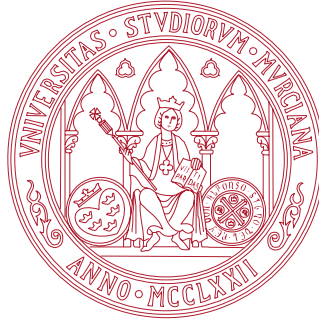




UNIVERSIDAD DE MURCIA

APTITUD PSICOLÓGICA PARA EL BUCEO:  
MODELO CAUSAL EN ÁMBITO MILITAR

TESIS DOCTORAL

JOAQUÍN COLODRO PLAZA

DIRECTORES: DR. ENRIQUE JAVIER GARCÉS DE LOS FAYOS RUIZ  
DR. JUAN JOSÉ LÓPEZ GARCÍA

TESIS PRESENTADA EN EL PROGRAMA DE DOCTORADO:  
PSICOLOGÍA CLÍNICA Y DE LA SALUD  
BIENIO 2007-2009

DEPARTAMENTO DE PERSONALIDAD, EVALUACIÓN Y  
TRATAMIENTO PSICOLÓGICOS

MURCIA, 2012.





*La misión del buceo es difícil y callada.*

(Lema del Centro de Buceo de la Armada)

Efeméride:

225° aniversario de las Escuelas de Buceo.

(Real Decreto de 20 de febrero de 1787)

El presente trabajo se ha realizado en el Centro de Buceo de la Armada y en el Centro de Psicología de Cartagena, donde se han obtenido y analizado los datos empíricos que soportan esta investigación, respetando el código deontológico del psicólogo y los reglamentos profesionales y éticos del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas.



*A Carmen, Lucía, Carlos y Javier,  
mi esposa e hijos.*



## **Agradecimientos**

Mi gratitud, en primer lugar, va dirigida a la gran familia de buceadores que me han mostrado las esencias humanas de estos profesionales en el Centro de Buceo de la Armada y a los que han efectuado las pruebas de evaluación de la aptitud psicológica para el buceo; a los Jefes de este Centro y Directores de la Escuela de Buceo que han apoyado la aplicación de la Psicología Naval y han comprendido la función del asesoramiento psicológico en temas de buceo; y, especialmente, a los Jefes y compañeros de la Unidad de Investigación Subacuática, por permitirme compartir su humanismo y sabiduría científica y técnica, con respetuoso recuerdo de quienes nos han dejado en el camino: Antonio de Lara Muñoz-Delgado (2003), Amador Sánchez Silvente (2010), José García Gómez (2011) y Tomás Rodríguez Cuevas (2012).

También agradezco la oferta inicial de la Armada y de la Infantería de Marina, la colaboración de los integrantes del Centro de Psicología de Cartagena y el apoyo del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas, al brindarme en conjunto la oportunidad de dedicar gran parte de mi trabajo a la Psicología Aplicada al Buceo.

En relación a este trabajo, expreso mi reconocimiento al Dr. Enrique Javier Garcés de los Fayos Ruiz por haber aceptado la dirección de una tesis doctoral sobre Psicología militar y respetar las iniciativas de mi experiencia profesional, además de mi agradecimiento por su consejo, interés, disponibilidad e implicación en el seguimiento del trabajo. También reconozco la aportación metodológica del Dr. Juan José López García, revisando el análisis de datos con su capacidad crítica, y su esfuerzo para hacerla compatible con sus obligaciones institucionales.

A los componentes del Tribunal, de los que he aprovechado parte de su saber hacer y que no han dudado en demostrar la relevancia de los valores humanos que permiten mantener lazos personales y profesionales a pesar de las distancias temporales y geográficas.

Y a los que de muy diferentes maneras han colaborado en este trabajo, aportando sus comentarios y conocimientos: Ángel Pujante, Olavo Palomo, Miguel Zaplana, Pedro García, Juan Ivars, Julio Pernas, Mariano Pérez, Jesús Navarro, Mariano Villegas, Manuel Ato, Antonio Velandrino, Enrique Ortega, José Antonio Martínez,... Muchas gracias a todos.





## RESUMEN

Esta investigación intenta clarificar las variables psicológicas que intervienen en la adaptación humana a un medio extremo insuficientemente estudiado. Para ello, se analizan los aspectos biofísicos, fisiopatológicos y técnicos más relevantes del buceo, con el fin de comprender las demandas que impone esta actividad a quienes la practican y los esfuerzos de adaptación psicológica de los buceadores; por otro lado, como fundamento teórico, se revisan las teorías y modelos sobre diferencias individuales en inteligencia, personalidad y ansiedad, que pueden tener un papel crítico para explicar la aptitud psicológica para el buceo.

El estudio empírico se basa en una muestra extensa de personal ( $N = 649$ ), que realizan las pruebas de aptitud psicológica durante los cursos de buceo militar desarrollados en el Centro de Buceo de la Armada entre 1998 y 2009.

Los resultados indican que el buceador posee un perfil psicológico específico, diferenciándose de la población española de referencia; también se comprueba la posibilidad de discriminar entre personas relacionadas con el buceo en base a características psicológicas, existiendo diferencias entre aspirantes con distinta adaptación al medio y entre buceadores con distinto nivel de rendimiento subacuático. Por otro lado, se verifica la validez predictiva de modelos de regresión múltiple y logística, mostrando la utilidad de las variables disposicionales para explicar una proporción significativa del rendimiento y de la adaptación bajo el agua. Como conclusión, se pone a prueba la viabilidad de un modelo de ecuaciones estructurales sobre la aptitud psicológica para el buceo, que destaca la importancia del ajuste emocional y de la adaptabilidad ante la ansiedad con el fin de controlar la vulnerabilidad ante el estrés y resolver funcionalmente las situaciones que se presentan durante una inmersión. En conjunto, los resultados confirman la importancia en buceo de las diferencias individuales en inteligencia, personalidad y reacciones emocionales y la conveniencia de evaluar la aptitud psicológica como medida de prevención del bienestar y seguridad del buceador.

La aplicación de la Psicología al buceo permite elaborar baremos característicos del buceador profesional y explicar una parte de la aptitud para el buceo que puede ser crítica para afrontar las situaciones inesperadas, arriesgadas, amenazantes, estresantes o de emergencia que se pueden presentar bajo el agua o en ambientes extremos. El modelo de evaluación de la aptitud psicológica puede ser útil para prevenir los riesgos asociados a las actividades subacuáticas y para poner en práctica la normativa española sobre buceo profesional.



## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                  |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Dedicatoria. ....                                                                | i      |
| Agradecimientos. ....                                                            | iii    |
| Resumen. ....                                                                    | v      |
| Índice general. ....                                                             | vii    |
| Relación de Tablas. ....                                                         | xiii   |
| Relación de Figuras. ....                                                        | xvii   |
| Relación de siglas, abreviaturas y símbolos. ....                                | xix    |
| <br>PRÓLOGO. ....                                                                | <br>1  |
| <br>I. MARCO GENERAL Y CONCEPTUAL. ....                                          | <br>9  |
| <br>1. PSICOLOGÍA MILITAR APLICADA AL BUCEO. ....                                | <br>11 |
| 1.1. Psicología militar: Desarrollo científico y aplicaciones psicológicas. .... | 14     |
| 1.2. Psicología militar en España. ....                                          | 32     |
| 1.3. Psicología naval. ....                                                      | 40     |
| 1.4. Psicología subacuática. ....                                                | 46     |
| <br>2. MEDIO SUBACUÁTICO. ....                                                   | <br>59 |
| 2.1. Aspectos biofísicos, fisiopatológicos y técnicos del buceo. ....            | 64     |
| 2.1.1. Biofísica subacuática. ....                                               | 64     |
| 2.1.1.1. La presión en buceo. ....                                               | 64     |
| 2.1.1.2. El medio acuático. ....                                                 | 66     |
| 2.1.1.3. Los gases en buceo autónomo. ....                                       | 67     |
| 2.1.1.4. Alteraciones de la energía bajo el agua. ....                           | 70     |
| 2.1.2. Fisiopatología subacuática. ....                                          | 74     |
| 2.1.2.1. Problemas del buceo autónomo. ....                                      | 75     |
| 2.1.2.2. Datos epidemiológicos de accidentes disbáricos. ....                    | 84     |
| 2.1.2.3. Factores humanos en los accidentes de buceo. ....                       | 88     |
| 2.1.3. Técnica de buceo autónomo. ....                                           | 94     |

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.2. Adaptación psicofisiológica. ....                                          | 98  |
| 2.3. El buceo en España. ....                                                   | 102 |
| 2.4. Psicología Aplicada al Buceo. ....                                         | 107 |
| 2.4.1. Perfil profesiográfico del buceador. ....                                | 108 |
| 2.4.2. Rendimiento subacuático. ....                                            | 116 |
| 2.4.3. Conducta humana bajo el agua. ....                                       | 127 |
| 2.4.4. Evaluación de la aptitud psicológica de buceadores. ....                 | 138 |
| 2.4.4.1. Normativa internacional de aptitud para el buceo. ....                 | 147 |
| 2.4.4.2. Regulación de la evaluación de aptitud en España. ....                 | 154 |
| 2.4.4.3. Práctica de la evaluación de aptitud psicológica para el buceo. ....   | 158 |
| 2.4.4.4. Tendencias y directrices en evaluación de la aptitud psicológica. .... | 163 |
| 3. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: DIFERENCIAS INDIVIDUALES. ....                        | 167 |
| 3.1. Psicología de la inteligencia. ....                                        | 171 |
| 3.1.1. Modelos teóricos en Psicología de la inteligencia. ....                  | 172 |
| 3.1.2. Desarrollo de la teoría sobre la inteligencia. ....                      | 174 |
| 3.1.3. Conocimiento actual acerca de la inteligencia. ....                      | 175 |
| 3.2. Psicología de la personalidad. ....                                        | 180 |
| 3.2.1. Ámbito de la Psicología de la personalidad. ....                         | 181 |
| 3.2.2. Modelos teóricos en Psicología de la personalidad. ....                  | 182 |
| 3.2.3. Enfoques metodológicos. ....                                             | 183 |
| 3.2.4. Rasgos de personalidad. ....                                             | 184 |
| 3.2.5. Desarrollo de la teoría de los rasgos de personalidad. ....              | 185 |
| 3.2.6. Modelo actual de rasgos de personalidad. ....                            | 188 |
| 3.3. Teoría de la personalidad de R.B. Cattell. ....                            | 193 |
| 3.3.1. Metodología multivariada. ....                                           | 193 |
| 3.3.2. Modelo multidimensional de la personalidad. ....                         | 194 |
| 3.3.3. Crítica y aportaciones. ....                                             | 203 |
| 3.4. Psicología de las diferencias individuales. ....                           | 208 |
| 3.4.1. Evolución de la Psicología de las diferencias individuales. ....         | 209 |
| 3.4.2. Metodología en Psicología diferencial. ....                              | 211 |
| 3.4.3. Evaluación de las diferencias individuales. ....                         | 213 |
| 3.4.4. Predicción en base a diferencias individuales. ....                      | 214 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4.5. Validez predictiva de la capacidad intelectual en el ámbito laboral. .... | 216 |
| 3.4.6. Validez predictiva de la personalidad en el ámbito laboral. ....          | 221 |
| 3.4.6.1. Predicción del rendimiento y formación laboral. ....                    | 222 |
| 3.4.6.2. Estudios metaanalíticos americanos y europeos. ....                     | 225 |
| 3.4.6.3. Revisión de estudios sobre validez de personalidad. ....                | 227 |
| 3.4.6.4. Especificación de estudios sobre validez de personalidad. ....          | 229 |
| 3.4.6.5. Utilidad práctica de los rasgos de personalidad. ....                   | 231 |
| 3.4.6.6. Debate sobre la evaluación de la personalidad en el medio laboral. .... | 234 |
| 3.4.6.7. Validez de los rasgos de personalidad. ....                             | 235 |
| 3.4.7. Inteligencia, personalidad y rendimiento laboral. ....                    | 240 |
| 3.4.8. Utilidad de las diferencias individuales. ....                            | 244 |
| <br>4. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: ANSIEDAD Y ESTRÉS. ....                            | 247 |
| 4.1. Teorías de la ansiedad. ....                                                | 251 |
| 4.2. Modelos de estrés. ....                                                     | 255 |
| 4.2.1. Estresores subacuáticos. ....                                             | 256 |
| 4.2.2. Respuesta de estrés en buceo. ....                                        | 259 |
| 4.2.3. Estrés como transacción en el medio subacuático. ....                     | 262 |
| 4.3. Ansiedad, estrés y rendimiento. ....                                        | 267 |
| 4.4. Ansiedad, estrés y rendimiento subacuático. ....                            | 273 |
| 4.5. Ansiedad, estrés y conducta humana en inmersión. ....                       | 276 |
| 4.6. Adaptación, estrategias de control y recursos de afrontamiento. ....        | 281 |
| 4.7. Ansiedad y estrés en buceo. ....                                            | 287 |
| <br>II. ESTUDIO EMPÍRICO. ....                                                   | 291 |
| <br>5. OBJETIVOS Y MÉTODO. ....                                                  | 293 |
| 5.1. Justificación y objetivos de investigación. ....                            | 295 |
| 5.2. Revisión bibliográfica y fuentes documentales. ....                         | 302 |
| 5.3. Hipótesis. ....                                                             | 306 |
| 5.3.1. Hipótesis 1 y 2. ....                                                     | 306 |
| 5.3.2. Hipótesis 3 y 4. ....                                                     | 307 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3.3. Hipótesis 5. ....                                                    | 309 |
| 5.3.4. Hipótesis 6 a 14. ....                                               | 309 |
| 5.3.5. Hipótesis 15. ....                                                   | 314 |
| 5.3.6. Hipótesis 16. ....                                                   | 314 |
| 5.4. Método. ....                                                           | 318 |
| 5.4.1. Muestra. ....                                                        | 318 |
| 5.4.2. Instrumentos de evaluación y variables psicológicas analizadas. .... | 320 |
| 5.4.3. Procedimiento y diseño. ....                                         | 329 |
| 5.4.4. Análisis de datos. ....                                              | 330 |
| 5.5. Técnicas estadísticas. ....                                            | 332 |
| 5.5.1. Análisis exploratorio de datos. ....                                 | 332 |
| 5.5.2. Estadística descriptiva. ....                                        | 332 |
| 5.5.3. Análisis factorial. ....                                             | 333 |
| 5.5.4. Comparación de medias y de perfiles. ....                            | 333 |
| 5.5.5. Correlación y regresión lineal. ....                                 | 334 |
| 5.5.6. Regresión logística. ....                                            | 336 |
| 5.5.7. Análisis de la curva ROC. ....                                       | 339 |
| 5.5.8. Modelo de ecuaciones estructurales. ....                             | 342 |
| 5.6. Análisis exploratorio de datos y comprobación de supuestos. ....       | 345 |
| 6. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS. ....                                          | 351 |
| 6.1. Distribución de variables. ....                                        | 354 |
| 6.2. Verificación de hipótesis. ....                                        | 355 |
| 6.2.1. Perfil de personalidad del buceador. ....                            | 355 |
| 6.2.1.1. Hipótesis 1. ....                                                  | 355 |
| 6.2.1.2. Hipótesis 2. ....                                                  | 356 |
| 6.2.2. Diferencias individuales en la finalización del curso de buceo. .... | 358 |
| 6.2.2.1. Hipótesis 3. ....                                                  | 359 |
| 6.2.2.2. Hipótesis 4. ....                                                  | 362 |
| 6.2.3. Relación de rasgos con adaptación y rendimiento del buceador. ....   | 366 |
| 6.2.3.1. Hipótesis 5. ....                                                  | 366 |
| 6.2.4. Predicción del rendimiento en buceo. ....                            | 369 |
| 6.2.4.1. Hipótesis 6. ....                                                  | 370 |

|                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 6.2.4.2. Hipótesis 7. ....                                                       | 371     |
| 6.2.4.3. Hipótesis 8. ....                                                       | 371     |
| 6.2.4.4. Hipótesis 9. ....                                                       | 372     |
| 6.2.4.5. Hipótesis 10. ....                                                      | 372     |
| 6.2.4.6. Hipótesis 11. ....                                                      | 373     |
| 6.2.4.7. Hipótesis 12. ....                                                      | 373     |
| 6.2.4.8. Hipótesis 13. ....                                                      | 374     |
| 6.2.4.9. Hipótesis 14. ....                                                      | 374     |
| 6.2.4.10. Hipótesis 15. ....                                                     | 375     |
| 6.2.5. Predicción de la adaptación subacuática. ....                             | 387     |
| 6.2.5.1. Hipótesis 16. ....                                                      | 387     |
| 6.3. Resumen de resultados tras verificación de hipótesis. ....                  | 396     |
| 6.4. Modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo. ....                 | 398     |
| <br>7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES. ....                                            | <br>411 |
| 7.1. Estudios internacionales. ....                                              | 417     |
| 7.2. Trabajos españoles. ....                                                    | 422     |
| 7.2.1. Estudios iniciales con personal de reemplazo. ....                        | 423     |
| 7.2.2. Estudios históricos con personal profesional. ....                        | 425     |
| 7.2.3. Estudios actuales. ....                                                   | 426     |
| 7.2.3.1. Características psicológicas del buceador. ....                         | 427     |
| 7.2.3.2. Relación de rasgos disposicionales con rendimiento y adaptación. ....   | 431     |
| 7.2.3.3. Predicción multivariada del rendimiento y adaptación bajo el agua. .... | 432     |
| 7.2.3.4. Modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo. ....             | 437     |
| 7.3. Conclusiones. ....                                                          | 443     |
| 7.3.1. Aspectos técnicos. ....                                                   | 444     |
| 7.3.2. Aspectos teóricos. ....                                                   | 445     |
| 7.3.3. Resultados empíricos. ....                                                | 448     |
| 7.3.4. Implicación de los resultados. ....                                       | 451     |
| 7.3.5. Limitaciones y contribuciones. ....                                       | 455     |
| 7.3.6. Líneas futuras de investigación. ....                                     | 460     |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....                                  | 463 |
| ANEXOS. ....                                                      | 541 |
| I. Resultados obtenidos en estudios empíricos previos. ....       | 543 |
| II. Estudio descriptivo de variables demográficas. ....           | 551 |
| III. Estudio descriptivo de variables psicológicas. ....          | 559 |
| IV. Estudio de la estructura de personalidad del buceador. ....   | 583 |
| V. Estudio del perfil psicológico del buceador. ....              | 589 |
| APÉNDICES. ....                                                   | 611 |
| A. Física, fisiología y tecnología del buceo. ....                | 613 |
| B. Fuentes documentales y de información. ....                    | 621 |
| C. Cuestionario de Ansiedad Facilitadora e Inhibidora (AFI). .... | 625 |
| D. Corrección de pruebas psicológicas. ....                       | 631 |
| E. Referencias legislativas. ....                                 | 647 |



## RELACIÓN DE TABLAS

| Núm.  | Título                                                                              | Pág. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.1.  | Áreas de aplicación de la Psicología en el ámbito militar. ....                     | 21   |
| 1.2.  | Organizaciones representativas de la investigación en Psicología Militar. ....      | 26   |
| 1.3.  | Informes técnicos del Panel de Factores Humanos y Medicina de la RTO-NATO. ....     | 28   |
| 1.4.  | Actas de reuniones del Panel de Factores Humanos y Medicina de la RTO-NATO. ....    | 30   |
| 1.5.  | Programa de investigación del Centro de Buceo de la Armada. ....                    | 43   |
| 1.6.  | Resultados psicológicos obtenidos en el programa de investigación del CBA. ....     | 44   |
| 1.7.  | Investigación en Psicología Aplicada al Buceo entre 1980 y 1989. ....               | 52   |
| 1.8.  | Investigación en Psicología Aplicada al Buceo entre 1990 y 1999. ....               | 54   |
| 1.9.  | Investigación en Psicología Aplicada al Buceo entre 2000 y 2010. ....               | 56   |
| 2.1.  | Efectos corporales del cambio de gravedad. ....                                     | 67   |
| 2.2.  | Clasificación cronológica y fisiopatológica de los accidentes de buceo. ....        | 76   |
| 2.3.  | Clasificación de los barotraumatismos en buceo. ....                                | 81   |
| 2.4.  | Clasificación de la enfermedad descompresiva. ....                                  | 84   |
| 2.5.  | Estimación del riesgo en buceo: Tasa de mortalidad. ....                            | 84   |
| 2.6.  | Incidencia de los accidentes de descompresión (ED+BT). ....                         | 86   |
| 2.7.  | Causas de accidentes en buceo. ....                                                 | 91   |
| 2.8.  | Variables psicológicas en accidentes de buceo. ....                                 | 91   |
| 2.9.  | Profundidad de inmersión (m) y composición de la mezcla respirable. ....            | 105  |
| 2.10. | Distribución temporal de módulos del curso básico de buceo. ....                    | 112  |
| 2.11. | Ficha profesiográfica del Buceador Elemental. ....                                  | 115  |
| 2.12. | Variables inhibitoras en buceo. ....                                                | 117  |
| 2.13. | Variables mediadoras del rendimiento subacuático. ....                              | 125  |
| 2.14. | Prevención del deterioro del rendimiento en buceo. ....                             | 126  |
| 2.15. | Evolución de la narcosis en función de la profundidad. ....                         | 128  |
| 2.16. | Criterios europeos de aptitud para el buceo. ....                                   | 153  |
| 2.17. | Normativa española sobre evaluación de aptitud para el buceo. ....                  | 157  |
| 2.18. | Resultados obtenidos en trabajos sobre evaluación de la aptitud para el buceo. .... | 160  |
| 2.19. | Pruebas de aptitud psicológica para el buceo. ....                                  | 162  |
| 3.1.  | Modelos y conceptos en Psicología de la personalidad. ....                          | 183  |
| 3.2.  | Estructura del cuestionario NEO-PI-R. ....                                          | 190  |
| 3.3.  | Rasgos de personalidad y consecuencias (Ozer y Benet-Martínez, 2006). ....          | 192  |
| 3.4.  | Factores primarios y escalas del 16PF. ....                                         | 196  |
| 3.5.  | Descripción de rasgos en niveles bajos y altos en 16PF. ....                        | 197  |

| Núm.  | Título                                                                                   | Pág. |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.6.  | Factores secundarios del 16PF. ....                                                      | 198  |
| 3.7.  | Dimensiones del 16PF en España (Seisdedos, 1992). ....                                   | 200  |
| 3.8.  | Rasgos de personalidad en los cuestionarios 16PF y NEO-PI-R. ....                        | 205  |
| 3.9.  | Inteligencia y rendimiento laboral (Hunter y Hunter, 1984; Schmidt y Hunter, 2004). .... | 217  |
| 3.10. | Inteligencia y formación (Hunter, 1985). ....                                            | 218  |
| 3.11. | Inteligencia y rendimiento laboral (Salgado et al., 2003). ....                          | 219  |
| 3.12. | Validez operativa de personalidad (Barrick y Mount, 1991). ....                          | 223  |
| 3.13. | Personalidad y rendimiento: Criterios globales (Salgado, 1997, 1998). ....               | 226  |
| 3.14. | Personalidad y criterios relevantes (Hogan y Holland, 2003). ....                        | 230  |
| 3.15. | Validez de Integridad (Ones, Viswesvaran y Schmidt, 1993). ....                          | 230  |
| 3.16. | Personalidad y rendimiento laboral: generalización de validez. ....                      | 236  |
| 3.17. | Personalidad y formación laboral: generalización de validez. ....                        | 236  |
| 3.18. | Validez incremental de personalidad (Schmidt y Hunter, 1998). ....                       | 241  |
| 3.19. | Validez incremental de personalidad en estudios europeos (Salgado, 1998). ....           | 242  |
| 3.20. | Validez incremental de personalidad en rendimiento (Salgado y Moscoso, 2008). ....       | 243  |
| 5.1.  | Objetivos específicos de investigación. ....                                             | 298  |
| 5.2.  | Búsqueda bibliográfica. ....                                                             | 303  |
| 5.3.  | Revistas de buceo. ....                                                                  | 304  |
| 5.4.  | Revistas de Psicología. ....                                                             | 304  |
| 5.5.  | Sociedades y organismos especializados en buceo. ....                                    | 305  |
| 5.6.  | Relación de hipótesis planteadas. ....                                                   | 316  |
| 5.7.  | Fiabilidad de los cuestionarios de personalidad. ....                                    | 323  |
| 5.8.  | Ponderación de las asignaturas y contenidos del curso de buceo. ....                     | 325  |
| 5.9.  | Información sobre las variables del fichero de datos. ....                               | 326  |
| 5.10. | Información sobre las variables categóricas del fichero de datos. ....                   | 328  |
| 5.11. | Matriz de confusión del rendimiento subacuático. ....                                    | 339  |
| 5.12. | Matriz de confusión y métrica ROC. ....                                                  | 339  |
| 5.13. | Componentes del modelo de medida y del modelo estructural. ....                          | 343  |
| 6.1.  | Matriz de componentes rotados del 16PF. ....                                             | 356  |
| 6.2.  | Diferencias en rasgos de personalidad entre buceadores y población general. ....         | 357  |
| 6.3.  | Diferencias de medias en función de la adaptación subacuática. ....                      | 360  |
| 6.4.  | Diferencias de medias en función del rendimiento subacuático. ....                       | 363  |
| 6.5.  | Correlación lineal entre variables independientes y rendimiento subacuático. ....        | 367  |
| 6.6.  | Correlación biserial puntual con adaptación subacuática. ....                            | 368  |
| 6.7.  | Regresión simple de los rasgos de inteligencia sobre rendimiento subacuático. ....       | 370  |
| 6.8.  | Regresión simple de Estabilidad emocional sobre rendimiento subacuático. ....            | 371  |

| Núm.  | Título                                                                                  | Pág. |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 6.9.  | Regresión simple de Conformidad sobre rendimiento subacuático. ....                     | 371  |
| 6.10. | Regresión simple de Sensibilidad emocional sobre rendimiento subacuático. ....          | 372  |
| 6.11. | Regresión simple de Preocupación sobre rendimiento subacuático. ....                    | 372  |
| 6.12. | Regresión simple de Control emocional sobre rendimiento subacuático. ....               | 373  |
| 6.13. | Regresión simple de Tensión sobre rendimiento subacuático. ....                         | 373  |
| 6.14. | Regresión simple de Ansiedad facilitadora sobre rendimiento subacuático. ....           | 374  |
| 6.15. | Regresión simple de Ansiedad inhibidora sobre rendimiento subacuático. ....             | 374  |
| 6.16. | Regresión múltiple sobre rendimiento subacuático. ....                                  | 377  |
| 6.17. | Regresión múltiple por pasos sobre rendimiento subacuático. ....                        | 378  |
| 6.18. | Capacidad predictiva de inteligencia y personalidad en el rendimiento subacuático. .... | 384  |
| 6.19. | Coefficientes de regresión jerárquica para el rendimiento subacuático. ....             | 386  |
| 6.20. | Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del procedimiento simultáneo. ....               | 388  |
| 6.21. | Regresión logística simultánea para predicción de la adaptación subacuática. ....       | 388  |
| 6.22. | Tabla de clasificación del procedimiento simultáneo. ....                               | 389  |
| 6.23. | Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del procedimiento en pasos sucesivos. ....       | 389  |
| 6.24. | Regresión logística en pasos sucesivos para predicción de adaptación subacuática. ....  | 390  |
| 6.25. | Tabla de clasificación del procedimiento en pasos sucesivos. ....                       | 390  |
| 6.26. | Área bajo la curva para predicción de la adaptación subacuática. ....                   | 393  |
| 6.27. | Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo propuesto. ....                       | 393  |
| 6.28. | Regresión logística propuesta para predicción de adaptación subacuática. ....           | 393  |
| 6.29. | Clasificación obtenida en la predicción de adaptación subacuática. ....                 | 394  |
| 6.30. | Componentes del modelo de ecuaciones estructurales. ....                                | 398  |
| 6.31. | Ecuaciones del modelo de medida y del modelo estructural. ....                          | 399  |
| 6.32. | Parámetros del modelo con estimación de Máxima Verosimilitud. ....                      | 402  |
| 6.33. | Resumen del modelo estimado por Máxima Verosimilitud. ....                              | 402  |
| 6.34. | Función de discrepancia del modelo teórico. ....                                        | 403  |
| 6.35. | Índices de ajuste global. ....                                                          | 403  |
| 6.36. | Índices de ajuste incremental. ....                                                     | 404  |
| 6.37. | Índices de ajuste de parsimonia. ....                                                   | 405  |
| 7.1.  | Resumen de diferencias en función de la adaptación subacuática. ....                    | 428  |
| 7.2.  | Resumen de diferencias en función del rendimiento subacuático. ....                     | 430  |
| 7.3.  | Resumen de regresión sobre rendimiento subacuático. ....                                | 432  |
| 7.4.  | Ajuste del modelo de adaptación subacuática. ....                                       | 434  |
| 7.5.  | Índices de ajuste del modelo causal. ....                                               | 493  |
| 7.6.  | Resumen de resultados comprobados tras verificación de hipótesis. ....                  | 451  |

| Núm.  | Título                                                                                       | Pág. |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I-1   | Personal de reemplazo: Perfil de personalidad del buceador militar. ....                     | 545  |
| I-2   | Personal de reemplazo: Diferencias de personalidad y niveles de adaptación subacuática. .... | 545  |
| I-3   | Personal de reemplazo: Regresión múltiple sobre rendimiento subacuático. ....                | 546  |
| I-4   | Personal profesional: Perfil de personalidad del buceador militar. ....                      | 547  |
| I-5   | Personal profesional: Diferencias de personalidad y niveles de adaptación subacuática. ....  | 548  |
| I-6   | Personal profesional: Diferencias de personalidad y niveles de rendimiento subacuático. .... | 549  |
| II-1  | Relación de edad y adaptación subacuática. ....                                              | 555  |
| II-2  | Relación de estudios académicos y adaptación subacuática. ....                               | 555  |
| II-3  | Relación de estado civil y adaptación subacuática. ....                                      | 555  |
| II-4  | Relación de experiencia en buceo y adaptación subacuática. ....                              | 555  |
| II-5  | Relación de organización de procedencia y adaptación subacuática. ....                       | 556  |
| II-6  | Relación de grado militar y adaptación subacuática. ....                                     | 556  |
| II-7  | Características demográficas de las bajas en el curso de buceo. ....                         | 557  |
| III-1 | Variables psicológicas: Estadísticos descriptivos y distribución de muestra total. ....      | 561  |
| III-2 | Distribución de las variables independientes y dependiente. ....                             | 562  |
| III-3 | Distribución de las variables independientes y dependiente: Muestra aleatoria. ....          | 563  |
| IV-1  | Análisis factorial: KMO y prueba de Bartlett. ....                                           | 585  |
| IV-2  | Análisis factorial: Varianza total explicada. ....                                           | 585  |
| IV-3  | Análisis factorial: Matriz de componentes. ....                                              | 586  |
| IV-4  | Análisis factorial: Matriz de configuración. ....                                            | 587  |
| IV-5  | Análisis factorial: Matriz de estructura. ....                                               | 587  |
| A-1   | Equivalencias de las unidades de presión. ....                                               | 615  |
| A-2   | Fases de inmersión a 50 m. ....                                                              | 616  |
| A-3   | Tabla de descompresión para inmersión a 50 m. ....                                           | 617  |
| D-1   | Definición de HR (TIG2.wjb). ....                                                            | 637  |
| D-2   | Definición de HR (CBA.wjb). ....                                                             | 638  |
| D-3   | Definición del modelo de lectura (TIG2.mlo). ....                                            | 642  |
| D-4   | Definición del modelo de lectura (CBA.mlo). ....                                             | 643  |

## RELACIÓN DE FIGURAS

| Núm.  | Título                                                                             | Pág. |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2.1.  | Evolución de la mortalidad en buceo deportivo: EUA. ....                           | 85   |
| 2.2.  | Evolución de la de mortalidad en buceo deportivo: Reino Unido. ....                | 86   |
| 2.3.  | Árbol de problemas en el ahogamiento en buceo autónomo. ....                       | 89   |
| 2.4.  | Árbol de problemas en el ascenso no controlado en buceo autónomo. ....             | 90   |
| 2.5.  | Modificación del rendimiento intelectual en función de la profundidad. ....        | 120  |
| 2.6.  | Modificación del rendimiento perceptivo en condiciones hiperbáricas. ....          | 121  |
| 2.7.  | Modificación del rendimiento psicomotor en función de la profundidad y medio. .... | 122  |
| 2.8.  | Niveles de conciencia de la situación (Endsley, 1995). ....                        | 129  |
| 3.1.  | Capacidad intelectual y criterios de rendimiento. ....                             | 220  |
| 3.2.  | Constructos de personalidad y criterios de rendimiento militar (Hough, 1992). .... | 224  |
| 3.3.  | Evolución de artículos y comunicaciones (Morgeson et. al., 2007a). ....            | 225  |
| 3.4.  | Rendimiento contextual (Hurtz y Donovan, 2000). ....                               | 227  |
| 3.5.  | Personalidad y rendimiento laboral. ....                                           | 237  |
| 3.6.  | Personalidad y aprovechamiento de la formación. ....                               | 238  |
| 4.1.  | Modelo transaccional del estrés. ....                                              | 263  |
| 4.2.  | Estrés: Eficiencia de procesamiento y sistema de defensa. ....                     | 270  |
| 5.1   | Diagrama del modelo propuesto. ....                                                | 344  |
| 5.2   | Homogeneidad de varianzas de los residuos. ....                                    | 348  |
| 6.1.  | Perfil típico del buceador. ....                                                   | 358  |
| 6.2.  | Diferencias individuales en función de la adaptación subacuática. ....             | 361  |
| 6.3.  | Diferencias individuales en función del rendimiento en el curso de buceo. ....     | 364  |
| 6.4.  | Modelo de regresión múltiple para rendimiento subacuático. ....                    | 376  |
| 6.5.  | Predicción del rendimiento subacuático. ....                                       | 382  |
| 6.6.  | Histograma y gráfico de probabilidad normal de residuos. ....                      | 383  |
| 6.7.  | Histograma de grupos observados y probabilidades pronosticadas. ....               | 392  |
| 6.8.  | Curva ROC de rasgos psicológicos en relación a la adaptación subacuática. ....     | 392  |
| 6.9.  | Odds ratios de los rasgos analizados en la hipótesis 16. ....                      | 394  |
| 6.10. | Modelo propuesto de la aptitud psicológica para el buceo. ....                     | 399  |
| 6.11. | Modelo estructural de la aptitud psicológica para el buceo. ....                   | 401  |

| Núm.   | Título                                                               | Pág. |
|--------|----------------------------------------------------------------------|------|
| II-1.  | Histograma de edad. ....                                             | 553  |
| II-2.  | Distribución del nivel académico. ....                               | 553  |
| II-3.  | Distribución del estado civil. ....                                  | 553  |
| II-4.  | Distribución del organismo de procedencia. ....                      | 554  |
| II-5.  | Distribución de la graduación militar. ....                          | 554  |
| II-6.  | Distribución de la experiencia en buceo. ....                        | 554  |
| III-1. | Histograma con curva normal de variables independientes y NMF. ....  | 564  |
| III-2. | Gráfico P-P normal de variables independientes y NMF. ....           | 575  |
| III-3. | Gráfico de dispersión de variables independientes y NMF. ....        | 579  |
| IV-1   | Análisis factorial: Gráfico de sedimentación. ....                   | 586  |
| A-1    | Perfil de inmersión a 50 m. ....                                     | 616  |
| A-2    | Sistema cardiocirculatorio (Adaptada de US Navy, 2008). ....         | 618  |
| A-3    | Anatomía de senos paranasales (Adaptada de US Navy, 2008). ....      | 618  |
| A-4    | Anatomía del oído (Adaptada de US Navy, 2008). ....                  | 619  |
| A-5    | Enfisema subcutáneo (Adaptada de US Navy, 2008). ....                | 619  |
| A-6    | Enfisema mediastínico (Adaptada de US Navy, 2008). ....              | 620  |
| A-7    | Embolismo arterial (Adaptada de US Navy, 2008). ....                 | 620  |
| D-1    | Lectora óptica Scanmark 2500. ....                                   | 633  |
| D-2    | Hoja de respuesta para lectora óptica: TIG-2. ....                   | 634  |
| D-3    | Hoja de respuesta para lectora óptica: AFI y 16PF. ....              | 635  |
| D-4    | Parámetros de lectura: Parámetros generales. ....                    | 636  |
| D-5    | Parámetros de lectura: Identificación. ....                          | 636  |
| D-6    | Parámetros de lectura: Sensibilidad y discriminación. ....           | 636  |
| D-7    | Parámetros de campo: Opciones. ....                                  | 637  |
| D-8    | Modelo de lectura: Parámetros generales. ....                        | 639  |
| D-9    | Modelo de lectura: Parámetros del campo Cabecera. ....               | 639  |
| D-10   | Modelo de lectura: Búsqueda en base externa del campo Cabecera. .... | 640  |
| D-11   | Modelo de lectura: Plantilla para prueba de aptitudes. ....          | 640  |
| D-12   | Modelo de lectura: Plantilla para prueba de personalidad. ....       | 641  |
| D-13   | Lectura y corrección: Parámetros generales. ....                     | 645  |
| D-14   | Lectura y corrección: Pantalla de lectura. ....                      | 645  |
| D-15   | Lectura y corrección: Plantilla de prueba de aptitudes. ....         | 646  |
| D-16   | Lectura y corrección: Resultados de prueba de aptitudes. ....        | 646  |

## RELACIÓN DE SIGLAS, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

|         |                                                                                                                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16PF    | Sixteen Personality Factor Questionnaire (Cuestionario de 16 Factores de la Personalidad).                                                                |
| 16PF-5  | Sixteen Personality Factor Questionnaire, Fifth Edition (Cuestionario de 16 Factores de la Personalidad, 5ª edición).                                     |
| 8SQ     | Eight State Questionnaire (Cuestionario de los Ocho Estados).                                                                                             |
| a.C     | antes de Cristo.                                                                                                                                          |
| AAUS    | American Academy Of Underwater Sciences (Academia Americana de Ciencias Subacuáticas - EUA).                                                              |
| ADCI    | Association of Diving Contractors Internacional (Asociación Internacional de Contratistas de Buceo).                                                      |
| AFI     | Cuestionario de Ansiedad Facilitadora e Inhibidora.                                                                                                       |
| AGARD   | Advisory Group for Aerospace Research and Development (Grupo Consultivo para la Investigación y Desarrollo Aeroespacial - OTAN).                          |
| AGCT    | Army General Classification Test (Test de Clasificación General del Ejército - EUA).                                                                      |
| AIPDS   | Associazione Italiana Psicologia delle Attività Subacquee (Asociación Italiana de Psicología de la Actividad Subacuática).                                |
| AJEMA   | Almirante Jefe del Estado Mayor de la Armada.                                                                                                             |
| ANOVA   | Analysis of Variance (Análisis de varianza univariado).                                                                                                   |
| APA     | American Psychological Association (Asociación Americana de Psicología).                                                                                  |
| APB     | Psicología Aplicada al Buceo                                                                                                                              |
| APF     | American Psychological Foundation (Fundación Psicológica Americana).                                                                                      |
| ARI     | Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences (Instituto de Investigación del Ejército para las Ciencias Conductuales y Sociales - EUA). |
| ASVAB   | Armed Services Vocational Aptitude Battery (Batería de Aptitudes Vocacionales de las Fuerzas Armadas - EUA).                                              |
| ATA     | Atmósfera absoluta.                                                                                                                                       |
| Atm     | Atmósfera.                                                                                                                                                |
| ATMA    | Association Technique Maritime et Aéronautique (Asociación Técnica Marítima y Aeronáutica - Francia).                                                     |
| B       | Coefficiente de regresión no estandarizado.                                                                                                               |
| $\beta$ | Coefficiente de regresión estandarizado.                                                                                                                  |
| BFQ     | Big Five Questionnaire (Cuestionario de los Cinco Grandes).                                                                                               |
| BOA     | Boletín Oficial de Aragón.                                                                                                                                |
| BOC     | Boletín Oficial de Canarias.                                                                                                                              |
| BOC     | Boletín Oficial de Cantabria.                                                                                                                             |
| BOCAIB  | Boletín Oficial de la Comunidad Autónoma de Islas Baleares.                                                                                               |
| BOE     | Boletín Oficial del Estado.                                                                                                                               |
| BOJA    | Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.                                                                                                                 |
| BOPA    | Boletín Oficial del Principado de Asturias.                                                                                                               |
| BOPV    | Boletín Oficial del País Vasco.                                                                                                                           |
| BOR     | Boletín Oficial de La Rioja.                                                                                                                              |
| BSAC    | British Sub-Aqua Club (Club Subacuático de Inglaterra).                                                                                                   |

|                 |                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BT              | Barotraumatismo.                                                                                                                                                |
| CAQ             | Clinical Analysis Questionnaire (Cuestionario de Análisis Clínico).                                                                                             |
| CBA             | Centro de Buceo de la Armada.                                                                                                                                   |
| CCCMH           | Comité Coordinador de Centros de Medicina Hiperbárica.                                                                                                          |
| CDC             | Centers for Disease Control and Prevention (Centros para Control y Prevención de la Enfermedad.)                                                                |
| CEIM            | Centro de Instrucción de la Infantería de Marina.                                                                                                               |
| CEP             | Cuestionario de Control, Extraversión y Paranoidismo de Pinillos.                                                                                               |
| CEPISMER        | Commission d'Études Pratiques d'intervention Sous la Mer (Comisión de Estudios Prácticos de Intervención Bajo la Mar - Francia).                                |
| CERB            | Centre d'Études et de Recherches Biophysiques appliquées a la Marine (Centro de Estudios y de Investigaciones Biofisiológicas aplicadas a la Marina - Francia). |
| CFA             | Confirmatory Factor Analysis (Análisis factorial confirmatorio).                                                                                                |
| CIAF            | Centro de Instrucción y Adiestramiento a Flote.                                                                                                                 |
| CIMA            | Centro de Investigación en Medicina Aeroespacial.                                                                                                               |
| CIMCART         | Cuartel de Instrucción de Marinería de Cartagena.                                                                                                               |
| cm              | Centímetro.                                                                                                                                                     |
| CMAS            | Confederation Mondiale des Activités Subaquatiques (Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas).                                                         |
| CMAT            | Children's Motivation Analysis Test (Test de Análisis de la Motivación en Niños).                                                                               |
| CO              | Monóxido de carbono.                                                                                                                                            |
| CO <sub>2</sub> | Dióxido de carbono.                                                                                                                                             |
| COMEX           | Compagnie Maritime d'Expertises (Compañía Marítima de Expertos - Francia).                                                                                      |
| COMSUBLANT      | Commander Submarine Force Atlantic (Mando de la Fuerza de Submarinos del Atlántico - EUA).                                                                      |
| COP             | Colegio Oficial de Psicólogos.                                                                                                                                  |
| CPI             | California Psychological Inventory (Inventario Psicológico de California).                                                                                      |
| CPQ             | Children's Personality Questionnaire (Cuestionario de personalidad para niños, 8-12 años).                                                                      |
| CRIS            | Centro de Recuperación y de Investigaciones Submarinas.                                                                                                         |
| CRSSA           | Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (Centro de Investigación del Servicio de Sanidad de los Ejércitos - Francia).                               |
| d               | Medida del tamaño del efecto de Cohen.                                                                                                                          |
| d'              | Medida de sensibilidad.                                                                                                                                         |
| DAN Europe      | Diver Alert Network - Europe (Red de Alerta de Buceadores - Europa).                                                                                            |
| DCIEM           | Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (Instituto Civil y Militar de Medicina Ambiental - Canadá).                                               |
| DGAM            | Dirección General de Armamento y Material.                                                                                                                      |
| DOGA            | Diario Oficial de Galicia.                                                                                                                                      |
| DOGC            | Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña.                                                                                                                   |
| DOGV            | Diario Oficial de la Generalidad de Valencia.                                                                                                                   |
| DOM             | Diario Oficial de Marina.                                                                                                                                       |
| DRET            | Direction des Recherches, Études et Techniques (Dirección de Investigaciones, Estudios y Técnicas - Francia).                                                   |



|                |                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DRG            | Defence Research Group (Grupo de Investigación de la Defensa - OTAN).                                                           |
| DT             | Desviación típica.                                                                                                              |
| DTIC           | Defense Technical Information Center (Centro de Información Técnica de la Defensa - EUA).                                       |
| EAS            | Escuela de Armas submarinas.                                                                                                    |
| EB             | Escuela de Buceo.                                                                                                               |
| ED             | Enfermedad descompresiva.                                                                                                       |
| ed.            | Edición.                                                                                                                        |
| Ed.            | Editor.                                                                                                                         |
| Eds.           | Editores.                                                                                                                       |
| EDTC           | European Diving Technology Committee (Comité Europeo de Tecnología del Buceo).                                                  |
| EFA            | Exploratory Factor Analysis (Análisis factorial exploratorio).                                                                  |
| EPI            | Eysenck Personality Inventory (Inventario de Personalidad de Eysenck).                                                          |
| EPPS           | Edwards Personal Preference Schedule de Edwards (Escala de Preferencias Personales de Edwards).                                 |
| ERIA           | Evaluación del Rendimiento en Investigación Ambiental.                                                                          |
| ESPQ           | Early School Personality Questionnaire (Cuestionario de personalidad para niños, 6-8 años).                                     |
| ESUB           | Escuela de Submarinos.                                                                                                          |
| ET             | Error típico.                                                                                                                   |
| EUBS           | European Underwater and Biomedical Society (Sociedad Biomédica y Subacuática Europea).                                          |
| FASEB          | Federation of American Societies for Experimental Biology (Federación de Sociedades Americanas de Biología Experimental – EUA). |
| FEDAS          | Federación Española de Actividades Subacuáticas.                                                                                |
| FFM            | Five Factor Model (Modelo de Cinco Factores).                                                                                   |
| GERS           | Groupe de Experiences et Recherches Sous-Marines (Grupo de Experiencias e Investigaciones Submarinas - Francia).                |
| GISMER         | Groupe d'Intervention Sous la Mer (Grupo de Intervención Bajo la Mar - Francia).                                                |
| gl             | Grados de libertad.                                                                                                             |
| GPP            | Gordon Personal Profile (Perfil Personal de Gordon).                                                                            |
| GRD            | Defence Research Group (Grupo de Investigación para la Defensa - OTAN).                                                         |
| GZTS           | Guilford-Zimmerman Temperament Survey (Inventario de Temperamento de Guilford-Zimmerman).                                       |
| H <sub>0</sub> | Hipótesis nula bajo prueba.                                                                                                     |
| He             | Helio.                                                                                                                          |
| Heliox         | Mezcla respirable de helio y oxígeno.                                                                                           |
| HFM            | Human Factors and Medicine (Factores Humanos y Medicina).                                                                       |
| Hidrox         | Mezcla respirable de hidrógeno y oxígeno.                                                                                       |
| HPI            | Hogan Personality Inventory (Inventario de Personalidad de Hogan).                                                              |
| HPNS           | High Pressure Nervous Syndrome (Síndrome Nervioso de las Altas Presiones - SNAP)                                                |
| HSE            | Health and Safety Executive (Ejecutivo de Salud y Seguridad, Inglaterra).                                                       |
| HSPQ           | High School Personality Questionnaire (Cuestionario de personalidad para adolescentes).                                         |
| IFEM           | Institute For Environmental Medicine (Instituto de Medicina Ambiental).                                                         |
| IMCA           | International Marine Contractors Association (Asociación Internacional de Contratistas                                          |

|                |                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | Marinos).                                                                                                                                                                    |
| IPAT           | Institute of Personality and Ability Testing (Instituto para Evaluación de la Personalidad y Habilidad).                                                                     |
| ISM            | Instituto Social de la Marina.                                                                                                                                               |
| ISSID          | International Society for the Study of Individual Differences (Sociedad Internacional para el Estudio de las Diferencias Individuales).                                      |
| k              | Constante.                                                                                                                                                                   |
| K              | Estadístico de curtosis.                                                                                                                                                     |
| kg             | Kilogramo.                                                                                                                                                                   |
| KMO            | Índice de Kaiser-Meyer-Olkin.                                                                                                                                                |
| K-S-L          | Prueba de Kolmogorov-Smirnov-Lilliefords.                                                                                                                                    |
| M              | Media aritmética.                                                                                                                                                            |
| MAT            | Motivation Analysis Test (Test de Análisis de la Motivación).                                                                                                                |
| mca            | Metro de columna de agua.                                                                                                                                                    |
| MEDSUBHYP      | Société de Médecine et de Physiologie Subaquatiques et Hyperbares de Langue Francaise (Sociedad de Medicina y de Fisiología Subacuáticas e Hiperbáricas de Lengua Francesa). |
| min            | Minuto.                                                                                                                                                                      |
| MMPI           | Minnesota Multiphasic Personality Inventory (Inventario Multifásico de Personalidad de Minnesota).                                                                           |
| MPI            | Maudsley Personality Inventory (Inventario de Personalidad de Maudsley).                                                                                                     |
| N <sub>2</sub> | Nitrógeno.                                                                                                                                                                   |
| NATO/OTAN      | North Atlantic Treaty Organization (Organización del Tratado del Atlántico Norte).                                                                                           |
| NAUI           | National Association of Underwater Instructors (Asociación Nacional de Instructores Subacuáticos - EUA).                                                                     |
| NBDL           | Naval Biodynamics Laboratory (Laboratorio de Biodinámica Naval de los EUA).                                                                                                  |
| NBH            | Norwegian Board of Health (Junta Noruega de Salud).                                                                                                                          |
| NEDU           | Navy Experimental Diving Unit (Unidad Experimental de Buceo de la Armada - EUA).                                                                                             |
| NEOPI-R        | Revised NEO Personality Inventory ( Inventario de Personalidad NEO Revisado).                                                                                                |
| NGCT           | Navy General Classification Test (Test de Clasificación General de la Marina - EUA).                                                                                         |
| NHRC           | Naval Health Research Center (Centro de Investigación en Salud Naval - EUA).                                                                                                 |
| NMRC           | Naval Medical Research Center (Centro de Investigación en Medicina Naval - EUA).                                                                                             |
| NOAA           | National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Atmosférica y Oceánica - EUA).                                                                               |
| NPS            | Naval Postgraduate School (Escuela Naval de Postgrado - EUA).                                                                                                                |
| ns             | No significativo.                                                                                                                                                            |
| NSMRL          | Naval Submarine Medical Research Laboratory (Laboratorio Naval de Investigación en Medicina de Submarinos - EUA).                                                            |
| NUTEC          | Norwegian Underwater Technology Center (Centro de Tecnología Subacuática de Noruega).                                                                                        |
| O <sub>2</sub> | Oxígeno.                                                                                                                                                                     |
| OAB            | Objective-Analytic (O-A) Battery (Batería Objetivo-Analítica).                                                                                                               |
| ONR            | Office of Naval Research (Oficina de Investigación Naval - EUA).                                                                                                             |
| p              | Probabilidad.                                                                                                                                                                |
| P              | Percentil; presión.                                                                                                                                                          |
| p.             | Página.                                                                                                                                                                      |

|                |                                                                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PADI           | Professional Association of Underwater Instructors (Asociación Profesional de Instructores Subacuáticos - EUA).                    |
| PCA            | Principal Components Analysis (Análisis de componentes principales).                                                               |
| PETER          | Performance evaluation tests for environmental research (Tests para evaluación del rendimiento en investigación ambiental).        |
| PMC            | Psicología Militar Clínica                                                                                                         |
| PMO            | Psicología Militar Operativa                                                                                                       |
| pp.            | Páginas.                                                                                                                           |
| Pp             | Presión parcial.                                                                                                                   |
| PRF            | Personality Research Form de Jackson (Formulario de Investigación de la Personalidad de Jackson).                                  |
| PSPQ           | Pre-School Personality Questionnaire (Cuestionario de Personalidad Pre-Escolar).                                                   |
| PTSD           | Post-Traumatic Stress Disorder (Trastorno de Estrés Post-Traumático, TEPT).                                                        |
| Q              | Cuartil.                                                                                                                           |
| r              | Correlación producto-momento de Pearson.                                                                                           |
| R              | Correlación múltiple.                                                                                                              |
| R <sup>2</sup> | Correlación múltiple al cuadrado. Coeficiente de determinación.                                                                    |
| rb             | Correlación biserial de Spearman.                                                                                                  |
| RAMSUM         | Royal Australian Navy School of Underwater Medicine (Escuela de Medicina Subacuática de la Armada Real Australiana).               |
| REM            | Régimen Especial de los trabajadores del Mar.                                                                                      |
| Rep.           | Report (Informe).                                                                                                                  |
| Res. Rep.      | Research Report (Informe de Investigación).                                                                                        |
| ROC            | Receiver Operating Characteristic (Característica operatoria del receptor).                                                        |
| RTO            | Research and Technology Organization (Organización para la Investigación y la Tecnología - OTAN).                                  |
| s              | Segundo.                                                                                                                           |
| S              | Estadístico de sesgo.                                                                                                              |
| SAUHMA         | Southern African Undersea and Hyperbaric Medical Association (Asociación de Medicina Subacuática e Hiperbárica de África del Sur). |
| SCUBA          | Self-Contained Underwater Breathing Apparatus (Aparato Autónomo de Respiración Subacuática).                                       |
| SDS            | Self-Directed Search de Holland (Cuestionario de intereses vocacionales de Holland)                                                |
| SEM            | Structural Equation Modeling (Modelo de ecuaciones estructurales).                                                                 |
| SEMM           | Sociedad Española de Medicina Marítima.                                                                                            |
| SEMSUBHIP      | Sociedad Española de Medicina Subacuática e Hiperbárica.                                                                           |
| SINDBAD        | System for Investigation of Divers' Behavior at Depth (Sistema para Investigación de la Conducta del Buceador a Profundidad).      |
| SIS            | Smithsonian Institution Scientific (Institución Científica Smithsonian - EUA).                                                     |
| SMAT           | School Motivation Analysis Test (Test de Análisis de la Motivación en la Escuela).                                                 |
| SMEP           | Society of Multivariate Experimental Psychology (Sociedad de Psicología Experimental Multivariada).                                |
| SNAP           | Síndrome Nervioso de Altas Presiones.                                                                                              |
| SNC            | Sistema Nervioso Central.                                                                                                          |

|           |                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SPSS      | Statistical Package for the Social Sciences (Paquete estadístico para las Ciencias Sociales).           |
| SPUMS     | South Pacific Underwater Medicine Society (Sociedad de Medicina Subacuática del Pacífico Sur).          |
| SS        | Sensation Seeking de Zuckerman (Búsqueda de Sensaciones de Zuckerman).                                  |
| STAI      | State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger (Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo de Spielberger).      |
| T         | Temperatura.                                                                                            |
| t         | Valor de la prueba T.                                                                                   |
| T         | Prueba T de significación de diferencias.                                                               |
| TEA       | Técnicos Especialistas Asociados.                                                                       |
| Tec. Rep. | Technical Report (Informe Técnico).                                                                     |
| TIC       | Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones.                                                  |
| TIG       | Test de Inteligencia General.                                                                           |
| TR        | Technical Report (Informe Técnico).                                                                     |
| TRE       | Tiempo de Reacción de Elección.                                                                         |
| TRS       | Tiempo de Reacción Simple.                                                                              |
| tr.       | Traducción.                                                                                             |
| UHMS      | Undersea and Hyperbaric Medical Society (Sociedad de Medicina Hiperbárica y Submarina).                 |
| UEBC      | Unidad Especial de Buceadores de Combate.                                                               |
| UIS       | Unidad de Investigación Subacuática.                                                                    |
| UK - RU   | United Kingdom – Reino Unido.                                                                           |
| UMS       | Undersea Medical Society (Sociedad de Medicina Subacuática).                                            |
| UNED      | Universidad Nacional de Educación a Distancia.                                                          |
| USA - EUA | United States of America - Estados Unidos de América.                                                   |
| USAF      | United States Air Force (Fuerza Aérea de los Estados Unidos).                                           |
| USAMRU-E  | U.S. Army Medical Research Unit-Europe (Unidad de Investigación Médica del Ejército de los EUA-Europa). |
| vol.      | Volumen.                                                                                                |
| WRAIR     | Walter Reed Army Institute of Research (Instituto de Investigación del Ejército Walter Reed - EUA).     |
| $\chi^2$  | Prueba de Chi cuadrado.                                                                                 |

## PRÓLOGO



El tema central de esta tesis, la aptitud psicológica para el buceo, no ha sido elegido específicamente para esta ocasión ni es un campo donde se inicie una nueva línea de investigación, sino que incorpora el trabajo de varias décadas analizando información científica y técnica, realizando estudios empíricos para operacionalizar los requisitos psicológicos del buceador y acumulando muestras para contrastar de forma longitudinal la evaluación de aptitud psicológica para el ejercicio de actividades subacuáticas.

El interés personal en la Psicología Aplicada al Buceo (PAB) comenzó fortuitamente en 1976, como consecuencia de integrar el primer grupo de psicólogos recién licenciados en la Universidad Complutense que se incorporaba a la Armada Española con objeto de aplicar las teorías y técnicas psicológicas al ámbito naval y de tener la oportunidad de elegir mi primer destino en el Centro de Buceo de la Armada (CBA) como Oficial de Complemento.

El CBA en esta época era el organismo responsable del buceo a nivel nacional y estaba compuesto por un conjunto de Unidades operativas, docentes y de investigación con capacidad para desarrollar intervenciones submarinas, formar buceadores y desarrollar proyectos de investigación en este campo fundamental para la Defensa Nacional y con incidencia en otros campos de interés colectivo. Representaba una oportunidad única de trabajar en un ambiente inusual para los profesionales de la Psicología.

La dedicación al tema general de la PAB comenzó dentro de un pequeño grupo que tenía la misión de desarrollar un programa de investigación destinado a la penetración del hombre en la mar, mejorando los métodos y técnicas de buceo para realizar trabajos útiles en condiciones hiperbáricas. Con el tiempo, la Unidad de Investigación Subacuática (UIS) se organizó en tres Secciones (Técnica, Médica y Científica) y fue incorporando personal militar y civil con titulación universitaria (Medicina, Ingeniería, Química y Psicología), personal militar de la especialidad de buzos y medios para realización de inmersiones a gran profundidad, siendo la punta de lanza de la investigación subacuática española.

Mis primeros trabajos consistieron en adquirir formación y experiencia en el nuevo campo, compaginando actividades militares y psicológicas; fue una época dedicada al estudio de los aspectos básicos del buceo, asimilando las enseñanzas sobre técnicas de buceo, temas científicos y, en especial, aspectos médicos y humanos que cada uno de los integrantes de la

UIS trataban de “insuflarme”. Fue una fase de “inmersión en seco”, buceando en la biblioteca de esta Unidad, donde existía información técnica y científica sobre buceo y ausencia de documentación psicológica. La inmersión real llegó con la realización del curso de Buceador Elemental, experiencia personal que sirvió de contraste para la información disponible sobre Psicología y la obtenida sobre buceo.

La contrapartida consistió en transmitir la información psicológica de interés para el buceo; por un lado, se realizó el análisis psicológico de un proyecto de investigación en desarrollo (experiencias TONOFOND) y se inició la participación directa en el diseño y realización de inmersiones experimentales con incorporación de la faceta psicológica (proyectos NARCOFOND, PRESOFOND, BÉNTICO); por otro lado, se incorporó al programa de la incipiente especialidad de Medicina Subacuática e Hiperbárica un temario de formación científica y metodológica derivados de la Psicología. Esta línea se ha mantenido de forma continua, ampliando las competencias en ambas facetas: participación en los proyectos de investigación del CBA, formando parte de su Comisión de seguimiento ante los organismos de I+D, y enseñanza en los cursos de formación en buceo desarrollados en el CBA. También se ejercieron de forma continua otras funciones en el ámbito militar y profesional que dieron lugar a la constitución del Departamento de Psicología de la UIS y del Gabinete de Psicología del CBA.

Los trabajos se traducían en informes periódicos de cada actividad e informes técnicos sobre la investigación realizada, sin publicación en ámbito externo a la Armada con excepción de comunicaciones a congresos y documentos de tipo docente; con el tiempo constituyeron una asignatura contemplada en la formación integral del buceador, en la que se analiza la influencia de las condiciones ambientales del medio subacuático, los cambios que se producen en el rendimiento y en la conducta del buceador, las repercusiones sobre el bienestar y la salud del buceador, la prevención psicológica de riesgos en buceo, la intervención psicológica en dificultades de adaptación o la aptitud psicológica para el buceo (CBA, 1984, 2000); también se realizó la memoria de licenciatura sobre rendimiento del buceador y se publicó el primer trabajo en español sobre el contenido general de la PAB, que ha servido de base a diversos trabajos de habla española.

Una de las líneas centrales de trabajo han sido los estudios sobre evaluación de la aptitud para el buceo, cuyos informes se iniciaron en los cursos de buceo de 1977 con alcance militar interno y externo (otros Ejércitos, Guardia Civil y Armadas iberoamericanas); fueron el fundamento de actividades para formación de personal sanitario (Colegio Oficial de



Psicólogos e Instituto Social de la Marina) y recientemente ha constituido una línea de investigación en la Universidad de Murcia, iniciada con la memoria para obtención del Diploma de Estudios Avanzados, continuada con la publicación de un artículo en la revista *Anales de Psicología*; por último, puede dar lugar a la primera tesis doctoral sobre PAB que se defiende en España.

El objetivo del presente trabajo es analizar las diferencias individuales en el ámbito intelectual y de la personalidad de los alumnos que realizan cursos básicos de buceo, cuantificar las relaciones de los rasgos disposicionales con criterios de rendimiento académico, predecir el rendimiento y adaptación en un medio extremo y desarrollar un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo.

En la Parte I se presenta el fundamento técnico y teórico de esta investigación. En primer lugar se presenta el ámbito donde se encuadra esta tesis, constituido por la Psicología militar operativa como campo profesional, y el fundamento técnico de esta investigación, caracterizado por la influencia de los aspectos biofísicos del medio subacuático y de las técnicas de buceo. A continuación se revisa el fundamento teórico de la adaptación subacuática, poniendo el centro de la atención en el estado de conocimiento sobre las diferencias individuales en los rasgos disposicionales de inteligencia y personalidad y sobre los procesos de ansiedad y estrés en buceo.

El contexto de la Psicología Militar Aplicada al Buceo se describe en el capítulo 1, resaltando la diversidad de aspectos científicos, técnicos y operativos que la integran y la posibilidad de hacer posible la aplicación de los principios, técnicas y métodos psicológicos a un medio especial y a un entorno extremo donde se desarrollan algunas de las misiones de la Armada; para ello, se aprovecha la tradicional interrelación de intereses entre Psicología y Milicia, los avances científicos en los dos ámbitos científico y operativo y los medios destinados a la investigación subacuática y a la formación de profesionales para desarrollar una actividad considerada difícil y arriesgada.

En el capítulo 2 se esquematizan los aspectos biofísicos, fisiopatológicos y técnicos del buceo, presentando una visión general sobre la adaptación psicofisiológica en el medio subacuático, un esquema sobre el desarrollo del buceo en España y un resumen de los contenidos contemplados en PAB. El medio subacuático impone factores de estrés de naturaleza estructural, ambiental, fisiológica y psicológica que dificultan la adaptación humana; el buceador debe usar un equipo que le permite permanecer bajo el agua y le protege de las condiciones ambientales, precisando compensar las complicaciones y demandas impuestas por

este medio para mantener un nivel aceptable de seguridad; cuando no lo consigue, aparece el accidente de buceo en sus distintas manifestaciones, con implicación importante de los factores humanos y de las variables psicológicas. La PAB tiene como objeto comprender los efectos que producen las especiales condiciones ambientales del medio subacuático sobre la conducta y el rendimiento del buceador y determinar la influencia que las diferencias individuales tienen en la adaptación a un entorno extremo e inusual; una de las líneas de acción consiste en identificar las características psicológicas de quienes obtienen mayor adaptación al ambiente subacuático, mostrando capacidad para desarrollar acciones útiles bajo el agua, complementada con la aportación de técnicas psicológicas para control de la ansiedad y afrontamiento del estrés que ayuden a detectar y superar las situaciones de riesgo que suelen presentarse en el ejercicio del buceo.

El fundamento teórico de la presente investigación se analiza en los capítulos 3 y 4, con el tronco común de los rasgos disposicionales y las diferencias individuales que tienen influencia en la adaptación a las demandas del buceo y utilidad para predecir el rendimiento durante la formación de los buceadores, la adaptación a las exigencias de la práctica del buceo y la conducta humana en este entorno.

El capítulo 3 está dedicado a revisar el estado de conocimiento sobre los rasgos de inteligencia y personalidad, que constituyen el foco de atención para la evaluación de aptitud psicológica o selección de personal, integrando los modelos actuales en consonancia con los esfuerzos de integración desarrollados en Psicología militar y en Psicología organizacional y de los recursos humanos. La inteligencia es la capacidad para comprender y adaptarse al medio, considerando que su medida puede ser una técnica válida para identificar individuos con posibilidades para adaptarse a ambientes extremos e impredecibles. También se estudia la aportación del modelo de los rasgos y de las variables de personalidad en la evaluación de aptitud psicológica para el buceo, tratando de determinar cuáles tienen mayor capacidad para predecir la adaptación subacuática, de manera similar a lo que ocurre en la relación de los rasgos de personalidad con criterios de importancia personal, interpersonal y social en aplicaciones clínicas, educativas, industriales, jurídicas, militares y de seguridad. El estudio científico de las diferencias individuales, basado en la Psicometría, admite que las características humanas se pueden cuantificar y que los rasgos disposicionales cuentan con estabilidad y coherencia, siendo la base para predecir el rendimiento y la conducta con la exactitud con que se ha evidenciado en las revisiones metaanalíticas, para optimizar recursos de formación y prevenir riesgos en actividades peligrosas.

En el capítulo 4 se analizan los procesos de ansiedad y estrés como tema fundamental en un medio donde son elementos inevitables y tienen capacidad para interferir con los mecanismos que sustentan el rendimiento y conducta a través de sesgos perceptivos e intelectuales y para repercutir en la seguridad y bienestar de los buceadores, hasta el punto de que muchos de los accidentes de buceo se relacionan con reacciones disfuncionales de ansiedad; estas reacciones están asociadas a características personales de vulnerabilidad ante situaciones estresantes por su ambigüedad, novedad, imprevisión, complejidad, etc. y se relacionan con la percepción de falta de recursos para atender a las demandas ambientales y posibilidad de consecuencias negativas importantes. Las distintas facetas de la ansiedad y del estrés son la base para diseñar medidas de intervención psicológica que favorezcan el afrontamiento del estrés, además de su utilidad para seleccionar personal resistente a las condiciones del buceo.

Tras comprobar la posibilidad de predecir distintos criterios de conducta y de rendimiento en la revisión bibliográfica, nuestra intención es contrastar la capacidad predictiva de los rasgos disposicionales con relación a un criterio poco habitual, el rendimiento bajo el agua y la adaptación subacuática; para ello, se elige una aproximación psicométrica y correlacional con el fin de analizar las características psicológicas en una muestra de aspirantes a realizar cursos básicos de buceo militar y determinar las que intervienen en un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo.

El trabajo empírico, que constituye la Parte II de esta tesis, consiste en el análisis de datos psicológicos obtenidos en los cursos desarrollados en la última década en el CBA y los datos relativos al criterio de éxito en la formación como buceador militar, siguiendo la metodología descrita en el capítulo 5 y con los resultados expuestos en el capítulo 6; su consecuencia es la propuesta de un modelo causal cuyas implicaciones teóricas y prácticas se discuten en el capítulo final de esta investigación.

En el capítulo 5 se presentan los objetivos de la investigación y la metodología empleada. Tras justificar su necesidad desde la perspectiva sanitaria, ética y económica, se desarrollan dos líneas de trabajo, de tipo descriptivo y correlacional, que pretenden aportar apoyo a la utilidad práctica de las características psicológicas, junto a criterios médicos y de aptitud física, para la evaluación de personal en actividades subacuáticas. Las hipótesis propuestas tratan de verificar la existencia de un perfil de personalidad específico del buceador, comprobar la posibilidad de diferenciar entre aspirantes que acaban la formación y los que causan baja y entre distintos niveles de rendimiento, estimar la relación de las variables

psicológicas con el rendimiento y la adaptación en el medio subacuático, comprobar la validez de las diferencias individuales para evaluar la aptitud psicológica para el buceo y predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático. Desde la perspectiva metodológica, se describe la muestra empleada, se analizan las características técnicas de los instrumentos utilizados y las variables evaluadas, se presenta el procedimiento seguido para la recogida de los datos y el diseño de investigación para terminar describiendo las técnicas estadísticas empleadas para el análisis de datos.

En el capítulo 6 se analiza la distribución de las variables utilizadas y se realiza la verificación de las hipótesis planteadas, delimitando las características psicológicas de los buceadores en comparación con la población española, identificando los rasgos específicos de buceadores con niveles distintos de adaptación subacuática y de rendimiento en el curso de buceo, cuantificando la relación de los factores aptitudinales y de personalidad con el rendimiento y la adaptación en el medio subacuático, concretando la utilidad de las diferencias individuales en rasgos cognitivos y no cognitivos para predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático y para anticipar el nivel de rendimiento en los cursos de formación en buceo. Estos datos dan lugar a la propuesta de un modelo causal para explicar la aptitud psicológica para el buceo, que cuenta con un ajuste adecuado a los datos empíricos.

El capítulo 7 se dedica a la discusión de los resultados y a las conclusiones obtenidas, indicando las limitaciones, implicaciones y contribuciones que pueden obtenerse de este trabajo. La aportación teórica se relaciona con la clarificación del papel de las diferencias individuales en el medio subacuático mediante la propuesta de un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo, que tiene implicaciones prácticas de cara a las intervenciones clínicas para mejorar la adaptación al medio y significación ética y económica en virtud de la prevención de la seguridad en las actividades subacuáticas. Como resultado práctico de este trabajo, se propone un procedimiento empírico para verificar los criterios psicológicos, junto a los requisitos físicos y médicos, que se contemplan en el modelo español de aptitud para el buceo, aportando contenido científico a la normativa nacional y autonómica sobre buceo profesional.

Los resultados de esta investigación pueden ser aprovechados para prevenir los riesgos del buceo, favorecer la adaptación subacuática y, en definitiva, potenciar el bienestar y seguridad de los buceadores.

PRIMERA PARTE:

MARCO GENERAL Y CONCEPTUAL.



## CAPÍTULO 1:

### PSICOLOGÍA MILITAR APLICADA AL BUCEO.





El contexto en que se desarrolla este proyecto de investigación es el de la Psicología Militar Aplicada al Buceo. La aproximación a este complejo campo de investigación, donde se entremezclan la Psicología, su aplicación al entorno militar y al ámbito naval, implica una perspectiva diversificada en la que se unen aspectos científicos, técnicos y operativos que hacen posible la aplicación de los principios, técnicas y métodos psicológicos a un medio físico especial.

La Psicología militar es una disciplina tradicional dentro del campo teórico y aplicado de la Psicología, que empieza a ser influyente desde los comienzos de la Psicología científica en las primeras décadas del siglo XX y desde el origen de su organización profesional, a mediados de siglo, forma parte integrante de ella.

En el marco de la organización militar la Psicología se ha dividido en campos de aplicación diferenciados, correspondientes a las necesidades y a los intereses de cada uno de los ejércitos, dando lugar a la distinción de Psicología militar en sentido restringido para los trabajos desarrollados en el Ejército de Tierra, Psicología naval en referencia a las aplicaciones en la Armada y Psicología aeronáutica para las actividades realizadas en el Ejército del Aire. La Psicología naval se orienta al apoyo psicológico a las misiones de la Armada, con el fin de colaborar en su desarrollo y en la consecución de los objetivos planteados en cada una de ellas mediante la aplicación de la ciencia psicológica.

Avanzando un paso más, el trabajo está inmerso en una especialidad operativa muy concreta, que supone una actividad considerada dura y repleta de riesgo y que implica una elevada aptitud psicofísica de sus protagonistas, a los que se pide una formación exigente y un elevado nivel de dedicación para desenvolverse y rendir bajo el agua. Estamos haciendo referencia al buceo, a los buceadores y a la Psicología aplicada al buceo.

### **1.1. Psicología militar: Desarrollo científico y aplicaciones psicológicas.**

La Psicología militar se puede entender como la aplicación de los principios, teorías y métodos psicológicos al contexto militar, abarcando a cualquiera de las especialidades científicas y aplicadas de la Psicología y a las distintas operaciones militares, en tiempos de paz y de guerra (Gal y Mangelsdoff, 1991).

Su desarrollo no ha sido uniforme en los diferentes ejércitos, utilizándose variados sistemas para la disponibilidad de psicólogos. En ocasiones se ha buscado la especialización de militares profesionales y en otras se han contratado psicólogos civiles; también se han empleado titulados en Psicología que cumplieran obligaciones militares o se han incorporado como profesionales en la estructura militar, en cuerpos de Mando o de Sanidad. En cada ejército se ha optado por algunas de estas posibilidades, que se corresponden con las vicisitudes por las que ha pasado la Psicología militar en España.

En todo caso, el papel del psicólogo es el de proporcionar su asesoramiento al mando para aprovechar las posibilidades del recurso humano. A pesar de los avances tecnológicos, el complejo sistema militar está compuesto por elementos técnicos y humanos que deben actuar conjuntamente en variados ambientes y momentos; en este contexto la conducta humana es el núcleo de la eficacia militar. El elemento humano debe poseer conocimientos, habilidades, aptitudes y rasgos de personalidad específicos para desarrollar sus funciones y misiones de manera fiable y predecible; por esto, es necesario conocer cómo se pueden adquirir y evaluar estas condiciones personales e identificar y seleccionar los individuos que las poseen (National Research Council, 2008).

Ha transcurrido aproximadamente un siglo desde que se realizaron las primeras aplicaciones militares de la Psicología moderna, como se resume a continuación, coincidiendo con la colaboración de organizaciones profesionales en las misiones llevadas a cabo por los ejércitos (Kennedy y McNeil, 2006). Uno de los ejemplos más significativos es la participación de la American Psychological Association (APA) en la clasificación del personal incorporado al Ejército norteamericano durante la I Guerra Mundial.

Este tipo de acontecimientos no sólo sirvieron en un primer momento para solucionar problemas acuciantes de reclutamiento militar, sino también para demostrar la utilidad de una ciencia en desarrollo que disponía de una tecnología eficaz y, especialmente, para ganarse el reconocimiento y apoyo de una de las organizaciones más interesadas en la gestión del recurso humano.

En efecto, las aportaciones estuvieron inicialmente integradas en el ámbito de la Psicología diferencial, desde el momento en que el presidente de la APA, R.M. Yerkes, creó comités de psicólogos para colaboración con el Ejército Norteamericano, donde participaron una cuarta parte de los miembros de la APA y figuras de la talla de E.G. Boring, J.M. Cattell, G.S. Hall, A. Otis, C.E. Seashore, E.K. Strong, L.M. Terman, E.B. Titchener, E.L. Thorndike, L. Thurstone, J.B. Watson o R.S. Woodworth, considerados como los primeros psicólogos militares. Su resultado más significativo fue el desarrollo de una prueba de capacidad intelectual con dos escalas (Army Alfa y Beta), breve y sencilla, que sirvió para clasificar en distintas tareas, puestos y aptitudes a casi dos millones de reclutas y soldados y distribuir en especialidades a más de 40.000 oficiales, con resultados notables en la optimización de los recursos humanos. Esta experiencia justificó la creación de una División de Psicología dentro del cuerpo médico, sirvió para evidenciar las ventajas de los métodos psicológicos en contraste con los métodos tradicionales aplicados en los ejércitos europeos e impulsó la aplicación de tests mentales en aplicaciones civiles. También se corresponde con esta época la incorporación de una prueba de personalidad (*Personal Data Sheet*) para detección de alteraciones psicopatológicas incompatibles con las funciones militares. Los psicólogos también intervinieron en la solución de problemas militares, evaluación de la moral, la adaptación y el rendimiento.

Estos hechos constituyen el nacimiento de la disciplina de Psicología militar, a través de distintos comités especializados en temas como problemas psicológicos en aviación, selección para cometidos especiales, problemas psicopedagógicos, problemas de estabilidad emocional y autocontrol, moral militar, propaganda, medida de la simulación y discapacidad social, actividades recreativas, problemas de incapacidad y problemas de visión y audición.

En aquella época en los ejércitos europeos se dio prioridad a la faceta de investigación en la psicopatología de guerra y en la de selección para tareas especiales, desarrollando pruebas para evaluación de conductores y pilotos, vigilantes y telegrafistas; también se realizaron estudios sobre fatiga y distribución de horarios (guardias) para reducción de la fatiga y los accidentes tanto en personal militar como en los trabajadores civiles de la industria militar.

La implicación psicológica durante la II Guerra Mundial fue más amplia; además de perfeccionar los sistemas de selección y clasificación de personal de distintas categorías militares, aplicando tests psicológicos a una muestra de más de 12 millones (AGCT y NGCT, Test de Clasificación General del Ejército y Test de Clasificación General de la Marina), y de mejorar los procedimientos para evaluación de factores y errores humanos, se realizaron

aplicaciones ergonómicas en el diseño de equipos militares con el fin de facilitar su empleo, teniendo en cuenta factores sensoriales y perceptivos en el manejo de sistemas complejos (radar y sonar) y adaptando equipos personales (como el de buceo) a las capacidades humanas; también se realizaron estudios sobre la conducta de los soldados durante el combate, sobre el liderazgo militar y sobre los efectos de la fatiga y estrés del combate y fueron ampliándose las aplicaciones de la Psicología clínica en el diagnóstico y tratamiento de las secuelas psicológicas en los veteranos heridos de guerra. En esta ocasión participaron más de dos mil psicólogos en el ámbito militar de los EUA.

El desarrollo militar de las aplicaciones psicológicas no terminó con estos acontecimientos bélicos, sino que siguió evolucionando con las guerras de Corea, Vietnam, Golfo Pérsico o Afganistán y con las operaciones de mantenimiento de la paz (Somalia, Haití o Bosnia). Estos hechos han perfeccionado los programas de investigación en variados planos: selección, clasificación y orientación de personal (*Armed Services Vocational Aptitude Battery*, ASVAB), motivación, moral y liderazgo, ingeniería de factores humanos, guerra psicológica, formación en escape y supervivencia, integración social, prevención y tratamiento de conductas desajustadas y abuso de drogas, promoción de conductas saludables, respuesta a incidentes críticos y desastres, intervención psicológica en zonas de combate y buques-hospital, intervención rápida en estrés operacional y de combate, supervivencia y bajas psicológicas, prescripción psicofarmacológica, unidades para control del estrés, trastorno de estrés postraumático, síndrome de la Guerra del Golfo, programa de Psicología naval, etc. (Bacon y Staudenmeier, 2003; Escolás, Bartone, Rewers, Rothberg y Carter, 2010; Neil, 1993; Ursano y Rundell, 1995; U.S. Army, 2006; U.S. Marine Corps, 2000; Wood, Koffman y Arita, 2003).

La evolución y transformación de los ejércitos, con tendencia a constituir entidades profesionales y con ampliación de misiones más allá de las bélicas, han aumentado las funciones de la Psicología militar y han multiplicado el número de psicólogos en su estructura, convirtiéndose la milicia en una de las instituciones más comprometidas en el desarrollo de la Psicología (Driskell y Olmstead, 1989) en una relación simbiótica hasta constituir una disciplina específica, donde el contexto militar se convierte en un campo de aplicación y experimentación aprovechable por profesionales de la Psicología con intereses comunes en diferentes naciones.

Una idea aproximada a la realidad de los campos en los que actualmente interviene la Psicología militar la podemos obtener analizando el contenido de manuales y compendios

recientemente publicados, como los de Bartone, Pastel y Vaitkus (2010), Gal y Mangelsdorff (1991) y Kennedy y Zillmer (2006).

Siguiendo un criterio temporal, Gal y Mangelsdorff (1991) han diferenciado seis líneas de investigación y de intervención psicológica en contextos militares: selección y clasificación de personal, factores humanos, factores ambientales, liderazgo, conducta individual y grupal, Psicología clínica y situaciones especiales.

La primera y más tradicional de las líneas de trabajo de la Psicología en los ejércitos está dedicada a la selección y clasificación de personal militar, debido a la necesidad de evaluar gran número de personas para su incorporación al medio militar, descartando a los no aptos, seleccionando a las personas con las habilidades necesarias y clasificándolas en las áreas de actividad más apropiadas para sus destrezas y para las necesidades de la organización; además, es necesario comprobar la eficacia de la selección y del adiestramiento realizado en las escuelas de formación, donde se trabajan habilidades básicas (matemáticas o idiomas), aptitudes militares (infantería, marinería, artillería), habilidades técnicas (electrónica, informática) y especialidades complejas (vuelo, buceo, demolición subacuática). Los procedimientos psicológicos se validan en personal militar y tanto los conocimientos adquiridos como las herramientas desarrolladas se trasvasan a la sociedad civil; entre las aportaciones destacables se encuentran la evaluación psicológica con metodología tradicional o informatizada, el análisis de puestos de trabajo, la generalización de la validez de las baterías de tests y su implicación en la orientación y gestión de personal; están complementados con la metodología de selección para puestos complejos o especiales en base a rasgos de personalidad y otros aspectos no cognitivos evaluados mediante cuestionarios tradicionales o en centros de valoración y con los avances técnicos para selección de oficiales, de pilotos militares y de controladores aéreos, resumiendo los beneficios de la selección y de la evaluación de personal mediante el adecuado empleo de predictores y criterios de rendimiento (Boer, 1991; Braun, Wiegand y Aschenbrenner, 1991; Dover, 1991; Hättig, 1991; Hilton y Dolgin, 1991; Jones, 1991; Steege y Fritscher, 1991).

Una segunda línea de investigación y de intervención en el medio militar está dedicada al estudio de factores humanos y su incidencia en el rendimiento militar, a las aportaciones de la ergonomía cultural y de la inteligencia artificial en el diseño de sistemas de armamento y a los beneficios para superar los efectos del estrés que se pueden obtener mediante ingeniería de factores humanos, selección de personal y entrenamiento en simuladores. La ergonomía tradicional se ve enriquecida con los parámetros culturales de los aliados internacionales que

determinan aspectos como percepción y reacción ante distintas situaciones o tecnologías y con la integración de los sistemas hombre-máquina; la inteligencia artificial colabora en la mejora del rendimiento diseñando sistemas expertos para control, comunicaciones, inteligencia y apoyo en la toma de decisiones; los efectos negativos del estrés agudo en el rendimiento humano pueden minimizarse mediante el diseño de sistemas de armamento en los que se contemple la influencia de los factores estresantes, con el entrenamiento en simuladores del ambiente operacional y con la selección de personal capaz de superar situaciones estresantes (Bernotat, 1991; Driskell y Salas, 1991; Gregory, 1991; Kaplan, 1991).

Los factores ambientales constituyen otra de las aplicaciones esenciales. El personal militar debe intervenir en condiciones excepcionales de temperatura, altitud, fatiga acumulada en operaciones, enfermedad cinética, ruido, radiación, aceleración y vibración, presión o en presencia de sustancias tóxicas que pueden representar situaciones adversas y peligrosas. En este sentido, se revisan los efectos de condiciones extremas de calor y frío en la conducta humana y sus implicaciones en el rendimiento militar; se analizan las limitaciones impuestas por la altitud y las estrategias usadas para minimizarlas en operaciones militares; también se revisan las implicaciones de la fatiga y falta de descanso asociadas con operaciones de larga duración y se sugieren estrategias psicológicas y farmacológicas para los combatientes en estas condiciones; otros problemas de rendimiento están relacionados con enfermedades inducidas por movimiento (buques, aviones, tanques) que pueden asociarse a alteraciones psicológicas y precisan intervención terapéutica de tipo psicológico; los problemas del ruido repetitivo o intenso no se limitan a la dificultad de comunicación, sino que pueden dañar el sistema auditivo y reducir la salud psicológica; el sistema nervioso puede resultar afectado por la respiración de gases tóxicos y provocar errores con incidencia en la eficacia militar y en la supervivencia; la aceleración y vibración producen efectos psicológicos y mecánicos, debiendo aplicarse medidas de protección y limitar los tiempos de exposición; la exposición a la radiación provoca incapacidad inicial pasajera, siendo afectados mediadores sensoriales y neurofisiológicos, que puede asociarse a respuestas emocionales no deseables para la eficacia militar. Además del papel realizado en selección psicológica de personal adecuado para estos ambientes, es esencial el asesoramiento de carácter interdisciplinario sobre las capacidades y límites del rendimiento humano en condiciones estresantes para poder facilitar la predicción del rendimiento operativo en situaciones extremas (Banderet y Burse, 1991; Benignus, 1991; Kobrick y Johnson, 1991; Krueger, 1991; Mickley y Bogo, 1991; Moore y Von Gierge, 1991; Rolnick y Gordon, 1991; Von Gierge, McCloskey y Albery, 1991).

Otra línea de trabajo se relaciona con el estudio de la influencia del liderazgo en la consecución de los objetivos militares. Además de las características personales necesarias para el ejercicio eficaz del mando, analizadas desde el punto de vista de la selección y formación de líderes, se han estudiado los factores situacionales con capacidad para influir en el liderazgo directo en pequeñas unidades y en el liderazgo organizacional a nivel ejecutivo. De forma concreta, se analiza la importancia del liderazgo directo y la cohesión en unidades militares pequeñas para un rendimiento eficaz, diferenciando distintas conductas de liderazgo en función de las fases operativas por las que pasan las unidades militares. También son diferentes las condiciones para ejercer el liderazgo en tiempo de paz y de guerra y los roles que desarrolla el mando, tanto que las operaciones rutinarias y seguras no son las óptimas para formar líderes que tengan que bregar con la confusión propia del combate. Además, el líder eficaz debe ser capaz de asumir progresivamente tareas más complejas para planificar estratégicamente, como las que aparecen en los niveles superiores de la organización militar donde el rol básico es el de liderazgo ejecutivo (Bartone y Kirkland, 1991; Hunt y Phillips, 1991; Jacobs y Jaques, 1991).

La conducta individual y grupal en unidades militares constituye otra línea de investigación e intervención, en la que se analizan los efectos de conceptos como moral, factores socioculturales, situaciones y ambientes extremos, estrés y factores de personalidad para lograr la adaptación al medio militar. La moral de una unidad militar, entendida como estado de ánimo individual y colectivo que facilita la confianza en el éxito de las misiones encomendadas, tiene determinantes individuales y organizacionales y ejerce efectos sobre la eficacia del grupo, siendo conveniente aplicar instrumentos para la medida de su evolución en momentos operativos críticos. Pero también es esencial en la eficacia de los ejércitos la conciencia nacional de la defensa, determinada por características culturales y sociales específicas, como se muestra en el análisis de la cultura inglesa, israelita y soviética. También se analiza la conducta individual y de grupo en situaciones y ambientes extremos, destacando la importancia del entrenamiento y aclimatación para conseguir la adaptación necesaria para reducir el estrés y aumentar la satisfacción personal. Uno de los fenómenos históricamente más estudiados es la reacción al estrés de combate, revisándose sus causas, manifestaciones, consecuencias, incidencia y los procedimientos de prevención y tratamiento. Pero también preocupa el estrés que aparece en el ámbito militar sin estar asociado a situaciones bélicas, que se manifiesta de forma muy variada en conductas desajustadas o poco éticas en el ámbito personal, familiar y social, además de problemas de adaptación al medio profesional. Termina

esta sección con el análisis de la importancia de las diferencias individuales en personalidad sobre facetas de reclutamiento, aptitud, entrenamiento, adaptación, desarrollo de carrera o liderazgo (Labuc, 1991; MacDonough, 1991; Manning, 1991; Milgram, 1991; Noy, 1991; Taylor, 1991).

La aplicación clínica está en auge continuado desde que se desarrolla la atención psicológica a la salud mental y se promocionan las actividades saludables, además de atender a la inicial faceta auxiliar de evaluación y diagnóstico psiquiátricos. En este sentido se analizan las facetas de la evaluación clínica en condiciones tradicionales o para selección de puestos especiales relacionados con la seguridad, en hospitales o unidades militares y se presenta el proceso de formación de los psicólogos clínicos militares y paraprofesionales con el fin último de conseguir la adaptación del personal militar. Entre las líneas de intervención para la consecución del objetivo anterior se encuentran las relacionadas con la psicoterapia y modificación de estilos de vida destinados a personal militar y a sus familias, con la aplicación de técnicas neuropsicológicas para afrontar los efectos de ambientes hostiles, con los programas de promoción de actividades saludables y disminución de factores de riesgo, con las intervenciones para prevención del abuso de drogas y con acciones de consulta individual en unidades de operaciones especiales, paracaidismo o buceo (Fishburne, 1991; Harign, 1991; Lenz y Roberts, 1991; O'Hearn, 1991; Rath y McCarroll, 1991; Rath y Norton, 1991; Wilson y Howe, 1991).

El manual de Gal y Mangelsdorff (1991) termina analizando áreas muy específicas donde también intervienen los psicólogos militares. Por un lado, aparecen las operaciones psicológicas relacionadas con información y contrainformación, persuasión y propaganda, las acciones relacionadas con la negociación en el rescate de rehenes, las medidas para rehabilitación y adaptación de prisioneros de guerra y los problemas específicos de la mujer en las Fuerzas Armadas (Bloom, 1991; Fuselier, 1991; Hoiber, 1991; Hunter, 1991).

En resumen, la disciplina abarca desde la investigación básica, con el objetivo de desarrollar nuevos conocimientos o tecnologías de aplicación a los problemas del medio militar, hasta cualquier campo aplicado, con la finalidad de evaluar las ventajas de cualquier teoría o método en el contexto militar.

Como se esquematiza en la Tabla 1.1, la investigación básica y las aplicaciones de la Psicología militar tienen relación con las distintas ramas de la ciencia psicológica, verificándose la visión formulada por Driskell y Olmstead (1989) de que la Psicología militar constituye un microcosmos de todas las materias psicológicas.



Tabla 1.1. Áreas de aplicación de la Psicología en el ámbito militar.

| Áreas de aplicación militar                  | Disciplinas científicas                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selección, clasificación y orientación       | Psicometría, Psicología cognitiva, Psicología diferencial, Psicología de la organización y de los recursos humanos                                                              |
| Entrenamiento y formación                    | Psicología educativa, Psicología experimental, Psicología cognitiva, Evaluación de programas                                                                                    |
| Ingeniería de factores humanos               | Psicología experimental, Ergonomía, Factores humanos                                                                                                                            |
| Factores ambientales y rendimiento militar   | Psicología experimental, Psicobiología, Psicofisiología, Psicofarmacología, Psicología de la actividad física, Psiconeurología                                                  |
| Liderazgo y eficacia de unidades             | Psicología social, Psicología organizacional e industrial                                                                                                                       |
| Conducta individual y grupal                 | Psicología social, Psicología de la personalidad, Psicología del desarrollo                                                                                                     |
| Atención a salud mental y asesoramiento      | Psicología clínica y de la salud, Psicología comunitaria, Terapia e intervención clínica, Psicoterapia, Psiconeurología, Psicobiología, Personalidad, evaluación y tratamientos |
| Gestión de recursos humanos y apoyo al mando | Psicología organizacional e industrial, Psicometría, Psicología social                                                                                                          |
| Temas y situaciones especiales               | Psicología clínica, de la mujer, de la salud, de la personalidad, de la paz, de la propaganda,...                                                                               |

La recapitulación de Kennedy y Zillmer (2006) está dividida en dos partes, dedicadas a Psicología Militar Clínica (PMC) y Psicología Militar Operativa (PMO), partiendo de una revisión histórica previa donde se analiza el nacimiento de la Psicología militar y se resumen las lecciones aprendidas en los acontecimientos bélicos (Kennedy y McNeil, 2006).

El análisis de la PMC comienza con una visión de las diferencias de la intervención clínica en el ámbito militar y en el contexto civil, debido a la unión de los roles de oficiales y psicólogos, militares y expertos en salud mental o a la influencia del rango militar en las relaciones terapéuticas. Los psicólogos militares actúan a lo largo y ancho del mundo en hospitales, en atención primaria, en buques, escuelas, unidades de estrés de combate o en respuesta a catástrofes y desastres; evalúan y tratan a soldados y a militares de diferentes graduaciones, a sus familias, a personal retirado o a civiles y, también, a combatientes enemigos; este amplio rango de experiencias y poblaciones constituye un campo que permite adaptar las técnicas y servicios de salud mental a las Fuerzas Armadas y aprovechar sus experiencias en aplicaciones civiles (Budd y Kennedy, 2006).

Los roles clínicos que desempeña el psicólogo militar están unidos a la evaluación de aptitud psicológica, Psicoterapia breve, Psicología clínica de la salud y Medicina conductual, Neuropsicología, evaluación y prevención del suicidio o tratamiento de conductas adictivas

(Ball y Peake, 2006; Budd y Harvey, 2006; Jones, Kennedy y Hourani, 2006; Kennedy, Jones y Grayson, 2006; Peterson, 2006; Ryan, Zazekis, French y Harvey, 2006).

Para determinar la idoneidad para el servicio o para el desempeño de funciones específicas se emplean procedimientos de evaluación y diagnóstico, promovidos por iniciativa personal u orden del mando y desarrollados con distintos criterios temporales (evaluación inicial, periódica o extraordinaria), cuyos resultados (aptitud, seguimiento psicológico, reconocimiento por falta de aptitud o propuesta de separación del servicio) tienen repercusiones importantes para la persona y su Unidad.

Por las circunstancias en que se realizan, el diagnóstico y tratamiento en el medio militar deben adaptarse a procesos cortos, rápidos y precisos, necesidades que han contribuido a desarrollar los principios, etapas y aplicaciones de la Psicoterapia breve. Además, deben realizarse intervenciones individuales y grupales sobre factores de riesgo y situaciones de salud en los que los aspectos psicológicos tengan un papel primario o secundario, con el objetivo básico de la eficacia y el soporte de la evidencia para desarrollo de la Psicología de la salud y la Medicina conductual; entre las aplicaciones destacan temas de gran repercusión práctica en el medio militar como la evaluación del riesgo y prevención del suicidio y el desarrollo de medidas para la intervención psicológica en estos casos o los programas de prevención y tratamiento de conductas adictivas (drogas y juego patológico). Un campo de diagnóstico y tratamiento con características distintas es el de la Neuropsicología; sus técnicas de evaluación y rehabilitación alcanzan un amplio rango de desórdenes neurocognitivos y contribuyen a la evaluación de aptitud en situaciones con exigencias especiales (manejo de explosivos, paracaidismo, vuelo o buceo).

Por su parte, la PMO es una de las aplicaciones emergentes, especialmente desde 2006 en que la revista *Military Psychology* le dedicó un número especial. Consiste en la aplicación de los principios psicológicos al campo de batalla, a las operaciones militares y de seguridad nacional, en operaciones de supervivencia, evasión, resistencia y escape, en relación con factores humanos y rendimiento de unidades y dotaciones, apoyo psicológico para control del estrés de combate, operaciones psicológicas de contrainteligencia y contraespionaje, selección de personal para unidades especiales y en actividades de elevado riesgo (Borders y Kennedy, 2006; Campise, Geller y Campise, 2006; Doran, Hoyt y Morgan, 2006; Oordt, 2006; Picano, Williams y Roland, 2006; Ralph y Sammons, 2006; Rowe, Gelles y Palarea, 2006; Sageman, 2006; Williams, Picano, Roland y Banks, 2006; Zillmer, 2006).

La reacción de estrés de combate y sus complicaciones, entre las que destaca el TEPT, se intentan prevenir con acciones de formación en las que destaca la utilización de los síntomas como señales para autocuidado o ayuda del compañero, con acciones de prevención que los mandos y psicólogos pueden poner en práctica durante el ciclo de despliegue y con asistencia psicológica siguiendo principios bien establecidos (brevedad, inmediatez, contacto, expectativas, proximidad y simplicidad).

Las misiones militares pueden exponer a otras situaciones de estrés severo como cautividad, terrorismo, desastre o amenaza de destrucción masiva, en las que interviene el psicólogo militar con el objetivo de favorecer la preparación para afrontar las demandas de la cautividad y la prevención de los efectos problemáticos que pueden causar en el futuro; también contribuye aportando datos sobre aspectos psicológicos del terrorista y prevención de su reclutamiento; suele intervenir como consultor ante desastres o catástrofes, en la preparación y afrontamiento de la amenaza de ataque con agentes químicos o biológicos o con armas radiológicas o nucleares, colaborando con líderes civiles y militares en la conducción de la respuesta de la comunidad y empleando primeras ayudas psicológicas y medidas para la intervención en crisis.

Por la necesidad de afrontar estas circunstancias y complicaciones, se dedica gran esfuerzo a la evaluación y selección del personal operativo que interviene en tareas de elevado riesgo y en misiones con grandes demandas, en las que son esenciales características concretas de personalidad; como medida innovadora, además, se promueve la integración del psicólogo en las unidades operativas, apareciendo entre las tropas, normalizando la atención a la salud mental en los destinos o zonas donde se precise y con los medios que sean necesarios, incluido el empleo de psicotropos, y trabajando directamente en la promoción de la eficacia operativa y en la prevención en primera línea en lugar de evacuación por dificultades psicológicas.

La compilación de Bartone, Pastel y Vaitkus (2010) complementa la visión de la PMO, con trabajos de psicólogos que se despliegan con la tropa a la que apoyan como paracaidistas, buceadores,... actuando como soldados científicos; se trata de aportaciones realizadas con ocasión de la *Army Research Psychology Biennial Conference* de 2008 (Bethesda, MD) por psicólogos especializados en Psicología operativa (División 71F del Ejército norteamericano) sobre apoyo a militares y sus familias para favorecer su rendimiento y bienestar, revisando métodos de tratamiento, estresores ambientales y psicosociales, factores organizacionales y de

personalidad, manejo del sueño, liderazgo y otros factores humanos, con el fin de prevenir, reducir y afrontar los efectos del estrés en el ámbito de las operaciones militares.

Un grupo de trabajos se relaciona con la protección y mejora del rendimiento en operaciones militares con el fin de compensar los efectos de estresores emocionales, cognitivos y físicos y de la falta de sueño sobre el razonamiento y toma de decisiones, sobre las funciones de atención y ejecutivas en ambientes estresantes o sobre las funciones visuales en el campo de batalla (Adam, 2010; Boye, 2010; Killgore, 2010; Hursh, 2010). Otras aportaciones se centran en la investigación sobre características psicológicas del líder militar, en el papel del liderazgo para favorecer la resiliencia ante el estrés de combate en sus unidades y en los planes de formación para fomentar en el líder la capacidad de adaptación, autoconciencia y capacidad de generar soluciones flexibles e innovadoras (Bartone, 2010; Ness et al., 2010; Vaitkus, 2010).

El análisis de la intervención para protección de la salud psicológica del personal militar se realiza con trabajos sobre la eficacia y utilidad de los equipos de atención a la salud mental desplegados en Irak y Afganistán, sobre los beneficios de crecimiento personal percibidos en ocasiones tras experiencias traumáticas en el ámbito civil y militar y sobre los programas de prevención del suicidio que consideran los factores de riesgo detectados en combatientes y veteranos (Escolas et al., 2010; McBride, Thomas, McGurk, Wood y Bliese, 2010; Wood y Britt, 2010). También se analiza el impacto fisiológico, funcional y conductual de las armas químicas, biológicas, radiológicas y nucleares, valorando la influencia mediadora de la percepción del riesgo, de los medios de comunicación y de la información procedente de las autoridades, y la intervención psicológica para mitigar sus consecuencias físicas o mentales (Burrell, Adams, Durand y Castro, 2010; Salter, Sandgren, Levine y Blakely, 2010; Sipos y Clark, 2010). Por otro lado, se analizan las demandas de la vida militar y sus efectos sobre los militares y sus familias, sobre el rendimiento profesional y sobre la decisión de continuar en servicio activo, realizándose el valor de la intervención directa en operaciones para detectar las necesidades de los combatientes y evaluar sobre el terreno la adecuación de las soluciones tecnológicas (Burrell et al., 2010; Clark, 2010; Edens, Riviere, Hoge y Bliese, 2010).

Desde una perspectiva distinta, podemos obtener una idea complementaria sobre el futuro inmediato de la Psicología militar a partir del informe norteamericano sobre Conducta humana en contextos militares, fruto del trabajo del *National Research Council* (NRC) para responder a una consulta del *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences* (ARI); para ello, formó un Comité sobre oportunidades de investigación básica en ciencias

conductuales y sociales en el contexto militar, con participación de personal investigador en diferentes especialidades e instituciones universitarias. El informe (National Research Council, 2008) recogía las áreas de investigación más prometedoras en relación con las necesidades militares de personal, entrenamiento, liderazgo y organización; dichas áreas eran competencia intercultural (aprendizaje de idiomas y negociación intercultural), grupos en ambientes complejos (dinámica conductual y de funcionamiento en grupos o incidencia del liderazgo), tecnología de entrenamiento (técnicas con evidencia empírica), comunicación no verbal (aspecto clave de la conducta y de las reacciones humanas), emoción (incidencia de las reacciones emocionales en la conducta y el rendimiento en el contexto militar) y neurofisiología conductual (interacción biológica de procesos cognitivos, motivacionales y afectivos o técnicas no invasivas para selección y evaluación del entrenamiento y rendimiento).

Además de esta visión genérica, obtenida a través del análisis del contenido contemplado en manuales de Psicología militar y en informes específicos, podemos analizar los puntos de interés y los temas de investigación de esta disciplina a través de las fuentes documentales existentes en organismos de naturaleza profesional o científica, con lo que de manera paralela podemos hacernos una idea más aproximada de las variadas funciones y puestos de trabajo que los psicólogos desempeñan en centros de investigación, academias y escuelas de formación, hospitales y clínicas sanitarias, bases militares, navales y aéreas, buques y aeronaves. En la Tabla 1.2 se resume la actividad de tres organismos norteamericanos, la Sociedad de Psicología Militar, que constituye la División 19 de la APA, el Instituto de Investigación del Ejército en Ciencias Conductuales y Sociales y el Instituto Walter Reed de Investigación del Ejército, centro militar más importante de EUA en investigación médica, y otro europeo, la Organización de Tecnología e Investigación de la OTAN.

Desde el punto de vista europeo interesa especialmente el Panel de Factores Humanos y Medicina (*Human Factors and Medicine*, HFM) de la RTO-NATO, organizado en tres áreas que tratan de integrar la investigación médica y psicológica con la tecnología para protección del personal (Salud, medicina y protección), de optimizar el rendimiento individual y organizacional mediante la incorporación de aspectos cognitivos, culturales, organizacionales y psicosociales en las operaciones militares (Rendimiento humano) y de facilitar la eficiencia de los sistemas técnicos manejados por hombres (Integración de sistemas y equipos humanos). Los temas de mayor interés psicológico están relacionados con la salud, bienestar y rendimiento del personal militar, el control en tiempo real del estado psicofisiológico, la evaluación y medida en ingeniería de factores humanos, los factores interculturales de las

misiones en el extranjero, el impacto de las diferencias de género en actividades operativas, el análisis de tareas cognitivas, la selección de personal, la tecnología avanzada en el entrenamiento militar, el apoyo psicológico a lo largo del ciclo de despliegue, el rendimiento durante operaciones de larga duración o el estrés y el apoyo psicológico en operaciones militares. A modo de visión general, en las Tablas 1.3 y 1.4 se resumen datos básicos sobre una selección de informes técnicos (*Technical Report*, TR) y actas de reuniones (*Meeting Proceedings*, MP) del Panel HFM.

Tabla 1.2. Organizaciones representativas de la investigación en Psicología militar.

| Organismo (y peculiaridades)                                                                                                     | Finalidad y áreas de interés                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Líneas de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sociedad de Psicología Militar<br>(División 19 de la APA, 1946)<br>( <i>Military Psychology</i> , revista trimestral desde 1989) | Investigar y aplicar los principios psicológicos a problemas militares.<br><br>Psicología clínica y de la salud, Psicología de las organizaciones y recursos humanos, Psicología social, Evaluación y medida, Psicología militar operativa.                                                                                  | Entrenamiento y formación, rendimiento humano, liderazgo, fatiga en operaciones, mujer en el medio militar, estrés ambiental, tests adaptativos, suicidio, factores de riesgo y de resiliencia, intervención en salud mental y abuso de sustancias, estrés laboral, acoso sexual, interacción hombre-robot, habitabilidad en buques, calidad de vida, satisfacción laboral, etc |
| Instituto de Investigación del Ejército en Ciencias Conductuales y Sociales - EUA<br>(ARI, 1917)                                 | Potenciar el rendimiento individual y colectivo y la capacidad para cumplir las misiones militares aplicando avances de las ciencias sociales y conductuales.<br><br>Reclutamiento, selección y clasificación, Entrenamiento y formación, Liderazgo, Psicología de las organizaciones y recursos humanos, Psicología social. | Entrenamiento y selección de personal militar, clasificación en especialidades y destinos, promoción y retención de personal, análisis de puestos de trabajo y ergonomía, liderazgo, estados de opinión y actitudes del personal militar y de sus familias, etc.                                                                                                                |
| Instituto Walter Reed de Investigación del Ejército - EUA<br>(WRAIR, 1955)                                                       | Investigar y aportar soluciones biomédicas a la protección del soldado y al incremento de su capacidad en entornos de entrenamiento y operativos estresantes.<br><br>Psiquiatría y Neurociencia, entre otras. Unidad de investigación en estrés psicosocial (USAMRU-E).                                                      | Seguimiento psicológico, preparación para el desempeño profesional, evaluación de la capacidad cognitiva, estrés y resiliencia psicológica, modelos de intervención en fatiga, protección de la salud durante el despliegue y tras el desarrollo de operaciones militares.                                                                                                      |
| Organización de Tecnología e Investigación de la OTAN<br>(RTO-NATO, 1998)<br>(Continuación de AGARD y DRG, 1952).                | Promover la cooperación entre grupos de investigación y dirigir el intercambio de información para realizar una estrategia de investigación y desarrollo tecnológico mantenida a largo plazo.<br><br>Factores humanos y medicina, entre los paneles científicos y tecnológicos.                                              | Trabajos para optimizar la salud, el bienestar y el rendimiento humano compatibilizando las facetas física, fisiológica, psicológica y cognitiva del personal militar con la tecnología disponible, las misiones asignadas y los ambientes de intervención.                                                                                                                     |

Tabla 1.3. Informes técnicos del Panel de Factores Humanos y Medicina de la RTO-NATO.

| Título                                                                                                              | Descriptores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTO-TR-021-HFM (2001):<br>NATO Guidelines on Human Engineering Testing and Evaluation.                              | Human factors engineering; Man computer interface; Evaluation; Task analysis; Workloads; Performance evaluation; Measurement; Surveys; Systems engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| RTO-TR-024-HFM (2000):<br>Cognitive Task Analysis.                                                                  | Cognition; Task analysis; Human factors engineering; Decision making; Man computer interface; Problem solving; Command and control; Military training; Performance evaluation; Systems analysis; Knowledge representation; Reasoning; Cognitive task analysis; User requirements; Decision support systems; Teams (Personnel)                                                                                                                                                      |
| RTO-TR-HFM-034 (2001):<br>Officer Selection.                                                                        | Officer personnel; Personnel selection; Human factors engineering; Questionnaires; Personnel management; Recruiting; Benefit cost analysis; Leadership; Military personnel; Decision making; Aptitude tests                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| RTO-TR-HFM-081 (2008):<br>Stress and Psychological Support in Modern Military Operations.                           | Buddy help; Clinical tools; Counseling; Deployment cycle; Fitness assessment; Formal support; Informal support; Levels of psychological support; Military family readiness; Military operations; Military personnel; Military psychology; Morale assessment; Personnel management; Professional support; Psychological effects; Psychological fitness; Psychological support; Stress (psychology); Stress management; Stress reactions; Training; Unit climate; Unit effectiveness |
| RTO-TR-HFM-087 (2005):<br>Military Command Team Effectiveness: Model and Instrument for Assessment and Improvement. | Command and control; Command Team Effectiveness; Decision making; Human factors engineering; Information systems; International cooperation; Mission effectiveness; Mission profiles; Operational effectiveness; Operations research; Resource management; Task analysis                                                                                                                                                                                                           |
| RTO-TR-HFM-104 (2004):<br>Operator Functional State Assessment.                                                     | Acceleration stresses (physiology); Aerospace environment; Anthropometry; Biomedical measurement; Human factors engineering; Job analysis; Models; Noise (sound); Operational effectiveness; Performance evaluation; Risk; Situational awareness; Stress (physiology); Systems analysis; Systems engineering; Vibration; Work measurement; Workloads; Workplace layout                                                                                                             |
| RTO-TR-HFM-107 (2007):<br>Recruiting and Retention of Military Personnel.                                           | Attitude surveys; Attrition (personnel); Classification; Conditions of service; Economic factors; Human resources; Individual differences; Job attitudes; Manpower utilization; Marketing; Military human resource models; Military lifestyle; Military occupations; Military personnel modelling; Military sociology; Organizational attraction; Personnel selection; Psychological contract; Quality of life; Recruitment; Retention; Satisfaction; Selection; Turnover; Values  |



Tabla 1.3. (Continuación).

| Título                                                                                        | Descriptores                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTO-TR-HFM-120 (2008):<br>Multinational Military Operations and Intercultural Factors.        | Command and control; Culture systems; Ethnic groups; Human factors engineering; Human resources; Information systems; International cooperation; Manpower utilization; Military operations; Military planning; Military psychology; Military sociology; Multinational military operations; Operations research |
| RTO-TR-HFM-128 (2009):<br>Human Behavior Representation in Constructive Simulation.           | Cognitive modeling; Cognitive systems engineering; Command and control; Decision making; Human behavior; Human factors engineering; Human information processing; Methodology; Operations research; Perception; Reasoning; Simulation; Situational awareness; Task analysis                                    |
| RTO-TR-HFM-132 (2010):<br>Real-Time Physiological and Psycho-Physiological Status Monitoring. | Altitude illness; Combat casualty care; Core temperature; Exercise; Fatigue; Heart rate variability; Hydration; Sleep; Thermal strain; Wearable electronics                                                                                                                                                    |

Tabla 1.4. Actas de reuniones del Panel de Factores Humanos y Medicina de la RTO-NATO.

| Reunión - Simposia                                                                               | Descriptores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTO-MP-032 (2001):<br>The Human Factor in System Reliability - Is Human Performance Predictable? | Human factors engineering; Performance; Reliability; Safety; Errors; Performance evaluation; Cognition; Systems analysis; Aviation safety; Predictions; Accident investigations; Adaptation; Design; Procedures; Organizations; Human behavior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| RTO-MP-055 (2000):<br>Officer Selection.                                                         | Personnel selection; Officer personnel; Recruiting; Job analysis; Abilities; Leadership Human factors engineering; Motivation; Ethnic groups; Personnel management                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| RTO-MP-062 (2001):<br>Operational Medical Issues in Hypo- and Hyperbaric Conditions.             | Hyperbaric medicine; Human factors engineering; Breathing gases; Decompression sickness; Military medicine; Decompression chambers; Respiration; Breathing apparatus; Hypoxia; Personnel selection; Eustachian tube; Barotrauma; Vertigo; Pressure breathing; Diving; High altitude; Aerospace medicine; Pressure suits; Nitrogen; Oxygen; Hypobaric chambers; Anti-g suits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| RTO-MP-077 (2002):<br>Human Factors in the 21st Century.                                         | Air traffic control; Command and control; Culture systems; Human factors engineering; Human resources; Information systems; Integrated systems; Man machine interfaces; Manpower utilization; Military innovation; Military medicine; Military operations; Military training; Multinational military operations; Operations research; Personnel management; Resource management; Simulation; Task analysis; Technology application; Telemedicine; Virtual environments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| RTO-MP-088 (2003):<br>The Role of Humans in Intelligent and Automated Systems.                   | Agent technology; Air traffic control; Anti-air warfare; Asynchronous learning environments; Automated systems; Automation; Aviation safety; Cognitive automated systems; Cognitive work analysis; Decision aids; Decision making; Electronic warfare; Human-machine interface; Human factors engineering; Human-agent interaction; Human-machine system; Integrated systems; Intelligent systems; Man machine systems; Mission profiles; Modeling; Naval warfare; Network-centric; Networking; Operational effectiveness; Performance evaluation; Pilot automation; Psycho-physiological measures; Reasoning; Reliability; Revolution in military affairs; Risk; Systems analysis; Task analysis; Team effectiveness; Uncertainty; Undersea warfare; unmanned aerial vehicle; Unmanned land vehicle; Unmanned underwater vehicle |
| RTO-MP-HFM-101 (2004):<br>Advanced Technologies for Military Training.                           | Augmented reality; Communications networks; Compatibility; Computer based instruction; Computer based training; Distributed learning; Distributed systems; Distributed training; Education; E-learning; Embedded training; Emerging technologies; Human factors engineering; Information systems; Information transfer; Integrated systems; Internet technology; Learning management system; Professional military training; Research management; Standardization; Technology; Training effectiveness; Virtual reality; Visualization technologies; WWW (World Wide Web)                                                                                                                                                                                                                                                          |

Tabla 1.4. (Continuación).

| Reunión - Simposia                                                                                                                                | Descriptores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RTO-MP-HFM-124 (2005):<br>Strategies to Maintain Combat Readiness during Extended Deployments – A Human Systems Approach.                         | Combat readiness; Design; Extended deployments; Force planning; Human factors engineering; Human systems engineering; Human Systems Integration; Manpower utilization; Medical services; Military personnel; Mission effectiveness; Operational effectiveness; Operational readiness; Operations research; Standards                                                          |
| RTO-MP-HFM-134 (2006):<br>Human Dimensions in Military Operations – Military Leaders' Strategies for Addressing Stress and Psychological Support. | Debriefing; Family support; Human dimensions of operations; Mental health interventions; Mental health research; Military command; Military operations; Military psychology; Morale; Post traumatic stress; Predeployment; Psychological effects; Psychological fitness; Psychological support; Stress (physiology); Stress (psychology); Stress management; Support services |
| RTO-MP-HFM-205 (2011):<br>Mental Health and Well-Being across the Military Spectrum.                                                              | Mental health; Well-being; Deployment; Post traumatic stress disorder (PTSD); Traumatic brain injury; Suicide; Alcohol; Drugs; Violence; Need of care; Stigma; Psychotherapy; Prevention; Tele-rehabilitation; Virtual reality; Neuro-feedback                                                                                                                                |

## **1.2. Psicología militar en España.**

El desarrollo histórico de la Psicología militar en España viene determinado por dos líneas de intereses complementarios, que han favorecido la aplicación en este medio de distintas especialidades psicológicas y técnicas de intervención.

De un lado, se encuentra la corriente fomentada desde la Sanidad Militar, asociada a la necesidad de aplicar cuadros de exclusión donde se pudieran contemplar los trastornos psicológicos, la conveniencia de aprovechar las posibilidades de la evaluación con metodología psicológica y la utilidad que pudieran aportar las terapias psicológicas, como complemento durante largo tiempo a las funciones facultativas de los médicos con especialidad de Psiquiatría.

Por otro lado, ha contribuido de manera esencial el interés del Mando por la gestión del recurso humano, con manifestación inicial en la creación de Gabinetes de Psicotecnia a nivel de Ministerio (Tierra, Marina y Aire) a mediados del siglo XX para selección en distintas especialidades militares, que posteriormente dieron lugar a Gabinetes de Psicología en centros de instrucción y enseñanza, donde se fueron descentralizando las tareas relacionadas con Psicología organizacional y educativa, sin dejar a un lado la de naturaleza clínica, con el fin de intervenir en las escuelas militares de formación y en los centros de instrucción donde se realizaba la incorporación a la vida militar.

Esta tendencia no es exclusiva de la Psicología militar española, sino que se puede hacer extensiva al nacimiento y a la evolución de la Psicología militar en general. Además de los intereses militares y de las necesidades que han ido imponiendo los acontecimientos históricos, no podemos olvidar la influencia decisiva de las aportaciones que ha realizado la Psicología científica en su propio desarrollo, especialmente desde que se incorporaron los psicólogos militares.

Como simple bosquejo histórico, desde la perspectiva de la influencia de la Medicina Militar para el desarrollo de nuestra especialidad en España destaca la aportación de S. Rubiano (1871-1930), médico militar a quien se considera pionero en la aplicación de la Psicología en el Ejército español, tras su formación en el diagnóstico y tratamiento psicológico de personas discapacitadas en EUA. Uno de sus trabajos está relacionado con el análisis de la influencia de la incorporación, instrucción y valores militares en la personalidad del soldado, destacando el efecto positivo sobre la autoestima, valores personales y el sentimiento nacional. En otro trabajo en la misma línea analizó la incidencia de las anomalías psicológicas en el ámbito militar y las condiciones que debía reunir el peritaje psicológico. También se le debe la

propuesta de aplicación de tests mentales adaptados en España para las labores de exclusión por inutilidad mental, para las condiciones de ingreso en las Academias militares y para peritajes forenses. En el ámbito de la atención psicológica de enfermos mentales militares criticó la práctica psiquiátrica que se realizaba en la época y analizó las características psicopatológicas en el Ejército de Tierra, destacando el papel reactivo de la incorporación a la vida militar, con integración de un tratamiento psicológico específico, de carácter humanista, superando las suspicacias de los médicos psiquiatras. Otro de sus méritos fue la divulgación de la Psicología, con la traducción de obras esenciales de la época (Bandrés y Llavona, 1997).

De especial importancia aplicada fueron los trabajos realizados sobre los requisitos e incompatibilidades, las complicaciones y alteraciones del vuelo y los exámenes psicofisiológicos en la aeronáutica (por parte de los médicos militares M. Iñigo y C. Juarros) y en la aeronáutica naval (por parte del médico de la Armada L. Figueras) en el primer cuarto del siglo XX (Bandrés y Llavona, 1996b).

También hay que destacar la labor de dos psiquiatras, alineados en los dos bandos durante la Guerra Civil española: E. Mira y López (1896-1964), Catedrático de Psicología en la Universidad Autónoma de Barcelona, Jefe de los Servicios Psiquiátricos en el bando republicano, estudió los efectos psicológicos de la guerra en la vida humana, la profilaxis mental entre los combatientes, la atención a los heridos y los programas de rehabilitación, modificando las causas de inutilidad mental para el servicio y los criterios de selección para puestos especiales; por otro lado, A. Vallejo Nágera (1889-1960), Jefe de los Servicios Psiquiátricos del ejército nacional y posteriormente Catedrático de Psiquiatría en la Universidad Complutense, fundó y dirigió un gabinete de investigaciones psicológicas para estudiar la personalidad de los prisioneros en los campos de concentración y de los disidentes políticos desde un punto de vista biopsicológico; tras la guerra se convirtió en uno de los autores más influyentes en la Psiquiatría y Psicología de los años 40 y 50 (Bandrés y Llavona, 1996a; Prieto, 2000).

Además de las aportaciones asociadas a la Sanidad, existen otros antecedentes en el ámbito estrictamente militar, con inicio en la tercera década del s. XX en los tres Ministerios militares.

En el Ejército de Tierra se dio prioridad a la faceta psicopedagógica, creando los primeros Gabinetes de Psicotecnia en la Academia Especial de Infantería, en la Academia General Militar y en la Academia General Básica de Suboficiales; en el año 1964 se crea la Comisión Central de Psicología en el Estado Mayor del Ejército de Tierra, con labores

dirigidas a la clasificación y selección de reclutas incorporados a los centros de instrucción, en base a más de cien puestos militares clasificados en siete zonas de aptitud denominadas Plana Mayor, Cabo, Oficinistas, Transmisiones, Mecánico, Conductor y Combate General.

En la Armada las primeras intervenciones psicológicas en los años 30 se dirigen a seleccionar y clasificar personal participante en exámenes, concursos, oposiciones y selecciones, apareciendo en 1941 los primeros trabajos de carácter psicotécnico relacionados con profesigramas de los puestos navales existentes para selección de Marineros (Maniobra, Timonel-señalero, Hidrógrafo, Artillero, Torpedista, Electricista, Radiotelegrafista, Mecánico, Amanuense y Sanitario) y un proyecto de creación de un Departamento Psicotécnico enfocado a la selección, orientación y clasificación del personal de la Marina de Guerra con métodos científicos mediante la determinación de las características y cualidades que debe poseer el sujeto para desarrollar su actividad profesional. Tras los trabajos de dos Comisiones de Experiencias Psicofisiológicas, en 1951 se crea el Negociado de Psicología y Psicotecnia en el Estado Mayor del Ministerio de Marina, germen de actividades de formación para el resto de Ejércitos, gracias a su conexión con la Escuela de Psicología y Psicotecnia de la Universidad de Madrid y con la Sociedad Española de Psicología creadas en aquella época; también es el origen de la ampliación de funciones y estructura del Servicio de Psicología en la Armada mediante la creación de un Gabinete Central de Psicología y de Gabinetes Psicotécnicos Departamentales en los Cuarteles de Instrucción de El Ferrol, San Fernando (Cádiz) y Cartagena, con misiones y funciones específicas orientadas con prioridad a la selección y clasificación de Marinería y Tropa y asesoramiento al mando en materias de adaptación al medio militar y a las tareas específicas de su destino (Capdepón, 1990).

La experiencia conseguida culmina en 1976 con un proyecto de desarrollo de la Psicología en la Armada, donde se especificaban las aportaciones que podría realizar la Psicología científica en temas de selección y clasificación de personal, aspectos psicosociales, ergonomía, aplicación en ambientes exóticos, creatividad, polemología y rehabilitación. En relación a la Psicología en ambientes exóticos, concretamente, se definían como medios con características distintas a las habituales (gravedad, temperatura, presión, iluminación, humedad, atmósfera, etc.) que pueden modificar el comportamiento humano. Por su carácter programático, constituye una línea de aplicación de la Psicología Subacuática y Submarina:

En la Armada tienen aplicación tales estudios principalmente en las actividades de buceo y en la vida en los submarinos. El enfoque de estos estudios es multidisciplinario y, por consiguiente, el psicólogo ha de trabajar mano a mano

con especialistas de otros campos (químicos, fisiólogos, médicos, ingenieros, buzos, submarinistas, biólogos, etc.) y el problema fundamental para ellos es encontrar un lenguaje y hábitos comunes que le permitan a cada uno de ellos comprender y estimar las aportaciones y puntos de vista de todos los demás.

Además de las aportaciones originales con que un equipo de esta naturaleza pueda contribuir a solucionar los problemas que aparezcan en la Armada, su función primordial consistirá en servir de intermediario que permita incorporar en nuestro medio los conocimientos científicos y tecnológicos extranjeros ... Y la preparación de este equipo exige que, por lo menos en pequeña escala, haga también investigación científica... (que), creciendo con medios adecuados, pueden llevarnos a ocupar, en su día, un puesto digno en el concierto internacional de la Ciencia y la Tecnología. (Capdepón, 1990, pp. 199-200)

En 1976 también coincide cronológicamente con la incorporación de seis psicólogos a la Escala de Complemento de la Infantería de Marina y su destino a Gabinetes de Psicología en los centros de instrucción y formación de la Armada, entre los que se encontraba el Centro de Buceo de la Armada (CBA).

En el Ejército del Aire se inició, en los mismos años 30, la aplicación de tests psicotécnicos para la selección de pilotos en la Escuela de Tiro y Bombardeo del Aeródromo de Los Alcázares (Murcia). En la década de los 50 la Comisión de Psicotecnia adapta profesigramas y tests utilizados en el Instituto Nacional de Psicología Aplicada y Psicotecnia, se crea un Centro de Psicotecnia en el Estado Mayor del Ministerio del Aire que potencia las tareas de selección, la formación de personal y la investigación y se inicia la colaboración del Departamento de Psicología Experimental del CSIC, en cuyo marco se desarrolló el trabajo de J. Germain (1897-1986) y J.L. Pinillos para adaptar la batería norteamericana de selección de pilotos (*USAF Aircrew Classification Battery*) a muestras españolas, continuados por M. Pascual (1926-1997) en las décadas siguientes para definir la aptitud de vuelo (Barbero y Echevarría, 1997).

Ya en los años 70 la Comisión Interministerial de Psicología y Psicotecnia, formada con representantes de los tres Ministerios militares (Ejército, Marina y Aire), realizó los trabajos definitivos para desarrollar la Psicología militar, culminando en dos disposiciones dictadas en el marco del nuevo Ministerio de Defensa: Real Decreto 2840/1977, de 28 de octubre (BOE 276), de creación del Servicio de Psicología y Psicotecnia de las Fuerzas Armadas, y Orden Ministerial 99/81, de 30 de junio (DOM 162) que aprobaba su Reglamento inicial. De esta

forma se reconocía la necesidad de los métodos psicológicos para atender a los problemas de personal relacionados con los avances tecnológicos militares y la utilidad de la Psicología para asesorar al mando, proporcionarle información, adaptar sus conocimientos al medio militar y, en general, atender a las necesidades de las FAS.

El Servicio de Psicología y Psicotecnia de las Fuerzas Armadas se estructuró en órganos de planificación (Comisiones de Psicología y Psicotecnia en las FAS, en Ejércitos y Cuerpos de Seguridad) y de ejecución (primeros, segundos, terceros y cuarto escalón del Servicio) y aprovechó los recursos existentes y la experiencia acumulada en los tres Ejércitos, reconociendo diplomas (Diploma Superior de Psicología Militar), títulos (Psicología Militar o Naval, Psicopedagogía Naval), especialidades y aptitudes (Psicotecnia Militar o Naval) a personal militar en función de su formación académica y experiencia en Psicología o Psicotecnia. En reglamentos posteriores se adaptaron las misiones y órganos a los cambios experimentados en la estructura y reorganización de las FAS.

La historia reciente de la Psicología militar en España, por tanto, tiene un hito esencial en la creación del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas, unificando las estructuras y funciones existentes en los Servicios de Psicología y Psicotecnia del Ejército de Tierra, Armada y Ejército del Aire.

Otro avance crucial se produce cuando se incluye la Psicología como especialidad fundamental dentro del Cuerpo Militar de Sanidad, por medio de la Ley 17/1999, de 18 de mayo (BOE 119), que regula el Régimen del Personal Militar; esta disposición implica que los especialistas en Psicología desarrollan su misión y funciones de forma unificada con independencia del Ejército en el que se encuentren destinados y que tienen consideración sanitaria incorporando la Cruz de Malta entre los emblemas de su uniformidad.

En la Orden Ministerial 141/2001, de 21 de junio (BOD 127) se establecen las funciones propias de la Psicología militar, estando relacionadas con Psicología de la organización y recursos humanos, Psicología militar operativa, Psicología preventiva y pericial, Psicología clínica, Psicología educativa y Psicología social.

Por su parte, el Real Decreto 207/2003, de 21 de febrero (BOE 55), asigna a los psicólogos militares misiones de dirección de los servicios psicológicos, asesoramiento y apoyo al mando en los campos sanitarios del trabajo y de la organización, de la enseñanza y de las operaciones militares, aplicación de la Psicología a las distintas áreas de la actividad militar, prevención psicológica, acción pericial y asistencia al personal militar y civil. Recientemente, el Real Decreto 711/2010, de 28 de mayo, (BOE 133) establece que los cometidos de los



psicólogos militares se desarrollan mediante funciones operativas, técnicas, logísticas, administrativas o docentes y acciones directivas, de gestión o ejecutivas.

Además, debe desempeñar los cometidos y asumir las responsabilidades de carácter general correspondiente a su empleo militar, observando para su ejercicio los principios y valores constitucionales junto a las reglas de comportamiento recogidas en la Ley de la Carrera Militar (Ley 39/2007, de 19 de noviembre, BOE 278) y en las Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas (Real Decreto 96/2009, de 6 de febrero, BOE 33).

La estructura orgánica del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas, escalonada en órganos de planificación (Unidad de Psicología), coordinación (Sección y Centros de Psicología) y ejecución (Centros y Gabinetes), permite tener presencia en diferentes estructuras militares, desde las unidades, dependencias y centros de enseñanza de los Ejércitos hasta el Órgano Central del Ministerio de Defensa.

La normativa anterior ofrece una idea de la variedad de actividades que se pueden desarrollar en el ámbito de la Psicología militar, atendiendo a las funciones asignadas a esta especialidad. Entre los cometidos más importantes de la Psicología de las organizaciones y recursos humanos se encuentran el reclutamiento, selección y clasificación de los diferentes contingentes militares, la intervención en variados procesos selectivos, el asesoramiento en la evaluación de aptitud para realizar cursos militares de formación y perfeccionamiento y el papel del mando en el rendimiento de las unidades militares.

Entre los intereses primordiales de los ejércitos se encuentra la necesidad de asegurar la idoneidad del personal militar, dando prioridad a la evaluación de su aptitud y a la atención a su salud. En la práctica cotidiana, el psicólogo desarrolla tareas periciales, diagnósticas y de asesoramiento para determinar la aptitud psicofísica en evaluaciones periódicas o extraordinarias y comprobar los requisitos de salud mental para desarrollar con suficientes garantías los cometidos militares; estas tareas suponen la investigación en simulación y disimulación de síntomas psicopatológicos o déficits cognitivos.

La intervención clínica y de promoción de la salud mental implica tareas de evaluación y diagnóstico, consejo y asesoramiento, intervención y psicoterapia, atendiendo a problemas relacionados con las misiones concretas de las unidades y con los denominadores comunes de adaptación al medio militar, manejo y control de la ansiedad y el miedo o el afrontamiento del estrés, caracterizadas por la brevedad de las intervenciones. También es habitual la prevención del consumo de drogas, realizando acciones de evaluación de actitudes y hábitos, formación de mediadores, prevención de la salud e intervención en casos de hábito o dependencia.

En el ámbito de la Psicología educativa se desarrollan tareas de formación, entrenamiento e investigación en los Gabinetes de Psicología existentes en las Escuelas y Centros de Enseñanza, donde se lleva a cabo la formación de Oficiales, de Suboficiales y de Tropa y Marinería. Además del desarrollo de pruebas de selección para las distintas aptitudes militares y de baterías para clasificación de personal, se realizan estudios sobre estresores ambientales y operativos, fatiga de vuelo o adaptación subacuática, salud mental e incidencia psicopatológica, ergonomía y factores humanos, relaciones humanas, adaptación al medio militar o frustración y estrés.

Muestra de la amplia variedad de temas de Psicología social que se acometen en el ámbito militar son las intervenciones para entrenamiento en desarrollo de habilidades sociales o formación de personas relacionadas con actividades de negociación, los estudios sobre los riesgos psicosociales en las FAS, encuestas psicosociales, evaluación de estados de opinión y actitudes o las actividades en centros penitenciarios militares para atender, asesorar y formar a los internos con el fin de conseguir su reeducación y reinserción psicosocial en el medio militar mediante talleres de desarrollo personal.

La faceta de intervención más reciente se refiere al ámbito de las operaciones militares y de las misiones para mantenimiento de la paz fuera del territorio nacional. Las FAS españolas participan en misiones internacionales desde el año 1989 incorporándose a zona de operaciones un Equipo de Apoyo Psicológico, con funciones de asesoramiento al mando, selección y clasificación del contingente, asistencia clínica, atención al personal, participación en operaciones psicológicas de inteligencia, comunicación y contrainformación, intervención en caso de emergencias, formación para resistencia emocional en caso de caer prisionero y prevención en el ámbito de la seguridad y de los accidentes de tráfico; en este campo destacan los trabajos sobre moral de combate, potencial psicológico de unidad, resiliencia y gestión de la respuesta de estrés con el fin de aumentar la resistencia a las extremas circunstancias del despliegue o del combate (García Montaña et al., 2004, 2005). Pero las misiones operativas también consisten en ejercicios, maniobras y despliegue en territorio nacional, con fines militares o en situaciones de emergencia y catástrofe, donde sobresalen las condiciones estresantes de ciertas actividades profesionales, la intervención en operaciones especiales o en desastres. En el ámbito de la Armada destacan las implicaciones psicológicas derivadas de una situación de aislamiento y estrecha convivencia como el embarque en un buque de guerra, de la participación durante varios meses en una campaña antártica, de la realización de una patrulla submarina de un mes de duración y de una actividad de riesgo como el buceo militar.

Parte de estos trabajos se han publicado en la *Revista de Medicina Militar*, o su continuadora la *Revista de Sanidad Militar*, donde se contemplan temas relacionados con estudios diferenciales de la personalidad y perfiles asociados a distintos tipos de unidades militares y aptitudes profesionales, aspectos psicosociales de la integración de la mujer en las FAS, problemas adaptativos, evaluación y control de niveles de ansiedad en distintas muestras, conductas autoagresivas y heteroagresivas, prevención del suicidio, aptitud psicofísica, procesos selectivos, etc. Tras la integración de la Psicología en el Cuerpo Militar de Sanidad, los temas se han ampliado con trabajos sobre el estrés de combate, el estrés laboral y síndrome del *burnout*, las reacciones emocionales en catástrofes y procesos de duelo, la fatiga y el sueño, la adaptación a situaciones extremas, las tendencias psicopatológicas en población militar, la salud mental, la prevención del consumo de drogas, la detección de simulación de trastorno mental en las bajas temporales, los aspectos psicológicos de la supervivencia en operaciones militares o el apoyo psicológico a unidades desplegadas fuera del territorio nacional.

### 1.3. Psicología naval.

Con ámbito más reducido que la Psicología militar, la Psicología naval consiste en la aplicación de los principios, teorías y métodos psicológicos al contexto marino y a las distintas operaciones navales.

Una idea de los campos actuales de intervención de la Psicología naval la podemos obtener, como hemos hecho con las funciones de la Psicología militar, analizando la actividad de investigación y desarrollo que se realiza en centros norteamericanos significativos, como la Oficina de Investigación Naval (*Office of Naval Research*, ONR), el Centro de Investigación en Salud Naval (*Naval Health Research Center*, NHRC) y el Centro de Investigación de Medicina Naval (*Naval Medical Research Center*, NMRC).

La Oficina de Investigación Naval (ONR) es el organismo que coordina, ejecuta y promueve los programas científicos y tecnológicos de la Armada y de la Infantería de Marina de los Estados Unidos, orientados a apoyar sus misiones navales y submarinas. A nuestros efectos, destacan los programas de Biofísica y Fisiología del estrés, Medicina Subacuática y Control cognitivo, metacognición y percepción.

El programa de Medicina Subacuática desarrolla soluciones tecnológicas y científicas para optimizar el rendimiento de submarinistas y buceadores, consistentes en métodos, modelos, tratamientos e instrumentos para la comprensión, prevención y disminución de los efectos adversos sobre la salud (incluidos los psicológicos) que pueden causar las operaciones subacuáticas y las misiones en submarinos (Albano, 1970; Bachrach, 1973; Bachrach y Bradley, 1975; Blumenberg, 1996; Lundgren, 1978). El programa de Biofísica y Fisiología del estrés está orientado al estudio de los mecanismos fisiológicos, psicológicos y moleculares de la resiliencia individual ante estresores operativos como la fatiga, ambigüedad, miedo y privación de sueño, tratando de mitigar los efectos del estrés de combate y mejorar el rendimiento en situaciones estresantes (Bachrach, 1973; Lundgren, 1978). El programa de Control cognitivo, metacognición y percepción se centra en la comprensión y superación de las restricciones atencionales y perceptivas del rendimiento humano en relación con la visualización de información auditiva y visual (Krueger, 2003; Lent, 2002).

El Centro de Investigación en Salud Naval (NHRC) desarrolla investigación biomédica operativa y distribuye información sobre soluciones para facilitar la salud, seguridad, preparación, disponibilidad y rendimiento del personal naval; cuenta con distintos departamentos, entre los que sobresalen para nuestro interés el destinado a investigar el rendimiento operativo y el relacionado con ciencias conductuales, que realizan trabajos para

protección ante los factores de riesgo y estresores existentes en las operaciones navales y de Infantería de Marina, intervención en conductas de salud con incidencia sobre la preparación militar y análisis de los efectos a largo plazo de la vida militar en la Armada.

El Centro de Investigación de Medicina Naval (NMRC) dirige su labor al estudio de las amenazas a la salud provenientes de la guerra convencional o no convencional (terrorismo y destrucción masiva) en todos los ambientes en que interviene el personal naval, entre ellos el submarino y subacuático en su Departamento de Medicina Subacuática y Operativa. En el ámbito de la Psicología subacuática destacan trabajos sobre ergonomía (Reeves, Stephens y Beckman, 1966), rendimiento y conducta bajo el agua y en condiciones hiperbáricas (Fothergill y Carlson, 1996; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991; Fothergill, Taylor y Hyde, 1998; Miller, Bachrach y Walsh, 1976; Thomas, Schrot, Ahlers, Thornton y Dutka, 1990; Valaik, Bowman, Schrot y Thomas, 1998; Valaik, Hyde, Schrot y Thomas, 1997; Walsh, y Burch, 1977) y adaptación subacuática (Blood y Hoiberg, 1985; Doubt, Weinberg, Hesslink y Ahlers, 1989; Hoiberg y Blood, 1986; Walsh, 1979).

La aplicación sistemática de la Psicología científica en la Armada española tiene su comienzo en 1976, coincidiendo con la incorporación de los primeros Oficiales titulados en Psicología a Centros de Instrucción y Formación, donde se establecen Gabinetes de Psicología y Psicotecnia con anterioridad a la creación del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas (1977); este personal se integró en la Escala de Complemento del Cuerpo de Infantería de Marina, simultaneando sus funciones técnicas con las obligaciones generales de este Cuerpo y las correspondientes a su Unidad de destino.

En sucesivos reglamentos y con el fin de adaptarse a la evolución de la Armada, se definió la misión, estructura y funcionamiento del Servicio de Psicología de la Armada, creándose en el Cuartel General de la Armada la Comisión del Servicio de Psicología y Psicotecnia de la Armada como órgano de planificación y un tercer escalón del Servicio como órgano de ejecución; en los Estados Mayores de las Capitanías Generales se crean segundos escalones y en las Unidades, Dependencias y Escuelas se instauran primeros escalones del Servicio. En la Zona Marítima del Mediterráneo se contaba con un Segundo Escalón en el Estado Mayor de la Capitanía General y Primeros Escalones en el Cuartel de Instrucción de Marinería de Cartagena (CIMCART), Centro de Instrucción de la Infantería de Marina (CEIM), Escuela de Submarinos (ESUB), Centro de Buceo de la Armada (CBA), Escuela de Armas Submarinas (EAS) y Centro de Instrucción y Adiestramiento a Flote (CIAF). La organización inicial se transformó al crear Grupos Operativos en las Zonas Marítimas a partir

de 1985 y en 1997 al establecer de nuevo Centros de Psicología, uno de ellos en Cartagena, y Gabinetes de Psicología en CIMCART, CEIM, CBA, ESUB y la nueva Escuela de Armas, con los cometidos de selección, clasificación y orientación del personal, evaluación del rendimiento individual y colectivo, desarrollo y práctica de la Psicología educativa, desarrollo y aplicación de la Psicología clínica, adaptación al medio militar y a medios físicos específicos (submarinos, aeronaves, buzos) y otros cometidos ordenados.

Dentro de este panorama global la Psicología naval en Cartagena tiene aplicación a campos específicos de este marco geográfico (Submarinos y Buceo) y otros genéricos de la Armada (Unidades de la Flota, de la Fuerza de Acción Marítima y de la Infantería de Marina), siendo de particular interés la Psicología aplicada al buceo, además de los trabajos generales realizados en las unidades y dependencias citadas, donde tienen cabida la mayoría de las funciones de la Psicología militar y naval anteriormente analizadas.

Entre los temas habituales de estudio e investigación se encuentran la adaptación al medio militar y a ambientes inusuales; la realización de encuestas psicosociales o el diseño, baremación y validación de pruebas psicológicas. En relación a la enseñanza militar, se desarrollan funciones de formación y entrenamiento militares y tareas docentes o divulgativas sobre conocimientos y técnicas psicológicas en Centros de Formación y Perfeccionamiento y de asesoramiento en centros docentes militares, colaborando en planes generales de prevención (Calidad de vida, Prevención del consumo de drogas, Captación y retención) y potenciando la formación propia. Las funciones de selección, clasificación y orientación se traducen en la intervención y colaboración en los procesos selectivos y de clasificación de personal en áreas de actividad (Operativa, Seguridad, Conducción de vehículos, Administrativa, Técnica y Servicios generales) y en cursos de formación, convocatorias de cursos, obtención de aptitudes militares (Armas ligeras, Armas pesadas, Armas contracarro, Auxiliar de Plana Mayor, Buceador, Conductor de vehículos de combate, Jefe de equipo de fuego, Monitor de instrucción, Operador de comunicaciones, Policía naval, Radar y Zapador en el caso de la Tropa de Infantería de Marina) o ingreso en el Ministerio de Defensa. En el ámbito clínico se realizan trabajos de evaluación de la aptitud psicológica, detección, prevención y seguimiento de dificultades de adaptación al medio militar, psicodiagnóstico y psicoterapia, intervención en salud mental y prevención para la adaptación al medio militar.

La Psicología aplicada al buceo militar comienza a desarrollarse en España de forma sistemática a partir de la creación del Servicio de Psicología de las FAS (1977) y de la asignación reglamentaria al Gabinete de Psicología y Psicotecnia del CBA del cometido

específico de la adaptación en uno de los medios exóticos en que interviene la Armada española y de asesoramiento al mando sobre la aptitud para desarrollar actividades subacuáticas.

En esta época, el CBA es un organismo militar compuesto por unidades de naturaleza operativa, docente y de investigación, que tiene la responsabilidad de la formación de buceadores; está capacitado para realizar actividades subacuáticas con inmersiones reales o en simulador hiperbárico y protagoniza el desarrollo de proyectos de investigación en actividades subacuáticas que resultan fundamentales para la Defensa Nacional y tienen incidencia en otros campos de interés colectivo.

La intervención psicológica se extiende a las distintas facetas del buceo militar, centradas en tareas de formación, intervención e investigación, participando en el programa de investigación y de formación en buceo, lo que no ha impedido la realización de servicios en misiones de salvamento y rescate o de infiltración en costas. Estas circunstancias se traducen en la participación básica en dos Unidades: Departamento de Psicología de la UIS y Gabinete de Psicología del CBA.

El programa de investigación del CBA tiene como finalidad la “penetración del hombre en el mar” y como objetivos, la mejora de métodos y materiales empleados en buceo, la experimentación de nuevas técnicas que permitan la adaptación humana bajo el agua y la colaboración con otras ramas científicas y técnicas para dominar la plataforma continental. El organismo encargado de su realización, la UIS, ha desarrollado una línea continuada de trabajo en la que destacan los proyectos de la Tabla 1.5, con los que se ha conseguido comprobar la posibilidad de adaptación humana a presión aumentada y la capacitación para realizar inmersiones a saturación y a gran profundidad, logrando las actuales cotas del buceo militar y el desarrollo de la tecnología nacional.

Tabla 1.5. Programa de investigación del Centro de Buceo de la Armada.

| Proyecto  | Finalidad                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TONOFOND  | Inmersiones a saturación con mezclas artificiales (N <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> ) para desarrollo y experimentación de tablas de descompresión y tratamiento.                   |
| NARCOFOND | Inmersiones de intervención para estudio de la narcosis y evaluación de tablas de descompresión.                                                                                  |
| PRESOFOND | Inmersiones experimentales en simuladores de campana y torreta para resolución de los problemas específicos de las inmersiones a gran profundidad.                                |
| BÉNTICO   | Desarrollo de un sistema de buceo con capacidad para intervención subacuática con buzos hasta 200 m en mar abierto y hasta 600 m por medio de vehículos submarinos no tripulados. |

El objetivo del Departamento de Psicología de la UIS en este programa ha sido el estudio de los efectos de las condiciones ambientales y de las diferencias individuales en la adaptación subacuática, permitiendo definir las características de la investigación ambiental en buceo y procedimientos para atender a sus requisitos operativos, concretar un sistema para evaluación psicológica de participantes en inmersiones experimentales y comprobar hipótesis psicológicas básicas de aplicación en buceo, con los resultados resumidos en la Tabla 1.6.

La participación en este programa ha tenido otras aplicaciones de interés, como la actualización de la información sobre Psicología y buceo, elaboración de material didáctico en la asignatura de Psicología Aplicada al Buceo, definición de procedimientos para la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, divulgación en distintos congresos organizados por el Colegio Oficial de Psicólogos (COP), Sociedad Biomédica y Subacuática Europea (EUBS), el Insituto Social de la Marina (ISM) o la Sociedad Española de Medicina Marítima (SEMM), colaboración en cursos de formación desarrollados en las universidades de Alicante, Santiago de Compostela, Murcia, Complutense de Madrid o Politécnica de Cartagena y formación de personal sanitario en el COP e ISM.

Tabla 1.6. Resultados psicológicos obtenidos en el programa de investigación del CBA.

| Datos básicos                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comprobación de un mecanismo de adaptación en inmersiones con aire, empleando descensos de distinto tipo y duración.                                                               |
| Verificación de la progresión de la adaptación humana a la presión aumentada, empleando distintas mezclas respirables (aire, N <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> y He/O <sub>2</sub> ). |
| Disminución del rendimiento humano proporcional a la profundidad de inmersión y al nivel de dificultad de las tareas propuestas y en función de la mezcla respirable.              |
| Existencia de diferencias significativas entre buceadores participantes, siendo posible definir niveles de susceptibilidad individual.                                             |
| Dificultad de adaptación en el intervalo superior de operatividad de las inmersiones con equipo de buceo autónomo respirando aire (45-50 m).                                       |
| Estudio de problemas de inmersiones profundas con mezclas ternarias (He/N <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> ) y binarias (He/O <sub>2</sub> ).                                          |
| Comprobación de la relativa facilidad para realizar tareas intelectuales en inmersiones profundas con mezclas binarias.                                                            |

La Escuela de Buceo tiene como misión la formación de personal en las distintas aptitudes (Buceador Elemental, Buceador de Combate, Buzo, Desactivador de Explosivos Submarinos y Buceador Caza Minas, además de Enfermería y Medicina Hiperbárica) y especialidades de buceo militar (Buzo, Tecnología de Buceo y Medicina Subacuática), correspondiendo al Gabinete de Psicología la función de asesorar en temas relacionados con la



aptitud psicológica para el buceo y colaborar en la formación integral del buceador impartiendo la asignatura de Psicología Aplicada al Buceo. La enseñanza se orienta al manejo de equipos de buceo para permanecer bajo el agua durante períodos más o menos prolongados utilizando distintas mezclas de gases respirables y para desarrollar tareas subacuáticas de contenido laboral o militar relacionadas con las misiones asignadas al CBA teniendo como objetivo primordial la seguridad.

Al superar el curso, adquieren capacidades profesionales para planeamiento y realización de operaciones de buceo, utilización y mantenimiento de equipos submarinos, planificación y ejecución de procedimientos de búsqueda, rescate o salvamento, realización de misiones especiales con tácticas subacuáticas, trabajos para conservación y mantenimiento en la obra viva de buques y en instalaciones del litoral, además de la posibilidad de enseñanza en el ámbito del buceo o de la prevención y tratamiento de sus accidentes.

La complejidad de las aplicaciones militares del buceo y el riesgo asociado a las actividades subacuáticas sirven de justificación a la necesidad de perfeccionar la seguridad durante la formación y la práctica del buceo y permiten comprender la importancia del conocimiento de aspectos psicológicos básicos en la adaptación humana al medio subacuático.

El buceo es una actividad de riesgo que se desarrolla en un medio adverso y hostil, exótico e inusual, donde son frecuentes las emergencias y situaciones estresantes y donde las condiciones ambientales provocan interferencia en los procesos psicológicos, resultando disminuidas o deterioradas la percepción, capacidad intelectual y habilidades manipulativas del buceador; también alteran los procesos conductuales, al existir la posibilidad de narcosis, presencia de un síndrome psiconeurológico y cambios en la activación psicofisiológica. Estos cambios justifican las medidas de prevención para reducir las repercusiones psicológicas del buceo, entre las que se encuentra la difusión de información, con el objetivo de concienciar al buceador sobre los cambios de rendimiento y conducta que se pueden producir bajo el agua y las consecuencias que pueden tener en su salud, y un programa de entrenamiento dirigido a facilitar la adaptación subacuática mediante técnicas psicológicas para control de la ansiedad y afrontamiento del estrés en buceo.

#### **1.4. Psicología subacuática.**

El interés en los aspectos psicológicos del buceo ya existía desde los primeros estudios sobre la enfermedad descompresiva de los buzos y la narcosis de los gases inertes (Bert, 1878; Hill y Greenwood, 1906; Hill y McLeod, 1903; Phillips, 1932), donde se describían las manifestaciones de intoxicación y activación cerebral, las sensaciones de felicidad y las dificultades cognitivas de buceadores y trabajadores con aire a presiones aumentadas y en los que se incorporaron pruebas para estimar la participación e influencia de los componentes personales o limitaciones por características psicológicas; pero se intensificó a raíz de la evolución técnica de los equipos de buceo, ampliándose los objetivos hacia la definición de los efectos de estresores ambientales sobre el rendimiento y conducta humanos y a la determinación de pruebas para evaluación de la aptitud psicológica para el buceo y selección de buceadores (Bennett, 1981a, 2003; Hesser, 1963; Rostain y Balon, 2007; Unsworth, 1966).

Estos trabajos inicialmente sólo se podían desarrollar en centros de buceo militares de las naciones más desarrolladas (EUA, Francia, Alemania, Inglaterra, Noruega, Italia o España) que poseían instalaciones y tecnología para la realización de inmersiones reales o en simulador y contaban con medios para la formación de buceadores; además, se pudieron realizar también en algunas universidades (California, Duke, Pensilvania) o empresas (COMEX francesa, GKSS alemana) que lograron disponer de complejo hiperbárico como simulador de inmersiones operativas a elevada presión. En España los medios de investigación y de formación se concentraron en el Centro de Buceo de la Armada, formando la Unidad de Investigación Subacuática y la Escuela de Buceo.

La referencia a la importancia de los aspectos psicológicos en las complicaciones del buceo aparece en las primeras publicaciones históricas, pero su estudio científico se inicia con dos trabajos realizados en la tercera década del s. XX, uno de tipo observacional y otro con diseño experimental, en los que se detectaron y cuantificaron cambios en el rendimiento y conducta relacionados con el aumento de la presión: Behnke, Thomson y Motley, 1935; Shilling y Willgrube, 1937. Estos trabajos pioneros constituyen el punto de partida de la investigación subacuática y ya sugerían hipótesis sobre los efectos de la presión aumentada en las aptitudes mentales y psicomotoras, el papel de la presión parcial de los gases respirados y la importancia de las diferencias individuales.

En la década siguiente se potencian grupos de investigación en la Armada norteamericana que favorecen la aportación de los psicólogos militares para dar respuesta a los requisitos operativos de los buques submarinos y a las exigencias que el medio subacuático

impone a los buceadores, dando lugar al desarrollo de la Psicología subacuática y submarina. Entre ellos destacamos la Unidad Experimental de Buceo (*U.S. Navy Experimental Diving Unit*, NEDU) y el Laboratorio Naval de Investigación en Medicina Submarina (*U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory*, NSMRL).

La NEDU, que venía trabajando desde 1927 (Carter, 1977), se especializa en investigación en aspectos del buceo, estudiando inicialmente temas como selección de personal (Welham, Blanch y Behnke, 1944) y efectos de los gases (Yarbrough, Welham, Brinton y Behnke, 1947). El NSMRL, por su parte desde antes de su creación oficial en 1946 (Weybrew, 1979), desarrolla su investigación sobre problemas de submarinos y de buceo (Behnke, 1945), con trabajos en evaluación de aptitud psicológica (Bartlett, 1943ab, 1944, 1945, 1946; Graham, Riggs, Bartlett, Berry y Verplanck, 1943), formación de submarinistas y buceadores (Cook y Wherry, 1949; Malinosky y Bartlett, 1945; Shilling y Bartlett, 1946) o acústica submarina y adaptación a la oscuridad (Harris, 1945, 1946). Sobresalen en esta década un trabajo que pone de relieve la importancia de estabilidad emocional en buceo (Behnke, 1945) y la confirmación de datos sobre modificación del rendimiento cognitivo y motor en inmersiones realizadas en simulador hiperbárico hasta 10 ATA (Case y Haldane, 1941).

En la década de los 50 siguen las aportaciones militares de la NEDU y del NSMRL en temas de buceo y submarinos, extendiendo los temas de investigación a la ergonomía subacuática (Blockwick, 1950), selección de personal (Alf y Gordon, 1957; Barlett, 1950; Kinsey y Weybrew, 1953; Weybrew, 1954), formación de submarinistas y buceadores (Foster y Garnaghan, 1955; King, 1957; Weybrew, 1954), complicaciones fisiológicas y consecuencias psicopatológicas (Barton y Weybrew, 1957; Weybrew, 1957ab, 1959ac), estrés (Weybrew y Alvis, 1959) o metodología de evaluación psicológica (Crissy y Pashalian, 1952; McCabe, Siegel, Pashalian y Crissy, 1952; Pashalian y Crissy, 1953; Pashalian, Crissy, Siegel y Buckley, 1952; Weybrew, 1959b; Weybrew y Youniss, 1957).

En la década de los 60 continúan las aportaciones de los centros de investigación norteamericanos ampliando los esfuerzos en temas tratados previamente y en aspectos novedosos en coherencia con el avance tecnológico: selección de personal y evaluación de aptitud para el buceo (Weybrew, 1962ab; Wise, 1963), rendimiento y conducta bajo el agua (Behnke, 1965; Berghage, 1966bc; Kiessling y Maag, 1960) influencia de las diferencias individuales y los factores humanos en ambiente subacuático (Moeller y Chattin, 1963), estrés y adaptación (Bowen, 1968; Earls, 1969; Parker, 1962, 1969; Weltman y Egstrom, 1966; Weybrew, 1961; Weybrew y Parker, 1968), acústica submarina y adaptación visual (Harris,

1963; Luria, 1968; Luria y Kinney, 1968, 1969; Luria, Kinney y Weisman, 1965), repercusiones y complicaciones del buceo (Berghage, 1966a; Weybrew, Greenwood y Parker, 1964), inmersiones a saturación (Bowen, Andersen y Promisel, 1966; Hartmann, 1969; O'Neal, Bond, Lanphear y Odum, 1965; Pauli y Clapper, 1967; Summitt, Kelley, Herron y Saltzman, 1969) y metodología de investigación psicológica (Reilly y Cameron, 1968; Weltman, Egstrom, Elliot y Stevenson, 1968).

La novedad más importante es que van apareciendo grupos de investigación interesados en temas relacionados con los diversos aspectos psicofisiológicos del buceo, como los que se forman en torno a Adolfson, Baddeley, Bennett, Chouteau, Hesser o Ross en centros militares y universidades europeas (Adolfson, 1965, 1967; Adolfson y Muren, 1965; Albano y Criscuoli, 1962; Baddeley, 1966ab, 1968; Baddeley y Flemming, 1967; Baddeley, De Figueredo, Curtis y Williams, 1968; Bennett, 1963, 1966, 1967; Bennett y Cross, 1960; Bennett y Elliott, 1969; Bennett y Glass, 1961; Bennett, Poulton, Carpenter y Catton, 1967; Cabarro, 1964, 1969; Chouteau, Imbert y Le Chuiton, 1968; Chouteau, Barthelemy, Bertharion y Parc, 1968; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Hesser, 1963; Jennings, 1968; MacInnis, 1966; Nessirio, 1964; Poulton, Catton y Carpenter, 1963, 1964; Ross, 1967ab, 1968; Ross y Lennie, 1968; Tatarelli, 1968; Unsworth, 1966).

En esta década merece destacarse el avance en la comprensión de los efectos psicofisiológicos del buceo, el inicio del estudio de las diferencias individuales y de la personalidad del buceador, además de la expansión internacional del interés en el buceo y en sus aspectos psicológicos.

Los años 70 marcan el auge de la Psicología experimental en buceo, al analizar los efectos del aumento de presión y del estrés impuesto por el medio submarino, además de los procesos de adaptación subacuática. También es la época en que se forman los primeros psicólogos buceadores, estando España entre las naciones pioneras en esta línea de actuación.

Las aportaciones de los centros de investigación norteamericanos, revisadas por algunos de sus integrantes (Carter, 1979; Weybrew, 1979), continúan en temas como evaluación de aptitud psicológica (Berghage, 1972; Biersner y Cameron, 1970c; Biersner, Hall y Linaweaver, 1975; Biersner, Ryman y Rahe, 1977; Weybrew, 1974), formación y entrenamiento del buceador (Biersner y Ryman, 1974a; Ryman y Biersner, 1975), ergonomía subacuática (Barrett y Carter, 1976; Brady, 1979b; Carter, 1976), rendimiento y conducta del buceador (Bain y Berghage, 1974; Berghage, Lash, Braithwaite y Thalmann, 1975; Biersner, 1972, 1975a; Biersner y Cameron, 1970ab; Biersner, Edwards y Bailey, 1974; Biersner, Hall, Neuman y

Linaweaver, 1977; Braithwaite, Berghage y Crothers, 1975; Carter, 1979; Carter, Mewha y Lash, 1975; Kinney, Hammond, Gelfand y Clark, 1978; Whitaker y Findley, 1977), factores humanos en ambiente subacuático (Weybrew, 1975, 1978), aislamiento y estrés (Curley, 1978; Sims, Fothergill y Schlichting, 1979; Weybrew, 1971; Weybrew y Molish, 1979), visión y acústica submarina (Harris, 1979; Kinney y McKay, 1971; Luria, 1979; Luria y Kinney, 1970), diferencias individuales (Biersner, 1973; Biersner, Hall y Linaweaver, 1976ab; Biersner, Hall, Linaweaver y Neuman, 1978; Kinney, McKay y Luria, 1975) o complicaciones psicopatológicas del buceo (Biersner y Ryman, 1974b; Hallembeck, 1978; O'Brien, 1971; Weybrew y Noddin, 1979).

El interés general de otros organismos e investigadores se intensifica, dirigiéndose a temas más variados, sobresaliendo el estudio del rendimiento subacuático y la conducta bajo el agua (Ackles y Fowler, 1971; Adolfson, Goldberg y Berghage, 1972; Bachrach, 1975ab; Bachrach y Egstrom, 1976; Baddeley, 1971, 1972; Baddeley, Cuccaro, Egstrom, Weltman y Willis, 1975; Bennett y Towse, 1971ab; Biersner y Cameron, 1970ab; Brady, 1976; Carter, 1979; Davis, Osborne, Baddeley y Graham, 1972; Dickson, Lambertsen y Cassils, 1975; Egstrom, Weltman, Baddeley, Cuccaro y Willis, 1974; Fletcher, Lambertsen, Gelfand, Clark y Peterson, 1978; Fowler, 1973; Fowler y Ackles, 1972, 1975, 1977; Hamilton, 1976; Helmreich, Bakeman y Radloff, 1973; Hesser, Adolfson y Fagraeus, 1971; Hesser, Fagraeus y Adolfson, 1978; Hunter y Bennett, 1974; Miles y Mackay, 1976; Miller, Bachrach y Walsh, 1976; O'Reilly, 1974, 1977; Osborne y Davis, 1976; Rawlins, 1974; Rostain y Charpy, 1976; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Strauss, 1976; Townsend, Thompson y Sulg, 1971; Weltman, Christianson y Egstrom, 1970; Weltman, Egstrom, Willis y Cuccaro, 1971).

También interesó en esta década la capacidad de adaptación humana en el medio submarino (Adams, Williamson, Harvey, Murray y Hester, 1978; Adolfson, 1976; Bachrach y Bennett, 1973; Bachrach y Bradley, 1975; Bennett, 1971ab, 1975, 1976; Bennett, Blenkarn, Roby y Youngblood, 1974; Bennett, Roby, Simon y Youngblood, 1975; Berghage, Lash, Braithwaite y Thalmann, 1975; Bradley y Dickson, 1976; Charpy, Deyts y Wide, 1973; Charpy, Murphy y Lemaire, 1976; Criscuoli y Albano, 1975; Elcombe y Teeter, 1973; Fructus y Charpy, 1972; Fructus, Agarate, Naquet y Rostain, 1976; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; Helmreich, 1971; Hugon, Blanc-Garin, Gillard y Rostain, 1979; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Lambertsen, 1976; Lambertsen et al., 1977; Langley y Hamilton, 1975; Lemaire y Charpy, 1977; Lemaire y Murphy, 1976, 1977; Lemaire, Murphy, Gourret y Monod, 1978; Miles y Mackay, 1976; Matsuda, Nakayama y Seki, 1977; Moeller, 1976; Moeller y Chatten, 1975;

O'Reilly, 1977; Rostain, 1973; Rostain y Dimov, 1976; Schmidt, Hamilton, Moeller y Chatten, 1974; Seki, Blanc-Garin y Hugon, 1977; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Strauss, 1976; Thomas y Reilly, 1974; Thomas, Finley, Farner y Roby, 1977; Townsend y Hall, 1978; Vigreux, 1970).

Se intensifica el campo de aplicación de la ergonomía subacuática e hiperbárica (Armstrong, Bachrach y Egstrom, 1976; Bachrach, 1977; Bachrach y Egstrom, 1974; Lambertsen, Greene, Overlock y Clark, 1978; Lemaire, Gourret y Monod, 1977; Lemaire et al., 1978; Lundgren, 1977; McCann, 1977; Miles y Mackay, 1976; Seki, 1976; Seki y Hugon, 1975, 1976, 1977; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976).

Se realizan estudios sobre la base psicológica del entrenamiento y la formación del buceador (Bachrach, 1976; Bachrach et al., 1976; Graver, 1978; Henane, 1979), la evaluación de aptitud psicológica (Baddeley, Godden, Moray, Ross y Synodinos, 1978; Caille, 1979; Lemaire, Comet y Rostain, 1979), la personalidad y actitudes del buceador (Biersner y Cameron, 1970c; Curley, Berghage, Raymond, Sode y Leach, 1979; Somers, 1973), la implicación de las diferencias individuales (Brady, 1979a; Godden, 1978) o la importancia de la ansiedad en buceo (Bachrach, 1973; Bachrach y Egstrom, 1977; Buguet, Fourcade y Angus, 1979; Egstrom y Bachrach, 1971; Godden, 1975; Godden y Baddeley, 1975; Graver, 1978; Griffiths, 1979; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1978, 1979; Innocenti, 1976; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Kraft, 1979; Poulton, 1976; Rahe, Ryman y Biersner, 1976; Rahe, Biersner, Ryman y Arthur, 1972),

Se analiza la influencia de factores ambientales (Davis, 1978; Davis, Baddeley y Hancock, 1975; Miles y Mackay, 1976; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Strauss, 1976; Vaughan, 1975, 1977; Vaughan y Andersen, 1973), los factores relacionados con accidentes (Blocq van Scheltinga, 1976; Egstrom, 1976; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Strauss, 1976) y el efecto del aislamiento y privación sensorial (Ilyin y Egorov, 1970; Kotaskova, 1970).

Se inicia la experimentación animal en condiciones hiperbáricas y modelos psicológicos (Gillard y Bertharion, 1976; Thomas, 1973, 1974ab, 1976ab, Thomas y Bachrach, 1974; Thomas y Walsh, 1978; Thomas, Burch y Banvard, 1976; Thomas, Walsh, Bachrach y Thorne, 1976; Truitt y Gottlieb, 1976; Walsh, 1976) y se intensifican los trabajos relacionados con la adaptación de los buceadores a la distorsión perceptiva bajo la superficie del mar (Fay, 1976; Franklin, Ross y Weltman, 1970; Muntz, Baddeley y Lythgoe, 1974; Ross, 1970, 1971, 1976; Ross y Franklin, 1976; Ross y Gregory, 1970; Ross y Rejman, 1972, 1973, 1976; Ross, King y

Snowden, 1970; Ross, Rejman y Lennie, 1972; Ross, Franklin, Weltman y Lennie, 1970; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Synodinos y Ross, 1979).

Además de la aportación experimental de la Psicología subacuática, desarrollada en las Armadas norteamericana, francesa e inglesa de manera más intensa, debe destacarse la aparición, precedida por el intento inicial de Adolfson (1967), de estudios globales sobre aspectos psicológicos del buceo (Albano, 1970; Edmonds, 1972) y de publicaciones para establecer una visión global de la Psicología aplicada al buceo (Adolfson y Berghage, 1974), también es de resaltar el inicio en España de los trabajos en la Unidad de Investigación Subacuática del Centro de Buceo de la Armada.

La década de los 80 supone, por un lado, la intensificación del carácter experimental de la Psicología aplicada al buceo, perfeccionando la metodología aplicable en la investigación ambiental y aplicando nuevas técnicas de evaluación a temas de estudio tradicionales y, por otro, la aparición de estudios psicodinámicos sobre la motivación subacuática. Destaca además la mejor comprensión de los temas de estrés y adaptación subacuática, plasmado en la obra de Bachrach y Egstrom (1987), la generalización de congresos y reuniones científicas y la necesidad de realizar recopilaciones de documentos esenciales sobre aspectos biomédicos del buceo (Shilling y Carlston, 1983).

También se produce la expansión del buceo aprovechando los avances de la tecnología subacuática, dejando de ser una actividad militar y profesional desarrollada casi exclusivamente por personas seleccionadas y capacitadas con excelente nivel de aptitudes físicas y psicológicas y convirtiéndose también en una actividad deportiva relacionada con el ocio y turismo, asequible al gran público, incluso con discapacidades.

Las principales aportaciones de la década se esquematizan en la Tabla 1.7.

Tabla 1.7. Investigación en Psicología Aplicada al Buceo entre 1980 y 1989.

| Temas                                                        | Trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluación de aptitud para el buceo                          | Bell, 1983; Biersner, 1984; Claudot, Hugon y Lemaire, 1988; Flynn, Catron y Bayne, 1981; Fowler y Granger, 1981; Fowler, White, Holness, Wright y Ackles, 1982; Giry, Hyacinthe y Morcellet, 1983; Hanauer, Maigrot, Pibarot y Aubert, 1981; Hogan, 1985; Hogan y Hogan, 1985; Hogan, Hogan y Briggs, 1984; Rose, 1980; Vorosmarti y Linaweaver, 1987                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Rendimiento y conducta bajo presión aumentada y bajo el agua | Bennett, 1981ab; Biersner, 1985, 1987b; Curley y Butler, 1986; Elliott y Bennett, 1982; Enseleit y Curley, 1987; Fowler, White, Wrigth y Ackles, 1980; Knafelc, 1989; Lemaire, 1980, 1986a, 1988; Logie y Baddeley, 1985; Philp, Fields y Roberts, 1989; Rostain, Gardette-Chauffour y Naquet, 1980; Schwartz y Curley, 1986; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Vaernes, 1980; Vaernes, Pasche y Segadal, 1983; Vaernes, Tonjum, Hatlestad y Hammerborg, 1983; Vaernes, Bennett, Hammerborg, Ellertsen, Peterson y Tonjum, 1983; Torok, 1984                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Capacidad de adaptación subacuática                          | Behnke, 1984; Bennett, 1989; Bennett y McLeod, 1984; Bennett, Coggin y McLeod, 1982; Bennett, Coggin y Roby, 1981; Bennett, Coggin, Roby y Miller, 1981; Broussolle, 1982, 1984ab; Bugat, 1983; 1985abc, 1987ab, 1988; Carlioz, Gardette-Chauffour, Rostain y Gardette, 1984; Cavenel y Fructus, 1983; Curley, 1988; Curley, Schwartz y Zwingelberg, 1988; Elliott y Bennett, 1982; Flynn, Catron y Bayne, 1981; Fowler, Ackles y Porlier, 1985; Fowler, Hamilton y Porlier, 1986; Fowler, Hendriks y Porlier, 1987; Fowler, White, Wright y Ackles, 1982; Gardette, Martin-Chave, Cavenel y Fructus, 1984; Golden y Tipton, 1988; Hamilton y Kizer, 1985; Hempleman et al., 1984; Lemaire, 1986ab; Logue, Schmitt, Rogers y Strong, 1986; Moeller, Chattin, Rogers, Laxar y Ryack, 1981; Muren, Adolfson, Ornhagen, Gennser y Hamilton, 1984; Naquet, Lemaire y Rostain, 1984; Rogers y Moeller, 1989; Rostain, Gardette-Chauffour, Lemaire y Naquet, 1988; Rostain, Lemaire, Gardette-Chauffour y Naquet, 1984; Rostain, Lemaire, Gardette-Chauffour, Doucet y Naquet, 1981; Shilling, 1985; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Tonjum, 1984; Vaernes, 1986; Vaernes y Darragh, 1982; Vaernes y Hammerborg, 1989; Vaernes, Bergan y Warncke, 1988; Vaernes, Klove y Ellertsen, 1989; Vaernes, Bennett, Hammerborg, Ellertsen, Peterson y Tonjum, 1982; Vaernes, Hammerborg, Ellertsen, Peterson y Tonjum, 1985; Vaernes, Klove, Lindrup, Fjereide y Holmefjord, 1986; Vaernes, Lindrup, Aakvaag y Walther, 1984; Vaernes, Pasche, Tonjum y Peterson, 1984 |



Tabla 1.7. (Continuación)

| Temas                                           | Trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diferencias individuales en buceo               | Biersner, Dembert y Browning, 1980, 1981; Elliott y Bennett, 1982; Feltz, Chow y Hepler, 1982; Forgays, 1989; Hammarlund, Hammarlund, Henriksson y Muren, 1987; Mears y Cleary, 1980; Morgan, 1987; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Tappan y Weybrew, 1982; Vaernes, Aarli, Klove y Tonjum, 1987                                                                                                                                                                                                                 |
| Complicaciones psicológicas del buceo           | Biersner, 1987a; Bitterman, Laor y Melamed, 1987; Butler, 1986ab; Butler y Thalmann, 1984; Edmonds y Boughton, 1985; Elliott, 1989; Elliott y Bennett, 1982; Hoiberg y Blood, 1986, Shilling, Carlston y Mathias, 1984                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ergonomía subacuática                           | Adolfson y Sperling, 1983; Brady y Curley, 1981; Curley, 1986; Curley y Bachrach, 1982; Curley, Bachrach y Langworthy, 1981; Elliott y Bennett, 1982; Lundgren y Warkander, 1989; Morgan, 1989; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Stone, 1982                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Factores ambientales                            | Elliott y Bennett, 1982; Hayes, 1980; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Vincent y Tipton, 1988                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ansiedad y estrés                               | Bachrach, 1984; Bachrach y Egstrom, 1987; Biersner y Larocco, 1987; Biersner, McHugh y Rahe, 1984; Colodro, 1983; Deikis, 1983; Hancock y Milner, 1982ab, 1986; Idzikowski y Baddeley, 1983; Rose, 1980; Schlichting, Styer y Gray, 1989; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Strauss, 1982                                                                                                                                                                                                                          |
| Variables intervinientes en seguridad del buceo | Blood y Hoiberg, 1985; Cairns, 1989; CIRIA, 1984; Commission of the European Communities, 1980; Dembert, Beck, Jekel y Mooney, 1984; Dembert, Jekel y Mooney, 1984; Dembert, Mooney, Ostfeld y Lacroix, 1983; Ducasse, Izard y Virenque, 1986; EDTC, 1980; Egstrom, 1981; Fructus y Sciarli, 1980; Graver, 1983, 1987; Hugon y Bares, 1986; Jacquin y Sciarli, 1987; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Somer, 1980; Vaernes y Eidsvik, 1982; Walsh, 1980, 1981; Williamson, Clarke y Edmonds, 1987                 |
| Adaptación psicofisiológica                     | Bachrach, 1981; Brauer, 1985; Bugat, 1985abc; Emmerson y Ross, 1985, 1986, 1987; Hytten, Jensen y Vaernes, 1989; Luria y Morris, 1988; Ross, 1989; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Wells y Ross, 1980; Williams, Wilkinson, Davis y Frampton, 1988                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Metodología de evaluación ambiental             | Bittner, Carter, Kennedy, Harbeson y Krause, 1986; Bittner, Jones, Carter, Shannon, Chatfield y Kennedy, 1981; Curley, Schwartz y Zwingelberg, 1988; Dixon, Copeland y Halcomb, 1980; Harbeson, Bittner, Kennedy, Carter y Krause, 1983; Halcomb, Dixon y Unger, 1980; Jones, 1980; Kennedy y Bittner, 1980; Kennedy, Bittner, Harbeson y Jones, 1980; Kennedy, Bittner, Carter, Krause, Harbeson, Pepper y Wiker, 1981; Krause y Woldstad, 1983; McCauley, Kennedy y Bittner, 1980; Seales, Kennedy y Bittner, 1980 |

En las décadas más recientes se han mantenido las líneas tradicionales de la Psicología subacuática y submarina (Daniel, 2006), perfeccionando las técnicas aplicadas e interesando de forma especial la evaluación de aptitud para el buceo, las repercusiones psicológicas del buceo a corto y largo plazo, las técnicas para afrontamiento del estrés ambiental, las estrategias para favorecer la adaptación subacuática y prevenir la aparición de accidentes de buceo, haciéndose progresivamente más importante la socialización del buceo. Se realizan trabajos de revisión y actualización de los Manuales de buceo militar y profesional y aparecen los de buceo deportivo y científico.

Las principales aportaciones desarrolladas en la década de los 90 se esquematizan en la Tabla 1.8.

Tabla 1.8. Investigación en Psicología Aplicada al Buceo entre 1990 y 1999.

| Temas                                         | Trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluación de aptitud para el buceo           | Bove, 1998a; Chavenel, 1992; Mebane y McIver, 1993                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Rendimiento y conducta bajo presión aumentada | Abbraini, 1997ab; Abbraini y Joulia, 1992; Abbraini et al., 1996; Bennett y Elliott, 1993; Davis, 1996; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Fairburn, 1993; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991, 1992; Tetzlaff et al., 1998                                                                                                                                 |
| Capacidad de adaptación subacuática           | Bennett y Elliott, 1993; Bugat y Lemaire, 1992; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Grouious, 1992; Hamilton, LaLiberté y Fowler, 1995; Hamilton, LaLiberté y Heslegrave, 1992; Hicks, 1994; Hodgson y Golding, 1991; Imbert, Chardard y Poupel, 1991; Martinez y Lemaire, 1992; Mekjavic, Passias, Sundberg y Eiken, 1994                                   |
| Diferencias individuales en adaptación        | Abbraini, Ansseau, Bisson, de Mendoza y Therme, 1998; Beckman, Lall y Johnson, 1966; Bennett y Elliott, 1993; Butler, 1995; Elliott, Pearson y Segwick, 1994; Hamilton, LaLiberté y Fowler, 1995; Hunt, 1996; Norkfleet, Peterson, Hamilton y Olstad, 1992; Raglin, O'Connor, Carlson y Morgan, 1996; Todnem et al., 1990; Todnem, Vaernes y Kambestad, 1991 |
| Complicaciones psicológicas                   | Abbraini, Ansseau, Bisson, de Mendoza y Therme, 1998; Bennett y Elliott, 1993; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Leach y Morris, 1998; Leach, King, Morris y Rawlins, 1992; McQueen, Kent y Murrison, 1994; Todnem, Nyland, Kambestad y Aarli, 1990; Todnem et al., 1991                                                                                   |

Tabla 1.8. (Continuación)

| Temas                                           | Trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ergonomía subacuática                           | Bennett y Elliott, 1993; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Fothergill y Carlson, 1996; Koltyn y Morgan, 1997; Henning, Sauter, Lanphier y Reddan, 1990; Hicks, 1994; Warkander, Norfleet, Nagasawa y Lundgren, 1992                                                                                                                                                                                                    |
| Factores ambientales                            | Bennett y Elliott, 1993; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Fothergill, Taylor y Hyde, 1998; Harabin, 1993; Harabin y Survanshi, 1993; Harabin, Survanshi y Homer, 1994ab; Knight, Schlichting, Fulco y Cymerman, 1990; Wells, 1991                                                                                                                                                                                     |
| Ansiedad y estrés                               | Abraimi, Anseau, Bisson, de Mendoza y Therme, 1998; Abraimi et al., 1996; Koltyn y Morgan, 1997; Leffler y Dembert, 1998; Martinez y Lemaire, 1992; Molenat y Boussuges, 1995; Raglin, O'Connor, Carlson y Morgan, 1996                                                                                                                                                                                                  |
| Variables intervinientes en seguridad del buceo | Bennett y Elliott, 1993; British Market Research Bureau, 1992; Busuttil y Obafunwa, 1995; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Egstrom, 1996; Friebs, Friebs y Friebs, 1993; Hytten, Jensen y Skauli, 1990; Liberatore, 1998; Marcinik, Hyde y Taylor, 1993, 1994, 1995; Marcinik, Schibly, Hyde y Doubt, 1993; Parkes y Razavi, 1997; Parkes, Clark y Payne-Cook, 1997; Smith, 1995; Tetzlaff et al., 1997; Walker, 1995 |
| Adaptación psicofisiológica                     | Martinez y Lemaire, 1992; Ross, 1990; Ross y Synodinos, 1994                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Metodología de evaluación ambiental             | Bugat y Presle, 1990; Crepeau, 1993; Murrison, 1993; Murrison, Glasspool y Sedgwick, 1998; Murrison, Glasspool, Pethybridge, Francis y Sedgwick, 1994                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Algunas de las principales aportaciones desarrolladas en los últimos años se incluyen en la Tabla 1.9.

Tabla 1.9. Investigación en Psicología Aplicada al Buceo entre 2000 y 2010.

| Temas                                         | Trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluación de aptitud para el buceo           | Erogina, Maloletnev y Biryukova, 2003; EDTC, 2003b; HSE, 2008; Hulst, Emmen y Muijser, 2001; NBH, 2008; Rieben y Miller, 2000; Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2001a; Wendling, Elliott y Nome, 2004; Yarbrough, 2001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rendimiento y conducta bajo presión aumentada | Bennett, 2003; Bennett y Rostain, 2003ab; Charles, Allimann y Ragot, 2002; Drenovac y Petri, 2000; Harding y Bryson, 2004; Harris, Doolette, Wilkinson y Williams, 2003; Hobbs, 2008; Hobbs y Kneller, 2009; Leplow, 2001; Petri, 2003; Morrison y Zander, 2008abc; Rostain y Balon, 2006, 2007; Sparrow, Mathieu, Wattel, Lancry y Nevier, 2000; Lowe y Reeves, 2001; Talpalar, 2007; Talpalar y Grossman, 2004, 2006; Taylor et al., 2006; Vaernes y Sandal, 2003; van Rees Vellinga, Verhoeven, Van Dijk y Sterk, 2006; Zander y Morrison, 2008 |
| Capacidad de adaptación subacuática           | Barwood, Dalzell, Datta, Thelwell y Tipton, 2006; Barwood, Datta, Thelwell y Tipton, 2007; Bitterman, 2004; Campbell, 2000; Cooper, 2006; O'Connor, 2005ab, 2007; OTAN, 2000; Petri, 2003; Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2000; Warkander, 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Diferencias individuales en adaptación        | Bonnet, Pedinielli, Romain y Rouan, 2003; Gould, Bachrach y Butler, 2000; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Taylor, 2001a; Van Wijk, 2002ab; Van Wijk y Waters, 2000, 2001ab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Complicaciones psicológicas                   | Arieli, Shochatt y Adir, 2006; Arieli, Arieli, Daskalovic, Eynan y Abramovich, 2006; Bonnet, Fernandez, Piolat y Pedinielli, 2008; Campbell, 2000; Colvar y Colvar, 2003; Doolette, 2000; Elliott y Moon, 2003; Gempp y Blatteau, 2006; Hickish, Hickish, Harvey, Francis y Mullee, 2002; Hopkins y Weaver, 2001; Irgens et al., 2007; Ladd, 2007; Leplow, 2001; Macdiarmid et al., 2004, 2005; Newton, 2001; Raglin y Stegner, 2005; Ross et al., 2007; Slosman et al., 2004                                                                      |
| Ergonomía subacuática                         | Bailey, Bolsover, Parker y Hughes, 2006; Carlson, 2005; Crosbie, A. y Davies, 2002; Eynan, Tal, Arie, Ne'eman y Adir, 2006; Fothergill, 2007; Morrison y Zander, 2008d; O'Connor, Hyde, Economos y Beck, 2003; Tetlow y Jenkins, 2005; Toscazo, Fubini y Gaia, 2004; Warkander, 2007; Warkander y Lundgren, 2000, 2007; Zander, 2006                                                                                                                                                                                                               |
| Factores ambientales                          | Cheung, Montie, White y Behm, 2003; Doolette, 2003; Long, O'Connor y Liberatore, 2003; Lowe, Reeves y Long, 2002; Lowe et al., 2007; Marrao, Tikuisis, Keefe, Gil y Giesbrecht, 2005; O'Brien, Tharion, Sils y Castellani, 2007; OTAN, 2000; Stinton, 2006; Taylor, 2001b; Zander y Morrison, 2008                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tabla 1.9. (Continuación)

| Temas                                           | Trabajos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ansiedad y estrés                               | Anegg et al., 2002; Bonnet, Fernandez, Piolat y Pedinielli, 2008; Bonnet, Fernandez, Graziani, Rouan y Pedinielli, 2004; Bonnet, Pedinielli, Romain y Rouan, 2003; Brooks, Gibbs, Jenkins y McLeod, 2007; Colvar y Colvar, 2003; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Raglin y Stegner, 2005; Rieben y Miller, 2000; Tetlow, 2006; Van Wijk y Waters, 2000; Williams, 2002; Yarbrough, 2005b                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Variables intervinientes en seguridad del buceo | ADCI, 2004, 2010; Adie et al., 2005; Crowe, 2000; Egstrom, 2006; Elliott, 2001; Eid, Johnsen, Saus y Risberg, 2004; Elliott y Bennett, 2003; EDTC, 2007; Glen, White y Douglas, 2000, 2004; Gould, Bachrach y Butler, 2000; HSE, 2010; Ladd, Stepan y Stevens, 2002; McClelland, 2006; O'Connor, 2005ab, 2007; Osman, Adie y Cairns, 2003; OTAN, 2000; Parkes 2002, 2004; Petri, Definis-Gojanovic y Andric, 2003; Petri, Dujella, Definis-Gojanovic y Vranjkovic-Petri, 2001; Petri, Vranjkovic-Petri, Aras y Druzijanic, 2002; Sneddon, Mearns y Flin, 2006; Taylor, O'Toole y Ryan, 2003; Tetlow, 2006; Wilks y Davis, 2000; Williams, 2002 |
| Adaptación psicofisiológica                     | Binks, Vovk, Ferrigno y Banzett, 2007; Campbell, 2000; McDougall, 2007; Rieben y Miller, 2000; Sparrow, Mathieu, Wattel, Lancry y Nevriere, 2000; Taylor, 2001a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Metodología de evaluación ambiental             | Clark, 2004; Erogin, Maloletnev y Biryukova, 2003; Leplow, 2001; Lowe y Reeves, 2001, 2002; Lowe, Reeves y Long, 2007; Lowe et al., 2007; O'Connor, O'Dea y Melton, 2007; Taylor et al., 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

En este contexto cabe citar la aportación personal mediante la realización de informes técnicos periódicos desde 1977, trabajos universitarios (Colodro, 1988a, 2009), ponencias en congresos (Colodro, 1983, 1984a, 1994, 2008b; Colodro, Conde, Belmonte y Mulero, 1998), artículos o capítulos de libros (Colodro, 1984b, 1988b, 1995, 2000, 2005, 2007; Viqueira y Colodro, 2008a, Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012) y divulgación de la materia en los cursos de formación de buceo militar (CBA 2000) y en el perfeccionamiento de profesionales de sanidad (Colodro, 2011), donde se ha resaltado el carácter de actividad de riesgo del buceo, la frecuencia de emergencias y situaciones estresantes, los cambios de conducta y del rendimiento bajo al agua, la interferencia con procesos psicológicos habituales y alteración de procesos conductuales, las complicaciones psicológicas posibles derivadas de la práctica del buceo, medidas de prevención y emergencia de carácter psicológico, adaptación al medio subacuático, selección de personal, evaluación de aptitud para el buceo, etc. Esta aportación constituye un cuerpo de conocimiento sobre Psicología aplicada al buceo que se

caracteriza por su carácter científico y experimental, su continuidad temporal de perfeccionamiento durante tres décadas, la población destinataria constituida por los buceadores militares españoles y su limitada divulgación fuera del medio militar, aspecto que no impide que sea la única disponible en nuestro idioma.

En la corta historia de la investigación psicológica en buceo los principales temas de estudio han sido el rendimiento y la conducta del buceador, intentando cuantificar los efectos y consecuencias de las condiciones hiperbáricas o del medio submarino y desarrollando procedimientos para realizar con eficacia y eficiencia los trabajos bajo el agua y estrategias para promover su seguridad. La evaluación de la aptitud psicológica y las repercusiones del buceo sobre la salud mental son los que aparecen en segundo plano.

CAPÍTULO 2:  
MEDIO SUBACUÁTICO.





Este proyecto de investigación se desarrolla en un entorno especial, el medio subacuático, que, a diferencia de la imagen difundida actualmente por los medios de comunicación, es un ambiente adverso para el buceador. Se trata de un medio denso y viscoso, con olas y corrientes, donde se respira una mezcla más densa que el aire atmosférico, implicando un mayor esfuerzo para moverse en él, mayor resistencia respiratoria y disminución de flujo respiratorio en caso de emergencia. Es un medio con elevada presión ambiental a medida que aumenta la profundidad y que exige compensar las diferencias de presión entre el ambiente y distintos órganos corporales. El buceo se realiza en aguas de temperatura diferente, donde la visibilidad alcanza unos pocos metros al dejar la superficie, con los riesgos añadidos de hipotermia y desorientación.

Las condiciones de la inmersión, la presión aumentada y los cambios respiratorios dificultan la adaptación humana. El buceo exige utilizar un equipo especial; se emplean gafas que permiten una visión periférica reducida y que no dejan respirar por la nariz, pero permiten compensar la diferencia de presión; un traje de buceo que protege térmicamente pero restringe los movimientos corporales y aumenta la flotabilidad, compensada con unos cuantos kilos de plomo; aletas que facilitan el movimiento bajo el agua pero dificultan caminar en superficie y exigen mayor esfuerzo de natación; chaleco compensador de flotabilidad que, al cumplir su función estando inflado, aumenta la fricción contra el medio más denso del mar; botellas de buceo de unos 20-25 kg de peso que permiten permanecer en el agua pero que se deben transportar en la espalda con ayuda de un atalaje o arnés; un regulador unido a las botellas que permite utilizar la mezcla respirable a la presión ambiental a la que se encuentra el buceador pero que con sus diferentes compartimentos y mecanismos aumenta el trabajo en las dos fases de la respiración; se pueden añadir el resto de accesorios que en ocasiones son necesarios para realizar un trabajo concreto bajo el agua.

Entre las características estructurales más sobresalientes se encuentran la exposición del organismo humano a presiones elevadas y a un medio acuático distinto al habitual sobre la superficie de la tierra.

La presión es la fuerza que actúa de manera uniforme sobre la superficie de un cuerpo; en condiciones normales, la presión atmosférica a nivel del mar es de una atmósfera,

aumentando la presión absoluta directamente con la profundidad. Los tejidos humanos, al estar compuestos mayoritariamente de agua, no sufren modificaciones importantes por el aumento de presión, pero no ocurre lo mismo con los gases contenidos en las cavidades del organismo, que sí son comprimibles; como ejemplo, el volumen de aire pulmonar a 10 m de profundidad se ve reducido a la mitad respecto a superficie. Este hecho hace que el efecto del aumento de la presión se manifieste especialmente en los cambios de volumen y composición de los gases contenidos en el organismo. El volumen del aire contenido en las cavidades aéreas cerradas (pulmones, vías aéreas, senos craneales y oído) se comprime durante el descenso y se descomprime durante el ascenso siguiendo una función lineal inversa con la presión; si el cambio de presión no se compensa, equilibrando la presión ambiental, pueden ocurrir distintas complicaciones patológicas que revisamos en el epígrafe 2.1.

Los cambios de presión ambiental introducen modificaciones sustanciales en el organismo, relacionadas con las variaciones físicas y químicas de los gases que contiene, y pueden producir alteraciones específicas, conocidas como barotraumatismos, debido a que el cuerpo humano, especialmente a nivel de pulmones, senos faciales y oídos, carece de medios eficaces para compensar la acción de la mayor presión a la profundidad de buceo; por ello, pueden aparecer problemas leves, como hemorragias en senos faciales y lesiones timpánicas, y otros de carácter grave, con origen en sobrepresión pulmonar y manifestados en forma de neumotórax, enfisema o embolia gaseosa.

Bajo el agua el buceador no dispone de atmósfera para respirar, por lo que necesita un equipo que le facilite una mezcla respirable en condiciones de utilización; bajo el agua debe tener una atmósfera compatible con su fisiología y a una presión similar a la presión hidrostática. Al respirar aire comprimido bajo el agua, aumentan proporcionalmente las presiones parciales de los gases contenidos en esta mezcla respirable, disolviéndose en sangre y en tejidos con la posibilidad y el riesgo de alcanzar concentraciones tóxicas o de provocar la enfermedad descompresiva.

A diferencia de superficie, el buceador también está expuesto a dos fuerzas opuestas; por un lado, el efecto de la gravedad sobre su masa (su peso y el de su equipo) y, por otro, la fuerza de flotación del agua de mar, equivalente a la masa del volumen de agua que desplaza; su comparación da lugar a las situaciones de flotabilidad positiva, neutra o negativa, en función del principio de Arquímedes.

Además de estos cambios estructurales, bajo el agua se producen otras modificaciones ambientales, fisiológicas y psicológicas que inciden sobre el rendimiento y conducta humana bajo el agua, como se analiza en el epígrafe 2.4.

El buceador debe comprender las modificaciones ambientales que se producen en el medio acuático y subacuático, sus causas, las consecuencias que tienen sobre su organismo y las implicaciones que suponen para su rendimiento y conducta bajo el agua; como contrapartida, puede aprovechar sus características disposicionales y debe contar con la suficiente formación y madurez personal, como condiciones mínimas y pasos previos para conocer y controlar las respuestas psicofisiológicas ante estos factores ambientales, aplicar las medidas de prevención y seguridad, manejar las reacciones de ansiedad o las respuestas de estrés y, en definitiva, preservar su bienestar y salud; estos aspectos forman el cuerpo de los capítulos 3 y 4 de este trabajo de investigación.

## **2.1. Aspectos biofísicos, fisiopatológicos y técnicos del buceo.**

El medio subacuático impone los riesgos de toda actividad desarrollada en un medio extraño y los peligros de la exposición a elevadas presiones ambientales y al resto de modificaciones biofísicas y psicofisiológicas respecto a su situación ambiental natural.

Desde el punto de vista fisiológico, el buceador debe recurrir al uso de un equipo que le permita respirar bajo el agua y protegerse de las condiciones ambientales; en el plano psicológico, necesita disposiciones y procedimientos para compensar las complicaciones impuestas por el ambiente submarino y para interpretar los cambios estímulares que se perciben en un medio con diferentes propiedades físicas, manteniendo un nivel aceptable de seguridad.

Por ello, constituye un ambiente extremo, tal como lo contempla la Sociedad para el Rendimiento Humano en Ambientes Extremos (Society for Human Performance in Extreme Environments: HPEE), definidos como entornos que poseen demandas físicas, psicológicas e interpersonales tan extraordinarias que exigen una adaptación humana significativa para la supervivencia y el rendimiento. Para esta sociedad científica, el medio subacuático constituye un ambiente extremo, considerando también expresamente al buceo como actividad u ocupación extrema.

### **2.1.1. Biofísica subacuática.**

Para comprender lo que sucede en el organismo humano cuando bucea, se deben entender conceptos físicos esenciales como presión, fuerza, densidad, materia o masa y conocer algunos principios y leyes fundamentales de la Física (CBA, 2000; García, 1989; 1995; Tipler y Mosca, 2005; US Navy, 2008; Vorosmarti y Vann, 1997). De manera escueta, a continuación se realiza un resumen básico.

#### **2.1.1.1. La presión en buceo.**

La presión se define como la cantidad de fuerza aplicada por unidad de superficie en dirección perpendicular ( $P = F/A$ ); en el Sistema Internacional la presión se mide en una unidad denominada pascal (Pa), equivalente a una fuerza total de un newton actuando uniformemente sobre un metro cuadrado ( $N/m^2$ ).

La presión aumentada es una variable específica del medio subacuático, utilizándose tradicionalmente distintas unidades de presión como el kilogramo por centímetro cuadrado ( $kg/cm^2$ ), los metros de columna de agua (mca), la atmósfera (atm), la atmósfera absoluta

(ATA) o el bar, cuyas equivalencias se indican en la Tabla A-1. Se diferencian distintas clases de presión, atmosférica o barométrica, hidrostática, absoluta y relativa o manométrica; la presión de una columna de agua de 10 m equivale aproximadamente a una atmósfera, por lo que un buceador soporta a 40 m de profundidad una presión de 4 atmósferas por la columna de agua (presión hidrostática) y de 5 ATA en total, al añadir la presión de la atmósfera en la superficie del agua.

La presión de los líquidos forma parte de la Hidrostática, que en su ecuación fundamental ( $P = P_0 + \gamma \times h$ ) establece que la presión en un punto de un líquido es igual a la presión ambiente ( $P_0$ ) más el producto del peso específico ( $\gamma$ ) del líquido por la cota ( $h$ ) desde la superficie libre de líquido hasta el punto considerado. Según esta ecuación, la presión de una columna de agua aumenta 1 atmósfera cada 10 m de profundidad (presión relativa o hidrostática); la presión real (presión absoluta) que soporta un cuerpo sumergido se incrementa además con el valor de la presión atmosférica, con lo que la presión absoluta es en realidad superior en 1 atmósfera a la presión relativa; en buceo es la presión absoluta la que se emplea para cálculos y se expresa en unidades de atmósfera (ATA). En el caso de los gases contenidos en un recipiente, con peso específico muy pequeño, la presión se considera constante.

Las variaciones de presión hidrostática son extremas, sin comparación con las que se producen en el ambiente atmosférico habitual; la presión hidrostática se duplica al descender a 10 m de profundidad y se cuadruplica al llegar a 30 m; sin embargo, hay que ascender casi 6000 m para disminuir a la mitad la presión atmosférica. Por otro lado, el proceso de adaptación es totalmente diferente; para ascender a una montaña de esa entidad se requiere un período de preparación y un lento ascenso, pero para descender a 30 m un buceador precisa menos de dos minutos.

El efecto mecánico de la presión aumentada en sí no es causa de problemas y parece no alcanzarse el límite fisiológico del cuerpo humano ante el aumento de presión ambiental; de hecho, aunque el objetivo operativo internacional se ciñe al dominio de la plataforma continental (ATMA, 1983), se han realizado inmersiones operativas a 520 m y se han alcanzado exposiciones en simulador a 686 y 701 m (71 ata) utilizando mezclas respirables adecuadas (Lafay, Barthelemy, Comet, Frances y Jammes, 1995; Logue, Schmitt, Rogers y Strong, 1986). Más bien, el riesgo de accidente mecánico en buceo está asociado a cambios bruscos o diferencias de presión que no pueden equilibrarse, siendo posible que a poca profundidad puedan aparecer múltiples problemas, conocidos como barotraumatismos,

debido a que el organismo humano es especialmente sensible a las diferencias entre su presión interna y la presión ambiental. También hay posibilidad de accidentes de buceo por procesos fisiológicos.

#### 2.1.1.2. El medio acuático.

Pero, además del riesgo de accidente disbárico, el entorno del buceo es un hábitat hostil y agresivo; al entrar en el agua, el buceador se encuentra con un medio 800 veces más denso, 60 veces más viscoso y con 25 veces mayor capacidad de conductividad térmica que el atmosférico al que está habituado, aspectos que van asociados a otros cambios, como la disminución de temperatura conforme aumenta la profundidad, la mayor densidad de la mezcla respirable, la modificación de la flotabilidad, estabilidad y maniobrabilidad o la pérdida o absorción de los rayos de luz solar (Adolfson y Berghage, 1974; Albano, 1970; CBA, 2000; NOAA, 1991; US Navy, 2008).

La consecuencia directa para el buceador es la restricción mecánica de su actividad física, manifestada en la mayor dificultad para moverse en el agua y en la experiencia de relativa ingravidez. La resistencia del agua tiene varios componentes; por un lado, existe una resistencia frontal del cuerpo del buceador al moverse contra el agua, provocada por su masa corporal y el volumen añadido por el equipo de buceo; además, se unen la fuerza de fricción del agua sobre el cuerpo del buceador y la fuerza de turbulencia entre los distintos elementos del equipo de buceo, a pesar de los esfuerzos ergonómicos para mejorar su diseño (Lundgren, 1993; Lundgren y Warkander, 2000).

La influencia del cambio de la gravedad que soporta el cuerpo en inmersión no solo se manifiesta en los efectos sobre la flotabilidad, lo que impone el uso de cinturón de lastre y chaleco con capacidad de hinchado y vaciado, sino especialmente, como se resume en la Tabla 2.1, en las funciones corporales (Martínez, 2009; Schaefer, 1965; Schaefer, Allison, Dougherty, Carey y Walter, 1968; Toscano, Fubini y Gaia, 2004; Trigueros, 2004). Para desenvolverse en este medio, es necesaria una capacidad física suficiente no sólo para navegar de una localización subacuática a otra sino además para poder trasladar alguna herramienta necesaria. La experiencia y entrenamiento del buceador le ayudará a aplicar su capacidad física de forma que su ritmo cardíaco y respiratorio se mantengan en márgenes estables y seguros, reduciendo cuando sea necesario la rapidez o fuerza de los movimientos bajo el agua; ambos índices reflejan el nivel de esfuerzo que se está realizando y pueden ser indicativos del nivel de estrés experimentado en un momento determinado (Bachrach y Egstrom, 1987).

Tabla 2.1. Efectos corporales del cambio de gravedad.

| Funciones          | Consecuencias                                                                                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulmonares         | Reducción de la capacidad vital<br>Disminución de la capacidad residual funcional<br>Aumento de la capacidad de difusión<br>Mayor resistencia respiratoria |
| Circulatorias      | Mayor trabajo cardíaco<br>Aumento de la circulación periférica                                                                                             |
| Renales            | Aumento de la diuresis y de la excreción de sodio                                                                                                          |
| Gastrointestinales | Desplazamiento del diafragma                                                                                                                               |

#### 2.1.1.3. Los gases en buceo autónomo.

Además de la presión y el agua, como variables estructurales específicas, al buceador le interesa conocer las propiedades físicas y leyes de los gases que se usan en buceo autónomo, especialmente los componentes principales del aire (Bennett y Elliott, 1993; Brubakk y Neuman, 2003; CBA, 2000; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Gallar, 1995; Joiner, 2001; OTAN, 2000; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; US Navy, 2008; Vorosmarti y Vann, 1997).

El oxígeno ( $O_2$ ) es un gas incoloro, inodoro e insípido y es el único gas capaz de mantener la vida, teniendo en la atmósfera una concentración aproximada del 21% en volumen; pero si se respira en estado puro, durante tiempo y a mayor presión de la atmosférica, produce intoxicación. El nitrógeno ( $N_2$ ) también es incoloro, inodoro e insípido, constituyendo con su concentración del 79% el diluyente del oxígeno; actúa como gas inerte, pero respirando aire a presiones superiores a 4 ATA tiene efectos narcóticos. Además de ellos, hay dos gases que pueden ser nocivos en buceo: el monóxido y el dióxido de carbono. El monóxido de carbono (CO) no tiene olor, color ni sabor y es altamente tóxico a pequeñas concentraciones; el riesgo en buceo está asociado a contaminaciones en la carga de las botellas de buceo y procesos de combustión, produciendo vértigo, náuseas, dolor de cabeza, vómitos y pérdida de conocimiento. El dióxido de carbono o anhídrido carbónico ( $CO_2$ ) es incoloro, inodoro e insípido a bajas concentraciones, presentando olor y sabor ácido si son altas; es un subproducto del metabolismo, provocando, si no se elimina adecuadamente, jadeo, dificultad para respirar, pérdida de conocimiento y asfixia.

Los efectos generales de la respiración de estos gases a presión aumentada sobre la conducta y rendimiento se revisan en el epígrafe 2.4, con especial atención al N<sub>2</sub>. Como indicación, también hay estudios psicológicos sobre el resto de gases interesantes en el ámbito del buceo: Arieli, Arieli, Daskalovic, Eynan y Abramovich, 2006; Arieli, Shochatt y Adir, 2006; Bitterman 2004; Curley y Butler 1986; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991, 1992; Fothergill, Taylor y Hyde, 1998; Harabin, 1993; Harabin, Survanshi y Homer, 1994ab; Henning, Sauter, Lanphier y Reddan, 1990; Luria y Morris, 1988; Weybrew, 1970.

El comportamiento de los gases cuando se someten a variaciones de volumen, temperatura y presión viene explicado por las leyes de los gases; son de particular interés en buceo autónomo las de Boyle-Mariotte, Henry y Dalton.

La ley de Boyle-Mariotte establece que, si se mantiene la temperatura constante, el producto del volumen que ocupa un gas y la presión a que está sometido se mantiene siempre constante ( $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$ ); es decir, si se aumenta o disminuye la presión de un gas, su volumen y densidad variarán en proporción inversa y directa, respectivamente: si la presión se duplica, el gas se reducirá a la mitad del volumen original, duplicando su densidad. Esta ley permite comprender conceptos básicos, como la compresión y disminución del volumen de un gas al aumentar la presión o el efecto de la profundidad sobre la densidad de la mezcla respirable; además, ayuda a obtener algunas conclusiones operativas relativas a la seguridad, como aumento del tamaño de las burbujas a medida que se asciende a superficie y disminución de la flotabilidad, aumento del consumo de aire y mayor densidad de la mezcla a medida que descendemos en el mar.

Estos cambios comprometen la posibilidad para desarrollar trabajos bajo el agua, ya que ésta depende de la capacidad del buceador para mover la suficiente cantidad de aire desde las botellas a los pulmones y desde éstos al exterior, proporcionando el O<sub>2</sub> suficiente a los músculos y eliminando el CO<sub>2</sub> producido en el metabolismo (Hickey, Lundgren y Pasche, 1983). Esta capacidad está limitada no sólo por la mayor densidad del gas bajo presión, sino también por la resistencia que supone el uso del aparato respiratorio bajo el agua, que añade obstáculos al flujo de gases a través de los tubos, cajas y compartimentos del equipo de buceo (Vorosmarti, 1979) y, además, puede aumentar la carga estática pulmonar en función de la posición relativa de los pulmones y del regulador del equipo respiratorio (Morrison y Taylor, 1990). A pesar de ello, el buceador puede realizar con eficacia trabajos moderados con equipos adecuados a la profundidad útil del buceo autónomo (Anthonisen, Utz, Kryger y Urbanetti, 1976), regulando el ritmo y profundidad de la respiración y teniendo en cuenta no sólo los



límites ergonómicos de los equipos de buceo sino especialmente los límites fisiológicos del buceador (Warkander, 2007) y las diferencias individuales de personalidad (Raglin, O'Connor, Carlson y Morgan, 1996); en este sentido, es posible que, especialmente en el buceador poco experimentado, el aumento de esfuerzo para respirar bajo el agua pueda suponer un elemento de alarma, ansiedad y estrés, que pueda dar inicio a una reacción de pánico.

El comportamiento de los gases a presión también está regulado por las leyes de Dalton y de Henry, que dan cuenta de la disolución de los gases y son la base de las tablas de descompresión. De acuerdo con la ley de Dalton ( $P_t = \sum P_i$ ), la presión ejercida por una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones que serían ejercidas por cada uno de los gases si estuvieran aislados y ocupasen el volumen total. Según la de Henry ( $VG/VL = aP_g$ ), la cantidad de aire que se disuelve en los tejidos del cuerpo del buceador es proporcional a la presión parcial de los gases que forman el aire, siendo la presión parcial de cada gas el producto de la presión ambiental por el porcentaje de ese gas en la mezcla; como el contenido de  $O_2$  y  $N_2$  en el aire es aproximadamente del 21% y 79%, su presión parcial en superficie es de 0,2 y 0,8 bar, llegando a 0,8 y 3,2 respectivamente al alcanzar los 30 m de profundidad. Aplicando ambas leyes al buceo autónomo, la cantidad de nitrógeno absorbido en la sangre y los tejidos a gran profundidad es mayor que la cantidad absorbida a poca profundidad y, además, nuestro organismo absorbe los distintos gases en la misma proporción a cualquier profundidad.

Nuestro organismo contiene disueltos en sus tejidos los gases de la mezcla respirable en cantidad proporcional a la presión ambiental siguiendo la ruta pulmones-corazón-tejidos, pero de forma diferencial entre sus compartimentos en función de sus elementos constitutivos y de las características de los gases. El  $O_2$  y el  $CO_2$  intervienen en el metabolismo celular, eliminándose el gas sobrante por vía respiratoria; el  $N_2$  no interviene en los procesos metabólicos, tendiendo a acumularse en los tejidos, especialmente en el adiposo, hasta alcanzar el estado de saturación; al disminuir la presión, el  $N_2$  se va eliminando con la misma velocidad con que llega a los tejidos, necesitando un intervalo temporal dependiente de la profundidad alcanzada y del tiempo bajo presión; si se realiza el ascenso de forma lenta y pausada, se forman microburbujas que se pueden eliminar por vía respiratoria; en cambio, si no se respetan las tablas de descompresión, se pueden formar burbujas que alcanzan la fase gaseosa y pueden producir embolia y accidente de descompresión, con manifestaciones de distinta entidad.

La eliminación de los gases inertes acumulados en los tejidos es el factor fundamental que limita la eficiencia en buceo, al ser mínimo el tiempo útil en el fondo en comparación con la duración total de la inmersión. Las tablas de descompresión están desarrolladas para disminuir el riesgo de enfermedad descompresiva; por ejemplo, disponer de 10 min a 50 m, supone realizar una inmersión de 27 min de duración, con dos paradas de descompresión (a 6 y 3 m), según el perfil (Figura A-1) y las fases de inmersión (Tabla A-2) y la tabla de descompresión (Tabla A-3) del Apéndice A.

#### 2.1.1.4. Alteraciones de la energía bajo el agua.

Aún quedan otros conceptos físicos básicos, cuya noción teórica e implicación psicológica se analizan a continuación; los aspectos más importantes para la presente investigación guardan relación con las alteraciones de la energía y estimulación sensorial. La energía es la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo, siendo las formas de energía relacionadas con la luz, el sonido y el calor las que presentan efectos más llamativos en buceo, al cambiar del medio aéreo al subacuático.

La energía luminosa debe superar el umbral de excitación del sistema visual, que se encarga de transformarla en energía electroquímica que pueda ser transmitida por el sistema nervioso y utilizada por el órgano de los sentidos más importante para relacionarnos con el exterior; pero la luz, al entrar en el agua, se va debilitando debido a tres procesos: reflexión, absorción y difusión (Bove, 1997; Brubakk y Neuman, 2003; CBA, 2000; Davis, 1981; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; González y Pérez, 1995; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Vorosmarti y Vann, 1997).

Al penetrar en el agua la luz experimenta un cambio en su índice de refracción, desviándose de su trayectoria normal y produciendo una impresión errónea en tamaño y posición del objeto. El ojo humano sin protección adecuada tiene poca utilidad bajo el agua; por falta de convergencia, al ser muy parecidos el índice de refracción del ojo y el del agua, el hombre es prácticamente ciego al cambiar a 40-50 dioptrías de hipermetropía (Kent, 1967; Luria y Kinney, 1969, 1970); para buscar una solución se recurre al empleo de una lámina transparente con mayor índice de refracción, susceptible de corrección óptica, y a la creación de un medio aéreo delante del ojo, utilizando una máscara o gafas de buceo (Bachrach y Egstrom, 1987; Usón y Sobrado, 2011).

La visibilidad bajo el agua depende principalmente de cuatro factores: condiciones de iluminación, absorción de los rayos de luz en el agua (60% a 1 m, 86% a 10 m, 96% a 20 m,

98,5% a 40 m, etc.), difusión o dispersión de los rayos de luz y claridad o limpieza del agua. El agua turbia influye de forma decisiva en la visión subacuática y en la percepción de distancias y de colores (Adolfson y Berghage, 1974; Ross, 1989, 1990; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976).

Las consecuencias de estos cambios para el buceador se traducen en alteración de la percepción visual: estimación errónea de distancias, distorsión del tamaño y posición de los objetos (1/3 más grandes, 1/3 más cercanos), interferencia en la coordinación visomanual, reducción de la amplitud y profundidad del campo visual, desaparición progresiva de colores, disminución continua de la iluminación, falta de contraste y necesidad de máscara subacuática para reducir la modificación de la agudeza visual (Adolfson y Berghage, 1974; Emmerson y Ross, 1985, 1986, 1987; Fay, 1976; Kinney, Luria y Weitzman, 1967, 1968b; Luria, 1968; Luria y Kinney, 1974ab; Luria, Ferris, McKay, Kinney y Paulson, 1972).

Estos cambios están asociados con factores ambientales, pero la explicación no es simple; por ejemplo, no se conoce la razón de que la percepción del mayor tamaño de los objetos bajo el agua sea menor que la magnificación óptica producida por la refracción y difusión de los rayos de luz, interviniendo, además de la magnificación angular, distintos factores relacionados con indicios de tamaño como el tamaño relativo, el tamaño familiar y la distancia percibida (Ross y Nawaz, 2003).

El buceador debe conocer y ser consciente de que su percepción visual está distorsionada bajo el agua. Además de los efectos mencionados, es de resaltar un fenómeno de inversión en la estimación de distancias: se tiende a sobreestimar la distancia y el tamaño de los objetos que están lejos y a infravalorar la distancia y el tamaño de los que están cerca; la calidad de las imágenes visuales también se degrada por efecto de la absorción y difusión de la luz bajo el agua, teniendo dificultad para el reconocimiento de patrones (Bachrach y Egstrom, 1987; Kent, 1966; Kinney, 1985; Ross, 1989; Ross et al., 1970; Vernoy y Luria, 1977).

A pesar de ello, no debemos olvidar la capacidad de adaptación humana, en particular a los cambios en las condiciones estímulares de iluminación y distorsiones ópticas; se ha comprobado la habituación del buceador a la distorsión subacuática de tamaño y distancia y la posibilidad de aprendizaje visual bajo el agua, aunque los efectos del aprendizaje sean específicos de la situación del buceo, sin margen de generalización a condiciones ambientales distintas (Bachrach y Egstrom, 1987; Ferris, 1972; Franklin, Ross y Weltman, 1970; Kinney, Luria y Weitzman, 1968a; Kinney, McKay, Luria y Gratto, 1970; Luria, McKay y Ferris, 1972;

Ross, 1967b, 1971; Ross y Lennie, 1972; Ross y Rejman, 1972; Ross, Franklin y Weltman, 1970).

También se ha comprobado que la experiencia en buceo facilita la adaptación a estos cambios de magnificación y distorsión visuales; los buceadores experimentados captan mayor número de objetos periféricos adaptándose a la visión en túnel y se adaptan mejor al resto de distorsiones perceptivas (tamaño, forma y distancia) que los buceadores con pocas inmersiones (Kinney, Luria, Weitzman y Markowitz, 1972; Ross, 1971; Weltman y Egstrom, 1966).

El sonido, como forma de energía mecánica, se produce por la vibración de un objeto (foco emisor) asociada a ondas de presión en las moléculas en el aire, agua u otro medio (transmisor), que son captadas por un receptor. El sistema emisor-transmisor-receptor de sonidos en condiciones atmosféricas resulta modificado bajo el agua, especialmente en el componente de medio transmisor que, al ser más denso, permite mayor velocidad de transmisión: el sonido circula a una velocidad de unos 340 m/s en el aire, llegando aproximadamente a 1.500 m/s en el agua; además, influyen otras condiciones no encontradas en la atmósfera, como reverberaciones del sonido al chocar contra el fondo, condiciones térmicas discontinuas, ruidos por movimiento del agua (Adolfson y Berghage, 1974; Harris, 1973; Joiner, 2001; Smith, 1969; Smith, Yonovitz y Dering, 1974; Vorosmarti y Vann, 1997).

Además de los riesgos de lesión por explosiones submarinas, maquinaria hidráulica o sónares de buques, las consecuencias de esta modificación estimular están relacionadas con la dificultad para orientarse bajo el agua en función de estímulos auditivos y con las dificultades en comunicación; se puede percibir como muy lejano un ruido que en realidad esté producido por una embarcación próxima y se puede oír perfectamente el motor de otra que está a distancia, como consecuencia de la distorsión direccional, pérdida de precisión y distorsión de distancias; por otro lado, las distorsiones de la voz en ocasiones exigen emplear decodificadores que permitan comprender los mensajes cuando la dicción más lenta y alta no sea suficiente (Adolfson y Berghage, 1974; Cudahy y Parvin, 2001; Ross, 1989; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Wolf, 1970).

La propagación del sonido originado en superficie, por el contrario, se ve impedida por la gran reflexión que se produce en la superficie del agua, convirtiendo al medio submarino en un “mundo silencioso”, como expresaba Cousteau (1953).

El buceador debe acostumbrarse a la progresiva pérdida de audición y aprender a orientarse espacialmente con los demás sentidos, superando las pérdidas en sensibilidad

auditiva y las dificultades para la localización auditiva asociadas a la audición monoaural, que elimina la diferencia en el momento de recepción del estímulo y la diferencia de intensidad en cada oído (Bohner et al., 2003; Brady, Summitt y Berghage, 1976; Dembert, Mooney, Ostfeld y Lacroix, 1983; Molvaer y Lehmann, 1985; Molvaer y Albrechtsen, 1990; Smith, Yonovitz y Dering, 1974).

Por último, bajo el agua se produce un continuo intercambio calórico entre el cuerpo del buceador y el medio submarino, cediéndole calor por mecanismos de conducción, convección y evaporación. Al ser el agua buena transmisora y tener un calor específico superior, el buceador intercambia su calor corporal por contacto físico directo con la masa líquida y en proporción directa a la diferencia de temperatura entre ambos; como además la capa de agua en contacto con la piel se renueva continuamente, al dilatarse y desplazarse hacia arriba las moléculas calentadas, se produce una interacción continua de los mecanismos de convección y conducción; al respirar un medio aéreo más denso que el habitual, la evaporación potencia el intercambio calórico por vía respiratoria de forma proporcional al aumento de presión.

Si la pérdida de calor es mayor que la que puede producir el metabolismo corporal, existe riesgo de entrar en un estado de hipotermia, iniciado por discomfort, temblor y disminución de habilidad manual, seguidos por pérdida de atención y capacidad de juicio, alteraciones cardíacas y pérdida de conciencia (Aguado, 2011; Marrao, Tikuisis, Keefe, Gil y Giesbrecht, 2005; Vázquez, 1995; Wittmer y Savage, 1997). Para prevenir el riesgo de hipotermia, se utilizan trajes isotérmicos de neopreno que permiten la penetración de una pequeña cantidad de agua y la inmovilizan dando oportunidad para mantener una temperatura confortable; si no se consigue detener y en función de la tolerancia individual al frío (Adolfson y Berghage, 1974; Mekjavic, Passias, Sundberg y Eiken, 1994), la pérdida de calor puede ser un límite para el cálculo del tiempo en el fondo de la inmersión tan importante como el de la descompresión; la temperatura es un factor crucial en la adaptación humana en el medio subacuático, debido a que nuestro organismo tiene un escaso margen de cambio en su temperatura interna y mecanismos muy delicados para su control.

Además, su influencia en el rendimiento humano bajo el agua es evidente tanto en el ámbito manipulativo como mental, experimentando disminución en sensibilidad del tacto, fuerza de agarre y destreza manual y en tareas que requieren atención, memoria inmediata y concentración (Baddeley et al., 1975; Bowen, 1968; Colodro, 1988a; Davis, 1978; Davis, Baddeley y Hancock, 1975; Hoffman, 1997; Morrison y Zander, 2008ab; Vaughan, 1975, 1977).

La manera de afrontar estos problemas consiste en perfeccionar los medios de aislamiento o de protección (Adolfson y Berghage, 1974; Bennett y Elliott, 1993; Vincent y Tipton, 1988; Zander y Morrison, 2008), sin olvidar la posibilidad de intervención psicofisiológica (Barwood, Dalzell, Datta, Thelwell y Tipton, 2006; Barwood, Datta, Thelwell y Tipton, 2007; Doubt et al., 1989; Golden y Tipton, 1988).

#### 2.1.2. Fisiopatología del buceo.

El organismo humano está compuesto por células que se mantienen vivas si se asegura un adecuado suministro de alimento, oxígeno y sustancias químicas que necesitan, si se elimina el anhídrido carbónico y otros residuos y si el medio interno se mantiene dentro de límites tolerables. Estos elementos básicos se organizan en tejidos, que a su vez forman órganos y sistemas para hacer posible la vida del organismo total gracias a la función conjunta del corazón, bombeando sangre a todo el cuerpo, de los pulmones, aportando oxígeno a la sangre, del sistema digestivo, proporcionando elementos nutritivos a la sangre, y del resto de aparatos, órganos y sistemas corporales con sus funciones específicas.

Al bucear el organismo encuentra un medio ambiente anormal, en el que puede permanecer vivo y realizar una tarea útil sólo si consigue realizar un proceso de adaptación para mantener las condiciones de su medio interno; para ello, se debe recurrir al conocimiento de los efectos fisiológicos del medio subacuático, con el fin de tener en cuenta las limitaciones que imponen y la forma de evitar o reducir sus complicaciones, y al aprovechamiento de la ayuda de equipos especiales que le permitan permanecer bajo el agua el tiempo suficiente para realizar un trabajo útil y rentable (Bachrach y Matzen, 1981, 1984; Bennett, 1989; Bove, Bachrach y Greenbaum, 1987; Brousolle, Méliet y Coulange 1992; Brubakk y Neuman, 2003; CBA, 2000; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Fregly y Blatteis, 1996; Gallar, 1995; Goff, 1955; Lambertsen, 1967, 1971, 1976; Lambertsen y Greenbaum, 1963; Martin, 1997; OTAN, 2000; Shilling y Beckett, 1978; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Tetzlaff y Thorsen, 2005; US Navy, 2008; Vorosmarti y Vann, 1997).

Aunque todos los órganos son importantes para la vida y para el buceo, desde el punto de vista fisiopatológico destacan las posibles complicaciones a nivel circulatorio y respiratorio y de las cavidades aéreas del organismo cuando se exponen a las condiciones hiperbáricas y subacuáticas.

El aparato cardiocirculatorio tiene la función de distribuir la sangre por todas las redes capilares del organismo, desempeñando el corazón el papel de bomba que lleva a sus

cavidades la sangre circulante en las venas, pobre en  $O_2$  y rica en  $CO_2$ , y, tras la acción de los pulmones en el proceso de hematosis, la impulsa a la arteria aorta, que se encarga de su distribución sistémica corporal, como se observa en la Figura A-2.

La respiración, al aportar desde el medio ambiente el  $O_2$  necesario y eliminar el  $CO_2$  producido en el organismo, asegura el metabolismo celular, constituido por reacciones en que se consume  $O_2$  y nutrientes (glucosa, grasa y proteínas) y se produce  $CO_2$ , agua y energía, como proceso imprescindible para la subsistencia de los elementos básicos del organismo. La hematosis o intercambio gaseoso entre el aire y la sangre, con objeto de pasar de sangre venosa a sangre arterial, se produce a nivel alvéolo-capilar.

Las cavidades aéreas del organismo pueden ser elásticas, constituidas por paredes blandas como las del abdomen donde los cambios de presión no suelen tener consecuencias, o total o parcialmente rígidas, en las que se pueden producir problemas asociados a la variación de la presión ambiental y a su dificultad para compensarla; entre éstas últimas se encuentran los senos paranasales y el oído medio, representados en las Figuras A-3 y A-4.

#### 2.1.2.1. Problemas del buceo autónomo.

Los problemas del buceo autónomo se pueden agrupar siguiendo variados criterios de tipo morfológico, clínico, etiológico o cronológico, en función de la zona corporal afectada, de los síndromes y síntomas, de la causa o mecanismo del accidente o según la fase de buceo, respectivamente (Bennett y Elliott, 1993; Bennett y Moon, 1990; Bove, 1997; Brubakk y Neuman, 2003; Desola, 1995; Edmons, Lowry y Pennefather, 1992; Gallar, 1995; Lara, 1979; Pujante, 2011a; Vorosmarti y Vann, 1997; Trigueros y Martínez, 2005).

En los manuales de buceo estos problemas habitualmente se analizan en función de la situación en que se desarrollan y del mecanismo fisiopatológico subyacente (CBA, 2000; Joiner, 2001; OTAN, 2000; US Navy, 2008). En la Tabla 2.2 se resumen los accidentes de buceo que pueden ocurrir cuando se utilizan equipos de buceo autónomo y se respira aire.

Siguiendo esta aproximación didáctica, se parte del hecho de que cualquiera que se introduce en el medio acuático, independientemente del tipo de equipo utilizado o de la actividad desarrollada, puede verse expuesto a problemas generales como ahogamiento, otitis, hipotermia, intoxicación o contaminación y traumatismos diversos (CBA, 2000; Joiner, 2001; US Navy, 2008).

Tabla 2.2. Clasificación cronológica y fisiopatológica de los accidentes de buceo.

| Clasificación |                           | Mecanismo                                                                                      | Tipo de accidente                                                                                                                                          |
|---------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Superficie    |                           | Incidencias acuáticas                                                                          | Traumatismos. Hidrocución.<br>Ahogamiento. Hipotermia.<br>Contaminación.                                                                                   |
| Descenso      | Primarios o mecánicos     | Aumento de presión ambiental sobre espacios aéreos del cuerpo. (Ley de Boyle)                  | Barotrauma (BT):<br>Oído, Facial, Senos paranasales, Pulmonar.                                                                                             |
| Fondo         | Secundarios o bioquímicos | Aumento de presión parcial de los gases. (Ley de Dalton)                                       | Intoxicación: O <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> .<br>Narcosis: N <sub>2</sub> .                                                                         |
|               |                           | Aumento de solubilidad de los gases. (Ley de Henry)                                            | Acumulación progresiva de N <sub>2</sub> disuelto en sangre y tejidos.                                                                                     |
| Ascenso       | Primarios o mecánicos     | Disminución de presión ambiental sobre espacios aéreos del cuerpo. (Ley de Boyle)              | Barotrauma (BT):<br>Oído, Senos paranasales, Dental, Gastrointestinal, Pulmonar (Enfisema subcutáneo, Enfisema mediastínico, Neumotórax, Embolia gaseosa). |
|               | Secundarios o biofísicos  | Presencia de burbujas de N <sub>2</sub> tisulares o intravasculares. (Leyes de Dalton y Henry) | Enfermedad descompresiva (ED):<br>Tipo I y Tipo II.                                                                                                        |

La asfixia por inmersión o ahogamiento es la causa de muerte más frecuente en buceo. Su origen es muy variado, pero coincide con una pérdida de capacidad del buceador bajo el agua, en la que intervienen factores personales, ambientales o del equipo, como deficiencias de autocontrol, fatiga, enredos, inundación de gafas o de traqueales, pobre entrenamiento, baja temperatura, etc., que favorecen la aparición de complicaciones cardiovasculares (Rufino y Chuliá, 1995).

La otitis externa es una infección del conducto auditivo externo asociada a inmersiones frecuentes, por maceración de la piel, pérdida del cerumen protector y crecimiento anormal de microorganismos (hongos y bacterias) en el oído, que produce inicialmente picor, dolor local y sensación de humedad en el oído afectado. El buceador también puede estar expuesto a los efectos de diferentes contaminantes químicos y materiales tóxicos que pueden irritar la piel o causar otras complicaciones en caso de tragar agua contaminada.

Existe el riesgo de lesiones provocadas por hélices o por el casco de embarcaciones, debido a la dificultad que el buceador tiene para localizar la fuente de ruido, y posibilidad de golpes y heridas por manejo de equipos pesados y herramientas cortantes. También se pueden producir lesiones por contacto con medusas, anémonas o erizos, por toxinas inyectadas por



peces venenosos o por actividad depredadora de distintos elementos de la vida marina (Martínez, 2011; Ortiz, 2009, 2011; Sancho, 1995).

Al descender bajo la superficie del agua, el buceador se encuentra con presiones crecientes que pueden provocar efectos de tipo primario por causas mecánicas o de carácter secundario por procesos bioquímicos y biofísicos (CBA, 2000; OTAN, 2000; US Navy, 2008).

La presión ejerce efectos primarios o mecánicos sobre las células y sobre los espacios huecos del cuerpo: durante el descenso puede ocurrir el aplastamiento y durante el ascenso puede producirse una expansión excesiva en los espacios cerrados del cuerpo. Aunque el organismo humano tiene capacidad para soportar elevadas presiones ambientales, la mayoría de los problemas relacionados con la variación de la presión aparece a poca profundidad donde los cambios de volumen son más importantes, pero en su etiología intervienen factores psicológicos relacionados con la ansiedad, el autocontrol y el control de impulsos.

Reciben el nombre genérico de barotraumatismo (BT), entendido como el daño producido en los tejidos corporales por la falta de equilibrio entre la presión ambiental y la del organismo o entre la presión del cuerpo y la del equipo de buceo. El BT puede ocurrir durante las fases de descenso (por reducción del volumen de los gases) y durante el ascenso a superficie (por expansión de los gases) y viene explicado por la ley de Boyle-Mariotte. Puede ocurrir en diferentes órganos, siempre que tengan un contenido gaseoso comunicado con el exterior y expuesto a la presión ambiental y presenten obstrucción parcial o total de la comunicación del órgano con el exterior impidiendo o dificultando el equilibrado de presiones al cambiar la presión ambiental en el descenso o ascenso. Ocurren a muy poca profundidad, debido que a 10 m se duplica la presión ambiental (2 ATA) de manera que, al descender, el volumen de los gases se reduce a la mitad, convirtiéndose en el doble en la fase de ascenso (Olea y Pujante, 2011).

El BT de oído puede ocurrir cuando no se equilibran las presiones a ambos lados del tímpano. Es necesario que el buceador sepa compensar sus oídos: en caso de dolor debe detener el descenso e incluso ascender unos metros y no continuar descendiendo hasta compensar la presión externa, abortando la inmersión en caso negativo para evitar la perforación timpánica. La causa más corriente del BT de oído medio es la incapacidad de equilibrar presiones entre el oído medio y el exterior por obstrucción de la Trompa de Eustaquio, cuyo origen suele ser algún proceso inflamatorio de las vías aéreas superiores (catarros, alergias o infecciones); se produce durante la fase de descenso manifestándose con dolor de oído y, en casos extremos, con rotura del tímpano, evitables con maniobras de

compensación como la de Valsava o la de Fentzel; es el problema médico más frecuente en buceo. El BT de oído externo está asociado al uso de tapones en los oídos o de una capucha demasiado ajustada, que producen un cierre hermético sobre el oído y forman un espacio de aire cerrado entre el tímpano y el tapón o capucha sin posibilidad de equilibrar presiones al aumentar la presión ambiental durante el descenso; se manifiesta con dolor de oídos. El BT de oído interno se relaciona con la rotura de las ventanas laberínticas, en ocasiones producida por una inadecuada maniobra de compensación y se manifiesta con vértigo, hipoacusia y tinnitus tras la inmersión (Bargués y Bargués, 1995; Díaz, 2009; 2011).

El mismo efecto aparece en los senos paranasales, cuando los orificios que comunican con las fosas nasales están tapados o cerrados; la dificultad para equilibrar la presión se manifiesta con dolor local y hemorragia nasal.

A medida que la presión aumenta alrededor de las gafas durante el descenso, si el buceador no iguala la presión soplando por la nariz dentro del espacio interior de las gafas, hay tendencia a succionar las partes del cuerpo cubiertas por la gafas y posibilidad de producirse BT ocular o facial con congestión y hemorragia (Usón y Sobrado, 2011).

Los efectos secundarios del aumento de la presión están relacionados con los efectos fisiológicos de la disolución de los gases en los fluidos y tejidos del cuerpo; entre ellos se encuentran la intoxicación por oxígeno, la narcosis del nitrógeno y la enfermedad descompresiva.

Durante la práctica del buceo, tras el descenso a la profundidad de la inmersión, se pueden producir cuadros bioquímicos o tóxicos, provocados a veces por gases fisiológicos, como el oxígeno y el nitrógeno, cuando son respirados a elevadas presiones parciales y en otras ocasiones por gases contaminantes que accidentalmente aparecen en la mezcla respiratoria, como el monóxido de carbono, el dióxido de carbono o los vapores de aceite (Calera, 1995; OTAN, 2000; Pujante, 2011c; Vorosmarti y Vann, 1997).

Entre los gases contaminantes, la intoxicación por monóxido de carbono (CO) es un problema potencial y grave cuando se bucea con aire comprimido procedente de un compresor. La gravedad de la intoxicación depende de factores como la presión parcial del gas en el aire respirado y la duración de la exposición, además de otras variables secundarias como ejercicio físico y nivel de hipoxia. Produce un mecanismo tóxico doble: se une a la hemoglobina inutilizándola como elemento transportador de oxígeno a tejidos y produce desactivación de algunos fermentos de la respiración celular. Los síntomas agudos son de tipo neurológico, cardiovascular y dermatológico: dolor de cabeza, debilidad, vértigo, náuseas,

vómitos, sensación de desmayo, colapso, convulsiones, palidez de la piel y el color rojo de labios y uñas.

La intoxicación por dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) puede aparecer cuando el buceador respira una mezcla inadecuada o no ventila adecuadamente sus pulmones por resistencia respiratoria, influencia de ansiedad, exceso de trabajo o control de la respiración, reteniendo el  $\text{CO}_2$  en el cuerpo y elevando su nivel en sangre. El cuadro clínico es de acidosis respiratoria, manifestando inicialmente respiración rápida y superficial, tos, dolor de cabeza y confusión; además de sus efectos directos, favorece la narcosis, la enfermedad descompresiva y la intoxicación por oxígeno.

La intoxicación por vapores de aceite, procedentes del calentamiento del lubricante utilizado para el funcionamiento de los compresores, del estado de los filtros del compresor o de la utilización de aceites inadecuados, tiene efectos leves, reducidos a cefalea, ligera irritación traqueo-bronquial y malestar por el olor del gas respirado.

En referencia a los gases fisiológicos, la posibilidad de intoxicación por oxígeno ( $\text{O}_2$ ) buceando con aire comprimido es muy remota; se puede presentar si se respira  $\text{O}_2$  puro a presión, como ocurre cuando se utilizan equipos de buceo a circuito cerrado o semicerrado, en pruebas específicas de tolerancia o en tratamientos hiperbáricos. Existe gran variabilidad individual en cuanto a la sensibilidad al efecto tóxico del  $\text{O}_2$ ; además, existen factores externos e internos que pueden favorecer la aparición de toxicidad, como hipotermia, ejercicio físico intenso, nivel de ansiedad, retención de  $\text{CO}_2$ , ciertas enfermedades y algunos fármacos. La presión parcial de  $\text{O}_2$  en el aire a nivel del mar es de 0.21 ATA, pero el ser humano puede tolerar de forma ilimitada dosis entre 0.17 ATA y 0.5 ATA, valores que limitan las zonas de hipoxia y de hiperoxia. El  $\text{O}_2$  respirado a presiones superiores a 1.7 ATA durante un tiempo suficiente produce un cuadro convulsivo de tipo gran mal epiléptico, que puede o no estar precedido por distintos signos y síntomas, como contracciones musculares involuntarias, mareo, reducción del campo visual, anomalías en audición (pitidos o zumbidos), taquicardia, náuseas, ansiedad, etc.

La narcosis del nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) coincide con la exposición a una presión parcial de  $\text{N}_2$  superior a 4 ATA. Es un cuadro caracterizado por euforia e inhibición del SNC, similar a la intoxicación alcohólica, que afecta principalmente a las funciones mentales superiores (dificultad de concentración, de memoria, de rendimiento intelectual y fijación de ideas) y va acompañado de pérdida de destreza manual y excesiva sensación de confianza (Viqueira y Colodro, 2008). Sus efectos son temporales, pero pueden ser importantes para la seguridad del

buceador al relacionarse con ahogamiento, escape libre u omisión de descompresión; se reducen disminuyendo la velocidad de descenso o deteniendo el descenso y desaparecen al disminuir la presión. Su fisiopatología no está clara, habiéndose propuesto en ocasiones un mecanismo psicológico o se ha interpretado como deficiencias en el proceso de adaptación al medio. Aunque cada individuo sufre los efectos a diferente profundidad y en diferente grado, siendo la inestabilidad emocional y la ansiedad variables psicológicas intervinientes en la aparición de la narcosis, en España se ha definido los 50 m como profundidad útil con equipos autónomos de aire comprimido.

Al regresar a superficie y disminuir la presión, pueden aparecer problemas del ascenso con efectos mecánicos o fisiológicos. Al igual que en el descenso, también se pueden producir barotraumatismos como consecuencia de los efectos mecánicos del cambio de presión.

Raramente se pueden formar gases en el tracto digestivo o se pueden tragar cantidades de aire que quedan atrapadas en el estómago. Durante el ascenso, este aire se expande produciendo síntomas de intensidad variable: sensación de plenitud o hinchazón, dolor abdominal y sensación de calambres o fuerte dolor, pérdida de conocimiento y, en casos extremos, perforación de estómago.

A diferencia de la fase de descenso, donde a veces puede resultar difícil la entrada de aire en oídos y senos paranasales para equilibrar las presiones, durante el ascenso la salida del gas, que en la profundidad ha penetrado en su interior, se produce de manera pasiva; sin embargo, a veces aparece alguna dificultad para la salida del gas de estas cavidades, produciéndose en consecuencia el barotraumatismo, si no se reduce la velocidad de ascenso.

El BT pulmonar o síndrome de sobreexpansión intratorácica o de sobrepresión pulmonar es un accidente dramático y grave que puede ocurrir cuando se produce una rápida reducción de presión ambiental o existe un obstáculo que impide la expulsión del aire alveolar durante el ascenso (Desola, 1990b; Gallar, 1995; Lucas, Pujante, González y Sánchez, 1994; Pujante, 2011b). Durante la inmersión el buceador se somete a un aumento de la presión ambiental; su equipo de buceo, además de asegurar la respiración, envía la mezcla respiratoria a sus pulmones a la misma presión existente en el ambiente, de forma que la presión externa y la intratorácica quedan igualadas, sin que varíen apenas los volúmenes y capacidades pulmonares. Si se realiza un rápido ascenso a superficie, la reducción de la presión ambiental producirá, en virtud de la ley de Boyle, una expansión exponencial del volumen pulmonar que puede sobrepasar el límite de resistencia elástica si se retiene la respiración; si un buceador desarrolla una reacción de pánico y busca la superficie, puede olvidarse de exhalar o producir

un espasmo de los músculos de la garganta cerrando la glotis, dando lugar en ambos casos a la dilatación de los pulmones. Esta sobrepresión también puede producirse durante un ascenso normal si el buceador deja de espirar continuamente o no presta atención a su respiración, sin olvidar que en su producción pueden intervenir factores psicológicos relacionados con la ansiedad, la estabilidad emocional y el autocontrol que influyen en el desarrollo seguro de la inmersión, evitando el riesgo de escape o pérdida del control de la situación.

El resultado de la sobreexpansión intratorácica es la rotura del tejido pulmonar, dejando escapar el gas hacia alguna localización anormal: se puede desplazar hacia el tejido conectivo del mediastino provocando un enfisema mediastínico, al espacio intrapleurar ocasionando un neumotórax o hacia la base del cuello produciendo un enfisema subcutáneo, como se resume en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3. Clasificación de los barotraumatismos (BT) en buceo.

| Morfología              |                       | Cronología         |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| BT de senos paranasales |                       | Descenso - Ascenso |
| BT de oído              | Externo               | Descenso           |
|                         | Medio                 | Descenso – Ascenso |
|                         | Interno               | Descenso           |
| BT ocular               | Gafas                 | Descenso           |
| BT dental               |                       | Ascenso            |
| BT visceral             | Gastrointestinal      | Ascenso            |
|                         | Peritoneal            | Ascenso            |
|                         | Mediastino            | Ascenso            |
|                         | Laringe               | Ascenso            |
|                         | Cavidad craneal       | Ascenso            |
| BT pulmonar             | Enfisema mediastínico | Ascenso            |
|                         | Enfisema subcutáneo   | Ascenso            |
|                         | Neumotórax            | Ascenso            |
|                         | Embolia gaseosa       | Ascenso            |

El enfisema subcutáneo, esquematizado en la Figura A-5, consiste en la acumulación de gas bajo la piel. Aparece como una hinchazón debida a la anormal presencia de aire en los tejidos celulares subcutáneos, a menudo alrededor del cuello; sus síntomas suelen ser crepitación a la palpación, cambio en el tono de la voz por compresión de los nervios responsables de la movilidad de las cuerdas vocales y dificultad para respirar o tragar.

El enfisema mediastínico es resultado de la penetración de aire en el espacio situado entre los pulmones (mediastino), como se observa en la Figura A-6, resultando comprimidos el corazón, los grandes vasos sanguíneos y las vías respiratorias; puede aparecer dolor en

pecho, dificultad respiratoria o dificultad para tragar y, si el volumen y la presión del aire son lo suficientemente grandes, síntomas graves como síncope, shock e inconsciencia.

El neumotórax resulta producido por la entrada de aire a presión en el espacio existente entre los pulmones y la pared interna del tórax. Cuando la presión disminuye, el volumen de aire encerrado en esa cavidad pleural aumenta empujando al pulmón dañado y al corazón hacia el lado opuesto del tórax, disminuyendo la capacidad residual funcional del otro pulmón, comprimiendo los grandes vasos venosos y produciendo un shock hemodinámico, además de insuficiencia respiratoria. Sus síntomas son dolor torácico unilateral, dificultad respiratoria, respiración entrecortada, cianosis de piel, labios o uñas y signos de shock.

El embolismo arterial gaseoso es la complicación más grave del buceo y, probablemente, la segunda causa de muerte más común en buceo autónomo. Sus manifestaciones aparecen inmediatamente o pocos minutos después de la llegada a superficie, aunque pueden ocurrir en los últimos metros del ascenso con riesgo elevado de ahogamiento. Si los desgarros pulmonares han afectado las paredes de los vasos sanguíneos, como se esquematiza en la Figura A-7, el aire se introduce en la circulación en forma de burbujas soliendo ser, por razones anatómicas, el destino final de estas burbujas la circulación cerebral, produciéndose un déficit neurológico variable en función de la zona vascular afectada. Para impedir la sobreexpansión es esencial un ascenso lento y una respiración continua normal mientras se esté bajo presión. La idea de la exhalación continua en los ascensos de emergencia, no sólo es necesario tenerla siempre presente sino practicarla con cierta frecuencia.

Al regresar a superficie y disminuir la presión, el principal efecto fisiológico o secundario es la enfermedad descompresiva (ED), como resultado de una sobresaturación del gas inerte en el organismo por descompresión inadecuada, es decir, como resultado de la formación de burbujas procedentes del gas inerte disuelto en los tejidos cuando se realiza una disminución suficiente de la presión ambiental (Bennett y Elliott, 1993; Desola, 1990a; Doolette, Gerth y Gault, 2009; Edmons, Lowry y Pennefather, 1992; Pujante, González y Viqueira, 1990; Ríos, Azofra y Méndez, 1994; Viqueira, 1995). A medida que un buceador desciende, su cuerpo queda expuesto a presiones ambientales crecientes que incrementan la presión parcial de los gases respirados (Ley de Dalton) y elevan la cantidad de gas inerte que puede disolverse en la sangre y los tejidos (Ley de Henry) acumulándose en su organismo. El proceso de la saturación de  $N_2$ , así como su eliminación, se desarrolla durante un período de 9 a 12 horas antes de alcanzar el equilibrio, dependiendo principalmente de la profundidad de buceo, la duración de la inmersión y del coeficiente de solubilidad del gas. Conforme el buceador

asciende, la presión ambiental va disminuyendo al igual que la presión parcial de los gases respirados. Como consecuencia, los tejidos quedan sobrecargados en  $N_2$  que se difunde desde los tejidos a la sangre y desde la sangre al pulmón donde se elimina con la respiración. Tras cualquier descompresión normal, en el organismo se detectan pequeñas burbujas circulantes que se eliminan sin producir daños; para prevenir la formación de burbujas patológicas se han desarrollado tablas de descompresión que aseguran la eliminación del gas inerte mediante un ascenso lento o realizando paradas antes de llegar a superficie. Si el buceador asciende rápidamente, no habrá tiempo para que el  $N_2$  contenido en los tejidos vuelva a los pulmones para su eliminación, por lo que el gas disuelto en sangre y tejidos saldrá de su solución formando burbujas de gas inerte en distintas localizaciones del organismo que serán responsables de diversos efectos ya sea por bloqueo circulatorio o por compresión de las estructuras adyacentes.

Los síntomas de la ED generalmente se inician en un período corto de tiempo después de la inmersión, clasificándose en dos tipos principales, leve y grave, en función de que las burbujas sean extravasculares o intravasculares. Entre los síntomas de ED leve se encuentran dolor articular, síntomas cutáneos y malestar general; en la ED grave pueden aparecer síntomas neurológicos, pulmonares y laberínticos. Los síntomas neurológicos son resultado de la afectación a cualquier nivel del sistema nervioso, por lo que se pueden encontrar manifestaciones similares a la patología cerebrovascular: hemiplejía, monoplejía, convulsiones, estados confusionales, cefaleas, disartria, visión borrosa, etc.; por afectación medular baja pueden aparecer dolor en zona dorso-lumbar, paresia, parestesia, alteraciones de la marcha y alteraciones de la función vesical y rectal. Los síntomas cardio-respiratorios pueden aparecer en forma de dolor torácico y dificultad respiratoria intensa, por la presencia de abundantes burbujas intravasculares que den lugar a bloqueo de la red capilar pulmonar, evolucionando hacia insuficiencia respiratoria, hipertensión pulmonar e infarto de miocardio. También hay posibilidad de ED crónica, en forma de necrosis ósea aséptica, que afecta preferentemente a los huesos largos (húmero) y que puede producirse incluso en buceadores que nunca han sufrido un accidente de descompresión, debido a los microembolismos que se desarrollan en todas las inmersiones y que afectan de forma especial al tejido óseo, debido a su pobre vascularización. Los tipos de enfermedad descompresiva se esquematizan en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Clasificación de la enfermedad descompresiva (ED).

| Enfermedad descompresiva: Tipos. |                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ED leve (tipo I)                 | Manifestaciones músculo esqueléticas<br>Manifestaciones cutáneas<br>Otras                       |
| ED grave (tipo II)               | Manifestaciones neurológicas<br>Manifestaciones respiratorias<br>Afectación vestibular<br>Otras |
| ED crónica                       | Osteonecrosis disbárica                                                                         |

#### 2.1.2.2. Datos epidemiológicos de accidentes disbáricos.

Resulta difícil obtener datos estadísticos sobre la práctica del buceo en España, por lo que no es posible calcular la incidencia de los accidentes de buceo ni las tasas de riesgo o mortalidad; no se conoce con exactitud el número de buceadores, la cantidad de buceadores en activo, el número de inmersiones anuales ni el de accidentes disbáricos.

Sin embargo, se puede realizar una estimación del riesgo del buceo en general, analizando los datos publicados por organismos extranjeros sobre los accidentes de buceo con resultado de muerte y sobre los accidentes específicos del buceo; en el primer caso, se trata de calcular la tasa de mortalidad en función de los buceadores practicantes y, en el segundo, de la incidencia de accidentes de buceo en base a las inmersiones realizadas.

Respecto al primero de los criterios, aunque no se suelen publicar datos epidemiológicos actualizados sobre la tasa de mortalidad, se conocen algunos informes indicadores de tendencias estadísticas (Germonpré, 2006; Poleszak, 2008). En la Tabla 2.5 se resumen algunos de los pocos trabajos con datos procedentes de organismos ingleses y norteamericanos, donde se refieren las tasas de mortalidad estimadas en función del número de buceadores profesionales y deportivos que participan en trabajos o se encuentran asociados a instituciones oficiales en el período estudiado.

Tabla 2.5. Estimación del riesgo en buceo: Tasa de mortalidad.

| Población                         | Riesgo  | Fuente             |
|-----------------------------------|---------|--------------------|
| Buceadores deportivos (USA)       | 1/6250  | Vann et al. (2006) |
| Buceadores deportivos (UK)        | 1/5500  | Cumming (2008)     |
| Buceadores profesionales (UK)     | 1/15000 | HSE (2010)         |
| Buceadores profesionales (Alaska) | 1/600   | CDC (1998)         |



Según estos informes, los datos sobre estimación del riesgo en buceo deportivo son similares en Estados Unidos de América y Europa, existiendo mayor variabilidad en el buceo profesional, donde las condiciones específicas de trabajo parecen tener una gran influencia. No hay disponibles datos similares referidos al ámbito mediterráneo. La impresión más extendida entre la comunidad de buceadores está basada en los datos epidemiológicos de países anglosajones resumidos en las Figuras 2.1 y 2.2, donde se comprueba que el número de accidentes fatales se mantiene desde hace años (entre 77-91 muertes anuales de buceadores deportivos en el período 1996-2004 en Estados Unidos), produciéndose al mismo tiempo un continuo incremento de los practicantes de actividades subacuáticas y del número de inmersiones anuales (Vann y Lang, 2011; Cumming, 2008).

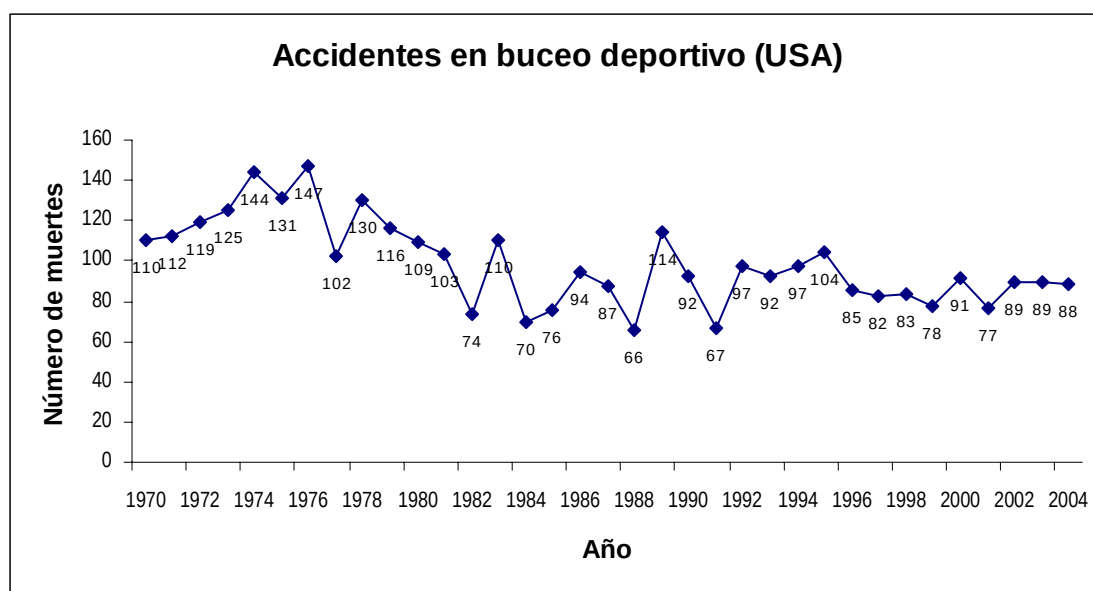


Figura 2.1. Evolución de la mortalidad en buceo deportivo: EUA.

Aunque con una mayor variabilidad, en el Reino Unido se observa una tendencia similar en el mantenimiento del número de accidentes mortales, produciéndose aumento de los otros dos parámetros (Cumming, 2000-2009).

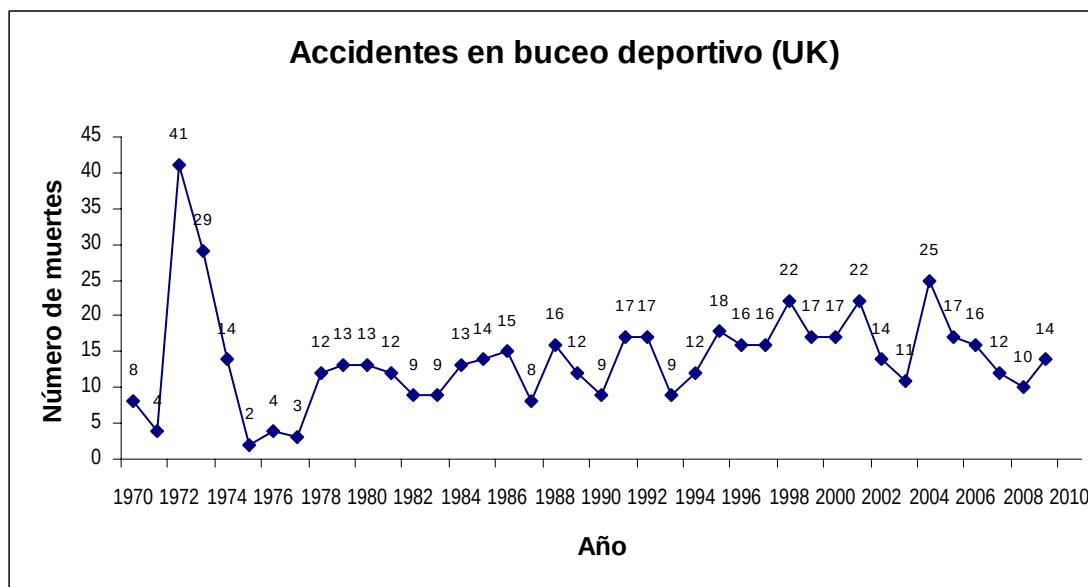


Figura 2.2. Evolución de la de mortalidad en buceo deportivo: Reino Unido.

Los datos disponibles sobre frecuencia de los accidentes en buceo se resumen en la Tabla 2.6, donde se presenta la estimación del riesgo del buceo en base a la incidencia de los principales accidentes disbáricos teniendo en cuenta el número estimado de inmersiones realizadas por buceadores militares, profesionales y deportivos norteamericanos y europeos.

Tabla 2.6. Incidencia de los accidentes de descompresión (ED+BT).

| Población                       | Riesgo              | Fuente                    |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Buceadores militares (USA)      | 1/2125 inmersiones  | Biersner (1975)           |
| Buceadores militares (USA)      | 1/1575 inmersiones  | Blood y Hoiberg (1985)    |
| Buceadores militares (USA)      | 1/3770 inmersiones  | Bove (1998 <sup>a</sup> ) |
| Buceadores militares (USA)      | 1/7700 inmersiones  | Broadhurst et al. (2005)  |
| Buceadores militares (USA)      | 1/76000 inmersiones | Arness (1997)             |
| Buceadores profesionales (USA)  | 1/280 inmersiones   | Bove (1998 <sup>a</sup> ) |
| Buceadores deportivos (USA)     | 1/2900 inmersiones  | Bove (1998 <sup>a</sup> ) |
| Buceadores deportivos (USA)     | 1/2500 inmersiones  | Vann et al. (2006)        |
| Buceadores deportivos (Escocia) | 1/1250 inmersiones  | Trevett et al. (2003)     |
| Buceadores deportivos (UK)      | 1/10500 inmersiones | Cumming (2008)            |
| Buceadores deportivos (UE)      | 1/6500 inmersiones  | Marroni (1994)            |

La incidencia de accidentes en buceadores militares estadounidenses presenta un panorama variable entre 1975 y 1998, sin clara tendencia evolutiva en cuanto a seguridad y manteniendo tasas bajas; cuando se estima en actividades deportivas realizadas por buceadores

militares, la incidencia es bastante menor (Arness, 1997; Biersner, 1975b; Blood y Hoiberg, 1985, Bove, 1998b; Broadhurst, Morrison, Howsare y Rocca, 2005). La diferencia entre buceadores profesionales y deportivos es muy notable (Bove, 1998b). También hay diferencias entre buceadores deportivos en función de las condiciones ambientales: en aguas frías la incidencia parece ser mayor (Cumming, 2008, 2009; Marroni, 1994; Trevett, Forbes, Rae y Sheehan, 2003).

En Europa, se estima un continuo aumento en la seguridad de las inmersiones efectuadas por buceadores deportivos, manteniéndose la tasa de mortalidad y la influencia de la mayor profundidad en la aparición de los accidentes de buceo (Germompré, 2006; Poleszak, 2008).

Se admite, por tanto, que los accidentes disbáricos tienen una baja prevalencia; es una actividad profesional generalmente segura, aunque en el plano deportivo es percibida como actividad de mayor riesgo, siendo de hecho esta muestra la que mayor número de accidentes aporta. Pero cuando se producen, los accidentes suelen ir revestidos de gravedad: se estima que un 40% de los accidentes pueden ser graves y un 5% llegan a ser muy graves.

A través del registro histórico de accidentes de buceo en España, iniciado en 1970, asociados a inmersiones de buceadores civiles y militares, se comprueba que la frecuencia de accidentes de buceo es baja. Conocemos también que aproximadamente entre un 80-85% de los accidentes tratados en dependencias de la Armada española corresponden a enfermedad descompresiva y un 15-20%, a barotraumatismo (Lucas, Pujante, González y Sánchez, 1994; Pujante, Inoriza y Viqueira, 1990; Viqueira, Ríos, Pujante, González y Olea, 2001).

Se estima que en España la distribución de la enfermedad descompresiva es equilibrada: un 51% corresponde a ED leve (tipo I) y un 49%, a ED grave (tipo II). Las manifestaciones clínicas, y su porcentaje en la ED leve son: dolor articular (69%), manifestaciones cutáneas (13%) y asociadas (18%); mientras que en la ED grave predominan las manifestaciones neurológicas (58%), vestibulares (16%), pulmonares (4%) y combinadas (22%). En el barotrauma los signos más frecuentes son: alteración de conciencia (56%), alteraciones motoras (23%), esputos sanguíneos (27%), enfisema (22%), náusea y vómitos (22%), disfonía (17%) y cefalea (14%).

Una idea que parece bastante clara, dentro de este panorama incierto de cifras, es que la tasa de mortalidad o la frecuencia y gravedad de los accidentes dependen del protagonista del buceo más que de los equipos utilizados y de las normas existentes. En la actualidad los equipos de buceo son fiables y fáciles de usar, existiendo normativas oficiales que regulan la

práctica segura del buceo (Sánchez-Silvente, 2008); el riesgo del buceo podría mejorarse perfeccionando la formación del buceador, aumentando la conciencia de los peligros del buceo y evitando las deficiencias de control personal (Colodro, 2008a, 2009).

#### 2.1.2.3. Factores humanos en los accidentes de buceo.

Aunque los problemas del buceo pueden parecer, a primera vista, alejados del interés psicológico, por estar relacionados básicamente con procesos mecánicos, fisiológicos, bioquímicos o biofísicos y por producirse en un ambiente alejado del medio humano habitual, debemos tener presente que en todos estos accidentes pueden intervenir factores psicológicos con influencia decisiva en muchas ocasiones, como se ha indicado a lo largo de este capítulo.

El buceador ve reducido bajo el agua el aprovechamiento de sus aptitudes, especialmente las de tipo intelectual, y como consecuencia tiene disminuida su capacidad general para afrontar las emergencias subacuáticas; de forma complementaria, la presencia de niveles elevados de ansiedad y de respuestas de estrés en el medio subacuático puede influir en el mantenimiento del autocontrol, aumentando el riesgo de accidente. Estas modificaciones aptitudinales y emocionales están presentes en la mayor parte de los incidentes y accidentes de buceo, de forma que se puede afirmar que las reacciones psicológicas inadecuadas están directamente relacionadas con los problemas disbáricos más frecuentes y graves (Bachrach, 1981, 1984; Williams, 2002).

En muchas ocasiones no se pueden definir con precisión las causas ni los mecanismos que explican los accidentes de buceo, a pesar de los variados esfuerzos medico-forenses, técnicos u operativos y legales. La investigación de los accidentes de buceo preferentemente se centra en aspectos médicos y técnicos (Busuttil y Obafunwa, 1995; Egstrom, 1976; Elliott y Bennett, 2003; Smith, 1996; Vann y Lang, 2011), pero debe tenerse en cuenta la teoría psicofisiológica de la ansiedad y el estrés, debido a que el predominio de los factores humanos alcanza una proporción próxima al 90% de incidencia. Las variables psicológicas pueden estar presentes en cualquiera de los accidentes de patología biomecánica, bioquímica, biofísica o de etiología variada, pero su influencia se hace más evidente en los de tipo biomecánico y biofísico, en los que predominan las reacciones instintivas de supervivencia en buceadores poco experimentados o con elevado rasgo de ansiedad; también pueden estar relacionados con problemas de tipo biofísico en buceadores con experiencia, que confían en exceso en sus capacidades y mantienen una actitud poco conservadora ante el riesgo o un estado relajado de alerta. En general, los accidentes de buceo están relacionados con falta de experiencia o de

entrenamiento, planificación deficiente de la inmersión, violación de normas de seguridad, pérdida de autocontrol o exceso de confianza que pueden provocar reacciones instintivas de escape, que son totalmente disfuncionales e inadecuadas bajo el agua (Acott, 1995; Anegg et al., 2002; Biersner y Larocco, 1987; Biersner, McHugh y Rahe, 1984; Edmonds, Thomas y McKenzie, 2001; O'Connor, O'Dea y Melton, 2007).

En el análisis de accidentes mortales de buceo autónomo en el Reino Unido (Tetlow, 2006; Tetlow y Jenkins, 2005) se parte de que la muerte del buceador puede producirse por ahogamiento o por ascenso incontrolado seguido de BT o ED severa, desarrollando un árbol de problemas que puede ser de utilidad a la hora de planificar la formación y prevenir los riesgos en el medio subacuático. El ahogamiento puede ocurrir, como se esquematiza en la Figura 2.3, por falta de aire, imposibilidad de llegar a superficie o por toxicidad de gases; cada uno de estos problemas está asociado con fallos primarios y secundarios; por ejemplo, la falta de aire puede deberse a su ausencia en las botellas por haber realizado una carga inadecuada de las mismas o por pérdidas en una conexión defectuosa.

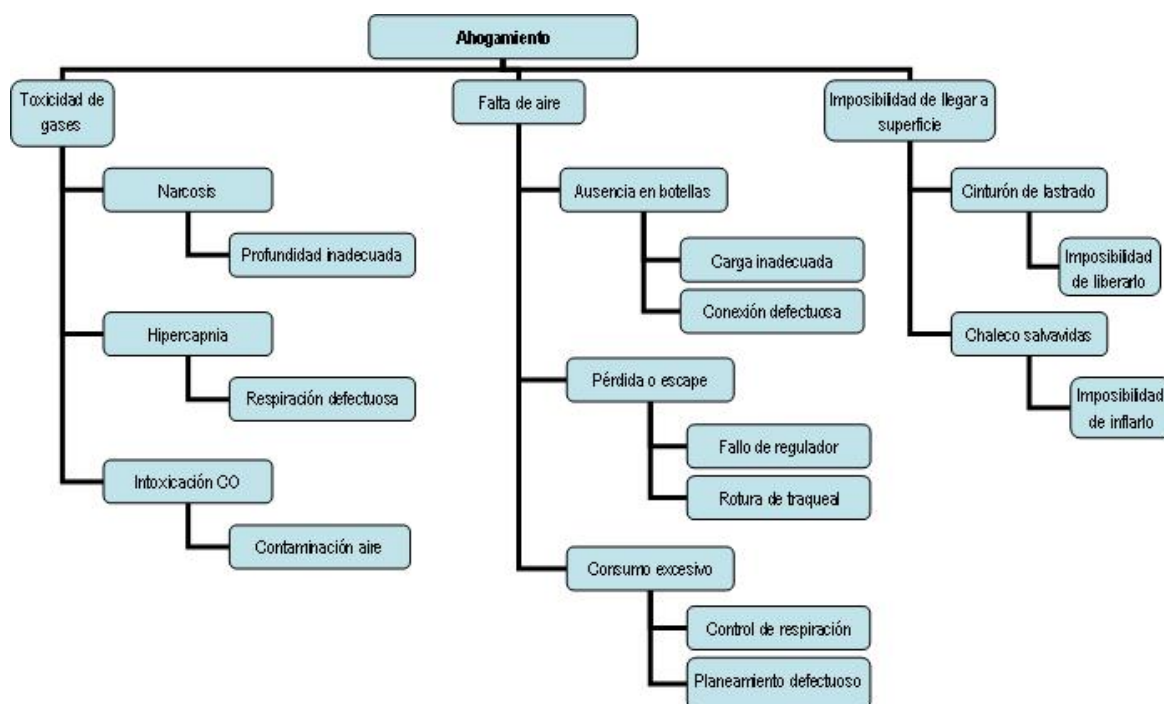


Figura 2.3. Árbol de problemas en el ahogamiento en buceo autónomo.

En la Figura 2.4 se indica la posibilidad de que se produzca un ascenso no controlado a superficie, por falta de aire, por flotabilidad positiva, por reacción de pánico y por la conjunción de falta de aire y pánico; estos problemas, a su vez, están asociados con fallos

primarios y secundarios; por ejemplo, el pánico puede deberse a la presencia de factores de estrés que exijan una preparación física superior, demandas elevadas o ausencia de capacidad de afrontamiento.

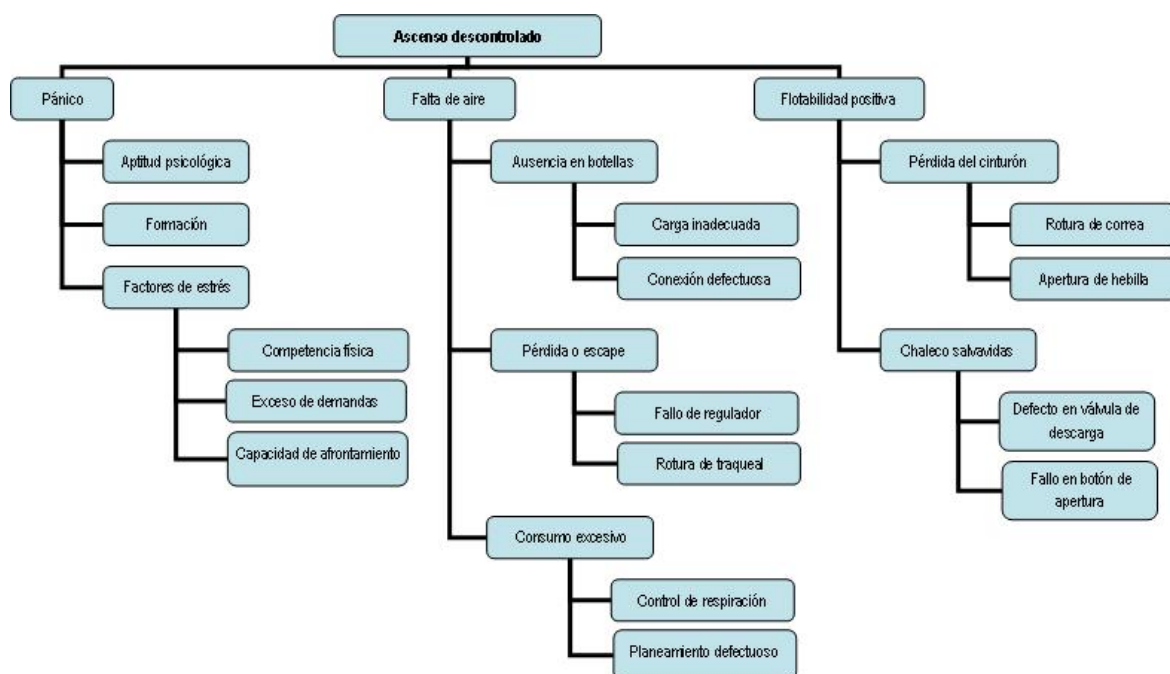


Figura 2.4. Árbol de problemas en el ascenso no controlado en buceo autónomo.

En último término, los errores iniciales que explican los fallos y problemas que pueden llevar al ahogamiento o al accidente grave en buceo por ascenso no controlado guardan relación con factores humanos como formación incompleta, ausencia de comprobación previa, deficiencias de mantenimiento o déficits de entrenamiento, que interaccionan entre sí y admiten acciones de prevención.

Desde la tradicional distinción entre fallos de material y errores humanos para intentar explicar los accidentes de buceo, con predominio estadístico de los factores humanos desde los primeros estudios epidemiológicos (Acott, 1995; Bachrach, 1973; Bachrach y Egstrom, 1977; Berghage, 1966a; Egstrom, 1976; Egstrom y Bachrach, 1971; Hugon y Bares, 1986), se ha pasado en la actualidad a delimitar la presencia de factores de riesgo de tipo técnico, biofísico y psicosocial; entre éstos últimos, en esta investigación nos interesan primordialmente los relacionados con los recursos personales del buceador, las características individuales y el constructo de ansiedad, variables que pueden ser decisivas en la práctica

segura del buceo y el afrontamiento adaptativo de los estresores existentes en el medio subacuático.

La organización internacional *Divers Alert Network* (Vann et al., 2001-2006; Vann y Lang, 2011) emite informes donde se han analizado las causas de los accidentes de buceo, siendo posible resumirlas en las categorías de la Tabla 2.7.

Tabla 2.7. Causas de los accidentes en buceo.

| Categoría               | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación y experiencia | Muchos accidentes ocurren en los primeros años de práctica o cuando se intenta progresar en nuevas técnicas de buceo, situaciones en que es evidente la ausencia de experiencia en las situaciones que aparecen en una inmersión.                                                                                                                                                                          |
| Equipo de buceo         | Aunque cada vez son más seguros los componentes del equipo de buceo, su falta de mantenimiento puede provocar dificultades y accidentes.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Condiciones ambientales | La ausencia de visibilidad, las corrientes, el estado de la mar, la temperatura, la profundidad de inmersión, etc. son circunstancias que pueden facilitar una reacción no controlada en personas con poca experiencia o escaso entrenamiento; el buceo en cuevas supone un riesgo añadido.                                                                                                                |
| Factores personales     | Además de condiciones médicas que pueden aumentar el riesgo, como falta de aptitud física, obesidad, deficiencias cardiovasculares o dificultades pulmonares, existen otras características de naturaleza psicológica, como actitud ante el riesgo, madurez, capacidad de autocontrol o nivel de ansiedad, que pueden estar relacionadas con respuestas de pánico y falta de control durante la inmersión. |

Más específicamente, en el análisis de accidentes ocasionados por descompresión omitida, se han identificado factores de riesgo de tipo personal, ambiental o de carácter técnico, citándose entre los de tipo individual variables de formación, experiencia y condiciones psicofísicas, además de la situaciones estresantes que pueden aparecer durante una inmersión (Desola et al., 2001).

Tabla 2.8. Variables psicológicas en accidentes de buceo.

| Categoría               | Componente afectado                         |
|-------------------------|---------------------------------------------|
| Conciencia de situación | Anticipación                                |
|                         | Evaluación del momento y riesgo             |
|                         | Conocimiento del desarrollo de la inmersión |
|                         | Conocimiento del trabajo y tarea a realizar |
|                         | Concentración                               |
| Toma de decisiones      | Cumplimiento del procedimiento / protocolo  |
|                         | Análisis del incidente                      |
| Recursos personales     | Identificación y manejo de estrés           |
|                         | Identificación y manejo de fatiga           |
|                         | Aptitud física y psicológica                |
|                         | Experiencia y entrenamiento                 |

Al investigar los accidentes de buceo se suelen analizar factores muy variados; algunos están relacionados con el equipo de buceo, como suministro inadecuado de aire, fallo de regulador, inundación de equipo o dificultades de flotabilidad; otros factores son de tipo ambiental, como las condiciones poco familiares o adversas, heridas, enredos e hipotermia, entre otros; y también se contemplan factores humanos, como falta de experiencia o de entrenamiento, errores de atención o de juicio, fatiga o ansiedad, siendo las categorías y componentes de rendimiento contemplados en la Tabla 2.8 los aspectos psicológicos que resultan más frecuentemente citados (O'Connor, 2005b, 2007; O'Connor, O'Dea y Melton, 2007).

En ocasiones, todas las complicaciones psicológicas relacionadas con los incidentes y accidentes de buceo autónomo se atribuyen a un problema de ansiedad o a una reacción de pánico, como condiciones que dan lugar a conductas inapropiadas para las condiciones estresantes del buceo (Anegg et al., 2002; Bachrach, 1984; Bachrach y Egstrom, 1987; Baddeley, 1966ab; Baddeley e Idzikowski, 1985; Colvard y Colvard, 2003; Mears y Cleary, 1980; Morgan, 1995; Rieben y Miller, 2000; Williams, 2002). Estas consecuencias disfuncionales pueden estar relacionadas también con factores humanos que contribuyen al accidente; entre ellos se encuentran los errores de conocimiento o de formación (inexperiencia en buceo, falta de familiarización con las condiciones de buceo o fallos en comprensión de tablas de buceo), los errores en aplicación de las normas de seguridad (deficiencias en comprobación del equipo de buceo, inmersión solitaria, fallos en carga de botellas), los errores de atención y vigilancia (ausencia de actitud de alerta en un medio hostil) o los errores técnicos (insuficiencia de planificación o escasez de entrenamiento).

En ambos extremos, tanto en el ámbito de las variables psicológicas como en el de los factores humanos, se pueden realizar intervenciones de prevención. La actuación psicológica puede dirigirse a modificar las condiciones de la práctica del buceo, a fomentar una metodología de formación que alcance niveles suficientes de información sobre las implicaciones del medio subacuático, de preparación ante los errores más comunes y de sensibilización sobre la necesidad de aplicar las normas básicas de seguridad en buceo. Otra alternativa complementaria para potenciar la adaptación subacuática es la aplicación de técnicas conductuales y cognitivas para entrenamiento en exposición al estrés, que pueden variar entre el manejo de ansiedad y autocontrol, la relajación y control de respiración, la exposición, la desensibilización o la resolución de problemas (Adie et al., 2005, Barwood, Dalzell, Datta, Thelwell y Tipton, 2006; Barwood, Datta, Thelwell y Tipton, 2007; Colodro,



2008ab, 2011; Driskell y Mullen, 1995; Driskell, Copper y Moran, 1994; Driskell, Salas, Johnston y Wollert, 2008; Griffiths, 1979; Hicks, 1994; López-Barreto, 2011; McDougall, 2007; O'Connor, 2005ab; Saunders, Driskell, Johnston y Salas, 1996; Tetlow y Jenkins, 2005).

Cuando ocurre un accidente de buceo, se deben valorar las repercusiones neuropsicopatológicas y se deben atender sus implicaciones psicológicas. Además de la intervención para recuperar la salud global, se dispone de estrategias clínicas que pueden ser útiles en la recuperación de la funcionalidad y operatividad profesional; de manera general, tras determinar la frecuencia e intensidad de las respuestas, las circunstancias en las que se producen y las consecuencias que conllevan, la intervención clínica puede basarse en una estrategia cognitivo conductual que permita al buceador modificar los comportamientos, emociones y pensamientos que producen reacciones poco adaptadas al medio subacuático. Este objetivo se puede conseguir mediante la revisión de los contenidos de la evaluación primaria (identificación y ordenación de situaciones de riesgo y esfuerzo, preparación ante situaciones con mayor probabilidad de producir estrés, experiencia en situaciones controladas) y secundaria (detección de manifestaciones conductuales, aumento de recursos técnicos y no técnicos, entrenamiento, autoeficacia) y mediante la aplicación de técnicas breves para controlar la ansiedad y manejar el estrés (Bachrach y Egstrom, 1987; Bertsch, 1998; Biersner, 1987ab; Colodro, 2005, 2007; Crepeau, 1993; Curley, 1978; Curley, Schwartz y Zwingelberg, 1988; Dembert et al., 1983; Eid y Johnsen, 2002; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1978; Hicks, 1994; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Kraft, 1979; Ladd, 2007; Leffler y Dembert, 1998; McDougall, 2007; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Murrison, 1993; Murrison, Glasspool y Sedgwick, 1998; Murrison, Glasspool, Pethybridge, Francis y Sedgwick, 1994).

Desde el punto de vista psicológico, el afrontamiento de las emergencias es uno de los puntos clave; la formación del buceador debe perseguir un nivel de competencia tal que en una situación de riesgo pueda disponer del máximo tiempo posible para afrontar la emergencia eliminando de la memoria de trabajo los procesos innecesarios (atención, percepción, selección y ejecución de respuestas) para desarrollar conductas basadas en reglas, en el conocimiento o en la experiencia como procesos básicos de decisión; por ello, las respuestas ante emergencias habituales deben convertirse mediante entrenamiento en conductas adquiridas y almacenadas en la memoria a largo plazo para ser utilizadas automáticamente por la memoria de trabajo, evitando errores y aumentando la rapidez y precisión de las respuestas ante la emergencia. Si en los cursos de buceo se experimentan las situaciones de riesgo y se ensayan las medidas a aplicar en distintas condiciones de visibilidad o profundidad, se

potenciará la autocompetencia del buceador y la adecuación de sus respuestas y, como consecuencia, disminuirá tanto la ansiedad ante la situación de riesgo como la experiencia de estrés.

Además de la automatización de respuestas adecuadas ante emergencias, hay medios para evitar o controlar los factores de estrés en buceo y prevenir la reacción de pánico, entre los que se encuentra la evaluación de aptitud psicológica, la mejora de la preparación física y perfeccionando su formación técnica y no técnica del buceador.

### 2.1.3. Técnica de buceo autónomo.

En las actividades subacuáticas es necesario disponer de una mezcla respirable cuya composición química sea compatible con la fisiología humana y pueda utilizarse a una presión similar a la presión hidrostática a que se encuentre el buceador; estas condiciones se pueden cumplir utilizando un equipo de buceo autónomo con aire comprimido a circuito abierto. Con la técnica de buceo autónomo con aire se dispone de suministro seguro de O<sub>2</sub> y eliminación del CO<sub>2</sub> producido, sin alterar la composición de la mezcla respiratoria ya que el aire inspirado se expulsa directamente al agua; el equipo dispone de un mecanismo (regulador-reductora) que permite asegurar el equilibrio de la presión del gas y la presión hidrostática a que está expuesto el buceador, satisfaciendo la segunda condición.

Además de estos requisitos mínimos, la ergonomía subacuática ha logrado desarrollar equipos de buceo fiables y confortables que facilitan la supervivencia en el medio subacuático y complementarlos con ayudas técnicas que permiten controlar los parámetros necesarios para permanecer bajo el agua. Los componentes básicos para realizar buceo autónomo están constituidos por equipo de superficie, aparato para suministro de aire, profundímetro y reloj submarino, empleándose en ocasiones elementos complementarios en función del objeto de la inmersión (CBA, 2000; Joiner, 2001; OTAN, 2000; US Navy, 2008).

El equipo de superficie está formado por componentes necesarios para proteger al buceador ante las condiciones ambientales, alcanzar niveles aceptables de seguridad y facilitar la permanencia y la adaptación en el medio acuático (Adolfson y Sperling, 1984; Curley, Bachrach y Langworthy 1981; Kent, 1967; Koltyn y Morgan, 1997; Morrison y Zander, 2008a; Reeves, Stephens y Beckman, 1966; Roger y Noddin, 1984; Vincent y Tipton, 1988; Zander y Morrison, 2008), como los que se describen a continuación.

- Las gafas de buceo permiten reducir el impacto de los cambios que se producen en la visión subacuática, al disponer de una cámara de aire entre los ojos y el agua. Existen

variados modelos de gafas, con posibilidad de adaptarlas en su forma y tamaño a la morfología facial del buceador, pero todos han de reunir unas características mínimas: ajustarse a la cara y ser estancas, facilitar la visión y un amplio campo visual, tener poco volumen y alojar la nariz en el interior de su perímetro para poder compensar la presión externa.

- Las aletas facilitan la movilidad del buceador en el agua, existiendo avances ergonómicos, como la incorporación de unas ventanas tubulares que dirigen el flujo de agua hacia la punta de la aleta, conocido como “efecto Venturi”, que aportan impulso horizontal extra y mayor avance con menos esfuerzo.
- El cinturón para buceo consta de una lona con hebilla de zafado rápido, en la que se montan lastres para contrarrestar la flotabilidad positiva del buceador cuando está en el agua, variable entre 6 y 9 kg en función de su morfología, del traje utilizado y de la profundidad de inmersión; el zafado rápido, en caso de necesidad o emergencia, es requisito para poder liberar el cinturón con facilidad para adquirir flotabilidad positiva.
- El cuchillo de buceo es un dispositivo de seguridad, cuya función es cortar cabos o algas en que el buceador se haya enredado; también se puede utilizar como herramienta.
- El chaleco compensador de flotabilidad tiene la doble función de actuar como salvavidas y controlar la flotabilidad del buceador; en relación a la seguridad, debe tener capacidad para subirle a superficie en caso de lesión y mantenerle con la cabeza fuera del agua cuando esté en superficie; por otro lado, facilita el control de la flotabilidad del buceador y permite la realización de trabajos submarinos con menor esfuerzo y fatiga.
- El traje isotérmico protege al buceador ante el frío y la pérdida de calor producida por una larga inmersión, la vida marina, aguas contaminadas o heridas con rocas. El tipo básico es el traje húmedo, fabricado con espuma de neopreno, que permite la entrada de una pequeña cantidad de agua entre el traje y la piel, alcanzando en poco tiempo la misma temperatura que el cuerpo; consta de chaqueta, pantalón y escarpines, separados o en una sola pieza; pueden tener distinto espesor, a seleccionar en función de las condiciones climáticas en que se realicen las inmersiones.
- La bengala de señales tiene la función de indicar la presencia de buceadores que requieren ayuda inmediata, produciendo de día un humo denso y anaranjado y de noche, una luz fuerte y rojiza, que resulta visible a distancia.

Los equipos de buceo son muy variados; en función del tipo de suministro de mezcla respirable, se diferencian los equipos autónomos de los alimentados desde superficie y, según los principios de su funcionamiento, se pueden distinguir los de circuito abierto, semicerrado o cerrado, que liberan al exterior la totalidad del gas después de la inspiración o liberan parte de la mezcla al exterior y purifican el resto en el interior del equipo para su reutilización o recirculan el gas sin que exista ningún escape al exterior, respectivamente. Los equipos de buceo autónomo a circuito abierto utilizan aire comprimido como mezcla respirable y constan de regulador de demanda y botellas con grifería y sistema de reserva.

- Las botellas utilizadas en los equipos autónomos a circuito abierto tienen forma cilíndrica, están fabricadas en acero forjado o aluminio antimagnético y se suelen cargar con aire a una presión aproximada de 200 bar mediante un compresor o por baterías, existiendo diferentes configuraciones, tamaños y capacidades, con margen habitual entre 5 y 18 l de gas. La grifería va roscada al cuello de las botellas, dispone de sistema de apertura y cierre y mecanismo de reserva y permite el paso del aire de alta presión contenido en ellas hasta la primera etapa del regulador; el sistema de reserva consta de una válvula que cierra el paso del aire cuando la presión de la botella llega a un determinado valor (30 bar) con el objetivo de asegurar al buceador una cantidad de aire que le permita llegar a superficie, una vez que experimente la escasa disponibilidad de mezcla respirable; esta cantidad extra de aire se libera accionando sobre la varilla adosada a la botella. Las botellas están sujetas mediante correas de nylon y hebillas de zafado rápido que evitan que se separen del cuerpo, facilitando el equilibrio y comodidad del buceador.
- La función del regulador-reductora es suministrar el aire comprimido cargado a alta presión en las botellas a la presión ambiente a que se encuentre el buceador, con lo que sus pulmones respiran durante este tiempo a una presión superior a la atmosférica y evitan que colapsen los pulmones, aunque con mayor esfuerzo respiratorio por la densidad aumentada de la mezcla (Clarke, Junker y Rainone, 1996; Middleton, 1980; Morson, 1987; Noe, 1994; Reimers, 1973, 1974). Los habituales son de circuito abierto y a demanda, expulsando el aire respirado al exterior y suministrando aire solo cuando el buceador realiza la inspiración, siguiendo dos etapas; en la primera o etapa de alta presión produce una reducción de la presión del aire contenido en las botellas hasta unos 8-10 bar sobre la presión a la que se encuentra el buceador, mientras que en la segunda o etapa de baja presión ajusta la reducción hasta la presión ambiental,

consiguiendo de esta forma un flujo de aire independiente de la presión que tenga en las botellas.

Existen diferentes aparatos que permiten el control de parámetros básicos de la inmersión; para la medida de la profundidad se utiliza el profundímetro, con el fin de que el buceador conozca en todo momento la profundidad y pueda evitar inmersiones que requieran descompresión o accidentes por descompresión; el objetivo del reloj submarino es medir el tiempo bajo el agua y controlar la permanencia subacuática o en las paradas de descompresión (Knight y Acott, 2003; Morrison, 1983). Por último, también puede resultar necesarios en ocasiones accesorios que prestan ayuda adicional en actividades específicas, como la brújula para navegación subacuática, manómetro para control de la presión de botellas, linterna submarina, tablilla para anotación de datos, cabo de unión, baliza o cabo salvavidas y ordenador de buceo.

## **2.2. Adaptación psicofisiológica.**

Como consecuencia de las características estructurales y ambientales del medio submarino resumidas en el anterior apartado 2.1, la fisiología subacuática, y en especial la fisiología circulatoria y respiratoria, se modifica respecto al funcionamiento habitual en superficie, surgiendo la necesidad de poner en marcha procesos para garantizar la supervivencia y seguridad.

Los principales cambios impuestos por el buceo autónomo, además de los asociados a los factores estructurales y ambientales, guardan relación con el aumento de densidad del gas respirable y de la resistencia respiratoria, la reducción de la capacidad vital, el aumento del trabajo respiratorio, el incremento de la pérdida de calor o el aumento de la presión parcial y de la solubilidad del oxígeno y del nitrógeno, que inciden directamente sobre el sistema circulatorio y respiratorio (Bachrach, 1980; Bachrach y Matzen, 1984; Bennett, 1989; Bennett y Elliott, 1993; Broadhurst et al., 2005; Broussolle, Méliet y Coulange, 1992; Brubakk y Neuman, 2003; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Edmonds, Thomas y McKenzie, 2001; Elliott y Bennett, 1982; Lambertsen, 1976; Miles y Mackay, 1976; Shilling y Beckett, 1978; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Strauss, 1976; Vorosmarti y Vann, 1997).

En efecto, el medio subacuático facilita el reflejo de inmersión y plantea la exigencia de mecanismos fisiológicos de adaptación, entre los que destacan la bradicardia, la vasoconstricción arterial periférica, el aumento del retorno venoso, la sobrepresión abdominal, la respiración activa o las modificaciones metabólicas y bioquímicas; además, hace necesario el empleo de ayudas técnicas especiales.

El buceador cuenta con un equipo de buceo autónomo que le permite permanecer respirando bajo el agua y le sirve para inspirar aire de las botellas y expulsarlo al exterior; pero para ello debe poner en marcha distintos mecanismos de adaptación ventilatoria; la respiración se modifica durante la inmersión, haciéndose la espiración activa, al tener que vencer la presión positiva ambiental, la resistencia de las válvulas de exhaustación y el aumento de densidad del medio respirable a presión, dando lugar a un aumento del trabajo respiratorio y de la producción de CO<sub>2</sub>.

Estas complicaciones aconsejan distintas medidas preventivas, como el cambio de gas inerte cuando aumenta la profundidad de la inmersión, el entrenamiento del buceador en respirar de forma compatible con las limitaciones del equipo de buceo y con las condiciones ambientales, el desarrollo de la sensibilidad para reconocer el aumento de trabajo respiratorio

como indicio de posibles problemas o la búsqueda de soluciones basadas en el entrenamiento de la musculatura respiratoria (Lindholm, Wylegala, Pendergast y Lundgren, 2007).

En el plano de la adaptación psicológica, las condiciones ambientales implican modificaciones en los órganos de relación con el exterior, encargados de suministrar al sistema nervioso la información básica para desarrollar los procesos intelectuales de orden superior; la información sensorial que recibe el buceador está distorsionada, debido a que las características específicas del medio afectan tanto a la señal como al receptor. Las mismas condiciones ambientales tienen relación con los cambios que se producen en el aprovechamiento de las capacidades humanas y en las reacciones conductuales bajo el agua (Adolfson y Muren, 1965; Bachrach, 1981; Bachrach y Bradley, 1975; Bachrach et al., 1976; Behnke, 1945; Behnke, Thomson y Motley, 1935; Bugat y Lemaire, 1992; Henane, 1979; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Martinez y Lemaire, 1992; Nessirio, 1964; Weybrew, 1978).

Como se ha indicado en el epígrafe 2.1, bajo el agua se producen cambios físicos que interfieren en los procesos perceptivos y se experimentan modificaciones significativas en la capacidad sensorial y perceptiva, destacando la reducción de la sensibilidad visual y táctil o la modificación de la recepción auditiva (Adolfson y Berghage, 1974; Ross, 1989, 1990).

La visión, nuestro sentido primordial en superficie, resulta especialmente desfavorecida en el medio submarino; incluso en situación ideal de visibilidad y óptimas condiciones ambientales, resulta disminuida en el margen de detección y en la precisión de discriminación, dependiendo en último termino su utilidad de las condiciones locales del mar (Adolfson y Berghage, 1974; Ross, 1971).

La audición sufre una disminución de mediana entidad, siendo menos dependiente de las condiciones locales en comparación con la vista; la estimulación auditiva resulta afectada especialmente por la modificación en la transmisión del sonido. (Adolfson y Berghage, 1974; Ross, 1989, 1990).

Los receptores de estímulos táctiles, térmicos y de dolor se ven influidos por la vasoconstricción periférica y por los cambios de temperatura especialmente a nivel de extremidades (Adolfson y Berghage, 1974; Morrison y Zander, 2008ab).

Aunque por razones de brevedad no se han analizado previamente, el resto de órganos sensoriales sufren modificaciones similares. Los sentidos químicos del gusto y olfato están limitados a las sensaciones producidas por la mezcla respiratoria y la posible entrada de agua, sin tener importancia como receptores externos bajo el agua. Los receptores somestésicos,

encargados de recoger información sobre el propio cuerpo, están influenciados por la mayor densidad del medio y deficiencias de la energía lumínica, disminuyendo la capacidad para discriminar la posición relativa y peso del propio cuerpo y para orientarse bajo el agua (Adolfson y Berghage, 1974).

En el ámbito conductual también se producen modificaciones relacionadas con el deterioro del rendimiento, la experiencia de ansiedad y estrés y con las complicaciones de la narcosis, que se analizan en el epígrafe 2.4, así como en el capítulo 4.

Para poder aprovechar las capacidades humanas y los recursos psicológicos en este medio hostil, además de la evaluación previa de aptitud con el fin de disminuir los riesgos que amenazan la seguridad y bienestar del buceador y para poder aspirar a realizar actividades útiles bajo el agua, son necesarios distintos mecanismos y procesos de adaptación psicológica. Entre éstos sobresalen la formación y entrenamiento, el control emocional, el manejo del nivel de ansiedad y estrés, el empleo de sentidos alternativos a los habituales, el control del trabajo respiratorio y corporal, el aprendizaje de movimientos y técnicas de descenso y ascenso y los procedimientos de seguridad y emergencia o de prevención de riesgos con objeto de mantener durante la práctica del buceo un estado psicológico idóneo para hacer frente a las demandas ambientales.

La aplicación práctica de este tipo de procesos de adaptación puede iniciarse y desarrollarse durante los cursos de formación en distintos niveles de intervención. La línea básica puede estar orientada a facilitar al buceador la información necesaria sobre los factores de estrés del buceo y a fomentar su sensibilización ante los efectos que producen en su organismo y las consecuencias que pueden provocar sobre su rendimiento, conducta y seguridad; este el objetivo esencial de la metodología de formación global que se sigue durante los cursos de buceo militar, donde se contemplan actividades docentes en la materia de Psicología Aplicada al Buceo.

Un nivel más avanzado tiene como finalidad la adquisición y desarrollo de procedimientos de control psicofisiológico, cognitivo y conductual ante las demandas subacuáticas, que complementen la formación técnica como buceador.

Desde el punto de vista conductual, se deben planificar las actividades a realizar bajo el agua en función del nivel de preparación y formación del buceador y empezar practicando en situaciones incómodas o temidas que supongan pequeños esfuerzos de superación. También es conveniente la realización en superficie de ejercicios físicos intensivos que provoquen



hiperventilación o esfuerzo cardiovascular, con el fin de aprender a reconocer estas manifestaciones como normales y controlarlas como señales de estrés.

Ante la activación fisiológica del organismo, manifestada con incremento de la tasa cardíaca, ritmo respiratorio y tensión muscular, pueden aprenderse y entrenarse respuestas antagónicas o incompatibles con la ansiedad, como las de relajación y respiración profunda, que conjuntamente sirven para reducir el estado de activación, recuperar el equilibrio homeostático y controlar las manifestaciones motoras, evitando así una reacción inicial de huida que puede empeorar la situación bajo el agua. Para manejar el estado de ansiedad también pueden ser útiles las autoinstrucciones con mensajes dirigidos a favorecer la resiliencia.

Para controlar el estrés asociado a las posibles distorsiones cognitivas es fundamental conocerlas e identificarlas, analizando los pensamientos automáticos que caracterizan al buceador cuando se encuentra en una situación de riesgo, especialmente los relacionados con exageración de la amenaza, pensamiento catastrófico respecto a consecuencias de una reacción inadecuada o dudas sobre la autoeficacia; tras ello, se puede intentar la reestructuración de las distorsiones cognitivas en base a criterios de objetividad, intensidad y utilidad; también se pueden aprovechar las ventajas de la atribución causal utilizando las emociones y pensamientos experimentados en situaciones de ansiedad como señales para actuar sobre las causas percibidas de la experiencia de estrés, considerando que mediante respuestas adecuadas son controlables.

Por último, la aplicación y práctica de estas habilidades se realizan en un entorno similar al ambiente estresante, comenzando por la piscina y continuando en mar a pequeña profundidad, antes de ejercitarlas en condiciones de inmersión real. La progresión de actividades y la graduación de exigencias que se sigue en el curso de buceo militar coinciden con el objetivo de facilitar la adaptación psicofisiológica.

### 2.3. El buceo en España.

Aunque el auge del buceo se produce en el siglo XX, con el desarrollo del regulador automático de demanda, hay referencias de que el ser humano siempre se ha interesado por el mar y por los recursos marinos, como consta en la documentación aportada por Ivars y Rodríguez (1987) al revisar la historia del buceo en España, donde se encuentran referenciados todos los hechos de contenido histórico contemplados en este epígrafe.

Existen indicios de la práctica del buceo durante la prehistoria en los yacimientos de conchas encontrados en el Báltico y en Portugal, pertenecientes a moluscos que vivían a varios metros de profundidad. Las tribus polinesias también practicaron el buceo desde tiempo inmemorial, empleando unas primitivas gafas formadas por un armazón de madera con una lámina transparente de carey. Bajorrelieves asirios y egipcios, correspondientes al siglo IX a.C., conservados en el Museo Británico, muestran a buceadores utilizando odres llenos de aire para respirar bajo el agua.

Los historiadores griegos y romanos ofrecen las primeras referencias escritas sobre actividades de buceo militar. Herodoto, en escritos del año 460 a.C., refiere la gesta de un famoso buceador griego llamado Scyllis y de su hija Cyana, empleados por el rey persa Jerjes para la recuperación de tesoros en un buque persa hundido; tras hacerlo, cortaron las amarras de la flota persa provocando su naufragio. Tucídides, en su relato del sitio de Siracusa (414 a.C.), destaca la importancia de buceadores que aserraban las estacas clavadas bajo el agua para defender la entrada del puerto. Aristóteles habla de buzos pescadores de esponjas y hace referencia en su “Problemata” a una campana de buceo utilizada por Alejandro Magno en el sitio de Tiro (332 a.C.). Plinio, en el año 77, cuenta en su “*Historia naturalis*” la existencia de buceadores militares que usaban tubos para respirar bajo el agua, uno de cuyos extremos permanecía en superficie por medio de un flotador.

Las primeras noticias sobre empleo de buceadores militares en España hacen referencia a la ciudad de Cartagena y corresponden al historiador griego Polibio, quien narra el empleo de combatientes especialmente entrenados en natación y buceo por parte del general romano Escipión en la toma de Qart Hadasht, renombrada Cartago Nova (209 a.C.) durante la II Guerra Púnica.

Conforme se desarrolla la potencia militar, naval y comercial de España se hace cada vez más evidente la necesidad de reparar las averías de las galeras, galeones y navíos de madera en el agua o recuperar el ancla o artillería perdida en una costa lejana, comenzando a incorporar buzos a pulmón en la dotación de los navíos españoles. Cuando no los tenían, recurrían a

buceadores nativos, como hizo Colón en sus viajes o Elcano en la primera vuelta al mundo para poder terminar la navegación con la nave Victoria, muy dañada en las Islas Molucas.

Durante los siglos XVI y XVII los buceadores desempeñaron un importante papel para recuperar los cargamentos de galeones españoles que habían naufragado en el tránsito entre América y España, estando contemplados en las Ordenanzas de la Armada de 1633. En esta época comienzan a aparecer diversos ingenios que permiten al hombre permanecer debajo del agua durante cortos intervalos de tiempo, destacando las campanas de Toledo (1538), de Núñez Melián (1626) y de Cadaqués (1654) o los artilugios de Ufano (1613) y Ledesma (1623), documentados en Ivars y Rodríguez (1987).

En los siglos XVII y XVIII se producen avances en el buceo europeo, destacando la realización del primer registro de enfermedad descompresiva (Boyle, 1667) y el perfeccionamiento del sistema de buceo con campana (Halley, 1690; Spaldin, 1774 y Smeaton, 1786).

En el s. XVIII se registran hechos decisivos para el desarrollo del buceo en España: el rey Carlos III reconoce la importancia del buceo en las Reales Ordenanzas de los Ejércitos (1768 y 1769) y crea las primeras Escuelas de Buzos (1787) en los tres departamentos navales; desde el punto de vista operativo, buceadores españoles realizan la primera acción de buceo de combate minando el Estrecho de Gibraltar (1782).

En el s. XIX, además de descubrirse el origen, prevención y tratamiento de la enfermedad descompresiva (Bert, 1878), se desarrollan varias patentes que anticipan la situación actual del buceo: un equipo clásico de buzo con escafandra estanca (Siebe, 1837), que llega a España unos años después el primer equipo (1847); un sistema de respiración subacuática (Rouquayrol-Denayrouze, 1864), antecesor del equipo autónomo de buceo y del regulador a demanda, disponiéndose en España las primeras unidades dos años después; y un equipo autónomo de buceo a circuito cerrado con oxígeno (Fleus, 1878).

Cuando a comienzos del s. XX se realiza la adquisición de submarinos aumenta la necesidad de contar con profesionales que desarrollen tareas auxiliares y de salvamento en caso de accidente, creándose en Cartagena una única Escuela de Buzos (1922) junto a la Escuela de Submarinos, a la que se asignan los medios más modernos de la época: equipo clásico de buzo y cámara de descompresión de Siebe-Gorman (1923); además, se desarrollan productos españoles, como el tanque hidráulico con cámara de descompresión para inmersiones simuladas hasta 100 m (1932) y el equipo autónomo N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> o de O<sub>2</sub> puro para salvamento de submarinos y trabajos ligeros de buceo ideado por un buzo español (Rondón,

1933). Con estos medios, durante la Guerra Civil los buzos y buceadores trabajan en el salvamento de buques hundidos en puertos y aguas poco profundas; a la finalización de la guerra, buzos civiles y militares encuadrados en la “Comisión de la Armada para Salvamento de Buques” participan durante diez años en el reflotamiento de 177 buques.

El siglo XX es la época en que se dan avances decisivos en el desarrollo del buceo a nivel mundial. En la primera mitad en Francia se patentan las aletas de goma para buceo (De Corlieu, 1924), un sistema de buceo autónomo con tanque de aire a presión (150 atm) de flujo continuo (Le Prieur, 1933) y el regulador a demanda “*Aqua-Lung*” (Cousteau-Gagnan, 1946), que provocaron la progresiva popularización del buceo autónomo. En la misma época buceadores de la Marina norteamericana emplean por primera vez mezclas respirables con helio como gas inerte en el salvamento de los 33 tripulantes de un submarino hundido a 74 m (USS Squalus, 1939). La II Guerra Mundial motivó el progreso en el desarrollo de los equipos autónomos de circuito cerrado, con demostraciones decisivas de los buceadores de la Marina italiana en acciones de combate.

En España el desarrollo tecnológico mundial se sigue a poca distancia. En la década de los 50 se introduce el equipo de buceo *Aqua-Lung* (Ferrán, 1951) y se crea en Barcelona un centro civil de actividades subacuáticas (Centro de Recuperaciones e Investigaciones Submarinas, 1953), uno de los pioneros en Europa; ambos hechos, junto a la colaboración de la Armada, favorecen la realización en aguas de Cartagena de una de las inmersiones a mayor profundidad (100 m) utilizando el equipo de buceo autónomo con aire comprimido (Atmellá, 1957).

En la Armada española, durante la misma década, se crea en Mallorca el primer núcleo organizado de buceadores de combate en la Base de Illetas (1953), germen de la Unidad Especial de Buceadores de Combate (UEBC, 1967) y en Cartagena el Centro de Instrucción de Buceo (1958), desligado de la Base de Submarinos, para impulsar el buceo profesional en la Armada aprovechando la formación realizada en EE.UU. por Oficiales y Suboficiales.

Los años 60 del s. XX suponen un avance decisivo en el buceo en España. Se crea la Federación Española de Actividades Subacuáticas (1967), se regula el ejercicio de las actividades subacuáticas (1969), se pone en servicio el primer buque de investigación y salvamento (A-12 “Poseidón”, 1964) equipado con cámara de descompresión y equipos para buzos clásicos y de buceo autónomo; como colofón, se crea en Cartagena el Centro de Buceo de la Armada (1970), asumiendo la dirección del buceo a nivel nacional; estaba compuesto por un centro de formación, una unidad naval, una unidad especial y una unidad de investigación,

contando con equipos de buceo modernos y complejo hiperbárico con capacidad para simular inmersiones hasta 120 m.

Tabla 2.9. Profundidad de inmersión (m) y composición de la mezcla respirable.

|                | Mezcla respirable |      |        |        |        |                                   |                   |
|----------------|-------------------|------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------------------|
|                | O <sub>2</sub>    | Aire | 60/40* | 40/60* | 33/67* | He-N <sub>2</sub> -O <sub>2</sub> | He-O <sub>2</sub> |
| Alemania       | 7                 | 60   | 24     | 42     | 54     |                                   |                   |
| Bélgica        | 7                 | 60   | 24     | 42     | 55     | 80                                | 80                |
| Canadá         | 8                 | 55   | 24     | 42     | 55     |                                   | 100               |
| España         | 10                | 75   | 24     | 42     | 54     |                                   | 120               |
| Estados Unidos | 16                | 58   |        |        |        |                                   | 292               |
| Francia        | 7                 | 60   | 25     | 45     | 55     | 80                                |                   |
| Italia         | 12                | 80   | 24     | 42     | 54     |                                   | 250               |
| Noruega        | 7                 | 50   | 24     | 42     | 55     |                                   | 80                |
| Reino Unido    | 7                 | 50   |        |        |        |                                   | 80                |

Nota. \*: Mezcla de O<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>.

El buceo militar en España evoluciona de manera continua, tratando de mantenerse en primera línea de la tecnología subacuática, como se observa en la Tabla 2.9 donde se resumen los límites de profundidad establecidos en las regulaciones internacionales de los países occidentales en función de la composición de la mezcla respirable:

- En la Escuela de Buceo se imparten cursos de aptitud (Buceador elemental, Buceador de Combate, Buzo, Medicina y Enfermería en ambiente hiperbárico) y especialidad (Medicina Subacuática e Hiperbárica, Tecnología del Buceo), cuya duración oscila entre dos meses y dos años, para personal de las Fuerzas Armadas, Guardia Civil, Policía Nacional, Protección Civil y de Marinas extranjeras. El número de alumnos formados supera la cantidad de 10000 buceadores profesionales.
- En la Unidad de Investigación Subacuática se ha desarrollado un programa de investigación “Penetración del hombre en el mar”, centrado inicialmente en el estudio de la adaptación humana a profundidad (narcosis e inmersiones a saturación con aire), pasando al empleo de mezclas binarias (He-O<sub>2</sub>) como medio respirable en inmersiones operativas a 90 metros con campana abierta, cuyo estudio se perfecciona en inmersiones simuladas hasta 120 m empleando mezclas binarias y ternarias (He-N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>) con campana abierta y torreta cerrada; al mismo tiempo, se favorece la tecnología nacional construyendo un complejo hiperbárico con capacidad para inmersiones simuladas hasta 300 m, con el fin de aprovechar la intervención del buceador en la

explotación de los recursos marinos y en la implementación de las aplicaciones militares.

- El Buque de Salvamento A-20 “Neptuno” dispone de un complejo de buceo a gran profundidad con mezcla de gases para inmersiones hasta 200 metros de profundidad y un vehículo a control remoto operativo hasta 600 metros de profundidad.

En la actualidad el CBA mantiene sus funciones y misiones en el ámbito militar, siendo órgano asesor en el resto de ámbitos de aplicación del buceo y colaborador con organismos civiles. La capacidad militar de intervención subacuática se lleva a cabo mediante operaciones de buceo con aire para apoyo a buques e instalaciones, buceo a gran profundidad con mezclas de gases, buceo de combate, buceo de medidas contra minas o desactivación submarina. Entre las variadas tareas civiles en las que colabora el buceo militar, destacan el rescate de víctimas, demoliciones submarinas, neutralización de artefactos explosivos, formación de buceadores o participación en el programa antártico en apoyo a las tareas investigadoras de la expedición y en el estudio de la fisiología y el rendimiento humano en buceo antártico. Periódicamente se divulgan en el marco de las Semanas de Estudios del Mar, organizadas por la Asociación de Estudios del Mar ([www.asesmar.org](http://www.asesmar.org)): García, 1983; Mena, 1984; Ivars, 1987; Rodríguez-Casaú, 2001; Contreras, 2007.

Tras ser transferidas las competencias a las Comunidades Autónomas (1999), cada una de ellas ha regulado el ejercicio del buceo profesional, mediante la normativa que posteriormente se resume en la Tabla 2.17, siguiendo las directrices de formación profesional establecidas para el título de Técnico en Buceo a Media Profundidad.

Desde su creación (1967), la Federación Española de Actividades Subacuáticas (FEDAS), encuadrada en la Confederación Mundial de Actividades Subacuáticas (CMAS), regula el buceo deportivo y el plan de formación que se desarrolla en 19 Federaciones Autonómicas y más de 1500 clubs de buceo federados en España, en 3 niveles y 14 especialidades de buceo deportivo.

El panorama actual del buceo es el de una actividad recreativa, deportiva, científica y profesional que responde a intereses de muy diversa entidad; sirve para fines recreativos, se practica como deporte, se utiliza con objetivos técnicos o científicos y constituye una ocupación con aplicaciones militares o económicas. Es incalculable el número de personas que practican las distintas modalidades de buceo.

## **2.4. Psicología Aplicada al Buceo.**

Una de las imágenes del mundo submarino que actualmente está más extendida es la de un medio atractivo, de aguas azules, con excelente visibilidad, vida marina atrayente, flora llena de color, temperatura templada, etc., como difunden los medios de comunicación y las organizaciones turísticas. Pero la experiencia del buceador puede ser distinta.

Para el buceador representa un ambiente adverso. Se trata de un medio viscoso, con olas y corrientes, donde se respira una mezcla más densa que la atmosférica, este contexto implica un mayor esfuerzo para moverse en él y mayor resistencia respiratoria que hacen posible la retención de CO<sub>2</sub> y la disminución de flujo respiratorio en caso de emergencia. Es un medio con mayor presión ambiental a medida que aumenta la profundidad y que exige compensar las diferencias entre el ambiente y los distintos órganos corporales. Cuenta con aguas de temperatura variable y reduce la visibilidad a pocos metros de dejar la superficie, con el riesgo de hipotermia y desorientación. Este medio extremo dificulta la adaptación humana bajo el agua.

El buceo, además, exige utilizar un equipo especial, que permita permanecer bajo el agua y ayude a compensar las dificultades que impone el medio ambiental, pero que como contrapartida modifica la forma de respirar y el trabajo respiratorio, restringe los movimientos corporales y aumenta la flotabilidad, exige un mayor esfuerzo para desenvolverse bajo el agua; a las gafas de buceo, traje isotérmico, cinturón de plomo, chaleco de flotabilidad, botellas de buceo y regulador como componentes básicos, se añaden los accesorios necesarios para realizar un trabajo bajo el agua.

La investigación psicológica en buceo tiene una historia bastante corta en comparación con otras especialidades técnicas y científicas aplicadas que tienen relación con este medio. En los aproximadamente 50 años de experiencia en este campo, los conocimientos psicológicos han tenido aplicación en los distintos avances que se han producido en buceo, participando en investigaciones experimentales a gran profundidad, en el desarrollo de sistemas y equipos de buceo, en la adaptación humana a condiciones de aislamiento, en la prevención y tratamiento de accidentes de buceo, en la selección de personal para el medio submarino y subacuático, en la formación para desarrollar funciones industriales, científicas o militares bajo el agua,... colaborando, por tanto, en las acciones que se desarrollan en las inmersiones para dominar la plataforma continental, como uno de los objetivos operativos del buceo militar.

El tema preferente de la investigación psicológica en el medio subacuático ha sido el estudio del rendimiento del buceador, con el fin de cuantificar los efectos de las condiciones

hiperbáricas y definir estrategias para facilitar la realización de trabajos útiles y rentables bajo el agua. También ha tenido interés prioritario el estudio de los cambios conductuales que se producen bajo el agua, con el objetivo de conocer su naturaleza, sus causas y consecuencias y la finalidad de desarrollar medidas que puedan contribuir a garantizar la seguridad y bienestar de los buceadores. A cierta distancia aparece la preocupación por la evaluación de aptitud psicológica de los buceadores, asumida en muchas ocasiones por el examen médico de aptitud para el buceo.

La Psicología Aplicada al Buceo, por tanto, intenta comprender los efectos que producen las especiales condiciones ambientales en la conducta y rendimiento del buceador y la influencia de las diferencias individuales en la adaptación a un entorno extremo e inusual, con el objetivo de identificar las características psicológicas de quienes obtienen mayor adaptación al ambiente subacuático, mostrando capacidad para desarrollar acciones útiles bajo el agua y superar las situaciones de riesgo que suelen presentarse en el buceo profesional.

#### 2.4.1. Perfil profesigráfico del buceador.

Las actividades y funciones que lleva a cabo el buceador, poniendo en acción diferentes procesos psicológicos, sólo son posibles con la base de la disponibilidad de un repertorio básico de aptitudes y capacidades y con la ayuda de una adecuada formación. El buceador debe realizar bajo el agua prácticamente cualquier trabajo de los que se pueden efectuar en superficie, desarrollando categorías de rendimiento humano tan variadas como búsqueda y recuperación, inspección y reparación, navegación, manejo de explosivos, construcción y mantenimiento, salvamento, apoyo a la ciencia y a la técnica o seguridad y táctica militar (Adolfson y Berghage, 1974; CBA; 2000; Colodro, 1995; EDTC, 2003a; Egstrom, Weltman, Baddeley, Cuccaro y Willis 1972; Reilly y Cameron, 1968; Shilling, Werts y Schandelman, 1976; Sisman, 1982; Thomas, Schrot, Butler y Curley, 1994; U.S. Navy, 2008).

Con frecuencia está directamente involucrado en actividades para localización de objetos, sumergibles o aeronaves caídos al mar, aplicando técnicas para su extracción, recuperación y elevación a superficie; además, verifica contactos realizados por diferentes sistemas de detección.

También inspecciona, visualmente o con ayuda de diferentes medios técnicos, cascos y hélices, elementos de detección o armamento en buques de guerra, realizando su limpieza y mantenimiento bajo el agua; efectúa trabajos de inspección relacionados con la seguridad en



puertos e instalaciones; en el ámbito civil son frecuentes las tareas de inspección y reparación en tendidos submarinos y plataformas petrolíferas.

Está implicado en tareas de construcción y reparación de estructuras para apoyo de operaciones militares, obras hidráulicas y tareas de ingeniería civil, participando en el mantenimiento de muelles, diques, pantanes, varaderos, puentes, saltos de agua, emisarios y tendidos submarinos, estructuras a flote... y en voladuras o actividades de balizamiento marítimo.

Participa en operaciones de salvamento y refluotamiento de buques, reparación de averías en el agua,... que exigen el conocimiento y utilización bajo el agua de herramientas neumáticas e hidráulicas, explosivos submarinos o técnicas de corte y soldadura.

Realiza actividades de apoyo científico y técnico en aplicaciones de oceanografía, minería, arqueología, geología y geofísica, exploración submarina, etología, aprovechamiento de recursos marinos, etc., además de utilizar y mantener equipos de buceo e instalaciones hiperbáricas.

Entre las actividades específicas del buceador militar se pueden distinguir, además de la enseñanza y formación, dos categorías de funciones; desarrolla por un lado trabajos similares a los citados anteriormente y tareas relacionadas con la seguridad militar y naval de los buques de la Armada (inspección, mantenimiento y salvamento); pero también interviene en misiones relacionadas con operaciones especiales y operaciones anfibia. En concreto, tiene como misión la reparación o reducción de los daños que la acción del enemigo, accidentes de mar u otras causas hayan podido producir en la obra viva de los buques, en los casos en que estos trabajos tengan que realizarse bajo el agua, además de la localización de artefactos submarinos en la obra viva de los buques o en sus proximidades y los trabajos de buceo en puertos, playas, radas y arsenales.

Los procesos psicológicos implicados para la realizar las actividades y trabajos anteriores exigen la puesta en acción de distintas dimensiones aptitudinales como percepción, atención y vigilancia, recuperación y elaboración de información, aptitudes espaciales, procesos de decisión, aptitudes psicomotoras y aptitudes físicas para navegación y producción de trabajo (Colodro, 1995; Marcinik, Schibly, Hyde y Doubt, 1993).

El rendimiento del buceador está determinado por procesos de atención y de vigilancia visual relacionadas con las actividades de exploración y reconocimiento submarinos, que se desarrollan en trabajos de búsqueda, localización y rescate, inspección de daños o detección e identificación de distintos objetos.

Al buceador se le exige la memorización y recuperación de información a corto y largo plazo; recibe instrucciones sobre el trabajo a realizar a profundidad o realiza una inmersión para obtener información que debe recordar y transmitir; de forma rutinaria utiliza conocimientos aprendidos meses o años antes y durante la realización de su trabajo tiene que retener datos que debe usar segundos o minutos después.

Debe aplicar aptitudes espaciales relacionadas con la apreciación de la posición propia y la orientación en el espacio, en la categoría de navegación.

La elaboración de información implica la capacidad de adquirir, evaluar y transmitir información con la precisión, claridad y discriminación suficientes para asegurar su máxima utilidad; está relacionada con aptitudes intelectuales (comprensión, razonamiento inductivo y deductivo) y comunicativas.

La evaluación de una situación y la selección de una respuesta entre varias alternativas se realiza a veces de forma rutinaria y casi automática, aplicando una regla o norma; en otras condiciones ese proceso se desarrolla durante una emergencia, como agotamiento de aire o enredo, en las que la reacción instintiva tiene la mayor probabilidad de error; en cualquier caso, se realiza una selección entre varios procedimientos ya aprendidos o se tiene que improvisar uno nuevo.

Las tareas que realiza el buceador tienen elevada presencia de habilidades psicomotoras, de coordinación y de destreza manual; maneja herramientas, equipos o sistemas de control, realizando en unos casos actos discretos en los que el tiempo es el factor principal (abrir o cerrar una válvula) y en otros acciones continuas y que implican retroinformación auditiva, visual, cinestésica o táctil (manejo de un vehículo submarino o trabajos con globos), una vez seleccionada la respuesta adecuada.

Los cursos básicos tienen como finalidad la formación de personal para utilizar el equipo autónomo de buceo y permanecer a una determinada profundidad bajo el agua durante períodos más o menos prolongados, empleando aire como mezcla respirable. Este objetivo primordial de seguridad está complementado, en el plano profesional, por la iniciación en el desarrollo de actividades laborales submarinas.

El curso militar es de carácter presencial y restringido, con número aproximado de 20 alumnos por convocatoria; tiene una duración de 8 semanas, con 196 horas lectivas, distribuidas en tres fases diferenciadas. La básica, de tres semanas de duración, está orientada a la consecución de la adaptación al medio submarino mediante el conocimiento de los fundamentos del buceo y el adiestramiento en situaciones de emergencias propias y del

compañero; la fase específica, de dos semanas de duración, está dirigida a la adaptación en mar abierto y realización de trabajos a pequeña profundidad; y, por último, la fase de aplicación, con tres semanas de duración, está dedicada a realización de búsquedas subacuáticas y trabajos de dificultad gradual en condiciones de escasa visibilidad. Los contenidos y la metodología de entrenamiento garantizan una sólida formación en buceo.

En la programación del curso se contemplan los siguientes contenidos teóricos: Consideraciones generales del buceo autónomo y normas de seguridad para el uso de equipos autónomos (componentes del equipo autónomo de buceo, primeros auxilios y emergencias en buceo), Física aplicada al buceo (líquidos y gases, mezclas de gases), Psicología aplicada al buceo (rendimiento y conducta humanos bajo el agua; reacciones emocionales en buceo), Medicina del buceo (fisiología y problemas del buceo y tratamiento de accidentes de buceo), Teoría de la descompresión (tablas de buceo y descompresión) y Sistemas de búsqueda e información de carácter general. La faceta operativa del curso viene representada por prácticas de natación y buceo en piscina y en mar, recorridos en superficie y en inmersión, ejercicios de abandono y recogida de equipo o de escape libre, trabajos mecánicos y de movimiento de pesos en inmersión, reconocimientos y búsquedas, reparaciones a flote, mantenimiento de material de buceo, manejo de embarcaciones y primeros auxilios en buceo. En la Tabla 2.10 se presenta una visión genérica de los módulos que componen el curso militar, especificando su contenido y el tipo de enseñanza aplicado.

Tras superar el curso básico de formación en buceo militar, titulación que se corresponde con el buceador profesional de media profundidad y garantiza seguridad para afrontar el estrés del buceo, tienen la capacitación para planificar y realizar inmersiones con equipos autónomos, aplicar normas de seguridad y procedimientos para prevención de accidentes, utilizar y mantener equipos de buceo autónomo, emplear tablas de buceo y de descompresión, utilizar y mantener instalaciones hiperbáricas, planear y ejecutar procedimientos de búsqueda en zonas amplias y restringidas y trabajos bajo el agua, realizar reparaciones y trabajos de mantenimiento en la obra viva de buques e impartir enseñanza en el ámbito del buceo.

Tabla 2.10. Distribución temporal de módulos del curso básico de buceo.

| CONTENIDO / TIPO                             | Teórico | Teórico-Práctico | Práctico | TOTAL |
|----------------------------------------------|---------|------------------|----------|-------|
| 1. EDUCACIÓN FÍSICA                          |         |                  | 26       | 26    |
| 2. BUCEO AUTÓNOMO:                           | 12      | 2                | 48       | 62    |
| Generalidades y normas de seguridad          | 3       |                  |          |       |
| Planeamiento de operaciones de buceo         | 2       |                  |          |       |
| El buceo autónomo                            | 1       |                  |          |       |
| Teoría de la descompresión                   | 6       |                  |          |       |
| Utilización de trajes                        |         | 1                |          |       |
| Adaptación buceo en piscina                  |         |                  | 8        |       |
| Recorridos en superficie diurnos / nocturnos |         |                  | 13       |       |
| Recorridos en inmersión diurnos / nocturnos  |         |                  | 8        |       |
| Prácticas con brújula                        |         | 1                |          |       |
| Abandono y recogida de equipo                |         |                  | 4        |       |
| Escape libre                                 |         |                  | 5        |       |
| Inmersiones de ambientación                  |         |                  | 6        |       |
| Inmersiones a profundidad                    |         |                  | 4        |       |
| 3. FÍSICA APLICADA AL BUCEO                  | 4       |                  |          | 4     |
| 4. PSICOLOGÍA APLICADA AL BUCEO              | 2       |                  |          | 2     |
| 5. MEDICINA DEL BUCEO:                       | 7       | 2                | 2        | 11    |
| Primeros auxilios                            |         | 2                | 2        |       |
| Fisiología aplicada al buceo                 | 1       |                  |          |       |
| Problemas del buceo                          | 2       |                  |          |       |
| Tratamiento de la enfermedad descompresiva   | 4       |                  |          |       |
| 6. CÁMARAS HIPERBÁRICAS                      |         | 2                |          | 2     |
| 7. SISTEMAS DE BÚSQUEDA:                     | 4       | 2                | 24       | 30    |
| Búsquedas por buceadores                     | 2       |                  | 10       |       |
| Reconocimientos de casco de buques           | 2       |                  | 5        |       |
| Reconocimientos de artefactos explosivos     |         | 2                |          |       |
| Reconocimientos de dársena                   |         |                  | 9        |       |
| 8. TRABAJOS:                                 |         |                  | 21       | 21    |
| Trabajos mecánicos                           |         |                  | 13       |       |
| Trabajos con globos                          |         |                  | 4        |       |
| Limpieza de casco, hélice y aspiraciones     |         |                  | 4        |       |
| 9. PRÁCTICAS:                                |         | 4                | 4        | 8     |
| Manejo de motores fuera borda                |         | 2                |          |       |
| Compresores                                  |         | 2                |          |       |
| Embarcaciones                                |         |                  | 4        |       |
| 10. CONFERENCIAS:                            | 6       |                  |          | 6     |
| Historia del buceo                           | 1       |                  |          |       |
| Equipos de gran profundidad                  | 1       |                  |          |       |
| Legislación de buceo                         | 1       |                  |          |       |
| Problemas en el agua                         | 1       |                  |          |       |
| Métodos de arrastre                          | 1       |                  |          |       |
| Buceo en cuevas                              | 1       |                  |          |       |
| 11. OTRAS ACTIVIDADES:                       | 16      | 4                | 4        | 24    |
| Presentación / despedida                     | 2       |                  |          |       |
| Pruebas de selección                         |         |                  | 4        |       |
| Pruebas psicotécnicas                        | 2       |                  |          |       |
| Mantenimiento del material                   |         | 2                |          |       |
| Exámenes y comentarios                       | 12      |                  |          |       |
| Entrega de vestuario y material              |         | 2                |          |       |
| TOTAL (Horas lectivas)                       |         |                  |          | 196   |

Tras la realización del curso, se estima en 6 meses de adiestramiento práctico la duración de la formación completa del Buceador Elemental en el ámbito de la Armada, siendo necesaria la realización periódica de inmersiones para mantenimiento de la aptitud y, en ocasiones reglamentariamente establecidas, la revalidación del título.

Las tareas principales que realizan los poseedores de la aptitud de Buceador Elemental en sus destinos son inmersiones hasta 50 mca, reparaciones en obra viva de buques, búsquedas y reconocimientos, mantenimiento de equipo y entrenamiento permanente, disponiendo de un equipo individual de buceo, material para inmersiones e instalaciones para carga del equipo.

La importancia de la aptitud de Buceador Elemental es considerable en situaciones concretas donde su participación resulta esencial, por lo que al buceador se le asigna gran iniciativa en el desarrollo de sus actividades y tiene la exigencia de estar dispuesto psicológicamente y preparado técnica y físicamente, debido a que está comprometido en la seguridad de personas y de buques, unidades e instalaciones, manejando materiales y equipos especiales en superficie (embarcaciones) e inmersión (herramientas submarinas), lo que implica un elevado nivel de responsabilidad.

La aptitud tiene carácter voluntario y puede ser obtenida por personal militar y componentes de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y de Protección Civil, que superen pruebas físicas y reconocimiento médico de carácter general. Al inicio del curso se complementan las pruebas físicas (en tierra y agua) y médicas y se efectúa la evaluación de aptitud psicológica para el buceo.

Las condiciones ambientales del buceo son desfavorables. Se desarrolla en ambientes atmosféricos e hiperbáricos, interiores y exteriores; en lugares estrechos y profundos; en condiciones meteorológicas y de navegación muy variadas, en medios húmedos y mojados, contaminados y tóxicos, fríos y calurosos, con niveles bajos o nulos de iluminación.

Además de la realización de un esfuerzo físico notable y constante, supone tolerancia al frío y resistencia a la fatiga que produce el movimiento y trabajo en este medio, además de actuación de naturaleza variada en condiciones penosas y difíciles, imprevistas y sin horario.

Está expuesto a riesgos de índole mecánica, cortes y contusiones, esguinces y fracturas, alteraciones en oído y piel, dificultades de compensación de presiones, problemas respiratorios,... teniendo probabilidad de sufrir accidentes relacionados con cambios bruscos de presión y presentar la enfermedad típica de descompresión, con manifestaciones de diferente gravedad.

Por todo ello, desde el punto de vista psicológico, el buceador precisa obtener conocimientos técnicos específicos, disponer de aptitudes (intelectuales, perceptivas, psicomotoras, físicas) que le permitan realizar los trabajos básicos de buceo, rasgos de personalidad que faciliten el afrontamiento de las situaciones de estrés y, en definitiva, actitudes e intereses que hagan factible una relación responsable con el medio subacuático. En la Tabla 2.11 se muestra un posible perfil profesiográfico, elaborado sobre la base del buceo militar en la Armada española, donde la desviación significativa de los requisitos necesarios puede comprometer los procesos psicológicos imprescindibles en buceo.

Tabla 2.11. Ficha profesiográfica del Buceador Elemental.

|                                                                               | NIVEL DE EXIGENCIA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS</b>                                                  |                    |   |   |   |   |   |
| Nivel de estudios (1. CE; 2. ESO-FP1; 3. BAC-FP2; 4. EST. MED.; 5. EST. SUP.) |                    |   | X |   |   |   |
| <b>CONOCIMIENTOS A ADQUIRIR</b>                                               |                    |   |   |   |   |   |
| Teoría y práctica del buceo. ....                                             |                    |   |   |   |   | X |
| Nociones sobre fisiología, física, medicina y psicología del buceo. ....      |                    |   | X |   |   |   |
| Técnicas de inspección, reparación, búsqueda, rescate y salvamento. ....      |                    |   |   | X |   |   |
| Reglaje, mantenimiento y empleo de equipos e instalaciones hiperbáricas. .... |                    |   |   |   |   | X |
| Herramientas y técnicas de trabajo bajo el agua. ....                         |                    |   |   | X |   |   |
| <b>APTITUDES PSICOLÓGICAS</b>                                                 |                    |   |   |   |   |   |
| Capacidad intelectual .....                                                   |                    |   | X |   |   |   |
| Inteligencia práctica .....                                                   |                    |   |   | X |   |   |
| Aptitud mecánica .....                                                        |                    |   |   |   |   | X |
| Aptitud espacial .....                                                        |                    |   | X |   |   |   |
| Atención y memoria .....                                                      |                    |   |   | X |   |   |
| Planificación .....                                                           |                    |   |   |   |   | X |
| <b>APTITUDES FÍSICAS</b>                                                      |                    |   |   |   |   |   |
| Agilidad y resistencia físicas .....                                          |                    |   |   |   |   | X |
| Fuerza en manos, brazos y piernas .....                                       |                    |   |   | X |   |   |
| Equilibrio .....                                                              |                    |   |   | X |   |   |
| Agudeza visual y auditiva .....                                               |                    |   | X |   |   |   |
| <b>APTITUDES MOTRICES</b>                                                     |                    |   |   |   |   |   |
| Destreza manual .....                                                         |                    |   |   | X |   |   |
| Coordinación viso-motora .....                                                |                    |   | X |   |   |   |
| Coordinación de movimientos .....                                             |                    |   |   |   |   | X |
| Manejo de herramientas .....                                                  |                    |   |   | X |   |   |
| <b>APTITUDES SENSORIALES</b>                                                  |                    |   |   |   |   |   |
| Concentración .....                                                           |                    |   |   | X |   |   |
| Discriminación sensorial .....                                                |                    |   |   | X |   |   |
| Resistencia a la fatiga .....                                                 |                    |   |   | X |   |   |
| <b>PERSONALIDAD</b>                                                           |                    |   |   |   |   |   |
| Activación .....                                                              |                    |   | X |   |   |   |
| Responsabilidad .....                                                         |                    |   |   | X |   |   |
| Estabilidad y control emocional .....                                         |                    |   |   | X |   |   |
| Capacidad de adaptación .....                                                 |                    |   |   | X |   |   |
| Socialización .....                                                           |                    |   | X |   |   |   |
| Atrevimiento .....                                                            |                    |   |   | X |   |   |
| <b>ACTITUDES Y MOTIVACIÓN</b>                                                 |                    |   |   |   |   |   |
| Actitud ante riesgo .....                                                     |                    |   |   | X |   |   |
| Búsqueda de sensaciones .....                                                 |                    |   |   | X |   |   |
| Motivación laboral .....                                                      |                    |   |   | X |   |   |

#### 2.4.2. Rendimiento subacuático.

El buceador, como se ha indicado en el epígrafe anterior, debe realizar bajo el agua trabajos típicos de superficie, desarrollando categorías de rendimiento humano tan variadas como búsqueda y recuperación, inspección y reparación, manejo de explosivos, construcción y mantenimiento, salvamento, seguridad o apoyo a la ciencia y a la técnica. Los procesos psicológicos implicados para realizar estas actividades y trabajos exigen la puesta en acción de dimensiones aptitudinales como percepción, memoria, aptitudes espaciales, elaboración de información, procesos de decisión, aptitudes psicomotoras,... que aluden a toda la esfera de aptitudes humanas (Colodro, 1995).

Aunque se trate de actividades familiares y de procesos psicológicos habituales, en el medio subacuático se actúa en condiciones ambientales adversas y ante multitud de variables inhibitoras de la capacidad de trabajo y del rendimiento humano, cuyos valores son difíciles de modificar. A diferencia de los trabajos de superficie donde coexisten variables físicas que, en función de sus niveles, favorecen el rendimiento y factores que lo inhiben incluso aplicando una misma calidad y cantidad de esfuerzo, en el medio subacuático, además, las variables inhibitoras no se pueden manipular con la facilidad con que se hace en superficie.

Bajo el agua existen variables que ejercen un importante influjo, en función de los valores específicos que presenten, tanto sobre la conducta humana como en el aprovechamiento de las capacidades personales, actuando de forma paralela a las variables subjetivas y motivacionales. Además, en el ámbito del buceo en ocasiones no hay medios materiales y a veces no existen soluciones técnicas para modificar el efecto negativo de las circunstancias ambientales y del resto de variables inhibitoras (Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Sisman, 1982).

En el conjunto de variables con capacidad para deteriorar el rendimiento y la adaptación, cuya manipulación suele ser difícil y en ocasiones impracticable, se pueden diferenciar cuatro grupos, que responden a los factores estructurales, ambientales fisiológicos y psicológicos que se esquematizan en la Tabla 2.12 (Adolfson y Berghage, 1974; Ross, 1989, 1990; Shilling, Carlston y Mathias, 1984).

Debido a la cantidad de restricciones y de influencias disruptivas que se encuentran en este medio, la realización de un trabajo útil y rentable bajo el agua en muchas ocasiones va a depender en gran medida de la capacidad humana de adaptación a las más variadas condiciones y del esfuerzo individual del buceador para lograr sobreponerse a las influencias ambientales, a las dificultades económicas y a las limitaciones tecnológicas.



Tabla 2.12. Variables inhibitoras en buceo.

| Factores                                                            | Dificultades para la adaptación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructurales:<br>Medio acuático y equipo de buceo.                 | El medio líquido modifica los movimientos por la resistencia del agua (800 veces más denso que el aire y 60 veces más viscoso) y por la presencia de fuerzas distintas (principio de Arquímedes); además, hace necesario el empleo de un equipo para la práctica de la inmersión (botellas, reductora, máscara y aletas), para el confort (traje y chaleco) y para la seguridad (profundímetro y brújula) del buceador.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ambientales:<br>Presión, temperatura, corrientes, visibilidad, etc. | La presión aumenta una atmósfera cada 10 m de profundidad, debiendo equilibrarse en cavidades cerradas (ley de Boyle-Mariotte) y hacer frente a cambios bioquímicos de gases (ley de Graham); si no se consigue, aparecen problemas leves (hemorragias en senos faciales y lesiones timpánicas) o graves por sobrepresión intratorácica (neumotórax, enfisema o embolia gaseosa). El efecto del frío se ve incrementado por mayor intercambio calórico en agua (conductividad térmica 25 veces mayor), provocando disminución de destreza manual y fuerza muscular (enfriamiento) o de la atención y del rendimiento intelectual (hipotermia).                |
| Fisiológicas:<br>Gases respirables.                                 | Se modifica el patrón respiratorio (inspiración pasiva y espiración activa) y aumentan la densidad del gas respirable, el trabajo respiratorio, la pérdida de calor y la presión parcial y solubilidad de los gases. El aumento de masa de los gases reduce el intercambio gaseoso a nivel alveolar y aumenta la necesidad de ventilación. Se incrementa la cantidad de gas inerte disuelto en el organismo, haciendo precisa la descompresión (leyes de solubilidad de Henry y de disolución de Dalton). Aumenta la presión parcial de los gases respirables, provocando un efecto tóxico ( $PpO_2 > 1.6$ bar) o narcótico ( $PpN_2 > 4$ bar) sobre el SNC.  |
| Psicológicas:<br>Ansiedad y estimulación.                           | La activación emocional elevada favorece reacciones que interfieren con el rendimiento y la adaptación en un medio adverso. Las condiciones ambientales distorsionan la estimulación sensorial, modificando la percepción del tamaño, distancia, profundidad o color por cambios (reflexión, absorción y difusión) en el espectro solar; la audición resulta favorecida por mayor velocidad de propagación del sonido (4 veces mayor), pero dificultada por la distorsión de la audición monoaural; el agua y el frío influyen en tacto, disminuyendo la discriminación y sensibilidad; a veces la orientación espacio-temporal también resulta comprometida. |

Precisamente, los estudios de ergonomía subacuática van dirigidos de manera específica a facilitar el rendimiento y la seguridad de los buceadores por medio del diseño de equipos y el desarrollo de procedimientos basados en la comprensión de las modificaciones que sufren las capacidades humanas en el medio acuático y subacuático, con el fin de contribuir tecnológicamente a solventar los problemas del buceo. Estos trabajos requieren instalaciones

específicas, medios y personal especializado, condiciones que sólo se reúnen en algunas Armadas y grandes empresas especializadas. Los objetivos generales de la aplicación de los aspectos ergonómicos en el desarrollo tecnológico están relacionados con el desarrollo de equipos que puedan ser utilizados con seguridad, que sirvan para lo que están diseñados y sean adecuados para el medio concreto donde se van a utilizar, además de adaptarse a las consideraciones fisiológicas, las características personales y los factores humanos de quienes los van a utilizar (Koltyn y Morgan, 1997; Lundgren, 1993; Lundgren y Warkander, 1989; Morrison y Zander, 2008d; Raglin, O'Connor, Carlson y Morgan, 1996; Tetlow y Jenkins, 2005; Warkander, 2007; Warkander y Lundgren, 2000).

Los cambios de rendimiento que se producen en buceo se anticiparon en estudios clásicos de la primera mitad del s. XX; en esa época se desarrollaron trabajos pioneros que constituyen el punto de partida de la investigación subacuática al sugerir hipótesis psicológicas relacionadas con los efectos de la presión aumentada sobre las aptitudes humanas, el papel de la presión parcial del nitrógeno y la existencia de diferencias individuales (Behnke, Thomson y Motley, 1935; Case y Haldane, 1941; Shilling y Willgrube, 1937).

La aportación de Behnke, Thomson y Motley (1935) se considera el principal antecedente al informar sobre los efectos de la presión aumentada en un laboratorio de fisiología: a 3 ATA aparecía euforia, dificultades de coordinación neuromuscular y retraso de los procesos mentales superiores, añadiéndose a 4 ATA hilaridad y locuacidad, dificultades de atención, memoria y coordinación motora, además de disminución de la actividad mental, con progresiva evolución de la sintomatología clínica hasta llegar a un estado de estupor a 10 ATA; atribuían estos cambios al aumento de la presión parcial del nitrógeno.

El trabajo de Shilling y Willgrube (1937) fue el primer intento de cuantificación de los efectos del medio subacuático sobre el rendimiento de una amplia muestra ( $n = 46$ ) de buceadores que realizaron tareas motoras, perceptivas e intelectuales durante inmersiones entre 4 y 10 ATA, comprobando la importancia de las diferencias individuales en capacidad intelectual y experiencia en buceo. Case y Haldane (1941) confirmaron los datos sobre rendimiento cognitivo y motor en inmersiones en simulador hiperbárico hasta 10 ATA, comprobando la importancia de diferentes muestras respirables con nitrógeno, helio e hidrógeno.

Los efectos de la presión aumentada en buceo autónomo se han analizado de forma sistemática en múltiples trabajos posteriores, existiendo abundancia de referencias bibliográficas: Abraini, 1997ab; Adolfson, 1967, 1976; Adolfson y Berghage, 1974; Albano,

1970; Bachrach, 1975a, 1980; Bachrach y Bennett, 1973; Bachrach y Bradley, 1975; Bachrach y Egstrom, 1976, 1987; Baddeley, 1966ab; Baddeley e Idzikowski, 1985; Bennett, 1966; Bennett y Elliott, 1969, 1993; Bennett y McLeod, 1984; Biersner, 1985; Brubakk y Neuman, 2003; Davis, Osborne, Baddeley y Graham, 1972; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Elliott y Bennett, 1982; Fowler, Ackles y Porlier, 1985; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Hancock y Milner, 1982ab, 1986; Kiessling y Maag, 1960; Miles y Mackay, 1976; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Sisman, 1982; Strauss, 1976; Whitaker y Findley, 1977; Zander, 2006.

De este trabajo continuado se deduce que el rendimiento en buceo autónomo con aire y con otras mezclas de gases disminuye progresivamente a medida que aumenta la profundidad, siguiendo una función exponencial, como se observa en las rectas y áreas de dispersión de las Figuras 2.5 a 2.7; también se confirma un efecto diferencial en las categorías de rendimiento aptitudinal (Colodro, 1995).

En relación a la línea de base en superficie, el rendimiento cognitivo con aire hiperbárico disminuye en función de la complejidad de las tareas intelectuales: cuando se realizan tareas aritméticas simples, el rendimiento disminuye ligeramente entre 4 y 7 ATA de presión, bruscamente entre 7 y 10 ATA, alcanzando su mayor deterioro a 13 ATA; si se realizan tareas que implican procesos de razonamiento, la pendiente es más pronunciada presentando un decremento importante a 4 ATA en tareas de razonamiento abstracto (Abraini, 1997ab; Abraini y Joulia, 1992; Adolfson, 1965, 1967; Adolfson y Berghage, 1974; Adolfson y Muren, 1965; Bachrach, 1975a; Bachrach y Egstrom, 1976; Baddeley et al., 1968; Bennett, 1966, 2003; Bennett y Elliott, 1993; Bennett y Towse, 1971a; Biersner, 1985; Bowen, 1968; Case y Haldane, 1941; Charles, Allimann y Ragot, 2002; Davis et al., 1972; Drenovac y Petri, 2000; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991, 1992; Fowler y Ackles, 1972; Fowler et. al., 1985; Fowler, White, Wrigth y Ackles, 1980; Godden y Baddeley, 1975; Hancock y Milner, 1982a; Harding y Bryson, 2004; Hobbs y Kneller, 2009; Kiessling y Maag, 1960; Morrison y Zander, 2008c; Osborne y Davis, 1976; Philp, Fields y Roberts, 1989; Shilling y Willgrube, 1937; Sparrow, Mathieu, Wattel, Lancry y Nevriere, 2000; Vaernes y Darragh, 1982; Zander, 2006).

En la Figura 2.5 se representa el porcentaje de cambio del rendimiento en tareas de cálculo numérico (CN), razonamiento concreto (RC) y abstracto (RA) en función de la presión en simulador hiperbárico, resaltando las cotas de posibilidad de narcosis (azul) y del límite de seguridad (en rojo).

Empleando tareas aritméticas simples, entre 4 y 7 ATA aparece una ligera disminución del rendimiento (próxima al 10%) respecto a superficie; el decremento es más brusco entre 7 y 10 ATA (acercándose al 30%) y alcanza su máximo porcentaje (60%) a 13 ATA, límite en que se ha evaluado el rendimiento intelectual con aire hiperbárico. En pruebas con implicación de procesos mentales superiores, aparece una pendiente bastante más inclinada cuando la tarea propuesta exige memoria o razonamiento concreto y aún más pronunciada cuando se evalúa el razonamiento conceptual, habiéndose cuantificado en este último caso disminuciones significativas del rendimiento (superior al 30 %) a tan sólo 4 ATA.

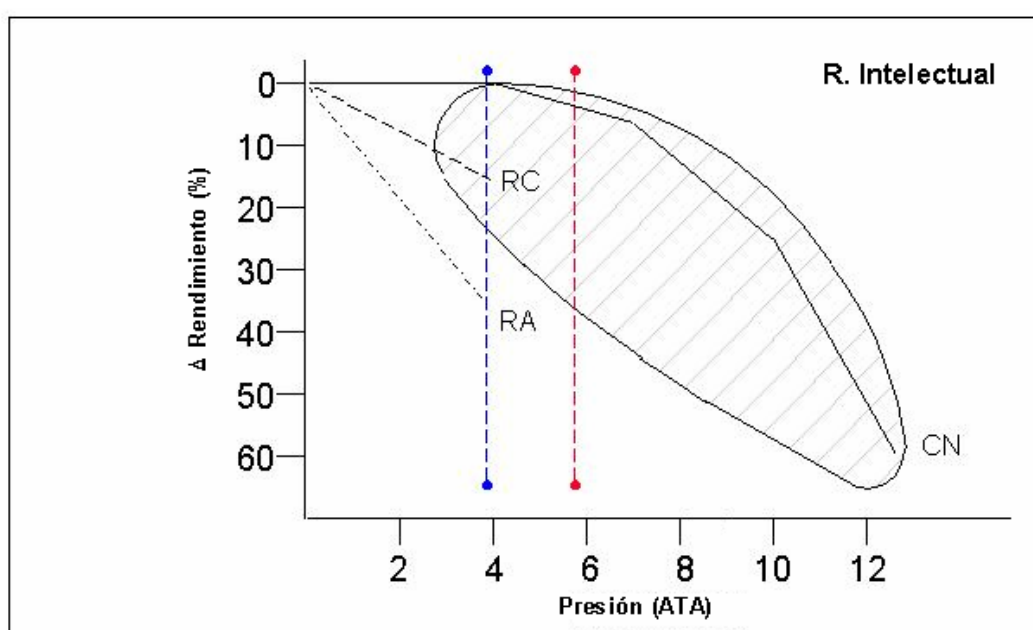


Figura 2.5. Modificación del rendimiento intelectual en función de la profundidad.

Nota. RA = Razonamiento Abstracto. RC = R. Concreto. CN = Cálculo Numérico. ATA = Atmósfera absoluta.

El rendimiento en tareas perceptivas disminuye también en consonancia con la hipótesis de la complejidad, siendo la reducción menos pronunciada que en tareas intelectuales. El tiempo de reacción visual presenta una disminución progresiva al aumentar la presión entre 1 y 10 ATA, obteniéndose una reducción moderada del tiempo de reacción simple a esta profundidad; un nivel similar se observa en el tiempo de reacción de elección a menor profundidad (4 ATA).

En la Figura 2.6 se representa el porcentaje de cambio del rendimiento en tiempo de reacción simple (TRS) y tiempo de reacción de elección (TRE) en función de la presión alcanzada en simulador hiperbárico, en comparación con los niveles obtenidos en superficie.

El tiempo de reacción simple presenta tendencia a disminuir de forma lineal con el aumento de la presión entre 1 y 10 ATA en cámara hiperbárica, alcanzando una reducción moderada (20%); también aparece la función lineal en el tiempo de reacción de elección, aunque con mayor pendiente, obteniéndose un decremento similar a 4 ATA. La diferencia entre un tipo y otro de medida es la intervención de un proceso de decisión previo a la ejecución de la respuesta en el TRE, dando apoyo a la importancia de los efectos del medio hiperbárico sobre el rendimiento cognitivo. Aunque el TR puede ser representativo, se han analizado otras variables perceptivas (Abraini, 1997a; Abraini y Joulia, 1992; Bachrach, 1975a; Bennett et al., 1967; Biersner, 1985; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Fowler et al., 1980; Hamilton, Laliberté y Fowler, 1995; Hennings, Sauter, Lanphier y Reddan, 1990; Kiessling y Maag, 1960; Leplow, 2001; Poulton, Catton y Carpenter, 1964; Ross, 1989, 1990; Ross y Rejman, 1976; Shilling y Willgrube, 1937; Zander, 2006).

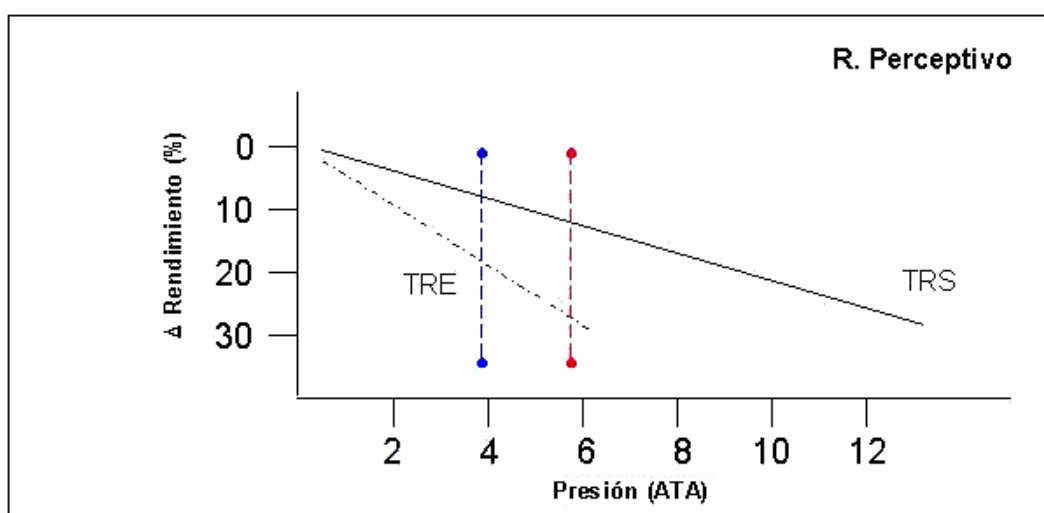


Figura 2.6. Modificación del rendimiento perceptivo en condiciones hiperbáricas.

Nota. TRS = Tiempo de reacción simple. TRE = Tiempo de reacción de elección. ATA = Atmósfera absoluta.

Los cambios del rendimiento psicomotor guardan relación con el medio concreto donde se realice la evaluación, siendo su disminución menor que en tareas perceptivas e intelectuales; en condiciones hiperbáricas el rendimiento en aptitudes de destreza manual presenta una brusca disminución al llegar a 10 ATA, apareciendo los cambios significativos a menor profundidad (4 ATA) en inmersión real. En la Figura 2.7 se representa el porcentaje de cambio del rendimiento en tareas de destreza manual en simulador hiperbárico o en inmersión real.

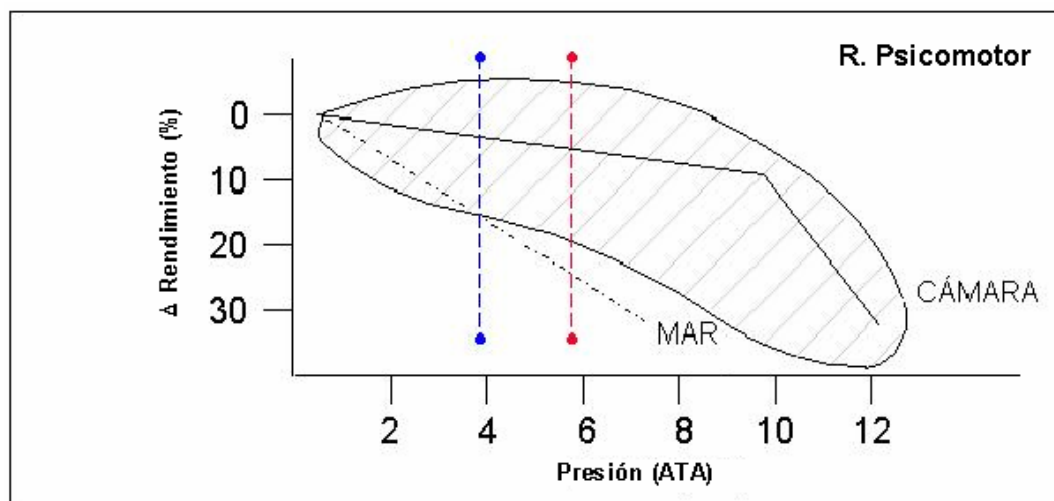


Figura 2.7. Modificación del rendimiento psicomotor en función de la profundidad y medio.  
 Nota. CÁMARA = Inmersión en simulador hiperbárico. MAR = Inmersión operativa. ATA = Atmósfera absoluta.

El panorama general de cambio del rendimiento psicomotor es similar al observado en tareas intelectuales, con la diferencia de los puntos de caída; la magnitud de la disminución del rendimiento cognitivo entre 4 y 7 ATA no se observa en tareas de destreza manual hasta las 10 ATA; además, la proporción de cambio es menor que en tareas perceptivas y considerablemente menor que en las intelectuales, no superándose el 10% a 10 ATA y llegando al 35% a 13 ATA. Cuando la evaluación se realiza en condiciones reales, el panorama es muy distinto, cuantificándose decrementos significativos a 4 ATA (Abraini, 1997b; Abraini y Joulia, 1992; Adolfson, 1965; Adolfson, Goldberg y Berghage, 1972; Adolfson y Muren, 1965; Bachrach, 1975a; Baddeley, 1966a; Baddeley e Idzikowski, 1985; Baddeley et al., 1968; Bennett et al., 1967; Bennett y Towse, 1971a; Biersner, 1985; Bowen, 1968; Brady, 1976; Cheung, Montie, White y Behm, 2003; Davis et al., 1972; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991, 1992; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Hancock y Milner, 1982ab, 1986; Kiessling y Maag, 1960; Poulton Catton y Carpenter, 1964; Ross, 1989, 1990; Zander, 2006).

Resumiendo, en inmersiones con aire hiperbárico el rendimiento humano disminuye gradualmente a medida que aumenta la profundidad, siguiendo una función exponencial y tendiendo el rendimiento intelectual a resultar influenciado en mayor proporción y de forma más rápida que el perceptivo y motor.

A diferencia de lo que ocurre en el buceo autónomo con aire, cuando se emplean mezclas respirables de helio-oxígeno las aptitudes psicomotoras son las áreas de rendimiento más sensibles a los efectos de la inmersión, manifestando decrementos significativos en estabilidad, temblor y destreza manual a 16 ATA, sin que aparezcan disminuciones similares

en las aptitudes perceptivas e intelectuales (Abraini, 1997b; Adolfson y Berghage, 1974; Bachrach y Bennett, 1973; Baddeley y Fleming, 1967; Bennett, 1981a, 1989, 1997; Bennett y McLeod, 1984; Bennett y Towse, 1971b; Bennett et al., 1967; Berghage et al., 1975; Biersner, 1975a; Biersner y Cameron, 1970ab; Brauer y Torok, 1984; Brubakk y Neuman, 2003; Carter, 1979; Broussolle, 1982, 1984ab; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Elliott y Bennett, 1982; Hempleman et al., 1984; Hong, Smith, Webb y Matsuda, 1977; Lemaire y Murphy, 1976; Logue et al., 1986; Lowe y Reeves, 2001; Naquet, Lemaire y Rostain, 1984; O'Reilly, 1974, 1977; Parker, 1969; Rostain, Gardette-Chauffour, Lemaire y Naquet, 1988; Rostain, Lemaire, Gardette-Chauffour y Naquet, 1984; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Summitt et al., 1969; Talpalar, 2007; Talpalar y Grossman, 2006; Tonjum, 1984; Vaernes et al., 1982, 1983, 1985; Vaernes, Bergan y Warncke, 1988; Vaernes, Klove y Ellertsen, 1989; Vaernes, Lindrup, Aakvaag y Walther, 1984; Vaernes, Tonjum, Hatlestad y Hammerborg, 1983).

Los datos de los trabajos de investigación citados en los párrafos anteriores se pueden resumir indicando que los cambios de rendimiento en condiciones hiperbáricas aparecen al dejar la superficie desde el momento en que se inicia la inmersión (Tetzlaff et al. 1998; Petri, 2003) y que llegan a adquirir entidad significativa para la seguridad y eficacia coincidiendo con la respiración de aire a 30 mca (Fowler et. al., 1985; Sparrow et al., 2000) y con el empleo de mezclas binarias de helio-oxígeno a partir de 120 mca (Talpalar, 2007; Talpalar y Grossman, 2006), cotas en las que se sitúa el aumento de la probabilidad de narcosis y del riesgo de comienzo del síndrome neurológico de la alta presión (SNAP), respectivamente.

Los datos obtenidos en revisiones bibliográficas sobre modificación del rendimiento hiperbárico se han comprobado en diferentes proyectos del programa de investigación desarrollados por el CBA, en los que se ha evaluado el rendimiento y conducta humanos con pruebas psicológicas adaptadas al medio.

Las inmersiones exigen la utilización de pruebas psicológicas con características especiales, de corta duración, que puedan aplicarse en este medio y adaptarse a una metodología de medidas repetidas para evaluar los efectos de las condiciones ambientales. Se ha desarrollado una batería de pruebas perceptivas, psicomotoras y de elaboración de información para evaluación del rendimiento en investigación ambiental (ERIA), contando con la experiencia de la Armada norteamericana plasmada en dos proyectos: SINDBAD (*System for the Investigation of Diver Behavior At Depth*), desarrollado por la Unidad de Buceo Experimental de la Armada (Bachrach, 1975b; Long, O'Connor y Liberatore, 2003) y PETER (*Performance Evaluation Tests for Environmental Research*), ideado en el Laboratorio de Biodinámica

Naval (Bittner, Carter, Kennedy, Harbeson y Krause, 1986; Harbeson, Bittner, Kennedy, Carter y Krause, 1983; Kennedy et al., 1981). Los medios empleados inicialmente, correspondientes a instrumentos generales utilizados desde el exterior del complejo hiperbárico, se han incorporado a un sistema informatizado de evaluación integral con empleo de ordenador en condiciones presurizadas y tareas experimentales que permiten obtener índices sensibles, fiables y válidos de la adaptación subacuática.

De esta forma se ha efectuado una investigación sistemática sobre los efectos de las condiciones hiperbáricas en el funcionamiento cognitivo, perceptivo y psicomotor en un elevado número de inmersiones, contribuyendo al conocimiento del estado funcional del buceador y al desarrollo de medidas compensatorias de los efectos negativos que las condiciones ambientales provocan en los distintos componentes del rendimiento y conducta humanos. Entre los resultados obtenidos destaca la verificación experimental de la importancia de la adaptación humana a las condiciones impuestas por este medio, donde las variables físicas, bioquímicas y fisiológicas constituyen restricciones primordiales; contando con ello, las características psicológicas individuales y las técnicas de buceo empleadas son variables mediadoras en la posibilidad de adaptación humana y la probabilidad de realizar un trabajo útil y seguro bajo el agua. Se ha comprobado que el rendimiento del buceador presenta modificaciones en función de la profundidad de inmersión, mezcla respirable utilizada, velocidad de compresión y sensibilidad individual, entre otras variables de carácter general, que pueden dar lugar a narcosis o SNAP.

En ambos casos, cuando se produce narcosis o SNAP, sin perder de vista la incidencia de la susceptibilidad individual, se producen alteraciones en el funcionamiento del SNC a nivel de transmisión sináptica (Behnke, 1965, 1984; Bennett, 1966, 1981, 1997; Bennett et al., 1974; Bennett, Coggin y McLeod, 1982; Bennett, Coggin y Roby, 1981; Bennett y Rostain, 2003ab; Criscuoli y Albano, 1975; Dickson, Lambertsen y Cassils, 1975; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991, 1992; Fowler y Ackles, 1972; Fowler, Ackles y Porlier, 1985; Fowler y Granger, 1981; Fowler, Hamilton y Porlier, 1986; Fowler, Hendriks y Porlier, 1987; Fowler et al., 1980; Gillard y Rostain, 1992; Hamilton y Kizer, 1985; Hamilton, LaLiberté y Fowler, 1995; Hennings et al., 1990; Hesser, 1963; Hesser, Fagraeus y Adolfson, 1978; Hobbs, 2008; Hunter y Bennett, 1974; Lambertsen, 1976; Langley y Hamilton, 1975; Miller, 1963; Pittinger y Keasling, 1959; Rostain y Balon, 2006, 2007; Sparrow et al., 2000; Talpalar y Grossman, 2004; Thomas, 1974ab; Thomas et al., 1976; Viqueira y Colodro, 2008).



Además de la profundidad y de las mezclas de gases utilizadas, existen otras variables que modifican los efectos del buceo sobre el rendimiento humano, como se ha evidenciado en la evaluación de factores moderadores que intervienen en la relación de estrés y rendimiento en actividades militares (Weaver, Morgan, Adkins-Holmes y Hall, 1992); en la Tabla 2.13 se resumen las variables más investigadas junto a estudios relevantes.

Tabla 2.13. Variables mediadoras del rendimiento subacuático.

| Variables                                                      | Estudios relevantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inmersión en simulador hiperbárico o en condiciones operativas | Baddeley (1966, 1972), Egstrom, Weltman, Baddeley, Cuccaro y Willis (1972), Hancock y Milner (1982ab, 1986), Harding y Bryson (2004), Philp, Fields y Roberts (1989), Weltman, Christianson y Egstrom (1970)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Experiencia subacuática del buceador                           | Moeller (1976), Moeller y Chatten (1975), Moeller, Chatten, Rogers, Laxar y Ryack (1981), Nessirio (1964), Rogers y Moeller (1989), Shilling y Willgrube, 1937), Weltman, Christianson y Egstrom (1970)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Rasgos disposicionales                                         | Biersner y Larocco (1987)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Complejidad de la tarea                                        | Brady (1979), Godden y Baddeley (1975), Hancock (1986), Kiessling y Maag (1960)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Temperatura del agua y del buceador                            | Biersner (1985), Bowen (1968), Davis, Baddeley y Hancock (1975), Egstrom, Weltman, Baddeley, Cuccaro y Willis (1972), Fothergill, Hedges y Morrison (1991), Hoffman (1997), Lang y Mitchell (1988), Mekjavic, Passias, Sundberg y Eiken (1994), Morrison y Zander (2008ab), O'Brien, Tharion, Sils y Castellani (2007), Vaernes, Pasche y Segadal (1984), Valaik, Hyde, Bowman, Schrot y Thomas (1998), Vaughan (1975, 1977), Vaughan y Andersen (1973), Webb (1991), Wittmer y Savage (1997), Zander (2006) |
| Condición de descanso o trabajo                                | Adolfson (1965, 1967), Fairburn (1993)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tipo y velocidad de descenso a la profundidad de trabajo       | Bennet (1981), Bennett, Coggin y McLeod (1982), Bennett, Coggin y Roby (1981), Charpy, Murphy y Lemaire (1976)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Técnica de buceo                                               | García (1989), Gardette, Martin-Chave, Cavenel y Fructus (1984), Hamilton y Silverstein (2001), Helmreich (1971), Lang y Smith (2006), Langley y Hamilton (1975), Miller, Bachrach y Walsh (1976), Moeller (1976), Pauli y Clapper (1967), Rostain, Gardette-Chauffour y Naquet (1980)                                                                                                                                                                                                                       |

Los datos anteriores resaltan la importancia de la complejidad de las actividades a desarrollar y del medio específico donde se realizan, al suponer distintos niveles de implicación

del SNC y la incidencia de un menor o mayor número de factores estresantes y también corroboran la importancia de los efectos del estrés generalizado sobre la realización de tareas complejas, tanto en superficie como en inmersión; en este sentido, existen indicios de que la ansiedad asociada a inmersiones operativas explica aproximadamente el 25% de varianza de la disminución de rendimiento en tareas psicomotoras, el 30% en tareas perceptivas y el 35% en las intelectuales, indicando que la acumulación de estresores puede explicar cambios importantes en el rendimiento que se puede obtener en simulador y en inmersión real (Baddeley, 1966ab; Baddeley y Fleming, 1967; Baddeley e Idzikowski, 1985; Davis et al., 1972; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1979; Mears y Cleary, 1980; Osborne y Davis, 1976; Raglin et al., 1996; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Weltman, Christianson y Egstrom, 1970).

Los efectos negativos de las condiciones hiperbáricas y subacuáticas sobre el rendimiento humano podrían limitarse y controlarse regulando la profundidad de inmersión hasta niveles donde no se observan cambios significativos, utilizando mezclas de gases distintas a la del aire comprimido o incluso cambiando la técnica de inmersión. Se podría limitar el buceo autónomo con aire hasta 4 ATA y 30 mca; a mayor profundidad, se pueden modificar los porcentajes de O<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> en la mezcla respirable o usar mezclas con He como gas inerte y utilizar técnicas de inmersión con suministro de gases desde superficie o a saturación, distintas a las del buceo autónomo. Otra alternativa es la prevención, mediante diferentes medidas compensatorias, como se indica en la Tabla 2.14.

Tabla 2.14. Prevención del deterioro del rendimiento en buceo.

| <b>Medidas compensatorias</b>                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realización periódica de inmersiones, con el fin de aumentar la experiencia y progresiva adaptación.                                                                              |
| Información sobre parámetros básicos de la inmersión (perfil, zona, trabajo, etc.), contribuyendo a desarrollar sensación de dominio del medio y a disminuir la incertidumbre.    |
| Planificación y decisión en superficie sobre aspectos importantes de la inmersión, evitando la necesidad de razonamiento bajo el agua.                                            |
| Empleo de tipos de descenso lentos para facilitar la adaptación al cambio de presión, sin complicar la descompresión.                                                             |
| Aprendizaje previo del trabajo concreto en superficie y a pequeña profundidad, con vistas a su automatización.                                                                    |
| Simulación de emergencias, con el fin de estimular el dominio de las medidas de seguridad y favorecer la creencia en el control del medio y el autocontrol ante las dificultades. |
| Selección de personal idóneo para inmersiones específicas, en base a diferencias inter e intraindividuales.                                                                       |
| Disminución de profundidad ante indicios de narcosis con objeto de evitar complicaciones bajo el agua.                                                                            |

En la práctica, los inconvenientes operativos de las inmersiones se pueden reducir mediante este tipo de medidas compensatorias, de carácter distinto a las administrativas y sin exigencias técnicas o económicas extraordinarias (Colodro, 1995), similares a las que se aplican en el ámbito militar (Driskell y Salas, 1991; OTAN, 2008) para contrarrestar los efectos generales del estrés asociado al buceo y de los riesgos de la narcosis.

#### 2.4.3. Conducta humana bajo el agua.

Al considerar la conducta del buceador, suelen aparecer términos que se pueden considerar esenciales debido a la frecuencia de su utilización entre las personas interesadas en el medio submarino, como la narcosis, la ansiedad, la adaptación y el riesgo. No se trata de conceptos irrelevantes ni independientes, sino que engloban procesos relacionados con un medio no natural, más agresivo que el habitual y que, por ello, dificulta la aplicación de las capacidades humanas y modifica las condiciones psicofisiológicas de las personas que desarrollan actividades subacuáticas.

El medio submarino es adverso y hostil. Las condiciones de la inmersión, la presión aumentada y los cambios respiratorios dificultan la adaptación fisiológica; también resulta modificada la adaptación psicológica por abundar las situaciones estresantes y ser frecuentes las emergencias. Las condiciones ambientales en que se practica el buceo provocan interferencia en los procesos psicológicos y conductuales, al existir la posibilidad de narcosis, presencia de un síndrome psiconeurológico y cambios en la activación psicofisiológica.

El buceador debe percibir, analizar, evaluar y controlar la situación de buceo, pero obtiene un aprovechamiento deficiente de sus capacidades, en especial las de tipo intelectual en el caso más popularizado del buceo autónomo, aumentando el riesgo de accidente y disminuyendo la posibilidad para adaptarse a los cambios situacionales durante la inmersión o para afrontar posibles emergencias, por tratarse de la base cognitiva que dirige la conducta. Las dimensiones de personalidad y actitudes del buceador también modifican el nivel de adaptación individual. La estabilidad y control emocional, la capacidad intelectual, la ansiedad y la búsqueda de sensaciones son características que pueden ser decisivas en el afrontamiento adaptativo de los factores de estrés en buceo; además, la actitud ante el riesgo guarda estrecha relación con la seguridad en la práctica del buceo.

En este apartado se analizan los cambios conductuales que se producen bajo el agua en relación con algunos de estos conceptos, como narcosis, ansiedad, adaptación y riesgo.

La narcosis se relaciona con modificaciones psicofisiológicas asociadas a la respiración de aire a presión aumentada, que producen cambios emocionales y conductuales en los que se mezclan componentes de activación e intoxicación, relacionados con dos fases diferenciadas; se manifiesta inicialmente con sentimientos de euforia y bienestar, importante pérdida de la noción de realidad y una confianza excesiva en las propias capacidades, acompañados de lentitud en la reacción ante estímulos, disminución de alerta, exposición a riesgos innecesarios y dificultad para tomar decisiones; posteriormente, si no se interrumpe su curso, se invierten los sentimientos asemejándose a estados maníaco-depresivos, con alucinaciones y pérdida de la noción del tiempo y espacio, llegándose a la inactividad acentuada y pérdida de conciencia (Behnke, Thomson y Motley, 1935; Bennett y Elliott, 1969, 1993; Bennett, 2003; Brubakk y Neuman, 2003; Case y Haldane, 1941; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Fowler, Ackles y Porlier, 1985; Kiessling y Maag, 1962; Miller, 1963; Shilling y Willgrube, 1937; Viqueira y Colodro, 2008). Estas modificaciones son similares a las de la intoxicación etílica (Fenn, 1964; Fowler et. al., 1985; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Hamilton y Kizer, 1985).

Tabla 2.15. Evolución de la narcosis en función de la profundidad.

| ATA  | Manifestaciones                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2-4  | Euforia y dificultad en procesos mentales superiores.                                     |
| 4    | Dificultades en atención, memoria y razonamiento. Aumento del TR visual y auditivo.       |
| 4-6  | Excitación con hilaridad y locuacidad. Fijación de ideas y frecuentes errores de cálculo. |
| 6    | Adormecimiento, alucinaciones, alteración del juicio y reacciones psicopatológicas.       |
| 8    | Empeoramiento severo de funciones intelectuales. Dificultades en destreza manual.         |
| 8-10 | Disminución de concentración, confusión mental y aumento muy significativo del TR.        |
| 10   | Hiperexcitabilidad. Deterioro de actividad mental y de escritura. Estupefacción.          |
| > 10 | Alucinaciones severas. Inconsciencia.                                                     |

Nota. ATA = Atmósfera absoluta. TR = Tiempo de reacción.

Se han descrito cambios de humor y afectividad, dificultades de atención, concentración y memoria, disminución de la capacidad de juicio, alteraciones perceptivas y motoras y deterioro del rendimiento general (Behnke, Thomson y Motley, 1935; Joiner, 2001), siguiendo una evolución como la indicada Tabla 2.15, con amplia variabilidad interindividual e intraindividual. La narcosis tiene un efecto potencialmente perjudicial, debido tanto a las complicaciones asociadas a los signos y síntomas descritos, provocando por ejemplo estados de relajación o reacciones de ansiedad, como por las dificultades perceptivas, mnésicas e intelectuales para resolver los problemas que se presenten en inmersión, al reducir el

funcionamiento mental e incrementar la posibilidad de errores y la duración del tiempo de reacción.

Además de los efectos sobre el rendimiento del buceador revisados en el epígrafe 2.4.2, uno de los factores humanos con influencia en la aparición de accidentes de buceo es la conciencia de la situación o la capacidad para detectar los elementos ambientales y personales en un espacio y momento determinados, comprender su significado y proyectarlo en un futuro próximo, en consonancia con los niveles esquematizados en la Figura 2.8. El buceador necesita estar pendiente de lo que sucede en el medio subacuático, obteniendo información sobre la situación donde se encuentra; debe conocer la posible influencia de las condiciones de la inmersión, comprendiendo la situación existente y en base a esta comprensión debe prever lo que puede ocurrir en el futuro próximo, anticipando la situación futura.

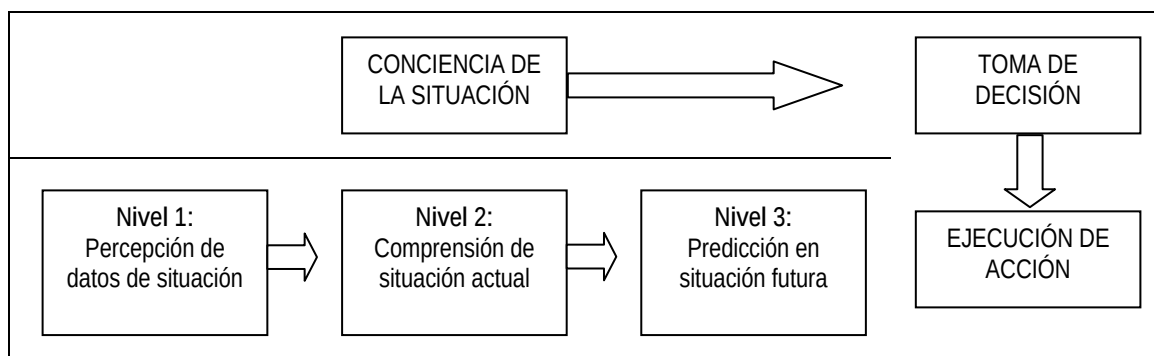


Figura 2.8. Niveles de conciencia de la situación (Endsley, 1995).

Los tres niveles diferenciados en la conciencia de la situación deben atenderse y ejercitarse de forma adecuada para ajustar la actitud ante el riesgo, prevenir los incidentes de buceo y evitar las complicaciones bajo el agua, tomando las decisiones más acertadas y aplicando sus capacidades en la acción a realizar (O'Connor, 2007). Pero estos objetivos pueden ser inalcanzables en un estado de relajación y en una situación de complacencia favorecidos por la narcosis.

En un primer momento, el buceador debe obtener información básica sobre su situación personal y del medio donde se encuentra. Por un lado, tiene que comprobar su ritmo respiratorio y de movimientos, su capacidad de concentración, su nivel de ansiedad, la sensación de fatiga o frío y revisar el funcionamiento de su equipo de buceo. Por otro lado, necesita comprobar los parámetros básicos de la inmersión (mezcla disponible, profundidad y tiempo) y otras circunstancias ambientales (como corrientes, obstáculos, visibilidad o vida

marina) que puedan suponer riesgo, además de estar pendiente de la situación y distancia de su compañero de inmersión o, en términos coloquiales y en la jerga del buceo, su pareja.

Estos datos son esenciales para comprender el desarrollo de la inmersión y su influencia en la situación personal del buceador, decisivas con vistas a las decisiones posteriores. Cuando el buceador conoce la profundidad a la que está y el tiempo que lleva bajo el agua, puede elegir el momento adecuado para iniciar el ascenso sin necesidad de efectuar paradas de descompresión; si comprueba la presión de las botellas de buceo y su nivel de fatiga, puede decidir el ascenso y finalización de la inmersión o la continuación del trabajo; si observa alteración del ritmo respiratorio de su compañero de inmersión, puede disminuir la velocidad de natación o puede interesarse por su estado,...

La anticipación del posible desarrollo de la situación permite decidir la acción a realizar, tras comprender los probables efectos de las circunstancias de la inmersión y de las situaciones personales y da oportunidad para predecir los futuros problemas que se pueden acumular. Este análisis puede conducir a corregir la tabulación de la inmersión, a buscar y disponer de materiales diferentes o a cambiar de técnica para completar un trabajo con seguridad.

Las circunstancias que alteren los procesos cognitivos necesarios para desarrollar una adecuada conciencia de la situación tienen relación directa con los incidentes y accidentes de buceo. Entre ellos se encuentran los factores que inciden en la capacidad para el procesamiento de información (atención y memoria), reducen la vigilancia (atención continua), dificultan la capacidad de juicio (modificación de capacidad para predecir o anticipar e imposibilidad de comprender la relación causa-efecto) y la habilidad para la resolución de problemas o para la toma de decisiones, como se observa en un estado narcótico.

El mecanismo explicativo más aceptado es que la narcosis viene provocada por la influencia de la elevada presión parcial del gas inerte sobre los procesos de neurotransmisión de proteínas, admitiéndose la existencia de un proceso de adaptación humana favorecido por la saturación previa o por la repetida exposición a las condiciones hiperbáricas (Behnke, 1965, 1984; Bennett, 1966, 1981; Bennett, 2003; Brauer, 1985; Brubakk y Neuman, 2003; Fowler et al., 1985; Fowler y Granger, 1981; Hamilton y Kizer, 1985; Hamilton, LaLiberté y Fowler, 1995; Hesser, Fagraeus y Adolfson, 1978; Rostain y Balon, 2006).

Pero la narcosis no es el único problema adaptativo que encuentra el buceador. La ansiedad experimentada puede contribuir a la supervivencia favoreciendo la huida de una situación de miedo o activando el organismo para aplicar un sobreesfuerzo en una situación de

emergencia, pero también puede ser factor decisivo en la pérdida de control por parte del buceador.

El origen de los problemas de ansiedad y estrés tiene carácter multifactorial. Un estímulo ambiental apropiado, determinada activación fisiológica y una interpretación cognitiva con valoración negativa pueden producir una reacción emocional de diferente intensidad, representando las distintas facetas en que se ha estudiado el proceso de estrés en buceo. La relación entre los componentes estimulares, fisiológicos y cognitivos no es unidireccional, sino que cualquiera de ellos puede estar en el inicio del problema (Bachrach y Egstrom, 1987; Endler, 1997; Hancock y Warm, 1989; Jensen, Vaernes y Stokke, 1985; Ursin, 2011; Ursin y Eriksen, 2004).

Un factor ambiental puede desencadenar activación fisiológica, seguida de una interpretación psicológica y terminar en la experiencia emocional de ansiedad, estrés o pánico. Por ejemplo, la realización de un recorrido en superficie o en inmersión con corriente en contra puede provocar un esfuerzo mayor para avanzar, dificultad para mantener un ritmo respiratorio normalizado y aumento de la tasa cardíaca; estos cambios fisiológicos se pueden interpretar como situación de dificultad, falta de aire o fatiga y facilitar la aparición de distintos niveles de ansiedad. Las situaciones de mayor riesgo son las relacionadas con estresores subacuáticos y factores de estrés en buceo (Adolfson y Berghage, 1974; Bachrach, 1981; Bachrach y Egstrom, 1987; Biersner y Larocco, 1987; Colodro, 1984b; Colvard y Colvard, 2003; Ladd, Stepan y Stevens, 2002; Ross, 1989, 1990; Shilling, Carlston y Mathias, 1984), debiendo ser conocidas por los buceadores para aplicar las adecuadas medidas de prevención.

Aunque la activación fisiológica no llegue a producir directamente emociones, puede conseguirlo con la ayuda de la interpretación cognitiva; un estado de activación fisiológica sin explicación inmediata puede favorecer la evaluación personal para buscar una explicación, dependiendo la respuesta emocional del tipo de conclusión obtenida. El aumento inesperado del ritmo cardíaco durante una inmersión, sin estímulo estresante que lo justifique, puede dar lugar a la experiencia normal de ansiedad si se asocia con el esfuerzo previamente realizado, resultando fácil controlarla; si, por el contrario, se considera que puede indicar el inicio de infarto, al no existir nada externo que justifique un ritmo de trabajo tan elevado del corazón, es probable que la experiencia de ansiedad llegue a ser disfuncional y se produzca retroalimentación con relativa facilidad. La consecuencia preventiva está relacionada con la conveniencia de reconocer las sensaciones fisiológicas como experiencias relacionadas con esfuerzo o interpretación personal, siendo posible reducir su intensidad con menor esfuerzo o

con explicación lógica; la realización periódica de ejercicio físico intensivo puede ser un entrenamiento eficaz para no asociar la activación fisiológica con experiencias negativas (Bachrach, 1981, 1984; Bachrach y Egstrom, 1987; Colvard y Colvard, 2003; Raglin y Stegner, 2005; Rahe, Ryman y Biersner, 1976; Viernes, Klove y Ellertsen, 1989; Weybrew, 1978).

La evaluación cognitiva de un estímulo como situación difícil, amenazante o peligrosa puede ir acompañada de pensamientos negativos que favorecen la activación psicofisiológica y la experiencia emocional de ansiedad. En inmersiones en una cueva o a considerable profundidad los pensamientos negativos relacionados con ideas de falta de capacidad, de posibilidad de agobio y de mayor dificultad pueden preceder a la activación fisiológica y ansiedad. La prevención desde un punto de vista cognitivo puede orientarse a reconocer los pensamientos automáticos típicos y a utilizarlos como señales para intentar cambiar su carácter negativo.

En efecto, la ansiedad puede ser una reacción emocional normal, funcional y adaptativa en el medio subacuático; muchas situaciones pueden provocar activación y preparar al buceador para estar atento, expectante y preparado para reaccionar de forma racional y lógica de acuerdo con las enseñanzas recibidas y experiencias anteriores, salvaguardando la supervivencia y bienestar (Bachrach, 1981; Egstrom y Bachrach, 1971; Mears y Cleary, 1980). Si ante el aumento de activación el buceador se controla, puede intentar solucionar la situación con respuestas funcionales y continuar la inmersión ganando en confianza para próximas ocasiones; si no consigue controlar su ansiedad, debe modificar la situación (disminuir la profundidad de inmersión, alejarse de algún animal marino, no entrar en una cueva) hasta recuperar el tono habitual de activación.

Conforme el nivel de ansiedad pasa de ser moderado a elevado, se pueden presentar crisis de ansiedad de diferente intensidad, con efectos disfuncionales y disminución de las posibilidades de reacción individual, durante las cuales aún se puede mantener cierto control personal, decidir entre seguir o abandonar la acción en curso y buscar ayuda emocional o apoyo material en el compañero de buceo. Sin embargo, el aumento de ansiedad puede interferir con la habilidad del buceador para comprender y razonar sobre su ambiente y puede reducir su capacidad para procesar la información y tomar las decisiones más adecuadas para afrontar con flexibilidad un incidente amenazador.

Entre las situaciones que pueden aparecer en el curso de una inmersión y que pueden aumentar el nivel de ansiedad del buceador se encuentran la inundación del equipo de buceo, el agotamiento de la mezcla respirable, la flotabilidad negativa, la presencia de oleaje o fuertes



corrientes, herida producida por animales marinos, largos recorridos o enfriamiento, enredos en algas o redes, visión de animales marinos de gran tamaño o peligro, falta de visibilidad, orientación en mar abierto, separación de la pareja<sup>1</sup>,... (Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 1995; Colvard y Colvard, 2003). Estas situaciones no deben ser minimizadas, debido a que cualquier circunstancia imprevista puede complicar la inmersión; aunque no tengan consecuencias importantes y se limiten a abortar una inmersión, el buceador debe analizarlas para reaccionar en consecuencia durante futuras inmersiones.

La respuesta de estrés puede aparecer como consecuencia de la evaluación que el buceador realiza sobre las exigencias que le demanda la situación y su contraste con los recursos personales que dispone para atenderlas; si percibe la situación como amenazante, con capacidad para provocarle daño o para superar su habilidad como buceador, puede incrementarse de forma alarmante la reacción de su organismo en facetas cognitivas, emocionales, fisiológicas y motoras con el fin de mantener la adaptación al medio; si, por el contrario, percibe la situación como desafiante, con aumento del riesgo y con probabilidad de éxito, la reacción general será similar pero tendrá como finalidad la consecución de un reto o meta deseable (Folkman y Moskowitz, 2000; Gildea, Schneider y Shebilske, 2007).

La reacción de pánico coincide con un nivel intenso de ansiedad, producido por la percepción de que las demandas de la situación superan claramente sus propios recursos, y con pérdida de autocontrol que da lugar a respuestas desadaptativas, por tratarse de reacciones instintivas y primarias de bloqueo o escape, cuyas complicaciones sólo desaparecen en superficie y fuera del agua. El buceador bloqueado corre el riesgo de ahogarse sin una reacción adecuada, pero el que elige la conducta de escape hacia superficie puede provocar una salida descontrolada con alto riesgo de sobreexpansión pulmonar, debido a la retención de la respiración intentando alargar la disponibilidad de aire; si se está realizando una inmersión a cierta profundidad, el ascenso rápido añade la probabilidad de enfermedad descompresiva (Bachrach y Egstrom, 1987; Walker, 1995).

En estas condiciones el buceador tiene gran dificultad para poner en práctica la reacción que racionalmente ha podido preparar para situaciones peligrosas ni lo que las normas de seguridad y los planes de formación le indican como procedimientos seguros si se queda sin suministro de aire en un momento inesperado, se engancha o queda enredado,... Por ello, es esencial que el buceador conozca sus límites, los reconozca y sea consecuente; hay buceadores

---

<sup>1</sup> La expresión "separación de la pareja" en el ámbito del buceo, donde la unidad de trabajo está compuesta por dos buceadores, hace referencia a la pérdida de contacto con el compañero de inmersión.

experimentados que no tienen especial interés en situaciones concretas de buceo (cuevas) o condiciones de inmersión (profundidad), por provocarles niveles de ansiedad indeseables, evitándolas siempre que les resulta posible. Estas complicaciones apoyan la necesidad de desarrollar actitudes adecuadas ante el riesgo, sin menospreciar las situaciones que pueden producirse en buceo ni sobreestimar su capacidad como buceador ni su autocontrol como persona, con la esperanza de que así se reduzca la probabilidad del accidente en buceo.

El peligro específico del buceo está representado por distintos accidentes disbáricos de tipo biomecánico, bioquímico o biofísico, en los que participa el proceso de ansiedad aunque no estén definidos sus mecanismos de acción; también intervienen la percepción y tolerancia del estrés y las decisiones para asumir riesgos, donde inciden rasgos de personalidad, características situacionales y procesos de regulación emocional (Adie et al., 2005; Bonnet, Fernandez, Piolat y Pedinielli, 2008; Bonnet, Fernandez, Graziani, Rouan y Pedinielli, 2004; Bonnet, Pedinielli, Romain y Rouan, 2003; Stöber, 1997).

La actitud prudente ante el riesgo no consiste necesariamente en rechazarlo, sino en asumirlo de forma controlada, tratando de cuantificarlo y de exponerse a él hasta que lo permita el nivel personal de tolerancia (Delignières, 1993). Pero la estimación debe ser especialmente cuidadosa en el medio subacuático; cuando aparece el incidente o el accidente, existe la posibilidad de que la persona no haya percibido la complejidad de la situación, por dificultades en la conciencia del contexto; pero también es posible que lo perciba correctamente y lo asuma asignándole un nivel de amenaza aceptable, por disponer de una mayor tolerancia, exponiéndose a situaciones más peligrosas (Hunter, 2002, 2006).

La percepción y evaluación del riesgo en buceo, como parte del trabajo de evaluación cognitiva, son variables importantes en el proceso de toma de decisiones y acciones que se realicen ante situaciones complicadas bajo el agua; en ellas tienen efectos definidos la experiencia anterior y las características de personalidad.

Por otro lado, en base a las aportaciones del modelo transaccional del estrés (Lazarus y Folkman, 1984), se destaca la importancia de las propiedades formales y temporales de las situaciones que se experimentan en el medio subacuático y su influencia en la percepción del buceador y en la evaluación cognitiva de la inmersión, constituyendo un factor añadido a los efectos de la narcosis y de la activación emocional para analizar y comprender la conducta humana bajo el agua. Las características situacionales son variadas, pero su análisis se va a reducir a las indicadas por Lazarus y Folkman (1984): novedad, predictibilidad, incertidumbre,

ambigüedad, inminencia, duración, incertidumbre temporal, momento de aparición; en las condiciones apropiadas todas pueden influir en la conducta del buceador.

Las situaciones no experimentadas previamente de forma directa o sin información concreta sobre su naturaleza tienen probabilidad de originar estrés en un medio hostil (Inzana, Driskell, Salas y Johnston, 1992), aunque también pueden servir de estímulo para su experimentación (Bevins, 2001). Es difícil encontrar situaciones totalmente nuevas; también resultan raras las circunstancias en las que no se haya tenido experiencia similar o de las que no se tenga conocimiento, aunque sólo sea información teórica. Los buceadores conocen los riesgos y problemas del buceo y van acumulando experiencia en condiciones variadas del medio submarino, limitando la probabilidad de situaciones totalmente nuevas. Sin recurrir a términos absolutos, la novedad puede manifestarse en circunstancias infrecuentes o inusuales de una situación ya experimentada o conocida; y éste puede ser el caso más frecuente en buceo, debido a la naturaleza intrínsecamente cambiante del medio marino: un cambio de la situación ambiental o una modificación de sus circunstancias habituales puede modificar la percepción que el buceador tiene y considerarlo parcialmente desconocido o novedoso al aparecer nuevas demandas a las que debe adaptarse (Bachrach y Egstrom, 1987; Kagan, 2009).

La modificación de las expectativas sobre una situación puede originar que, aunque sea conocida, se vuelva impredecible o se convierta en imprevista. Cuanto menos predecible sea una situación, mayor grado de estrés podrá originar al no permitir una adecuada preparación del individuo (Cohen, 1980; Ursin y Eriksen, 2004). En base a la experiencia previa, se forman criterios personales y colectivos sobre las circunstancias en que se desarrollará una determinada inmersión, utilizando al mismo tiempo las normas de seguridad que deban aplicarse a la misma; cuando una inmersión se separa del desarrollo esperado o cuando no se cumplen las previsiones realizadas, el buceador puede poner en duda los resultados de su intervención o las consecuencias de la inmersión (Bachrach y Egstrom, 1987).

La dificultad para determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento puede originar estrés (Bensi y Giusbert, 2007; Monat, Averill y Lazarus, 1972). No está clara la importancia que para los buceadores tienen las probabilidades subjetivas y objetivas; se pueden observar buceadores que se rigen por las normas de seguridad y otros que emplean criterios personales a la hora de estimar la posibilidad de aparición de problemas durante una inmersión. Parece evidente que en el desarrollo de una inmersión pueden aparecer circunstancias variadas que exponen al buceador a diversos incidentes o accidentes, algunas de las cuales pueden ser analizadas antes de iniciar la inmersión; pero también juega un papel importante la

probabilidad que el buceador asigne a la aparición de estos factores potenciales de estrés (Bachrach y Egstrom, 1987).

El período de espera antes de que ocurra un suceso puede ser crucial; cuanto más inminente, se puede valorar como más estresante. Con independencia de la experiencia en buceo, conforme se aproxima la intervención en una inmersión importante, el nivel de ansiedad experimentada se eleva; se observa en alumnos en los días previos a la realización de inmersiones donde se pone a prueba su capacidad para realizar ejercicios exigentes o en las que se valora de manera especial su capacidad de autocontrol; también los buceadores experimentados, seleccionados para intervenir en inmersiones excepcionales o experimentales, modifican su nivel de estrés al aproximarse el momento de la inmersión.

Las situaciones de larga duración se consideran más estresantes que las breves. La duración de una inmersión, además de la fatiga a que puede dar lugar, contribuye a la percepción de estrés; si requiere descompresión, reúne las situaciones que se deben afrontar en toda inmersión en las fases de descenso, tiempo en el fondo y ascenso, además de los factores de estrés relacionados con las paradas de descompresión durante el ascenso a superficie.

Si no se conoce el momento en que puede ocurrir un incidente, la preparación puede resultar insuficiente; pero la anticipación de una situación difícil puede provocar ansiedad (Monat, Averill y Lazarus, 1972). Durante el curso de formación se realizan ejercicios donde intervienen parejas o grupos más numerosos, debiendo realizar cada alumno una determinada tarea durante el tiempo en el fondo (un trabajo o un ejercicio de escape) sin conocer el momento en que a cada uno le corresponderá intervenir. También puede ocurrir en otros casos, donde ya no concurre la inexperiencia del alumno, en que un buceador está nombrado reserva para una inmersión; en principio, no está prevista su intervención pero puede hacerlo en caso de dificultad de alguno de los buceadores participantes. También puede suceder en las inmersiones de investigación donde está prevista la simulación de una situación de emergencia, cuyo momento exacto no es conocido por todos los buceadores participantes (Bachrach y Egstrom, 1987).

Cuando la información no es clara o suficiente, la evaluación puede ser incompleta y favorecer el estrés. Debido a que los efectos cognitivos de las inmersiones con aire influyen en el aprovechamiento de las capacidades humanas, como medida de prevención indicada se utiliza la preparación adecuada de la inmersión, entre cuyos aspectos esenciales está la conveniencia de facilitar al buceador todos los datos posibles sobre el trabajo a realizar, sobre las condiciones de la inmersión, sobre los procedimientos de emergencia, etc. con el fin de

facilitar la adecuada toma de decisiones (Bachrach y Egstrom, 1987). Hay inmersiones donde la ambigüedad es una situación de partida; la escasa visibilidad en lagos y pantanos favorece la falta de datos necesarios para realizar un trabajo submarino; algo similar se puede afirmar sobre el espeleobuceo (Colodro et al., 1998).

Si una inmersión se realiza en momentos personales inadecuados, tiene mayor capacidad estresante. No son comparables las inmersiones en momentos programados y en circunstancias adecuadas para los buceadores, como las que se inician en la jornada habitual de trabajo, con las que se deben realizar, por motivos de seguridad o necesidad, en momentos de cansancio acumulado o en situaciones donde se interrumpen necesidades personales o familiares.

Además de las características estimulares de la situación, analizadas en los párrafos anteriores en el marco del modelo transaccional del estrés, el contenido de la evaluación cognitiva realizada por el buceador puede tener consecuencias muy diferentes en el medio subacuático, en la medida en que condiciona las experiencias emocionales, las expectativas personales y las respuestas de adaptación.

Al evaluar las demandas de la situación y estimar sus posibles consecuencias, el buceador puede percibir la inmersión como irrelevante, benigna o peligrosa, provocando una respuesta emocional neutra, placentera o estresante, respectivamente. En este último caso, las demandas ambientales pueden relacionarse con evaluación de desafío o amenaza, en función de que se perciba disponibilidad de recursos suficientes o se desconfíe de los medios disponibles para responder a las demandas de la situación (Folkman y Moskowitz, 2000; Lazarus y Folkman, 1984).

La diferencia entre evaluación de amenaza y desafío no es de menor entidad; se relaciona con el tipo de expectativas, las emociones experimentadas y los resultados posibles del afrontamiento y rendimiento.

En el caso de evaluación de amenaza, el buceador se centra en el posible daño que puede provocarle la situación, considerando que puede resultar perjudicado su bienestar, autoestima o seguridad debido a falta de confianza en su capacidad para superarla; este tipo de evaluación se asocia a experimentación de emociones de contenido negativo, como miedo, ansiedad o angustia. En cambio, cuando la situación se evalúa como reto o desafío, el buzo puede centrarse en el posible beneficio, al considerar que con cierto esfuerzo puede superar la situación y puede obtener aprendizaje, éxito o reconocimiento, experimentando activación,

excitación y emociones de tipo positivo (Folkman y Moskowitz, 2000; Gildea, Schneider y Shebilske, 2007; Smith y Lazarus, 1991; Lazarus y Folkman, 1984; Skinner y Brewer, 2002).

Cuando la situación estresante se evalúa como desafío, los sujetos tienden a mostrar un estilo de afrontamiento centrado en el problema y más productivo, con mayor probabilidad de obtener un rendimiento positivo en tareas deportivas o laborales; cuando la evaluación es de amenaza, predomina el afrontamiento centrado en la emoción o el afrontamiento de evitación, debido a que el sujeto tiene una percepción de baja capacidad para controlar la situación y dirige sus esfuerzos a disminuir las emociones negativas asociadas (Carver, Scheier y Weintraub, 1989; Drach-Zahavy y Erez, 2002; Endler y Parker, 1990; Lazarus, 1993b).

Por tanto, las complicaciones conductuales favorecidas por las circunstancias de las inmersiones tienen relación directa con la seguridad subacuática y determinan la probabilidad de aparición de los incidentes y accidentes que se pueden producir con ocasión de la práctica del buceo.

#### 2.4.4. Evaluación de aptitud psicológica de buceadores.

La aptitud psicológica para el buceo se puede entender como la integración de las capacidades mentales, emocionales y conductuales necesarias para desarrollar un nivel óptimo de conducta y de rendimiento bajo el agua. Su evaluación presenta varias facetas, entre las que se encuentra la comprobación de las características aptitudinales y rasgos de personalidad deseables o el descarte de estados psicopatológicos que hacen desaconsejable o contraindicada la práctica del buceo. Su realización viene justificada por la necesidad de tener presentes los factores de estrés asociados a esta actividad y de prevenir los riesgos y las condiciones de seguridad en buceo, pero ha sido necesario un largo trabajo para demostrar la evidencia.

La evaluación de la aptitud para el buceo está estrechamente ligada al desarrollo tecnológico en el ámbito de submarinos y buceo y a las tragedias que en ocasiones han ocurrido por incidencia de los factores humanos. Las aportaciones iniciales corresponden a dos centros de la Armada norteamericana (NSMRL y NEDU) y se encuentran recogidas en obras clásicas de la investigación submarina y subacuática (Hoff y Greenbaum, 1948, 1954, 1966; Shilling y Werts, 1971; Werts y Shilling, 1973, 1977, 1979).

Desde entonces en los centros de formación militar se ha mantenido el interés por determinar los factores que facilitan la adaptación subacuática desde una perspectiva amplia en la que se analizan aspectos físicos, médicos y psicológicos de los participantes en los cursos de buceo con una estrategia de selección negativa y positiva. En la faceta de la selección

psicológica de buceadores militares se reconoce la existencia de rasgos o estados que desaconsejan la práctica del buceo y se indica la importancia de características aptitudinales y rasgos de personalidad para desarrollar las funciones y responsabilidades del buceador.

Los intentos por determinar las aportaciones de las aptitudes y los rasgos de personalidad en la adaptación subacuática han orientado la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, siendo los profesionales de la Armada norteamericana las muestras más estudiadas.

Por un lado, se analizó el papel de la inteligencia y de las aptitudes diferenciales en la formación de los buceadores y su influencia en el desarrollo profesional y rendimiento laboral. Anderson y Hertzka (1957), empleando el Test de Clasificación General (NGCT) de la Armada norteamericana, comprobaron que las medidas intelectuales correlacionan significativamente ( $r = .32$ ;  $p < .05$ ) con éxito en la formación como buceador. Wise (1963) informó de la correlación de inteligencia general ( $r = .33$ ;  $p < .01$ ), aptitud numérica ( $r = .29$ ;  $p < .01$ ) y mecánica ( $r = .36$ ;  $p < .01$ ) de la Batería Básica de Clasificación de la Armada norteamericana con la finalización del curso de buceo avanzado, obteniendo el mejor criterio de predicción con la combinación de las dos aptitudes diferenciales ( $R = .43$ ;  $p < .01$ ) o de inteligencia general y aptitud mecánica ( $R = .41$ ;  $p < .01$ ). Berghage (1972) confirmó con un muestra amplia ( $N = 464$ ) que el mejor criterio de selección para cursos de buceo avanzados se puede conseguir con la combinación de inteligencia general y aptitud numérica de la citada Batería Básica; con este criterio se explicaba el 15% de la varianza del rendimiento en el curso y se obtenían diferencias significativas entre altas y bajas con un 75% de clasificaciones correctas, considerando que la predicción mejoraría añadiendo medidas de personalidad, motivación y aptitud física. Con el paso del tiempo, el interés en buceo elemental se centró en la evaluación de la inteligencia general como predictor genérico, reservando la evaluación de aptitudes diferenciales específicas para los cursos de especialización.

Por otro lado, también se analizó la contribución de los rasgos de personalidad y características psicológicas para predecir los criterios de formación en buceo. Anderson y Hertzka (1957) comprobaron que dos rasgos de personalidad, Responsabilidad ( $r = .25$ ;  $p < .01$ ) y Estabilidad emocional ( $r = .30$ ;  $p < .01$ ), evaluados con el Perfil Personal de Gordon (GPP) y el Inventario de Temperamento de Guilford-Zimmerman (GZTS), correlacionaban con éxito en la finalización del curso básico de buceo.

Biersner y Cameron (1970c) analizaron la diferencias en variables psicopatológicas y motivacionales respecto a un grupo de control, comprobando en los buceadores militares de

reemplazo mayor nivel de masculinidad (MMPI), necesidades mayores de cambio y de agresividad y menores de afiliación, tendencia a consolar e intracepción (EPPS de Edwards) y mayor nivel en una prueba situacional para evaluación de la actitud ante el riesgo; en comparación con otros grupos profesionales que realizan actividades de riesgo, observaron similitud con el perfil de los paracaidistas, caracterizándose por ser individualistas, irreflexivos, agresivos, activos, asociales y necesitados de cambio.

También aparecieron referencias a otras características individuales relacionadas con actitudes, salud mental y variables demográficas. En este sentido se comprobó la correlación de motivación y autoeficacia (Biersner, Ryman y Rahe, 1975, 1977) y de bienestar emocional positivo (Gunderson, Rahe y Arthur, 1972) con éxito en la fase del curso de buceo. Las actitudes de menor preocupación por la enfermedad y de menor aprehensión ante las posibles complicaciones del medio subacuático correlacionaron con éxito en el curso de buceo y la adaptación subacuática, ámbito donde también interviene el nivel de formación académica (Biersner y Ryman, 1974a). Las actitudes de confianza en la finalización del curso, la motivación por el entrenamiento y pocos sentimientos de temor tenían capacidad predictiva del éxito en el curso de buceo; también aparece el valor de las experiencias vitales recientes y de los síntomas de afección física como variables que correlacionan negativamente con la finalización del curso de buceo (Rahe, Biersner, Ryman y Arthur, 1972; Ryman y Biersner, 1975). Las variables demográficas aparecieron en la selección de acuanautas para hábitats submarinos, indicando la utilidad de la práctica deportiva previa, el índice ponderal y la salud familiar (Helmreich, Bakeman y Radloff, 1973; Radloff, 1967).

Sin embargo, los resultados no resultaban satisfactorios. En el plan nacional norteamericano para la seguridad y salud de los buceadores profesionales se expuso la necesidad de desarrollar medidas sensibles para la evaluación y selección de buceadores, admitiendo que hasta la fecha las pruebas de inteligencia y de personalidad presentaban un éxito prácticamente marginal (Bachrach et al., 1976). Tampoco se obtuvieron resultados coherentes al cambiar de muestras o de instrumentos de evaluación; por ejemplo, no se hallaron diferencias en rasgos de personalidad (N y E del *Maudsley Personality Inventory* de Eysenck) ni en autonomía personal (escala Z de Pensacola) entre los universitarios ingleses que terminaban y los que no finalizaban el curso de buceo profesional; tampoco se detectaron entre buceadores y estudiantes no buceadores (Ross, 1968).

A pesar de ello, en Europa se resaltaba la existencia de un perfil del buceador basado en las demandas del medio subacuático (Aquadro, 1965; Tattarelli, 1968) y se obtuvieron



resultados esperanzadores en los primeros trabajos sobre validez de las pruebas psicológicas en buceadores españoles de reemplazo realizados en el CBA: la capacidad intelectual (TIG-1 de TEA) y el control emocional (CEP de Pinillos) correlacionaban de manera significativa ( $r = .63$  y  $.61$ , respectivamente;  $p < .05$ ) con el rendimiento en el curso básico de buceo, obteniéndose un 87% de acierto en la predicción de falta de aptitud psicológica.

Estas ideas y resultados también se aplicaron y se comprobaron en el buceo profesional inglés, analizando las tareas realizadas en inmersiones de intervención y a saturación y recomendando la aplicación de una prueba de actitudes y conocimientos sobre buceo para estimar la motivación profesional, una prueba de inteligencia (Matrices Progresivas de Raven), una prueba de destreza manual (Destreza en manejo de herramientas de Bennett) y un cuestionario de personalidad (16PF de Cattell). Con estos instrumentos, Baddeley, Godden, Moray, Ross y Synodinos (1978) encontraron consistencia en las diferencias respecto a la población inglesa de distintas muestras de buceadores en mayor nivel de inteligencia (Raven y  $B^+$ ), asertividad ( $E^+$ ), Impulsividad ( $F^+$ ) y confianza en sí mismo ( $O$ ) y menor sensibilidad emocional ( $I$ ) y tensión ( $Q_4$ ); los perfiles de personalidad de los buceadores profesionales experimentados, buceadores profesionales y alumnos en cursos de buceo profesional guardaban similitud entre sí en función del coeficiente de similitud.

Posteriormente, Moray, Ross y Synodinos (1979) comprobaron la utilidad de la batería inglesa de tests psicológicos y obtuvieron coeficientes de validez de las pruebas intelectuales con rendimiento en el curso de buceo ( $r = .66$ ;  $p < .01$  - Escala 2 de Factor g de Cattell;  $r = .21$ ;  $p > .05$  - Matrices Progresivas de Raven) y encontraron diferencias significativas entre aspirantes aceptados y rechazados en el proceso de selección para realizar el curso de buceo en las variables de edad, destreza manual y factor O del 16PF. Con los datos obtenidos presentaron un baremo del 16PF en buceadores profesionales experimentados ( $n = 64$ ) y de buceadores con éxito en la fase de formación ( $n = 148$ ), que aconsejaban utilizar como referencia en trabajos posteriores.

Edmonds (1972) realizó aportaciones de interés al analizar conjuntamente aspectos físicos, médicos y psicológicos de los buceadores militares, reuniendo una muestra importante ( $N = 684$ ) en varios estudios con buceadores experimentados y alumnos en distintos cursos, aprovechando su destino en la Escuela de Medicina Subacuática de la Armada australiana; aplicó un test de inteligencia (Matrices progresivas de Raven) y varias pruebas de personalidad, entre ellas el 16PF, encontrando diferencias individuales entre buceadores ( $n = 100$ ) y población general (significativas en  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $Q_2^+$  y con tendencia a la significación en  $A^-$ ,  $G^-$ ,  $M^-$ ,

N<sup>o</sup>, Q4<sup>o</sup>) y diferencias entre altas y bajas en los cursos de buceo (con nivel significativo en B y tendencia en C, F, I, N, Q<sub>2</sub>). Con 48 variables (médicas, biográficas, psicológicas y físicas) se explicaba el 30% de la varianza del resultado en el curso de buceo; pero, a pesar de la cuantía del coeficiente ( $R^2 = .299$ ), no alcanzó significación estadística ( $F_{48,159} = 1.414$ ;  $p > .05$ ); seleccionando un menor número de variables y analizándolas por tipo (físicas, médicas y psicológicas), no obtuvo coeficientes de determinación con valor semejante. Las diferencias entre los grupos de altas y bajas en el curso de buceo aparecieron en madurez, motivación, actitudes ante el buceo, respuestas de ansiedad ante el estrés, datos antropométricos, datos físicos, función respiratoria, inteligencia y personalidad (autosuficiencia y ansiedad). En un trabajo posterior, Edmonds (1974) diferenció entre requisitos mínimos y óptimos de adaptación para el buceo, indicando la necesidad de integridad funcional en aspectos físicos y médicos y de madurez psicológica, además de la voluntariedad para exponerse a los riesgos del medio subacuático, sin perder de vista que el éxito en la actividad de buceo correlaciona con inteligencia, madurez, autosuficiencia, sentido práctico, motivación, capacidad natatoria y respiratoria.

Los estudios multidimensionales encontraron apoyo en la aportación del grupo de Hogan al conjugar variables físicas y psicológicas en el pronóstico del rendimiento en los programas de formación en buceo. Hogan (1985) desarrolló un modelo del rendimiento físico en base a la regresión múltiple de las variables físicas con el criterio de éxito/fracaso en el curso de buceo. Hogan y Hogan (1985), utilizando conjuntamente variables motivacionales, físicas y psicológicas (aptitudes evaluadas en la batería ASVAB de las Fuerzas Armadas norteamericanas, cuestionario de intereses vocacionales SDS de Holland y cuestionario de personalidad HPI de Hogan), hallaron una correlación múltiple significativa ( $R = .51$ ,  $p < .05$ ) con la finalización de los cursos básicos de buceo, con coeficientes de correlación próximos a .20 en aptitudes (FV y FN) e intereses (Realista) y entre .20 y .30 en personalidad (Autoconfianza, Espontaneidad, Control de impulsos y Autosuficiencia). Hogan, Hogan y Briggs (1984) intentaron identificar a los candidatos con mayor probabilidad de terminar la formación como buceador, empleando la batería de aptitudes ASVAB, pruebas físicas y de destreza manual y el cuestionario de personalidad de HPI; la correlación múltiple de variables físicas, de inteligencia y de personalidad resultó significativa ( $R = .66$ ,  $p < .01$ ), explicando las variables físicas el 28% de la varianza; incorporando el índice de personalidad (Ajuste, Curiosidad y Autonomía) y aptitud (Conocimiento del vocabulario), el modelo explicaba el 43% de la varianza del éxito en el curso de buceo.

En consonancia con la evolución de la teoría de los rasgos de personalidad, se comprobó que los buceadores obtenían menor nivel de ansiedad rasgo (STAI de Spielberger) y socialización (CPI de Guilford) y mayor en control interno (Locus de control de Rotter) y en búsqueda de sensaciones y búsqueda de aventura y excitación (SS de Zuckerman) que los grupos de comparación sin relación con el buceo; estos datos apoyaban la utilidad de las medidas disposicionales y cognitivas para explicar las diferencias individuales en reactividad emocional y psicofisiológica a las demandas estresantes del buceo, mostrándose los buceadores más independientes y asociales, con niveles más bajos de emocionalidad negativa y mayor preferencia por el riesgo (Biersner, 1984; Biersner y LaRocco, 1983, 1987).

Desde otro punto de vista, se ampliaron los temas de interés con estudio de la relación de las diferencias individuales y el rendimiento profesional de los buceadores, observándose diferencias en inteligencia, ansiedad y autoeficacia con distinto nivel de rendimiento operativo (Biersner, Dembert y Browning, 1980, 1981; Feltz, Chow y Hepler, 1982) y se incorporaron nuevas pruebas de evaluación, como el MIPS (Millon Index of Personality Styles), aportando diferencias respecto a la población general en metas motivacionales, modos cognitivos y relaciones interpersonales, que no están muy alejadas de las evaluadas con cuestionarios con otro fundamento teórico (Beckman, Lall y Johnson, 1996).

Actualmente se reconoce el papel de la personalidad en la predicción la conducta bajo el agua y su validez como estrategia para selección de aspirantes y de prevención de riesgos (Anegg et al., 2002; Bonnet et al., 2008; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Rieben y Miller, 2000; Tetlow, 2006); y en la actualidad se sigue utilizando el 16PF para definición del perfil de personalidad y para evaluación de las diferencias individuales de los buceadores respecto a otras muestras (Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2001a); el perfil de los buceadores sudafricanos se caracteriza por niveles superiores de impulsividad y entusiasmo ( $F^+$ ), audacia ( $H^+$ ), seguridad ( $O^-$ ) y orientación al grupo ( $Q_2^-$ ), diferenciándose de los militares no buceadores en estabilidad emocional ( $C^+$ ), dureza emocional ( $I$ ) y entusiasmo ( $F^+$ ).

Por nuestra parte, de las diferentes facetas que pueden conformar una concepción global de la aptitud en el medio militar, donde se han contemplado dominios de aptitud física, psicológica, conductual, médica, ambiental, nutricional, espiritual y social (Bates et al., 2010), este trabajo analiza exclusivamente la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo; a diferencia de intentos para conjugar los tres tipos de requisitos tradicionales (físicos, médicos y psicológicos) para el buceo (Biersner, Ryman y Rahe, 1975; Edmonds, 1972, 1974) o dos de ellos (Biersner, 1984; Biersner, McHugh y Rahe, 1984; Caille, 1979; Hogan, 1985; Hogan y

Hogan, 1985; Hogan, Hogan y Briggs, 1984), el trabajo se centra en las variables psicológicas (Baddeley et al., 1978; Bachrach et al., 1976; Biersner y LaRocco, 1987; Moray, Ross y Synodinos, 1979; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2001a) y pretende clarificar en la medida posible el papel de los características psicológicas y de los rasgos disposicionales, analizando las diferencias individuales en la aptitud psicológica para el buceo, en el rendimiento bajo el agua y en la adaptación subacuática, en coherencia con trabajos anteriores (Colodro, 1993, 1994, 2009; Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012).

Aunque en la experiencia del autor también ha habido oportunidad de analizar la importancia de la motivación, aptitudes diferenciales y tendencias o antecedentes psicopatológicos, conjugando los modelos de ansiedad y de salud mental, este trabajo se focaliza en la evaluación de rasgos de inteligencia y personalidad y en el primer modelo, tratando de identificar las características psicológicas que predicen la seguridad y la adaptación al medio subacuático.

Pero no debe perderse de vista que, por tratarse de una actividad que se desarrolla en un medio no habitual y a que en el ejercicio del buceo inciden importantes factores de estrés, limitando la capacidad de adaptación y modificando el rendimiento y conducta de los buceadores, como medida de prevención se considera necesario aplicar criterios de tipo físico, médico y psicológico para evaluar la aptitud individual de quienes realicen actividades subacuáticas (Bachrach, 1981; Bachrach et al., 1976; Colodro, 1995; Edmonds, 1972; Hogan, 1985; Vorosmarti y Linaweaver, 1987).

Históricamente el interés predominante se ha dirigido a los aspectos médicos, hasta el punto de que en muchas ocasiones los criterios de aptitud se han reducido al reconocimiento médico (Balanza, 2005; Bell, 1983; Bove, 1998a; Chuiton, 1976; Claudot, Hugon y Lemaire, 1988; Davis, Bove y Struth, 1986; Desola, 2008; Elliott, 2000; Glen, White y Douglas, 2000; Hickey, 1984; Simpson y Roomes, 1999; Southerland, 2006; Wendling, Elliott y Nome, 2004). Pero tampoco han faltado referencias frecuentes a la necesidad de la evaluación psicológica o psiquiátrica (Aquadro, 1965; Bachrach et al., 1976; Biersner y Cameron, 1970c; Caille, 1979; Erogina, Maloletnev, Biryukova, 2003; Helmreich, Bakeman y Radloff, 1973; Hulst, Emmen y Muijser, 2001).

Tradicionalmente el criterio psicológico de aptitud es el que menos atención ha recibido. Sin embargo, en las Armadas occidentales se acepta la existencia de un conjunto de características aptitudinales y rasgos de personalidad deseables en quienes realicen cursos de

buceo y, por otro lado, de estados psicopatológicos que descalifican para la práctica del buceo o la hacen desaconsejable. La aplicación práctica en sus escuelas de formación ha favorecido la aparición de estudios empíricos para verificar la utilidad de la evaluación psicológica de buceadores, donde se ha comprobado la existencia de variables psicológicas con relevancia para la práctica segura del buceo y se ha justificado la necesidad de pruebas psicológicas de selección (Colodro, 1984a, 1994, 1995; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; Hanauer, Maigrot, Pibarot y Aubert, 1980; Meir y Keinan, 1980; Ryman y Biersner, 1975; Wise, 1963).

Los organismos internacionales con competencias en buceo profesional (ADCI, 2004, 2010; EDTC, 2003b, 2007; HSE, 2008, 2010) también consideran esencial utilizar criterios descalificadores en el plano de la salud mental, en base a estudios que apoyan la necesidad de evaluación de la aptitud psicológica para el buceo: Bachrach et al., 1976; Biersner, 1984; Biersner y LaRocco, 1987; Caille, 1979; Ducasse, Izard y Virenque, 1986; Giry, Hyacinthe y Morcellet, 1983; Mebane y McIver, 1995; Miles y Mackay, 1976; Vorosmarti y Linaweaver, 1987.

Una expresión clarificadora la efectúa Biersner (1984) al concluir, tras revisar la práctica habitual en selección y evaluación psicológica de buceadores, que:

... la mayoría de los problemas asociados con la adaptación al medio subacuático podrían resolverse con facilidad si los buceadores tuvieran la capacidad intelectual de un laureado con el premio Nobel, el valor de un gladiador, la perseverancia de un misionero, la inteligencia social de un político y la humildad de un monje...<sup>2</sup>

En el ámbito del buceo se admite que el perfil del buceador está caracterizado por capacidad intelectual media o superior, un nivel de ansiedad medio o inferior a la media y niveles superiores en autocontrol, responsabilidad, autosuficiencia y estabilidad emocional (Adie et al., 2005; Baddeley et al., 1978; Beckman, Lall y Johnson, 1996; Bierners, 1984; Curley, 1978; Van Wijk y Waters, 2001a). Por tratarse de una actividad de riesgo, donde intervienen múltiples factores de estrés y donde la reacción de pánico juega un papel central (Adolfson y Berghage, 1974; Beckett y Kordick, 2007; Ross, 1989, 1990; Shilling, Carlston y Mathias, 1984); es importante detectar a sujetos con niveles elevados de ansiedad y los que tienden a elevar sus respuestas de ansiedad ante un estresor (Bachrach y Egstrom, 1987; Mefferd, Hale, Shannon, Prigmore y Ellis, 1971; Staal, 2004).

---

<sup>2</sup> Texto original: *... most of the problems associated with adjusting to underwater life could be resolved easily if divers had the intellect of a Nobel laureate, the courage of a gladiator, the perseverance on a missionary, the social adaptiveness of a politician, and the humility of a monk ...* (Shilling, Carlston y Mathias, 1984, p. 520)

En efecto, las reacciones emocionales y los trastornos de ansiedad pueden tener una importancia esencial en buceo autónomo, por haberse comprobado el papel de la activación emocional en los accidentes de buceo, principalmente en los de mayor gravedad, y en la probabilidad de mantener un nivel deseable de rendimiento y conducta en un medio adverso (Anegg et al., 2002; Bachrach, 1973, 1984; Bachrach y Egstrom, 1987; Baddeley e Idzikowski, 1985; Cameron y Myers, 1966; Colvard y Colvard, 2003; Griffiths, 1979; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1978; Ladd, Stepan y Stevens, 2002; Morgan, 1995; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Phillips, 1932; Raglin, 1992; Rawlins, 1974; Tatarelli, 1968; Walker, 1995; Williams, 2002; Yarbrough, 2001).

Los niveles elevados de activación pueden influir negativamente en la relación con el medio y contribuir a cometer errores, por dejar a un lado la atención continuada ante las condiciones ambientales y la situación personal por estrechamiento perceptivo y atencional (Baddeley, 1972; Weltman y Egstrom, 1966; Weltman, Smith y Egstrom, 1971); también puede interferir en el aprovechamiento de las capacidades personales (Wickens, Stokes, Barnett y Hyman, 1991) y en la posibilidad de autocontrol y afrontamiento de situaciones de riesgo (Vickers, Walton-Paxton, Hervig y Conway, 1993; McDougall, 2007).

El argumento general que justifica la evaluación de aptitud psicológica estriba en que el buceador depende de un sistema de soporte vital para poder realizar su trabajo bajo el agua, que debe dominar técnicamente en circunstancias muy variadas, en las que encuentra variables ambientales que suponen factores de estrés, de tipo estructural, ambiental, fisiológico y psicológico, disminuyen su capacidad sensorial y perceptiva, interfieren con procesos cognitivos y aptitudes psicomotoras y reducen su capacidad de trabajo y sus posibilidades de adaptación.

Sin embargo, las normas para realizar la evaluación de aptitud no siempre han favorecido la aplicación de técnicas psicológicas, aunque existe una línea de continuidad mantenida en el contexto militar.

En la Armada española se contemplan criterios generales para evaluar las características psicológicas necesarias para afrontar las demandas y peculiaridades del medio submarino, además de descartar circunstancias personales que pueden ser contraindicadas para la adaptación al ambiente hiperbárico y para la práctica del buceo militar. El vigente Reglamento de las especialidades y aptitudes de buceo de la Armada, aprobado por la Orden Ministerial (D) núm. 282/82 (DOM 251) establece:

Se requiere una normalidad absoluta emocional, temperamental e intelectual. Cualquier enfermedad nerviosa anterior, como las epilepsias, secuelas post-traumáticas cerebrales o desórdenes psíquicos de cualquier clase, serán causa de inutilidad. Las tendencias neuróticas, la inmadurez emocional, la inestabilidad psíquica y las tendencias asociales serán, igualmente, causas de exclusión. El tartamudeo o cualquier otro defecto del habla, así como los tics que se hagan aparentes bajo un cierto grado de agitación psíquica, serán causa de inutilidad. La inteligencia deberá ser normal.

#### 2.4.4.1. Normativa internacional de aptitud para el buceo.

La evaluación de aptitud psicológica en buceo presenta dos facetas; por un lado, se propone la comprobación de un conjunto de características aptitudinales y rasgos de personalidad deseables para afrontar los factores de estrés asociados a esta actividad; por otro, se trata de descartar rasgos disposicionales, tendencias o estados psicopatológicos que descalifican para la práctica del buceo o la hacen desaconsejable, por merecer consideración esencial las condiciones de seguridad. Así se constata en la información facilitada por Escuelas de buceo de distintas Armadas (Francia, Inglaterra, Alemania o Estados Unidos) sobre la práctica en selección psicológica de buceadores; organismos internacionales competentes en buceo profesional también consideran esencial utilizar criterios descalificadores en el plano de la salud mental (ADCI, 2010; EDTC, 2007; HSE, 2010).

El origen y la referencia básica de la normativa sobre evaluación de aptitud del buceador ha sido la Armada norteamericana, al establecer que:

La especial naturaleza de las misiones del buceo requiere una valoración cuidadosa de la aptitud emocional, temperamental e intelectual del buceador. Los síntomas pasados o recurrentes de desorden neuropsiquiátrico o enfermedad orgánica del sistema nervioso son descalificantes. No se aceptarán personas con historia de trastorno de personalidad. Las tendencias neuróticas, la inmadurez o inestabilidad emocional y los rasgos antisociales son descalificadores si tienen entidad suficiente para interferir con una adaptación satisfactoria. El tartamudeo y otras dificultades del habla que se manifiesten bajo excitación son descalificadores. La inteligencia debe ser al menos normal.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Texto original: *The special nature of diving duties requires a careful appraisal of the candidate's emotional, temperamental, and intellectual fitness. Past or recurrent symptoms of neuropsychiatric disorder or organic disease of*

Desde distintos centros y organismos relacionados con la evaluación y formación de buceadores de la Armada, como el *Naval Diving and Salvage Training Center*, el *Naval Medical Research Institute* o el *Naval Technical Training Command* se ha facilitado y potenciado la aplicación del Manual del Departamento Médico de la Armada con adaptaciones específicas.

Aunque en estas disposiciones no se especifican pruebas concretas para la evaluación de los criterios establecidos, en los manuales de enseñanza norteamericana se resalta la importancia de la aptitud psicológica cuando se orienta a personal de Sanidad militar que tiene relación con la evaluación de la aptitud psicofísica para el buceo:

Debido a la naturaleza de las tareas y responsabilidades del militar buceador, su aptitud psicológica debe ser valorada cuidadosamente. Todos los aspirantes a buceador deben ser voluntarios. El individuo debe haber llegado a esta decisión tras deliberación madura y debe estar motivado por un deseo realista. Se precisa madurez emocional, estabilidad, responsabilidad e inteligencia al menos media. Los trastornos psiquiátricos y los rasgos de personalidad que puedan interferir con el ajuste satisfactorio a las exigencias del buceo son factores descalificadores.<sup>4</sup>

Esta doctrina también ha orientado la regulación sobre evaluación de la aptitud psicológica para el buceo aplicada en los Servicios Médicos de Submarinos (U.S. Commander Submarine Force Atlantic, 2004), del Ejército de Tierra (U.S. Army Medical Department, 2005) y del Servicio de Guardacostas (U.S. Coast Guard, 2007):

Debido a la naturaleza de las misiones y responsabilidades del personal asignado a destinos de submarinos y buceo, la aptitud psicológica de los participantes en estos programas debe ser cuidadosamente evaluada. El objetivo es obtener evidencia de las tendencias que podrían afectar adversamente a la adaptación y al rendimiento en el ambiente submarino y subacuático. Entre éstas se encuentran la inteligencia inferior a la media, las tendencias claustrofóbicas, la falta de motivación, la motivación malsana, la historia de ineficacia personal en el pasado,

---

*the nervous system are disqualifying. No individual with a history of personality disorder shall be accepted. Neurotic trends, emotional immaturity or instability and antisocial traits, if of sufficient degree to militate against satisfactory adjustment are disqualifying. Stammering or other speech impediment that might become manifest under excitement is disqualifying. Intelligence must be at least normal.* (U.S. Navy, 1963, vol. 1, sec. 1.8; 1973, ap. F; 1987, cap. 15, art. 36)

<sup>4</sup> Texto original: *Because of the nature of the duties and responsibilities of each officer and man engaged in diving, the psychological fitness of each officer and man for diving training should be carefully appraised. All diving candidates must be volunteers. The individual should have arrived at his decision for diving after mature deliberation, and should be motivated by a real desire for this duty. Emotional maturity, stability, dependability, and at least normal intelligence are necessary. Psychiatric conditions or personality traits that might prevent satisfactory adjustment to diving duty are disqualifying factors.* (Flynn, Catron y Bayne, 1981, cap. 15, p. 73)



las dificultades en las relaciones interpersonales, la falta de capacidad de adaptación o los trastornos de personalidad.<sup>5</sup>

La especial naturaleza de las actividades del buceo requiere una valoración cuidadosa de la aptitud emocional y temperamental del buceador. Los trastornos de personalidad, neurosis, inmadurez, inestabilidad, rasgos asociales y el tartamudeo o balbuceo serán descalificadores.<sup>6</sup>

La especial naturaleza de las misiones del buceo requiere una valoración cuidadosa de la aptitud emocional, temperamental e intelectual del buceador. Los síntomas pasados o recurrentes de trastorno neuropsiquiátrico o de enfermedad orgánica del sistema nervioso son descalificadores. No se aceptarán a personas con antecedentes de trastorno de personalidad. Las tendencias neuróticas, la inmadurez emocional o inestabilidad y los rasgos antisociales son descalificadores si son de entidad suficiente para interferir con una adaptación satisfactoria. El tartamudeo y otras dificultades del habla que se manifiesten bajo excitación son descalificadores.<sup>7</sup>

Las disposiciones de la OTAN (2000) sobre aptitud física del buceador militar, en el aspecto que aquí nos interesa, resultan muy escuetas y excesivamente inconcretas dejando la responsabilidad al médico examinador:

Salud mental. La historia de trastorno psiquiátrico o psicológico pasado o actual, incluyendo el abuso de alcohol o de drogas, se debe considerar contraindicación para el buceo a menos que el médico examinador, con el diagnóstico del

---

<sup>5</sup> Texto original: *Because of the nature of the duties and responsibilities of personnel assigned to submarine and diving duty, the psychological fitness of applicants for these programs must be carefully appraised. The objective is to elicit evidence of tendencies which would adversely affect satisfactory adjustment and performance in the submarine and diving environments. Among these are below average intelligence, claustrophobic tendencies, lack of motivation, unhealthy motivation, history of past personal ineffectiveness, difficulties in interpersonal relations, lack of adaptability, or personality disorders.* (COMSUBLANT, 2004, sec. 2, p. 21)

<sup>6</sup> Texto original: *The special nature of diving duties requires a careful appraisal of the individual's emotional and temperamental fitness. Personality disorders, neuroses, immaturity, instability, asocial traits, and stammering or stuttering shall be disqualifying.* (U.S. Army Medical Department, 2005, p. 12)

<sup>7</sup> Texto original: *The special nature of diving duties requires a careful appraisal of the candidate's emotional, temperamental, and intellectual fitness. Past or recurrent symptoms of neuropsychiatric disorder or organic disease of the nervous system are disqualifying. No individual with a history of personality disorder shall be accepted. Neurotic trends, emotional immaturity or instability and antisocial traits, if of sufficient degree to militate against satisfactory adjustment are disqualifying. Stammering or other speech impediment that might become manifest under excitement is disqualifying.* (U.S. Coast Guard, 2007, p. 401)

especialista, considere que es de naturaleza menor y tenga poca probabilidad de repetirse.<sup>8</sup>

Las organizaciones profesionales internacionales tratan de aplicar criterios contrastados para la evaluación del buceador, admitiendo la necesidad de reconocimientos médicos iniciales, periódicos y tras accidente de buceo (ADCI, 2004, 2010). Las recomendaciones específicas para evaluación en el ámbito psiquiátrico, inspiradas en las normas militares, son las siguientes:

La naturaleza de las misiones del buceo requiere una evaluación cuidadosa de la aptitud temperamental y emocional del individuo. Los desordenes de personalidad, psicosis, inmadurez, inestabilidad y los rasgos antisociales serán causas de descalificación. El tartamudeo severo o el balbuceo descalifica. Cualquier evidencia presente o pasada de enfermedad psiquiátrica será motivo de descalificación, a menos que el médico examinador dictamine que es de naturaleza menor y que no es recurrente. Se debe prestar particular atención a cualquier evidencia presente o pasada sobre el abuso de alcohol o drogas.<sup>9</sup>

Por su parte en el apartado relacionado con la evaluación del temperamento establecen las siguientes recomendaciones:

La naturaleza especial de los deberes del buceo requiere una evaluación cuidadosa de la aptitud temperamental y emocional del individuo. Síntomas pasados o actuales de trastorno neuropsiquiátrico o enfermedad orgánica del sistema nervioso serán motivos de descalificación. No se aceptarán personas con cualquier forma de epilepsia, que haya sufrido lesiones con secuelas cerebrales o desorden de personalidad. Las tendencias neuróticas y la falta de ajuste emocional serán motivo de descalificación. También descalifican la tartamudez u otro impedimento para hablar que sea evidente en estado de excitación. La inteligencia debe ser normal.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Texto original: *Mental Health. A history of past or present psychiatric or psychological disorder, including abuse of alcohol or drugs, should be considered a contraindication to diving unless the examining physician having taken specialist advice as required, that it is of a minor nature and unlikely to recur.* (OTAN, 2000, cap. 1, p. 7)

<sup>9</sup> Texto original: *The nature of diving duties requires a careful appraisal of the individual's emotional and temperamental fitness. Personality disorders, psychosis, immaturity, instability, and anti-social traits shall be disqualifying. Severe stammering or stuttering shall disqualify. Any past or present evidence of psychiatric illness shall be cause for rejection unless the examining doctor can be confident that it is of a minor nature and unlikely to occur. Particular attention should be paid to any past or present evidence of alcohol or drug abuse.* (ADCI, 2004, sec. 2, p. 18)

<sup>10</sup> Texto original: *The nature of diving duties requires a careful appraisal of the individual's emotional and temperamental fitness. Past or current symptoms of neuropsychiatric disorder or organic disease of the nervous system shall be disqualifying. No individual with a history of any form of epilepsy, or head injury with sequelae, or personality disorder*

En la última edición del consenso internacional se unifican los dos apartados, evaluación psiquiátrica y psicológica, con pequeñas correcciones:

La naturaleza de las obligaciones del buceo requiere una valoración cuidadosa de la aptitud emocional y temperamental del buceador. Los trastornos de personalidad, los trastornos bipolares, la psicosis, la inestabilidad y los rasgos antisociales son descalificadores. Cualquier enfermedad psiquiátrica que precise medicación puede ser descalificadora. La depresión reactiva temporal puede ser admisible con dosis bajas de antidepresivos que no afecten a umbral de convulsiones ni tengan efectos secundarios con depresión del SNC. La evidencia de enfermedad psiquiátrica pasada o actual será causa de exclusión a menos que el médico examinador pueda considerarla de naturaleza menor y de escasa probabilidad de ocurrir. Atención especial debe prestarse a la evidencia de abuso actual o pasado de alcohol o de drogas. El buceador no puede tomar esteroides ni otras sustancias ilícitas. Los síntomas pasados o actuales de trastorno neuropsiquiátrico o enfermedad orgánica del sistema nervioso son descalificadores. No se aceptarán personas con historia de epilepsia, trauma craneal con secuelas o trastorno de personalidad. Las tendencias neuróticas y el desajuste emocional son descalificadores. El tartamudeo u otras dificultades del habla que se manifiesten bajo excitación son descalificadores. La inteligencia debe ser al menos normal.<sup>11</sup>

A nivel del buceo profesional europeo se ha aprovechado el trabajo desarrollado en Inglaterra sobre regulaciones laborales, calificaciones de buceo y evaluación de aptitud de los buceadores profesionales (HSE, 2008), inspirando las normativas establecidas por otras

---

*shall be accepted. Neurotic trends, emotional adjustment, shall be disqualifying. Stammering or other speech impediment which might become manifest under excitement is disqualifying. Intelligence must be at least normal. (ADCI, 2004, sec. 2, p. 18)*

<sup>11</sup> Texto original: *The nature of diving duties requires a careful appraisal of the individual's emotional and temperamental fitness. Personality disorders, bipolar disorders, psychosis, instability and anti-social traits shall be disqualifying. Any psychiatric condition requiring medication may be disqualifying. Temporary situational depression may be approved on low dose antidepressants that do not affect seizure thresholds or have any side effects of CNS depression. Any past or present evidence of psychiatric illness shall be cause for rejection unless the examining doctor can be confident that it is of a minor nature and unlikely to occur. Particular attention should be paid to any past or present evidence of alcohol or drug abuse. The diver may not be taking steroids or any illicit substances. Past or current symptoms of neuropsychiatric disorder or organic disease of the nervous system shall be disqualifying. No individual with a history of any form of epilepsy, or head injury with sequelae, or personality disorder shall be accepted. Neurotic trends, emotional adjustment, shall be disqualifying. Stammering or other speech impediment which might become manifest under excitement is disqualifying. Intelligence must be at least normal. (ADCI, 2010, sec. 2, p. 19)*

naciones (NBH, 2000) y por organismos profesionales (IMCA, 2001) y científicos (EDTC, 2007).

El buceo profesional se considera una actividad peligrosa y de elevado riesgo que precisa una regulación estricta con la finalidad de proteger la seguridad y salud de los buceadores y necesita códigos de buenas prácticas con objeto de controlar los riesgos; entre los aspectos básicos, se considera necesario disponer de elevada aptitud física y psicológica al inicio y durante la práctica de esta exigente actividad profesional y tener adecuada formación y competencia para realizar los diferentes tipos de trabajos submarinos, basada en la certificación de aptitud realizada por un médico habilitado. En esta tarea ha destacado la regulación inglesa, convirtiéndose en referencia para el resto de naciones europeas, al establecer como consideración básica la seguridad y dar especial importancia a los factores de estrés, al regular el ejercicio del buceo profesional y las normas para evaluación de aptitud y examen médico.

En las normas inglesas para examen y evaluación de buceadores (Health and Safety Executive, 2008) se indican los criterios a seguir por los médicos examinadores, con objeto de asegurar que los buceadores dispongan de requisitos mentales y físicos suficientes para afrontar las posibles emergencias bajo el agua y los efectos fisiológicos de la presión aumentada. Por un lado, debe descartarse cualquier enfermedad psiquiátrica, indicando expresamente la esquizofrenia, trastorno bipolar y trastornos del estado de ánimo, el deterioro cognitivo, la dependencia alcohólica y el abuso de drogas; además, el buceador no debe sufrir trastornos psicológicos que puedan interferir con la seguridad bajo el agua, destacándose la necesidad de ausencia de trastornos de ansiedad por su relación con accidentes de buceo. Por otro lado, se indica la posibilidad de aptitud, con diagnóstico y pronóstico especializado, en caso de antecedentes de trastornos adaptativos, episodios depresivos o psicóticos, si coinciden remisión y ausencia de medicación psicotrópica; también se contemplan contraindicaciones situacionales (fobia específica y síndrome premenstrual). Además, el buceador debe estar psicológicamente capacitado para desarrollar actividades subacuáticas, evaluado durante la exploración física o, en caso necesario, mediante evaluación especializada de psicólogo clínico.

Desde 1973 se han tratado de armonizar las regulaciones nacionales sobre buceo, llegándose a determinar los criterios de aptitud para el buceo profesional (European Diving Technology Committee, 2003, 2007) con un punto de vista basado en la evidencia y en la moderna práctica clínica, considerando necesarias la aptitud médica, mental y física para garantizar la seguridad de las operaciones y trabajos submarinos. Aprovechando la experiencia

inglesa, se elabora una guía no definitiva, con especificación de los momentos de evaluación y de las posibles contraindicaciones y restricciones temporales para el buceo, contemplando de manera específica la evaluación psicológica y siguiendo los criterios generales que se resumen en la Tabla 2.16.

Tabla 2.16. Criterios europeos de aptitud para el buceo.

| Ausencia de enfermedad que                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| limite la capacidad de trabajo como buceador (natación, comunicación, asumir responsabilidad, aptitud psicológica), |
| comprometa la seguridad propia o del equipo de buceo (pérdida de conciencia, desorientación o ataque de pánico),    |
| pueda empeorar con el ejercicio del buceo (alteraciones relacionadas con barotrauma y trastornos de ansiedad) o     |
| predisponga a enfermedad laboral o accidente de buceo (foramen oval permeable tras enfermedad descompresiva).       |

Aunque se prima la formación del médico examinador y su conocimiento del buceo profesional como criterio general, se proponen protocolos de evaluación y listas de comprobación similares a las inglesas, que se inician con análisis de antecedentes, donde aparecen hábitos de salud y motivación para el buceo, uso de drogas y problemas psicológicos o psiquiátricos; en el ámbito neuropsiquiátrico se indica la necesidad de evaluar la enfermedad psiquiátrica, el deterioro cognitivo y los problemas psicológicos o trastornos de personalidad que puedan comprometer la seguridad o favorecer la recurrencia de trastornos psicológicos o psiquiátricos; también se especifican las posibles contraindicaciones (claustrofobia, migraña, pérdida de conciencia sin explicación conocida, epilepsia, esquizofrenia, trastorno bipolar o trastorno afectivo unipolar) y alteraciones (fobias, episodios psicóticos aislados, trastornos de adaptación, tentativa de suicidio o trastorno premenstrual) que podrían pasarse por alto, si están superadas o en fase de remisión.

Sorprendentemente, la evaluación médica de los buceadores deportivos parece resaltar la importancia de la aptitud psicológica en comparación con la de los buceadores profesionales (Recreational Scuba Training Council, 2007), siendo aceptada por las organizaciones internacionales de formación en buceo deportivo. Destaca la contraindicación de las condiciones que pueden favorecer la aparición de enfermedad descompresiva, sobrepresión pulmonar, aeroembolismo o pérdida de conciencia con posibilidad de ahogamiento y la necesidad de que el buceador tenga capacidad mental y emocional para afrontar el estrés y las emergencias que puedan aparecer durante una inmersión. En el apartado de salud conductual se indica la necesidad de acreditar capacidad de aprendizaje y de planificación, además de motivación, citándose como contraindicaciones relativas el retraso del desarrollo, antecedentes

de abuso de drogas o alcohol, episodios psicóticos previos y medicación psicotrópica; y entre las absolutas, la motivación inadecuada, claustrofobia o agorafobia, psicosis actual, historia de trastorno de pánico, abuso de alcohol o drogas.

Algo similar ocurre con el buceo científico (NOAA, 2010), ámbito en que la Administración norteamericana establece un estricto control de la aptitud médica y psicológica; en su Manual de normas y procedimientos médicos para la evaluación de buceadores de la *National Oceanic and Atmospheric Administration* contempla un amplio listado de posibles incompatibilidades y factores descalificadores de tipo psicopatológico para el buceo, como trastorno bipolar, psicosis, trastorno neurótico, de ansiedad, somatomorfo, disociativo o facticio, trastornos de la personalidad, de la conducta o del desarrollo, intentos o conductas suicidas y abuso de sustancias. Menciona específicamente el empleo de tests psicológicos para detectar posibles grados de inmadurez, inestabilidad, personalidad inadecuada, impulsividad o dependencia que puedan interferir con la práctica del buceo.

#### 2.4.4.2. Regulación de la evaluación de aptitud en España.

Desde una etapa donde se establecieron normas concretas para la evaluación de la aptitud física para el buceo militar y profesional se ha llegado a una situación donde las pruebas del reconocimiento siguen reguladas en el ámbito militar y quedan a criterio del personal especializado o habilitado al efecto en el buceo civil, sin llegar a la concreción con que se define el sistema de evaluación dispuesto, por ejemplo, para el reconocimiento de conductores y poseedores de armas de fuego (Toledo, Montoro y Civera, 2005; Tortosa y Montoro, 2002).

De forma similar a lo que ocurría en otras Fuerzas Armadas, en España se asumió la necesidad de evaluar la aptitud psicológica para el buceo y descartar circunstancias personales que pudieran estar contraindicadas para la adaptación al medio hiperbárico y la práctica del buceo militar. El Reglamento provisional del Servicio de buceadores de la Armada (Orden Ministerial (D) 147/1964, DOM 7), constituye la primera referencia sobre aplicación de pruebas psicotécnicas, incorporándolas junto a pruebas funcionales pulmonares, metabolismo de esfuerzo y cámara de presión, con la finalidad de informar sobre las características psicológicas individuales y la probable reacción psíquica ante una situación anormal e inesperada; estaban constituidas por pruebas sobre órganos de los sentidos (sensibilidad luminosa, resistencia al deslumbramiento, sentido del equilibrio, audiometría y estesiometría), pruebas sobre personalidad, inteligencia, temperamento y afectos (tests de Rorschach, Terman Merrill, Bela Szekely y Szondi) y pruebas sobre asociaciones (test de Heider y tiempo de

reacción). Las Normas Provisionales del Servicio de Buzos de la Armada (Orden Ministerial (D) 358/1965, DOM 17) seguían contemplando la aplicación de las anteriores pruebas en cursos para obtención de la aptitud de Buzo o Buzo Ayudante.

Sin embargo, al aprobar el Reglamento de buceadores de la Armada y el Reglamento de las especialidades y aptitudes de buceo de la Armada (Orden Ministerial (D) 5468/1968, DOM 277 y 282/1982, DOM 251), la Armada redujo las pruebas al reconocimiento médico y pruebas de aptitud física. Esta norma ha sido el fundamento de la evaluación de aptitud del buceador militar y profesional en España, indicando, en el apartado de Sistema Nervioso, que para el ejercicio del buceo militar:

Se requiere una normalidad absoluta emocional, temperamental e intelectual. Cualquier enfermedad nerviosa anterior, como las epilepsias, secuelas post-traumáticas cerebrales o desórdenes psíquicos de cualquier clase, serán causa de inutilidad. Las tendencias neuróticas, la inmadurez emocional, la inestabilidad psíquica y las tendencias asociales serán, igualmente, causas de exclusión. El tartamudeo o cualquier otro defecto del habla, así como los tics que se hagan aparentes bajo un cierto grado de agitación psíquica, serán causa de inutilidad. La inteligencia deberá ser normal. (Ministerio de Marina, 1968, p. 3358)

La legislación española comienza con dos disposiciones de la Presidencia del Gobierno que regulan el ejercicio de las actividades subacuáticas (Decreto 2055/1969, BOE 232; Orden Ministerial de 25 de abril de 1973, BOE 173). Entre los requisitos para la obtención de las titulaciones de buceo deportivo, profesional y militar se especificó un certificado médico de aptitud, asumiendo las normas contempladas en la reglamentación militar de 1968. Al actualizarse las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas (Orden de 14/10/1997 del Ministerio de Fomento, BOE 280); en el plano de la evaluación de aptitud se establece que toda persona que se someta a un ambiente hiperbárico deberá realizar previamente un examen especializado cuyo resultado se reflejará en certificado médico oficial emitido por un organismo oficial, con la excepción del buceo militar que mantiene su reglamentación específica. Sin embargo, no entra en detalles sobre pruebas, exploraciones ni criterios de aptitud.

Por último, recientemente se han regulado los reconocimientos médicos de embarque marítimo (Real Decreto 1696/2007, BOE 313), estableciendo que el buceador afiliado al Régimen Especial de trabajadores del Mar (REM) debe reunir los requisitos necesarios para embarque (siendo causas de exclusión los trastornos mentales y del comportamiento que

conlleven riesgo para la seguridad) y los específicos del medio hiperbárico, a realizar por un facultativo de sanidad marítima habilitado al efecto con las exploraciones que se determinen en un protocolo específico.

Las Comunidades Autónomas, una vez realizado el traspaso de competencias desde la Administración del Estado iniciadas en 1999, han regulado sistemas de evaluación de los buceadores profesionales con una aproximación diversificada y no exclusivamente médica, restringiendo en algunos casos la práctica del buceo con criterios psicológicos exhaustivos. Las disposiciones autonómicas aparecen sucesivamente en los respectivos boletines regionales: Galicia (DOCG 90/1999), Valencia (DOGV 3595/1999), Baleares (BOCAIB 82/2000), Asturias (BOPA 142/2002), Andalucía (BOJA 24/2002), Canarias (BOC 12/2002 y 95/2008), Cataluña (DOGC 4004/2003), Aragón (BOA 71/2004), País Vasco (BOPV 212/2004), Cantabria (BOC 78/2007) y La Rioja (BOR 28/2011).

En cuanto al contenido de estas disposiciones autonómicas, en un extremo se encuentra la regulación gallega, que contempla un certificado de evaluación psicológica de aptitud para el buceo expedido por un facultativo habilitado, que se ajustará a normas y protocolos de actuación determinados. La certificación de aptitud debe apreciar la presencia de habilidades psicosociales y niveles de competencia cognitiva y emocional apropiadas para la práctica del buceo profesional, considerando adecuado un perfil psicológico caracterizado por estabilidad emocional, autocontrol, responsabilidad, atrevimiento, autosuficiencia y sociabilidad. Para la evaluación el psicólogo utilizará, como mínimo, las técnicas de entrevista y pruebas psicométricas apropiadas, excluyendo a quienes presenten algún tipo de psicopatología, demencia, trastorno mental, trastorno psicótico, del estado de ánimo, de ansiedad, somatomorfo, facticio, disociativo, de la conducta alimentaria, del sueño, del control de impulsos, adaptativos, del desarrollo intelectual o de la personalidad. Para la acreditación como facultativo examinador es necesario justificar la realización de un curso de 25 horas lectivas sobre evaluación psicológica de buceadores (en la normativa cántabra este requisito se eleva a 100 horas lectivas). En el polo opuesto en cuanto a exigencias y especificación de requisitos psicológicos se encuentran las primeras disposiciones de Islas Baleares y Canarias o la regulación más cercana de La Rioja, donde no se contempla la evaluación psicológica. El resto de comunidades que han desarrollado la regulación del buceo profesional se limitan a citar, con denominaciones variadas, la evaluación psicológica o psicotécnica y el examen psicológico sin especificar criterios ni establecer protocolos de actuación.



En la Tabla 2.17 se esquematiza la normativa nacional y autonómica sobre evaluación de aptitud en buceo profesional, indicando los criterios y exploraciones que se establecen en el reconocimiento médico, en la evaluación psicológica y en las pruebas físicas. Como muestra la variedad de terminología y conceptualización, la regulación de la evaluación de aptitud para el buceo profesional tiene un carácter bastante impreciso en cualquiera de sus facetas.

Tabla 2.17. Normativa española sobre evaluación de aptitud para el buceo.

| Ámbito     | Publicación    | Evaluación de aptitud                                  |                                                   |                                              |
|------------|----------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|            |                | Médica                                                 | Psicológica                                       | Física                                       |
| NACIONAL   | BOE 232/1969   | Certificado oficial de aptitud física con ficha médica |                                                   |                                              |
|            | BOE 280/1997   | Examen médico (especializado)                          |                                                   |                                              |
| MILITAR    | DOM 251/1982   | Examen médico (Anexo I)                                | Aptitud psicológica                               | Pruebas de aptitud física (Anexo III)        |
| GALICIA    | DOCG 90/1999   | Examen médico (Anexo IX)                               | Evaluación psicológica (Anexo IX)                 |                                              |
| VALENCIA   | DOGV 3595/1999 | Certificado médico oficial                             | Pruebas psicotécnicas                             | Pruebas físicas y de natación                |
| BALEARES   | BOCAIB 82/2000 | Certificado médico oficial                             |                                                   |                                              |
| CANARIAS   | BOC 012/2002   | Certificado médico oficial                             |                                                   |                                              |
| ANDALUCÍA  | BOJA 24/2002   | Certificado médico oficial                             | Pruebas de evaluación psicológicas                | Pruebas físicas y de natación (a determinar) |
| ASTURIAS   | BOPA 142/2002  | Examen médico de aptitud                               | Pruebas de evaluación psicológica (a establecer)  | Pruebas físicas en tierra y en piscina       |
| CATALUÑA   | DOGC 4004/2003 | Certificado médico                                     | Test psicotécnico                                 |                                              |
| ARAGÓN     | BOA 71/2004    | Certificado médico oficial                             | Pruebas de evaluación psicológicas (a establecer) | Pruebas físicas y de natación (a establecer) |
| PAÍS VASCO | BOPV 212/2004  | Reconocimiento médico de aptitud                       | Pruebas de evaluación psicológicas                | Pruebas físicas y de natación (a establecer) |
| CANTABRIA  | BOC 78/2007    | Examen médico                                          | Examen psicológico                                |                                              |
| CANARIAS   | BOC 95/2008    | Certificado médico oficial                             | Certificado psicotécnico (a determinar)           |                                              |
| LA RIOJA   | BOR 28/2011    | Certificado médico oficial                             |                                                   |                                              |

La aptitud médica debe evaluarse mediante un certificado médico establecido en disposición de 1997, que no indica el modo ni el contenido del reconocimiento, por lo que debe hacerse en base a la norma de 1973; pero, en el caso de que exista normativa autonómica, ésta prevalece sobre la nacional; por otro lado, en buceadores afiliados al REM debe aplicarse la norma de 2007 con un protocolo específico; por último, para los buceadores militares se sigue aplicando la normativa original de 1968 y 1982.

La aptitud psicológica no se contempla de manera explícita en la regulación nacional, siendo la autonómica la que comenzó a tenerla en cuenta, con muy diferente tratamiento, como evaluación psicológica o psicotécnica o examen psicológico; en el ámbito militar se aplica en desarrollo del reconocimiento neuropsiquiátrico de la normativa original.

Tampoco se contempla la evaluación de aptitud física en la normativa nacional, siendo incluida en la regulación autonómica; en el ámbito militar es un requisito tradicional, diferenciando entre pruebas realizadas en tierra y en el agua.

#### 2.4.4.3. Práctica de la evaluación de aptitud psicológica para el buceo.

A partir de 1968, en ninguna norma militar sobre actividades subacuáticas se hace referencia a pruebas psicológicas o psicotécnicas para la realización de cursos de buceo, a excepción del Reglamento del CBA, aprobado por la Orden Ministerial núm. 178/1983 (DOM 139), que incorporaba en su estructura orgánica el Gabinete de Psicología y Psicotecnia con la misión de "auxiliar en el conocimiento de la capacidad emocional e intelectual del personal de buceo para desarrollar actividades subacuáticas".

En este intervalo temporal se había creado el Servicio de Psicología y Psicotecnia de las Fuerzas Armadas (Real Decreto 2840/1977, BOE 276) y un Primer Escalón de este Servicio en el CBA (Orden Ministerial 614/1978, DOM 150), contemplándose en su Reglamento (Orden Ministerial 99/1981, DOM. 162 y 171) la realización de cometidos relativos a la selección, clasificación y orientación de personal, por un lado, y relacionados con la adaptación a entornos físicos específicos y no usuales, por otro; estas orientaciones sobre las funciones y cometidos han constituido el fundamento del trabajo para desarrollo de medidas de adaptación al medio subacuático y para la elaboración teórica y empírica de criterios de selección psicológica de buceadores o de evaluación de su aptitud.

Ante este panorama, desde la creación del Gabinete de Psicología en el CBA se ha desarrollado una línea de trabajo para evaluar de manera empírica los requisitos establecidos en el ámbito militar y verificar si se puede identificar a los militares que cuentan con mayor

probabilidad de realizar con éxito cursos de buceo y diferenciarles de quienes muestran dificultades de adaptación o son propensos a infringir las normas de seguridad específicas de este medio. El objetivo ha sido responder a una cuestión básica: comprobar la disponibilidad de instrumentos adecuados para aplicar la normativa existente en la Armada y para efectuar predicciones efectivas. El trabajo se ha basado en estudios para definir un procedimiento de evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, partiendo de metodologías basadas en el análisis profesiográfico del buceo y la definición del perfil psicológico del buceador.

Tras analizar la opinión de buceadores profesionales sobre las características y condiciones necesarias para adaptarse al medio subacuático y desarrollar las funciones del buceo militar, obtenida mediante encuesta presencial a los buzos y buceadores destinados en el CBA con base en su particular experiencia profesional, se diseñó un esquema de trabajo con hipótesis concretas sobre los conocimientos necesarios, las aptitudes diferenciales y las características personales de los buceadores. Los datos de encuesta sirvieron de base para definir en primer lugar, mediante técnicas de observación y estudios correlacionales, el perfil psicoactitudinal y profesiográfico del buceador y la ficha psicológica de las aptitudes y especialidades de buceo y se utilizaron como orientación para realizar la evaluación de aptitud psicológica en aspirantes a realizar cursos de buceo. El buceador precisa obtener conocimientos técnicos específicos, disponer de aptitudes intelectuales, perceptivas, psicomotoras y físicas que le permitan realizar los trabajos básicos de buceo, rasgos de personalidad que le faciliten el afrontamiento de las situaciones de estrés y, en definitiva, actitudes e intereses que hagan factible el mantenimiento de una relación responsable con el medio subacuático. En el epígrafe 2.4.1 se ha analizado un perfil, referido a una de las aptitudes básicas de buceo, que incorpora estos puntos básicos, cuya desviación puede comprometer los procesos psicológicos imprescindibles para adaptarse al medio submarino y desenvolverse en él desarrollando las funciones que se ejecutan en buceo.

Los trabajos realizados en el ámbito del buceo militar justifican la adopción de la evaluación de aptitud psicológica como práctica habitual en buceo, con el fin de garantizar la seguridad y contribuir a la eficacia bajo el agua (Colodro, 1984a, 1993, 1994, 1995, 2009; Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012); de ellos se han obtenido las conclusiones y los resultados resumidos en la Tabla 2.18.

Tabla 2.18. Resultados obtenidos en trabajos sobre evaluación de la aptitud para el buceo.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los rasgos de personalidad de las muestras de buceadores coinciden con los de la población general en cuanto a factores estructurales: Ajuste emocional, Independencia, Extraversión, Capacidad intelectual y Socialización.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen requisitos psicológicos relacionados con la aptitud para el buceo y la práctica segura de actividades subacuáticas. Estas características hacen referencia no sólo a la ausencia de estados de tipo psicopatológico, sino también a la disponibilidad de niveles mínimos en capacidad intelectual y adecuados rasgos de personalidad.</li> </ul>                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se observan diferencias significativas entre muestras de buceadores y otras muestras de la población española en características intelectuales y rasgos de personalidad, cuantificándose un tamaño del efecto de magnitud moderada.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen diferencias estadísticamente significativas entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo y los que, por diferentes motivos, causan baja en ellos con relación a distintas variables psicológicas evaluadas, con un tamaño del efecto de magnitud media.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los factores psicológicos que discriminan entre muestras de altas y bajas en estos cursos cuentan con significación teórica y clínica en relación a los procesos de adaptación y modos de afrontamiento de situaciones estresantes. Los buceadores se caracterizan por niveles superiores en capacidad intelectual, estabilidad emocional, impulsividad e independencia y por desarrollo menor en los factores de aprensión, sensibilidad emocional, ansiedad inhibitoria, tensión, vigilancia y ansiedad.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe correlación significativa entre factores aptitudinales y de personalidad con criterios de rendimiento académico obtenidos durante los cursos de formación, siendo posible predecir el éxito durante la formación en buceo en base a las diferencias psicológicas entre quienes la finalizan con mayor y menor rendimiento. Además de los rasgos disposicionales, a esta discriminación contribuyen los factores motivacionales y las tendencias psicopatológicas.</li> </ul>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con empleo de criterios clínicos y estadísticos, desde el ámbito psicológico se pueden efectuar discriminaciones efectivas entre los aspirantes a realizar cursos de buceo en función de la probabilidad de finalizar el curso y de practicar con seguridad actividades subacuáticas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |

Las conclusiones han sido similares en distintas muestras de buceadores, incluyendo las correspondientes a personal de reemplazo ( $N = 1367$ ) y a personal militar profesional ( $N = 1217$ ), cuyos datos se han analizado con distintas pruebas estadísticas que apoyan empíricamente la validez de los instrumentos de medida utilizados y su eficacia en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo (Colodro, 1993, 1994, 2009). Un resumen de los datos se presenta en las Tablas I-1 a I-6 el Anexo I.

La comparación de la muestra de profesionales aspirantes a realizar el curso básico de buceo con la población general indica diferencias significativas en nueve factores primarios de personalidad: Afectividad, Inteligencia, Estabilidad emocional, Impulsividad, Actitud ante

normas, Sensibilidad emocional, Actitud experimental, Autosuficiencia y Tensión. Si se compara la población española y la muestra de alumnos que finalizan el curso, el perfil de los buceadores se diferencia en diez rasgos de personalidad: los relacionados en el párrafo anterior más Preocupación.

También se presentan las diferencias en características de personalidad y niveles de ansiedad de los aspirantes que acaban el curso (Altas,  $n = 995$ ) y los que no pueden finalizarlo (Bajas,  $n = 222$ ). Las diferencias son significativas en nueve factores primarios de personalidad, en dos dimensiones globales y en una escala de ansiedad; los buceadores se caracterizan por niveles superiores en los rasgos de Estabilidad emocional, Impulsividad, Dominancia, Inteligencia e Independencia y por desarrollo menor en los factores de Aprensión, Sensibilidad emocional, Ansiedad inhibitoria, Tensión, Vigilancia y Ansiedad.

El grupo de buceadores con mayor rendimiento durante el curso de buceo (Superior,  $n = 279$ ) presenta valores que favorecen la adaptación en ambientes inusuales; en comparación con el grupo de menor rendimiento (Inferior,  $n = 261$ ), se caracterizan por niveles superiores en los factores de Inteligencia, Independencia, Estabilidad emocional y Dominancia, además del menor desarrollo en los rasgos de Sensibilidad emocional, Aprensión, Ansiedad inhibitoria, Ansiedad y Afabilidad.

La regresión múltiple entre las variables disposicionales y criterios de rendimiento en el curso permite seleccionar sucesivamente las variables predictoras más significativas, determinando la fuerza de la relación entre ambos tipos de variables y el grado de ajuste de la regresión a los datos reales. Como se resume en la Tabla I-3, con datos de personal de reemplazo ( $n = 857$ ) se pudo explicar el 42% de la varianza total del criterio global de rendimiento, la nota media final en el curso de buceo, mediante 13 variables que presentaron un valor de  $R^2 = .409$ , con un ajuste del modelo ( $F_{13,843} = 46.752$ ;  $p < .0005$ ) significativo.

En general, las características específicas del buceador presentan niveles positivos respecto a la adaptación al medio subacuático (Bachrach y Egstrom, 1987; Weltman y Egstrom, 1969; Van Wijk y Waters, 2001ab) y en relación al desarrollo de modos de afrontamiento adecuados para un medio no natural y estresante (Cameron y Myers, 1966; Lazarus y Folkman, 1984; Ursin, Baade y Levine, 1978). También coinciden con los rasgos deseables que se indican en los manuales de buceo y en las orientaciones sobre prácticas de selección y normas de seguridad en el medio submarino, en base a las características del entorno y a las demandas que exige a quienes practican el buceo.

En conclusión, las diferencias individuales, por su capacidad de discriminación y su relación con criterios operativos, permiten la predicción de las posibilidades personales de adaptación en el medio subacuático (Biersner, 1984; Biersner y LaRocco, 1987). Desde el ámbito psicológico se puede discriminar entre los aspirantes a realizar cursos de buceo en función de la probabilidad de finalizar el curso y de practicar con seguridad actividades subacuáticas, siguiendo un esquema similar al que se esquematiza en la Tabla 2.19.

Tabla 2.19. Pruebas de aptitud psicológica para el buceo.

| Exploración                 | Grado de exigencia                                                   | Método                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Inteligencia                | Nivel medio de capacidad intelectual.                                | Pruebas de inteligencia libres de sesgo cultural.         |
| Aptitudes diferenciales     | Desarrollo normal de las capacidades mecánica, numérica y verbal.    | Pruebas psicotécnicas de razonamiento en áreas indicadas. |
| Motivación                  | Juicio clínico sobre su realismo.                                    | Escala específica y entrevista.                           |
| Personalidad                | Juicio clínico sobre ajuste emocional, extraversión y socialización. | Pruebas psicométricas de personalidad.                    |
| Tendencias psicopatológicas | Juicio clínico sobre su ausencia.                                    | Pruebas de evaluación psicopatológica.                    |

En efecto, se pueden examinar las aptitudes, rasgos de personalidad y factores motivacionales deseables en función de su similaridad con el perfil característico del buceador y de su relación con criterios de rendimiento académico o profesional, considerando imprescindible un nivel medio de inteligencia general y de habilidades diferenciales, un desarrollo mínimo de rasgos de personalidad relacionados con el riesgo y el afrontamiento del estrés y una motivación adecuada y realista; además, es necesario descartar tendencias psicopatológicas.

Estos datos han permitido desarrollar un procedimiento operativo aplicado en los cursos de buceo realizados en el CBA y directrices generales para la evaluación de aptitud psicológica para el buceo, cuyo contenido se ha divulgado en el ámbito científico y profesional, aportando comunicaciones a congresos y colaborando en la formación de profesionales interesados en la adaptación subacuática, como los facultativos (médicos y psicólogos) habilitados para evaluación de buceadores a nivel de SEMM y COP (Colodro, 1983, 1984a, 1994, 1995, 1998, 2008b, 2011; Colodro et al., 1998).

Las directrices generales para la evaluación de aptitud psicológica para el buceo se basan en procedimientos clínicos y estadísticos en los que se contemplan niveles mínimos y criterios descalificadores. Por un lado, se analizan los niveles disponibles en factores disposicionales y

situacionales relacionados con el afrontamiento del riesgo, considerando necesario un nivel medio de inteligencia general y de habilidades diferenciales, un desarrollo mínimo de rasgos de personalidad relacionados con el riesgo y el afrontamiento adaptativo del estrés (estabilidad, sensibilidad y control emocionales, ansiedad, neuroticismo, extraversión y socialización) y una motivación adecuada y realista; además, es necesario descartar tendencias psicopatológicas que inhiban la adaptación al medio submarino o trastornos mentales, del estado de ánimo, de ansiedad, somatomorfos, facticios, disociativos, de la conducta alimentaria, del sueño, del control de impulsos, adaptativos o de la personalidad. Desde el punto de vista estadístico, se establecen niveles mínimos en puntuaciones obtenidas en los respectivos instrumentos de medida y se analiza la similaridad con el perfil del buceador, elaborado con datos normativos específicos.

#### 2.4.4.4. Tendencias y directrices en evaluación de la aptitud psicológica.

A diferencia de la práctica desarrollada en España para evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, donde se aplica un triple criterio (médico, físico y psicológico) y una doble perspectiva finalista (búsqueda de un perfil psicológico de idoneidad y restricción de la práctica del buceo con criterios psicopatológicos exhaustivos), otros modelos proponen realizar una evaluación con criterios psiquiátricos basados en la evidencia, que reservan el papel de contraindicación para el buceo a ciertos trastornos mentales, como esquizofrenia, psicosis, trastornos del estado de ánimo y retraso mental; estos modelos admiten también la existencia de problemas psicológicos que pueden ser incompatibles con el buceo, como claustrofobia, agorafobia y trastornos del control de impulsos y otros que temporalmente (fobia o síndrome premenstrual) o situacionalmente (trastornos adaptativos, depresivos o de ansiedad, episodios psicóticos o empleo de medicación psicotrópica) pueden ser compatibles con la práctica del buceo.

Dicho de otra manera, hay procedimientos para evaluación de la aptitud en los que se considera que las tendencias o estados psicopatológicos representan un riesgo efectivo para el buceo y otros sistemas que califican como contraindicados los problemas psiquiátricos graves o que impliquen deterioro cognitivo, admitiendo los problemas psicológicos o de personalidad que no pongan en riesgo la seguridad de las personas.

La elección entre unos y otros puede ser importante. En la práctica, lo deseable es que el buceo profesional pueda ser ejercido por personas que mantengan un contacto adecuado con la realidad, objetivo difícil de conseguir por quien padece delirium, demencia o trastornos

disociativos; individuos que puedan interpretar la situación en que se encuentran con raciocinio, lo que puede resultar inalcanzable para sujetos con esquizofrenia, psicosis o retraso mental; personas que mantengan un nivel de activación necesaria, que puede ser alterada por trastornos de ansiedad, del estado de ánimo y adaptativos o uso de medicación psicotrópica; y sujetos que dispongan de un estado de salud adecuado, que puede resultar empeorado por trastornos somatomorfos, de la conducta alimentaria y relacionados con sustancias, para desenvolverse con seguridad en el medio submarino realizando el trabajo asignado, lo que puede resultar muy difícil para el individuo con trastornos del control de impulsos y de la personalidad o que no disponga de un perfil aptitudinal idóneo.

También se observan diferencias en los procedimientos concretos de realización de la evaluación de aptitud; en España se pretende alcanzar un mayor nivel de especialización y formación en los profesionales que realizan la evaluación psicológica y se intentan mantener los criterios de la evaluación inicial también en las periódicas posteriores, aunque las exigencias suelen ser distintas.

En el contexto de la evaluación de aptitud para el buceo, la exploración psicológica es un procedimiento necesario y consiste en el examen de variables personales y ambientales que permita estimar el funcionamiento cognitivo y estado de salud mental con el fin de predecir y/o explicar su comportamiento bajo el agua. Esto implica revisar áreas aptitudinales, de personalidad y conducta, utilizando métodos de observación e interrogación, con el fin de comprobar en el buceador la integridad de sus funciones mentales y la ausencia de trastornos psicológicos.

A pesar de las diferencias entre modelos generales y directrices específicas para la evaluación de aptitud psicológica, existe consenso sobre la incompatibilidad absoluta del retraso mental, demencia, psicosis y esquizofrenia en base a las dificultades que las personas con estas condiciones tienen para realizar una estimación objetiva de la realidad, asociada a deterioro generalizado del funcionamiento mental: alteraciones del procesamiento de información, atención continua y vigilancia, memoria, capacidades visoespaciales, coordinación motora, control de impulsos y actitud ante riesgo o anticipación, comprensión y resolución de problemas.

En un segundo nivel de incompatibilidad se encuentran los trastornos afectivos y del estado de ánimo, tanto por sus efectos directos como por las consecuencias de la medicación, al admitirse que existen excepciones concretas en función de la gravedad o evolución del trastorno en las que sólo se debe extremar la precaución. Todos ellos, ya sean de signo



depresivo o maníaco, si son recurrentes, se consideran excluyentes para el buceo al repercutir sobre la relación con el ambiente y el aprovechamiento de las capacidades personales.

Los trastornos relacionados con sustancias se consideran contraindicados, incluyendo tanto la dependencia de drogas de abuso como los efectos secundarios de medicamentos psicoactivos. El tabaco, el alcohol y las drogas de abuso más extendidas influyen en funciones esenciales para el buceo y producen alteraciones del estado de ánimo y de las aptitudes humanas básicas y superiores, complicando la seguridad del trabajo bajo el agua. Respecto a los tratamientos farmacológicos, aunque se conocen los efectos secundarios generales de la medicación utilizada en el tratamiento psiquiátrico y se deduce su riesgo bajo el agua, no hay datos sobre efectos específicos en este medio subacuático.

Pero también los trastornos del sueño, de la conducta alimentaria o somatomorfos pueden estar asociados a condiciones de salud inadecuadas para el ejercicio del buceo. Por su parte, los trastornos de ansiedad, del control de impulsos, adaptativos o de personalidad pueden poner en riesgo la seguridad del buceador.

Por tanto, aunque al analizar la aptitud médica para el buceo en los textos habituales se diferencia entre enfermedad psiquiátrica y trastornos psicológicos y de personalidad, considerando que los primeros son incompatibles con el buceo y los segundos sólo en caso de que se deduzca implicación directa con la seguridad en el medio subacuático, no debemos quedarnos en distinciones terminológicas: las tendencias psicopatológicas y los trastornos mentales, de la personalidad y del comportamiento representan riesgos en buceo.

Partiendo de esta base, el presente trabajo se centra en analizar la utilidad de las variables disposicionales para explicar la adaptación y rendimiento que se puede conseguir bajo el agua con ocasión del ejercicio de actividades subacuáticas, con el objetivo de contribuir a aumentar la seguridad reduciendo el riesgo de accidente disbárico, promover el bienestar de los buceadores facilitando las posibilidades de adaptación y mejorar el rendimiento del buceador y la utilidad de los trabajos submarinos contando con personal idóneo.

Lo que se pretende es fundamentar de forma empírica la evaluación de aptitud psicológica de los buceadores profesionales, en base a datos obtenidos en cursos básicos de buceo militar.



## CAPÍTULO 3:

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:  
DIFERENCIAS INDIVIDUALES.



Existen excelentes tratados científicos y manuales aplicados sobre Psicología de la inteligencia, de la personalidad y de las diferencias individuales que pueden superar un intento de revisión o presentación exhaustiva del tema. Sin embargo, con el fin de centrar el contenido de esta investigación, se resumen aspectos básicos que faciliten una visión del marco teórico donde se desarrolla el presente trabajo y se puedan utilizar como fundamento teórico para realizar la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

A la hora de realizar la planificación del presente trabajo y elegir entre las opciones teóricas existentes, el interés se ha centrado en la inteligencia y en los rasgos de personalidad del modelo internalista como variables individuales con influencia en la adaptación personal a las demandas del buceo. Desde el punto de vista de la intervención psicológica, el objetivo se ha ampliado al modelo transaccional con el fin de buscar explicación de las diferencias individuales en la reacción emocional en un medio estresante y desarrollar técnicas psicológicas que pueden favorecer la adaptación humana al medio subacuático.

El estudio de las diferencias individuales en inteligencia y personalidad está íntimamente ligado a la investigación en Psicología de la personalidad, de forma que constituyen uno de sus campos más fructíferos; aunque hay puntos de vista diferentes, y en ocasiones se han destacado sus diferencias conceptuales (las variables latentes que favorecen el rendimiento intelectual son distintas de las que se asocian con diferencias en personalidad), metodológicas (evaluadas con tests objetivos, en el caso de inteligencia, para estimar el rendimiento máximo, y con cuestionarios para la personalidad, para evaluar las tendencias habituales) y empíricas (ausencia de correlación entre las medidas de inteligencia y de personalidad), las habilidades intelectuales forman parte de los rasgos de personalidad. R.B. Cattell (1905-1998) ha sido uno de los investigadores que han integrado las diferencias individuales en componentes cognitivos y no-cognitivos en su teoría de la personalidad.

La integración de ambos pilares de la Psicología diferencial no llega a completarse definitivamente. Se siguen enfrentando sus objetivos, sus medidas y sus ámbitos; los investigadores de la inteligencia se interesan por la inteligencia o habilidad cognitiva, evaluada por medio de tests de potencia con tiempo limitado y con respuestas verdaderas y falsas, tratando de describir los procesos para resolver problemas y las diferencias en rendimiento; los

de la personalidad se interesan por la conducta habitual, evaluando las preferencias y formas habituales de reaccionar con cuestionarios sin respuestas correctas ni duración limitada donde se manifiestan las conductas, percepciones y emociones individuales. A pesar de ello, hay signos de progresiva integración, ya que desde hace tiempo existen tests objetivos de personalidad y estimaciones subjetivas de inteligencia.

Entre las razones para realizar el estudio conjunto de las diferencias individuales en personalidad e inteligencia se encuentran sus puntos comunes (Chamorro-Premuzic y Furnham, 2006):

- son constructos psicológicos latentes,
- se consideran esenciales en Psicología diferencial,
- están en parte determinados genéticamente y tienen a lo largo de la vida estabilidad intraindividual,
- sus efectos se hacen manifiestos en las diferencias conductuales entre individuos,
- pueden ser cuantificables con instrumentos psicométricos y
- son predictores de importantes criterios psicológicos.

Las variables de inteligencia y personalidad son las que mayor atención han recibido cuando se realiza evaluación de aptitud psicológica o selección de personal debido a su capacidad de predicción del rendimiento y conducta humanos; en el contexto laboral, se parte de la hipótesis de que la capacidad intelectual es un factor importante para determinar si una persona puede realizar una actividad o trabajo y que la personalidad es esencial para estimar si la persona hará las tareas necesarias, admitiendo conclusiones obtenidas en los esfuerzos de integración de inteligencia y personalidad desarrollados en el Proyecto A del Ejército norteamericano y en el modelo de interacción entre habilidad y motivación utilizado en Psicología industrial.

Los tests cognitivos se presentan como predictores válidos del rendimiento laboral y de otros criterios importantes en la vida personal; no se ha tenido siempre la misma percepción sobre la validez de las pruebas de personalidad, asumiendo que aportan poca utilidad a la obtenida con la capacidad intelectual. De hecho, veremos que ambos criterios son predictores de la conducta y rendimiento en muy diferentes ámbitos de educación, trabajo y salud.

Admitiendo la posibilidad de medida de la inteligencia y de la personalidad con instrumentos psicométricos adecuados, intentamos comprobar la capacidad predictiva de distintas variables disposicionales en la adaptación subacuática.

### **3.1. Psicología de la inteligencia.**

El estudio de las características intelectuales y de las capacidades mentales, como fundamento de la capacidad de adaptación personal en ambientes no habituales, extremos, hostiles o críticos, puede tener importancia en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo. Por ello, parece relevante en primer lugar contextualizar el concepto de inteligencia y la medida de la capacidad intelectual, para revisar posteriormente los modelos teóricos, la evolución teórica y el estado actual de conocimientos.

Una de las definiciones tradicionales relaciona la inteligencia con la capacidad para resolución de problemas abstractos y capacidad para aprender; también se entiende de forma implícita como conjunto de habilidades utilizadas para rendir satisfactoriamente en distintos campos profesionales o como capacidad de adaptación al medio y a situaciones relativamente nuevas.

La definición explícita de inteligencia es problemática, encontrándose dificultades para conseguir consenso entre los expertos, debido a que constituye un fenómeno complejo que no se presta con facilidad a una definición conceptual y porque a veces va unida a importantes polémicas sociopolíticas, por su carácter general, genético y generador de diferencias individuales y grupales.

Con ocasión de una de las polémicas más trascendentes, un numeroso grupo de científicos firmó un manifiesto donde la inteligencia se definía como capacidad mental muy general que permite razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez y aprender de la experiencia; también indicaban que no se trata de un simple conocimiento enciclopédico, habilidad académica particular ni pericia para resolver tests, sino de una capacidad más amplia y profunda para comprender nuestro entorno (Gottfredson, 1997).

Un grupo de profesionales expertos, formado por la Asociación Americana de Psicología para actualizar los conocimientos científicos sobre inteligencia existentes en las proximidades del cambio de milenio, llegaron a un acuerdo en la definición de la inteligencia como una capacidad mental muy general que implica la capacidad de razonar, prever, resolver problemas, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia y adaptarse con eficacia al ambiente (Neisser et al., 1996).

Las medidas colectivas iniciales de la inteligencia general (factor g) se asocian a pruebas libres de cultura (Cattell, 1940), tests de matrices progresivas (Raven, 1938) y tests de dominós (Anstey, 1944). Actualmente la medida de inteligencia general está basada en instrumentos

clásicos para medida del factor g, como el test D-48 de Anstey (1944), que trata de evaluar la capacidad para conceptualizar, abstraer y aplicar el razonamiento a nuevos problemas; para resolver sus elementos se aplican las funciones centrales de la inteligencia, abstracción y comprensión de relaciones mediante diferentes operaciones mentales: simetría, alternancia y progresión, asimetría, progresión circular, adición, sustracción, etc. Elaborado con los mismos principios que las Matrices Progresivas de Raven, es una medida adecuada del factor g, aunque presenta ligeras cargas en los factores numérico y espacial.

Uno de los especialistas en el tema (Gottfredson, 2000) ha presentado una visión general y actual de la inteligencia, analizando su significado y medida, sus componentes biológicos y ambientales, además de las implicaciones sociales de las diferencias en capacidad intelectual.

### 3.1.1. Modelos teóricos en Psicología de la inteligencia.

Tradicionalmente se considera que las habilidades cognitivas tienen una estructura jerárquica en la que se diferencia la inteligencia general y un conjunto de factores específicos, como proponía Spearman (1904) en su teoría bifactorial de la inteligencia; continuando esta línea clásica nos encontramos con la teoría de las habilidades mentales primarias de Thurstone (1938), el modelo de estructura de la inteligencia de Guilford (1967) y de la teoría jerárquica de Vernon (1971) o la diferenciación entre inteligencia fluida y cristalizada de Cattell (1971).

Estas aportaciones representan las teorías explícitas clásicas de la inteligencia: factor g, aptitudes mentales primarias e inteligencia fluida y cristalizada (Horn y McArdle, 2007); posteriormente, el modelo psicométrico se ha renovado con las aportaciones de Carroll (1993) y han aparecido nuevas teorías alternativas de tipo cognitivo y biológico (Sternberg, 2003).

En el paradigma psicométrico de la inteligencia se puede diferenciar entre modelos factoriales de tipo estructural y jerárquico. Según el modelo estructural (Thurstone y Guilford) la varianza común observada en los rendimientos puede explicarse por un conjunto de aptitudes independientes entre sí. Thurstone proponía las aptitudes mentales primarias (RV, FV, RN, M, Rp, RE y RA) y Guilford definía un sistema para identificar las aptitudes intelectuales en función de operaciones, contenidos y productos.

En los modelos jerárquicos puros (Vernon o Carroll) la varianza común puede ser representada por dos niveles de generalidad: un nivel global con un único factor g y un nivel restringido con factores que afectan a campos particulares. Vernon diferenciaba en la inteligencia un factor g, factores amplios y menores de grupo y factores específicos. Carroll,



por su parte, clasifica las aptitudes intelectuales en tres estratos: aptitudes primarias, aptitudes generales y, en la cúspide de los estratos, la inteligencia general (factor g).

Los sistemas jerárquicos mixtos suponen que es el conjunto de aptitudes el que explica la varianza común, sin existir un factor g en la cúspide de la jerarquía. El modelo más importante es el de Cattell (1943a, 1971), que diferencia entre inteligencia fluida (Gf), entendida como capacidad para procesar información y comprender relaciones y proposiciones abstractas, y cristalizada (Gc), como capacidad para adquirir, retener y organizar información; Gf se considera útil para enfrentarse a problemas nuevos y Gc, valiosa para aplicar aprendizajes obtenidos por experiencia. Aunque se puso especial interés (Cattell, 1940; Cattell, Feingold y Saranson, 1941; Cattell y Horn, 1978) en el desarrollo de tests de inteligencia libres de cultura (Gf) continuando la tradición de Raven y Anstey, se reconocía que la medida complementaria de Gf y Gc es necesaria para estimar tanto el potencial de aprendizaje de una persona como su conocimiento acumulado (Stankov, Boyle y Cattell, 1995).

Un resumen de la tradición psicométrica se puede encontrar en Yela (1991) y Martínez-Arias (1991) o, más recientemente, en McDaniel y Banks (2010).

El modelo integrador de Cattell-Horn-Carroll, unión de la teoría de Gf-Gc de Cattell-Horn y la teoría de los tres estratos de Carroll, representa el consenso actual de los modelos psicométricos sobre la estructura de las aptitudes intelectuales, siendo el que cuenta con mayor apoyo empírico (McGrew, 1997, 2009; McGrew y Evans, 2004).

La teoría original de Cattell, con base en los trabajos de Thurstone, diferenciaba entre Gf como capacidad de razonamiento inductivo y deductivo y Gc como capacidad para adquisición de conocimientos. En diferentes momentos (Horn, 1965, 1968; Horn y Cattell, 1966) se añadieron ocho habilidades: procesamiento visual (Gv), procesamiento auditivo (Ga), memoria a corto plazo (Gsm), memoria a largo plazo (Glr), rapidez de procesamiento (Gs), rapidez de reacción y toma de decisiones (Gt), habilidad cuantitativa (Gq) y habilidad lectoescritora (Gw).

Carroll (1993), por su parte, propuso tres estratos en la estructura de las habilidades cognitivas: un factor general, ocho factores de grupo (habilidades complejas similares a las de Cattell-Horn) y un largo número de factores específicos distribuidos en tres dominios (cuantitativo, espacial y verbal). La teoría actual, conocida por su siglas CHC, comprende 10 capacidades cognitivas complejas y más de 70 habilidades específicas (Alfonso, Flanagan y Radwan, 2005; McGrew y Wendling, 2010; Newton y McGrew, 2010).

La capacidad cognitiva general se considera el constructo teórico más importante, el mejor predictor del rendimiento y la mejor base simple para realizar selección de personal, debido a que dispone de un claro fundamento teórico (libre de cultura, estable a lo largo de la vida y con base genética), mide las diferencias individuales en capacidad de aprendizaje y razonamiento y por el hecho de que está verificado que se trata de un predictor válido del rendimiento y aprendizaje en muy variados trabajos (Gottfredson, 2002; Schmidt y Hunter, 1998) y en distintas situaciones de la vida cotidiana (Gottfredson, 1997). En el apartado 3.4.5 se resume la evidencia sobre su elevado poder predictivo en el ámbito laboral, especialmente en las tareas de mayor complejidad cognitiva.

Pero también se ha destacado que la inteligencia general no es el único predictor del rendimiento; de hecho, los datos metaanalíticos indican que puede explicar aproximadamente el 25% de la varianza del rendimiento, por lo que deben existir otras habilidades distintas a las evaluadas por los tests de IG. En este sentido, se habla de la existencia de “múltiples inteligencias” (Gardner, 1983) y aparecen conceptos más amplios, como inteligencia emocional y social (Goleman, 1995, 2006) o inteligencia analítica, creativa y práctica (Sternberg, 1997; Sternberg y Hedlund, 2002; Sternberg y Kaufman, 1998).

### 3.1.2. Desarrollo de la teoría sobre la inteligencia.

Desde los trabajos iniciales de Spearman, Binet y Thurstone hasta la actualidad los avances en el estudio de la inteligencia han sido constantes pero, en ocasiones, polémicos e intermitentes. Su trayectoria es paralela a la que siguieron otros rasgos disposicionales, como el de personalidad: florecimiento entre los años 30 a 50 del siglo XX, crisis en los 60 y 70 y recuperación de la intensidad investigadora a partir de los años 80.

Las causas de la crisis de la investigación sobre inteligencia estuvieron relacionadas con posturas radicales de la corriente situacionista en todas las parcelas de la Psicología, con las deficiencias de los métodos de análisis de datos y con la falta de coherencia de las teorías sobre la estructura de la inteligencia, pero además y de forma específica en el caso de la inteligencia coincidieron corrientes de pensamiento político relacionadas con sus implicaciones sociales.

El florecimiento posterior se logró con la consecución de un consenso teórico sobre la estructura de la inteligencia (teoría CHC) y los procesos o mecanismos mentales (Jensen, 1998) y con la superación de las deficiencias metodológicas, a pesar de que han continuado las reservas políticas respecto a la diferenciación de raza, clase social,... que se atribuye a la inteligencia.

Las manifestaciones de esta situación han sido muy variadas: además de la edición de manuales y números monográficos de revistas especializadas (*Intelligence*) y de divulgación científica (*Scientific American*), han aparecido libros polémicos (Herrnstein y Murray, 1994), declaraciones de científicos en diarios de gran tirada (*The Wall Street Journal*, 13 Dic 1994), informes científicos realizados por grupos de expertos en el tema (Neisser et al., 1996), libros en primeros puestos de listas de ventas (Goleman, 1995), sin faltar los artículos de opinión y debates reiterados sobre distintos aspectos de la inteligencia humana.

La obra de Herrnstein y Murray (1994), hecho clave en estas circunstancias, dio lugar a un debate público poco frecuente sobre aspectos psicológicos, debido a que los autores (un psicometrista y un político científico) no se limitaron a analizar datos empíricos sobre la capacidad intelectual y su papel en el desarrollo de distintos aspectos de la sociedad norteamericana, sino que además sugerían una política social con referencia al ideal americano tradicional debido a los riesgos de una sociedad estratificada en función de las diferencias en capacidad intelectual.

### 3.1.3. Conocimiento actual acerca de la inteligencia.

El estado de la Psicología de la inteligencia está resumido en los 25 puntos de que consta el editorial firmado por 52 científicos en 1994 (Gottfredson, 1997) y en el informe oficial más detallado del grupo de trabajo formado por la APA (Neisser et al., 1996), además de otros artículos unipersonales de expertos (Gottfredson, 1996), destinados en conjunto a clarificar la polémica surgida tras la publicación de Herrnstein y Murray (1994). Colom y Andrés-Pueyo (1999) retoman los datos y los publican en España, con el fin de presentar el estado de conocimientos a principios de siglo, con polémica interna incluida (Fernández-Ríos, 2007).

Una forma concisa para destacar los conocimientos esenciales disponibles en la actualidad sobre Psicología de la inteligencia puede consistir en transcribir selectivamente el contenido científico del editorial periodístico y del informe oficial elaborados a finales del siglo XX, como consecuencia del revuelo social levantado por el trabajo de Herrnstein y Murray (1994).

Los 25 puntos de la declaración científica publicada como editorial del diario económico *The Wall Street Journal* (13 Dic 1994), fruto de una encuesta cuya elaboración y aplicación expone la autora de la iniciativa (Gottfredson, 1994), firmada por 52 expertos, resumen el estado del conocimiento sobre la inteligencia, analizando su significado y medida, las

diferencias individuales y grupales, el origen y estabilidad de las diferencias en capacidad intelectual, su importancia práctica y sus implicaciones sociales.

Los puntos iniciales analizan el significado del concepto inteligencia y de los instrumentos para su medida:

- La inteligencia es una capacidad mental muy general que, entre otras cosas, permite razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez, y aprender de la experiencia. No constituye un simple conocimiento enciclopédico, una habilidad académica particular ni una pericia para resolver tests; en su lugar, refleja una capacidad más amplia y profunda para comprender nuestro entorno: darse cuenta, dar sentido a las cosas o imaginar qué se debe hacer.
- La inteligencia se puede medir adecuadamente con los tests de inteligencia, instrumentos que constituyen el modo de evaluación más preciso, fiable y válido existente en Psicología.
- Hay diferentes tipos de tests de inteligencia, pero todos miden la misma inteligencia; algunos utilizan palabras o números y requieren un conocimiento cultural específico; otros, en cambio, emplean formas o figuras de modo que sólo exigen conocer conceptos universales simples.
- La distribución según el rendimiento en esos tests se puede representar adecuadamente mediante una distribución normal: la mayor parte de las personas se sitúan alrededor del punto medio (CI = 100), siendo pocas las ubicadas en el extremo superior (CI > 130) o inferior (CI < 70).
- Los tests de inteligencia no están sesgados culturalmente.
- Los procesos cerebrales que sustentan la inteligencia son aún poco conocidos.

A continuación se describen las diferencias grupales en capacidad intelectual evaluada por los tests psicométricos:

- Los miembros de los diferentes grupos étnico-raciales aparecen en todos los niveles de la distribución de CI.
- Las curvas de los distintos grupos se solapan de manera importante, pero suelen diferir en función del lugar de la curva en el que tienden a agruparse sus miembros.

La importancia práctica de la capacidad intelectual se resume en varios puntos que reflejan su incidencia en distintos criterios:

- El nivel intelectual se relaciona directa y más intensamente que cualquier otro rasgo con el rendimiento en contextos educativos, laborales, económicos y sociales. Sea lo que sea lo que miden los tests cognitivos, tiene gran importancia práctica y social.
- Un alto nivel intelectual es una ventaja ya que la mayoría de las actividades diarias requieren algún tipo de razonamiento y toma de decisiones; por el contrario, una baja inteligencia supone a menudo desventaja, especialmente en ambientes desorganizados. No obstante, un alto CI no garantiza el éxito en la vida y un bajo CI no garantiza el fracaso, aunque la probabilidad de éxito es mayor en las personas con CI más elevado.
- Las ventajas prácticas de poseer elevada inteligencia aumentan a medida que las situaciones se hacen más complejas (novedosas, ambiguas, cambiantes, impredecibles o con muchas alternativas).
- Las diferencias en inteligencia no son el único factor que influye en el rendimiento educativo, en la eficacia de la formación o en las ocupaciones muy complejas, pero la inteligencia suele ser el factor más importante. Otras características personales (rasgos de personalidad, aptitudes especiales, experiencia, capacidad física) influyen en el rendimiento en tareas específicas, pero sin alcanzar la generalización de la capacidad intelectual.

También se analiza el origen y estabilidad de las diferencias intra e intergrupales en capacidad intelectual:

- Las personas poseen niveles distintos de inteligencia debido a diferencias ambientales y a la herencia genética. Las estimaciones de heredabilidad ( $h^2$ ) muestran un rango entre 0.4 y 0.8, indicando que la genética tiene mayor peso que el ambiente en las diferencias intelectuales.
- Los miembros de una familia tienden a diferir sustancialmente en inteligencia (12 puntos de CI como promedio) debido a razones genéticas y ambientales.
- El hecho de que el nivel intelectual sea altamente hereditario no significa que no esté influido por el ambiente.
- Aunque el ambiente es importante en la creación de diferencias intelectuales, aún no sabemos cómo manipularlo para elevar los niveles inferiores de inteligencia.
- Las diferencias intelectuales de origen genético no son necesariamente irremediables ni tampoco lo son las causadas por el efecto de agentes ambientales.
- No existe una respuesta definitiva a la pregunta de por qué son distintas las distribuciones de rendimiento intelectual en distintos grupos étnico-raciales. Las razones que justifiquen estas diferencias pueden ser distintas de las que explican las diferencias individuales dentro de cada grupo.
- Las diferencias étnico-raciales son algo menores, pero todavía sustanciales, en individuos con distinto nivel socioeconómico.

Por último, en el editorial se hace referencia a la posición científica respecto a las implicaciones sociales de la capacidad intelectual:

- Los estudios sobre la inteligencia ni dictan ni imposibilitan ninguna política social en particular, pero pueden ayudar a estimar sus efectos colaterales.

El informe de la Asociación Americana de Psicología (Neisser et al., 1996) analiza la concepción actual sobre la inteligencia, el significado de las puntuaciones en los tests de inteligencia, el origen de las diferencias individuales en inteligencia y rendimiento en los tests intelectuales (factores genéticos y ambientales), diferencias étnicas y cita temas científicos sin respuesta en la actualidad.

En primer lugar analiza las teorías de la inteligencia, con especial dedicación a la aproximación psicométrica y los tests psicológicos; también revisa otras teorías sobre múltiples inteligencias y desarrollo intelectual, el problema de la variación cultural y las aproximaciones biológicas.

A continuación el informe describe el significado de las puntuaciones en los tests de inteligencia (qué predicen y con qué precisión lo hacen), sus características (estabilidad durante el desarrollo individual), su utilidad en la predicción del rendimiento escolar y laboral) y su relación con criterios sociales (estatus o ingresos económicos). También se discuten las relaciones entre las puntuaciones en los tests y las medidas de velocidad de procesamiento en tareas perceptivas y cognitivas.

En su tercera sección analiza la influencia de los factores ambientales y genéticos sobre las diferencias en inteligencia, tal y como se miden con los tests cognitivos. Se describen los métodos de descomposición de la varianza de las puntuaciones en los tests: cómo se realizan las estimaciones genéticas o cuál es el significado de la heredabilidad. Los métodos de la genética conductual han mostrado que los genes y las variaciones en los ambientes particulares de un individuo determinan las diferencias de rendimiento en los tests de inteligencia; aunque la variación en el ambiente compartido (familiar) contribuye significativamente a las diferencias de CI observadas en la niñez, su efecto disminuye posteriormente. El informe enumera variables ambientales que influyen en las diferencias de rendimiento en los tests (ocupación, escolarización, intervenciones educativas y ambiente familiar) y cita otras variables biológicas (nutrición, plomo ambiental, alcohol o factores perinatales). Uno de los efectos ambientales mejor documentados es el aumento gradual del rendimiento intelectual medio en los tests durante el transcurso de los últimos 50 años (“Efecto Flynn”). El informe comenta el

interés que tiene averiguar cuáles pueden ser las experiencias individuales que contribuyen a las diferencias de rendimiento.

Finalmente, se aborda el problema de las diferencias grupales de rendimiento en los tests de inteligencia, partiendo de la declaración de que las medias grupales no tienen implicaciones directas para los individuos particulares y de que las distribuciones de grupos diferentes se solapan de tal forma que el rango de puntuaciones intragrupo es siempre mucho mayor que las diferencias medias intergrupos. Se describen los datos sobre las diferencias sexuales y étnico-raciales en los tests de inteligencia y se discute el posible sesgo de los tests en determinadas circunstancias.

El informe termina con la enumeración de temas que siguen sin respuesta y que constituyen la agenda de investigación para el siglo XXI: mecanismos de acción de los factores genéticos y de los factores ambientales, explicación de la relación entre rapidez de procesamiento de la información y resultados en tests intelectuales, interpretación teórica del “efecto Flynn”, explicación de la causas de las diferencias raciales medias en inteligencia y comprensión de otras formas de inteligencia.

La inteligencia se puede interpretar, por tanto, como capacidad para comprender y adaptarse al medio, admitiéndose además que su medida puede ser una técnica para identificar individuos que pueden adaptarse a ambientes impredecibles y cambiantes. Estos aspectos deseamos confirmarlos en el inusual medio donde se practica el buceo, estudiando la relación de inteligencia con el rendimiento durante la formación de los buceadores y con la adaptación a las exigencias de la práctica del buceo.

### **3.2. Psicología de la personalidad.**

Este trabajo se fundamenta en el estudio de características de personalidad que pueden tener importancia en la evaluación de aptitud psicológica para el buceo, tratando de determinar cuáles de ellas tienen mayor significación para diferenciar entre militares que se adaptan al medio subacuático y los que no lo consiguen. Por ello, puede ser adecuado clarificar conceptos básicos y revisar las aproximaciones metodológicas y teóricas que han facilitado el consenso en una taxonomía y en un modelo de la personalidad y la convicción actual sobre la importancia de las variables de personalidad en el medio laboral (De Fruyt y Salgado, 2003).

La primera dificultad en la aproximación al tema es que no existe una definición universal del término. De su origen etimológico (la máscara usada por los actores romanos para realizar sus interpretaciones teatrales) se derivan acepciones como apariencia exterior, papel que se representa, conjunto de características personales y prestigio o dignidad del sujeto (Pinillos, 1975); por esta ambigüedad Allport (1937) lo consideraba como uno de los términos más abstractos, llegando a recopilar unas 50 definiciones.

La misma ambigüedad aparece en el empleo actual del término personalidad, a nivel popular y científico; en el primero de los casos se mantienen las acepciones etimológicas de personalidad, asignándole un valor transitivo y sin entidad propia sino dependiente de la interpretación que los demás hacen de las manifestaciones externas de un individuo, variable en función de las situaciones y de las personas que la realizan y que se resume en ocasiones en etiquetas o estereotipos. Allport (1937) resumía esta concepción en seis significados no psicológicos del término: teológico, filosófico, jurídico, sociológico, biosocial y gramatical.

En el ámbito científico al término personalidad se le atribuye un valor sustancial y con entidad independiente, al considerar que el sujeto posee un conjunto de cualidades que le definen individualmente. Esta unanimidad, sin embargo, no supone uniformidad de las definiciones, sino que encontramos multitud de ellas que se pueden clasificar, siguiendo los trabajos de Bermúdez (1991) y Pelechano (1993 y 1996), en diferentes categorías en función de que consideren la personalidad como:

- conjunto de características que definen a un individuo,
- organización estructural de las características personales,
- jerarquía de los elementos que componen la personalidad,
- conjunto de características que permiten la adaptación personal al entorno,
- base para diferenciar entre personas por ser lo esencial del individuo,
- conjunto de características estables que identifican a un individuo.



Además de la estrategia de analizar la clasificación de las definiciones de personalidad, podemos resumir, en línea con Bermúdez (1991), las notas comunes que se pueden observar en ellas y resaltar los atributos de la personalidad:

- Abarca toda la conducta, todas las funciones del sujeto y todas sus manifestaciones conductuales.
- Hace referencia a características psicológicas relativamente consistentes y duraderas, que pueden ser útiles para predecir la conducta individual.
- Es una propiedad individual y lo que caracteriza y distingue a cada individuo, refiriéndose a la organización específica de elementos, procesos y funciones generales.
- Se trata de un conjunto de variables utilizadas para definir a un individuo, un constructo que resume las relaciones existentes entre esas variables.
- No implica un juicio de valor sobre el individuo, limitándose a servir para describir, explicar y predecir su comportamiento.
- Tiene carácter funcional o disfuncional en relación a la salud mental y ajuste psicológico.

El análisis de estas definiciones y atributos apuntan a un concepto de personalidad que resalta la organización jerárquica, estable y única de las características psicológicas de un individuo y nos indica que la personalidad es el conjunto de características psicológicas, relativamente consistentes y estables, que caracterizan a un individuo, que les hacen diferentes de los demás y determinan su ajuste psicológico y su adaptación al medio.

### 3.2.1. Ámbito de la Psicología de la personalidad.

Su objetivo es el estudio de la conducta normal, con el fin de describir a las personas y predecir de forma fiable las diferencias individuales, explicando el cambio que se produce o se puede lograr en la conducta individual.

El desarrollo científico de la Psicología de la personalidad no ha dado como resultado una teoría de la personalidad global, sino que ha producido diversidad teórica (Bermúdez, 1991; Pelechano, 1996) e investigación de naturaleza variada que traducen una falta de consenso en la definición de conceptos básicos y en los procedimientos para evaluarlos (Funder, 2001; Revelle, 1995; Romero, 2002); a ello ha contribuido la dificultad para definir las variables relevantes en el estudio de la personalidad, los constructos empleados para explicar la conducta, los datos que se utilizan como índices de conducta y las relaciones entre la personalidad y la conducta (Funder, 2010; Johnson, 1997; Romero, 2005).

Este panorama sirve de estímulo para elegir unidades de medida correspondientes a un modelo teórico y unos instrumentos de medida con el fin de aportar datos sobre las características de personalidad de los buceadores militares, que pueden ser de utilidad para predecir el rendimiento y la conducta en el medio subacuático.

### 3.2.2. Modelos teóricos en Psicología de la personalidad.

La diversidad de teorías existentes en Psicología de la personalidad se puede clarificar diferenciando entre las relacionadas con el modelo internalista, que consideran la conducta determinada por variables individuales; las pertenecientes al modelo situacionista, que la explican a partir de las características de la situación donde se produce la conducta; y las del modelo interaccionista, que utilizan aspectos individuales y parámetros de la situación para explicar conjuntamente la conducta (Winter y Barenbaum, 1999).

En el modelo internalista coexisten dos planteamientos generales: uno destaca como fundamentales las características biológicas y otro, los factores psicológicos. En éstos últimos, por un lado, se pueden distinguir las teorías de proceso, en las que la conducta depende de estados y/o procesos afectivos y/o cognitivos (teoría psicoanalítica de S. Freud, teoría humanística de C.R. Rogers o la teoría cognitivista de G.A. Kelly) y, por otro, las teorías de estructura, que postulan la existencia de disposiciones temporalmente estables y situacionalmente consistentes, conocidas como rasgos, que determinan la conducta individual (teoría léxico-factorial de R.B. Cattell y modelo de los Cinco Factores de P.T. Costa y R.R. McCrae o la teoría bio-factorial de H.J. Eysenck).

Las teorías generadas desde el modelo interaccionista pretenden explicar la variabilidad de la conducta mediante la interacción entre factores situacionales y rasgos personales, siendo variable el peso de uno u otro factor, de modo que en determinadas conductas habrá mayor influencia de la situación y en otras primará la personalidad. Entre las posiciones teóricas más conocidas se encuentran la de J. Rotter (aprendizaje social), A. Bandura (teoría sociocognitiva) o R.S. Lazarus (modelo transaccional).

Una clasificación esquemática de los principales modelos teóricos se presenta en la Tabla 3.1, donde se destacan sus conceptos fundamentales y algunos de sus defensores.

Tabla 3.1. Modelos y conceptos en Psicología de la personalidad.

| Modelo         | Conceptos principales                                      | Representantes                     |
|----------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Biológico      | Temperamento, evolución, adaptación, herencia, activación  | Eysenck, Gray, Cloninger           |
| Cognitivo      | Autoeficacia, expectativa, esquema, modelado               | Mischel, Bandura, Kelly, Beck      |
| Humanístico    | Creatividad, responsabilidad, libertad, empatía, necesidad | Maslow, Rogers, Seligman           |
| Aprendizaje    | Refuerzo, E-R, condicionamiento, extinción, generalización | Skinner, Staats, Rotter            |
| Psicoanalítico | Libido, yo, ello, superyo, mecanismo de defensa, conflicto | Freud, Jung, Adler, Erikson, Klein |
| Estructural    | Rasgo, tipo, faceta, factor, dimensión, disposición        | Allport, Cattell, McCrae, Costa    |

En consonancia con la situación de la Psicología española y en la línea del modelo teórico que propone los rasgos de personalidad para explicar conductas, la elección original de los instrumentos de medida se realizó entre los cuestionarios de personalidad de mayor divulgación: CEP de Pinillos (1974), para medida de control, extraversión y paranooidismo; EPI, inventario de personalidad de Eysenck (1973) y 16PF de Cattell (1975); tras la realización de una fase previa de estudio de su idoneidad para selección psicológica de buceadores, el trabajo se ha centrado en el modelo de Cattell.

#### 3.2.4. Enfoques metodológicos.

Históricamente se han desarrollado varias tradiciones metodológicas de investigación en Psicología (clínica, correlacional y experimental) que en ocasiones aparecen combinadas para investigación en Psicología de la personalidad.

El enfoque correlacional utiliza medidas de las diferencias individuales y trata de analizar sus relaciones en distintos aspectos de la personalidad. Los elementos clave son diferencias individuales, medida y relaciones estadísticas. Su ventaja fundamental es la posibilidad de estudiar un conjunto amplio de variables y las relaciones asociativas o causales entre las mismas, superando los problemas de fiabilidad y validez de los instrumentos de medida empleados.

En el presente trabajo se utiliza básicamente la aproximación correlacional, con el fin de analizar las características de personalidad que tienen un papel en la adaptación al medio subacuático en una muestra de aspirantes a realizar cursos básicos de buceo militar y con el objetivo de definir las variables que intervienen en un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo; en esta línea se ha contado con la experiencia previamente acumulada (Colodro, 1994, 1995ab, 2009).

Durante el proceso de formación como buceadores también se ha seguido la aproximación clínica, al utilizar los datos obtenidos en las pruebas de evaluación de la aptitud psicológica para orientar a los aspirantes en su adaptación al medio y para colaborar con los profesores e instructores en la enseñanza de las técnicas de buceo (Colodro, 1983, 2007, 2008) y no ha faltado ocasión para aplicar la metodología experimental con ocasión del estudio de la adaptación humana en ambientes presurizados (Colodro, 1988).

#### 3.2.4. Rasgos de personalidad.

El rasgo es uno de los conceptos psicológicos que más investigación ha generado en Psicología de la personalidad y que más repercusión ha tenido en el campo de la Psicología aplicada; de hecho, la historia de la Psicología de la personalidad coincide con los vaivenes de los rasgos (Romero, 2005). Tras su etapa de florecimiento en la primera mitad del siglo XX, fueron cuestionados en las décadas de los 60 y 80 por la corriente situacionista (Mischel) y cognitiva (Bandura); desde los años 90 se produce su resurgir como unidades básicas de la personalidad, constituyendo una de las dos disciplinas (estructura y proceso, rasgos y unidades sociocognitivas) dentro de la Psicología de la personalidad, ampliando la visión binaria de Cronbach sobre las disciplinas psicológicas (experimental y correlacional).

La teoría del rasgo tiene su origen en las aportaciones de Allport (1937), precursor de la moderna teoría de la personalidad; definía los rasgos como predisposiciones a responder de manera similar a diferentes tipos de estímulos, como tendencias de actuación relativamente estables y permanentes a lo largo de la vida y como formas congruentes y duraderas de reaccionar ante el ambiente, atribuyéndoles las características de existencia real y capacidad para determinar la conducta.

Pero, aunque haya una coincidencia generalizada en considerar los rasgos como patrones de conducta relativamente estables y consistentes que permiten describir la personalidad y la conducta, pueden entenderse de formas diversas; tras su formulación inicial, aparecen tendencias conceptuales diferenciadas:

- Allport consideraba que los rasgos debían analizarse idiográficamente, en cada individuo, evitando la actitud nomotética de búsqueda de rasgos comunes a todos los individuos y la comparación cuantitativa; se oponía a las aproximaciones diferenciales, dimensionales y factoriales que, con el trabajo de Cattell, son las que más se han desarrollado.

- Otra diferencia más notable se refiere a la entidad y esencia misma (descriptiva o explicativa) de los rasgos; por un lado, se pueden entender como pautas de conducta que no implican necesariamente estructuras subyacentes o se les puede atribuir existencia real endógena y genotípica, con origen biológico y capacidad para explicar la personalidad y la conducta. A partir de las aportaciones de Costa y McCrae, la segunda es la postura dominante.

En el concepto actual se considera que los rasgos son disposiciones relativamente generales, con capacidad para explicar la uniformidad de la conducta individual y las diferencias permanentes entre individuos, que se distribuyen a lo largo de cada dimensión continua; en otras palabras, los rasgos se conciben como diferencias individuales relativamente estables en la propensión, tendencia, estilo o disposición para actuar, sentir o pensar de cierta manera (Hamaker, Nesselroade y Molenaar, 2007). Además, los rasgos tienen capacidad para influir en la conducta, siendo una de las tareas esenciales de la investigación clarificar las relaciones de causalidad entre las características disposicionales internas y las conductas abiertas.

Las teorías del rasgo, a pesar de sus diferencias de matices, comparten varios supuestos:

- existen predisposiciones a responder de una determinada manera; cuanto más intenso sea el rasgo, mayor será la probabilidad de actuar de forma consistente;
- los rasgos son las unidades básicas de la personalidad; su identificación y el conocimiento de sus interacciones permite una descripción más exacta, una explicación más coherente y una predicción más precisa de la conducta; y, además,
- la personalidad está organizada en una estructura jerárquica.

### 3.2.5. Desarrollo de la teoría de los rasgos de personalidad.

Los actuales modelos de rasgos de personalidad tienen su fundamento en dos líneas de investigación: el enfoque léxico y la metodología factorial. En su desarrollo teórico han contribuido los trabajos desarrollados en la segunda mitad del siglo XX con la misma metodología y similares objetivos.

Según la hipótesis léxica, el vocabulario contenido en los diccionarios de lenguas naturales proporciona un sistema de cualidades que las personas utilizan en sus interacciones diarias para calificar las características propias o de otras personas (Saucier y Goldberg, 1996, 2001); por ello, el lenguaje es una fuente fiable para obtener las características que pueden definir y constituir la personalidad humana; es decir, es una base adecuada para realizar una

taxonomía de la personalidad que recoja los atributos y rasgos básicos (John, Angleitner y Ostendorf, 1988; Saucier y Goldberg, 1996, 2003).

Por otro lado, aplicando los procedimientos estadísticos de la metodología factorial (Goldberg y Digman, 1994), los factores de personalidad se obtienen mediante el análisis de datos tomados del lenguaje y utilizando las respuestas a cuestionarios de personalidad; las escalas que evalúan los constructos o rasgos se pueden elaborar de forma inductiva con metodología factorial de tipo exploratorio o confirmatorio; aunque todos los modelos factoriales pretenden identificar la estructura de personalidad, se han diferenciado dos grupos, conocidos como factoriales-biológicos y léxico-factoriales.

Estas líneas de investigación para definir la estructura de la personalidad han recibido críticas variadas (Block, 1995, 2001), relacionadas con la excesiva simplicidad y ambigüedad de los adjetivos usados como descriptores, el origen de estos términos, la fiabilidad de legos para describir la personalidad, la técnica de análisis factorial empleada, la capacidad explicativa de las dimensiones de personalidad o con la posibilidad de aplicación a las diferencias individuales y variaciones situacionales, además de no tener en cuenta aspectos de la personalidad anormal (con la excepción de Cattell) y no ajustarse a una teoría estructurada de la personalidad. Hay autores que aportan argumentos para defensa de estas líneas de investigación respondiendo a cada una de las críticas (Ashton y Lee, 2005; Goldberg y Saucier, 1995; McCrae, 2001) y que generalizan su validez en distintos idiomas (Saucier, Hampson y Goldberg, 2000).

El desarrollo de la teoría de los rasgos de personalidad, revisada recientemente por John, Nauman y Soto (2008), se inicia en las primeras décadas del siglo XX cuando diversos autores intentaron aislar los rasgos básicos de la personalidad a partir de adjetivos que describían características personales: Galton (1883) recogió expresiones lingüísticas referentes a fenómenos y características de la personalidad; Thurstone (1934) realizó un análisis factorial de 60 adjetivos obteniendo cinco factores.

Allport y Odbert (1936) dan un impulso decisivo con su estudio de los términos relacionados con personalidad que aparecían en un diccionario inglés y que podían utilizarse para distinguir el comportamiento de un ser humano de otro; la lista contenía 17953 términos, una verdadera “pesadilla semántica”, clasificados por jueces en cuatro categorías: rasgos de personalidad, estados de ánimo, juicios evaluativos de conductas y características físicas.

A partir de 4504 términos relacionados con los rasgos de personalidad y aplicando una metodología correlacional (coeficientes de correlación tetracórica), Cattell (1943ab, 1945ab) aisló 35 variables (cluster) que, mediante análisis factorial oblicuo, se convertirían en 12 de los

16 factores de personalidad y varias dimensiones de segundo orden. La reducción de variables animó a examinar la estructura dimensional de los rasgos; en los años 60 distintos autores (Digman, 1963; Norman, 1963; Tupes y Christal, 1958, 1961), trabajando con las variables de Cattell pero mediante rotación ortogonal, volvieron a encontrar soluciones pentafactoriales, para llegar al consenso actual de cinco factores de personalidad bajo el impulso de Goldberg en los años 80 y del modelo de Costa y McCrae en los 90 (John y Srivastava, 1999; Sanz, Silva y Avia, 1999), sin que falten las críticas al modelo desde el punto de vista teórico y práctico (Block, 1995, 2001; Hough, 1997; McAdams, 1992, 1995; Pervin, 1994).

Aunque investigadores como Goldberg (1993) o Wiggins y Trapnell (1997) califican a Cattell como autor intelectual del modelo de los Cinco Factores y quien afirme (Digman, 1997) que su estudio inicial sobre temperamento en 1933 fue “el primer fulgor de los Cinco Grandes” o incluso insista en que adelantó el modelo en sus primeros estudios con cuatro dimensiones de temperamento, la realidad, como veremos en el epígrafe 3.3, es que Cattell (1956b), al factorizar los rasgos primarios de personalidad, halló cuatro factores de segundo orden, que anticipan cuatro de las dimensiones globales: Ansiedad-Integración dinámica ( $Q_2^-$ , O,  $Q_4$ , L, C), Extraversión-Introversión ( $M^-$ , F, A,  $Q_1^-$ ,  $Q_2^-$ , H), Constitución ciclotímica-esquizotímica (A, I,  $N^-$ ,  $Q_3^-$ , C) y Éxito ininterrumpido-Frustración ( $Q_1$ , E, N, G). Fue en la segunda revisión de su cuestionario factorial de personalidad cuando ya se podían calcular puntuaciones en las cinco dimensiones del modelo.

Fiske (1949) puede ser considerado el descubridor accidental de las dimensiones que componen el modelo actual; partiendo del análisis de 22 variables de Cattell, comprobó que se obtenían cinco dimensiones mediante diferentes métodos de evaluación (evaluación de formadores, de compañeros y autoevaluación) y muestras (de psicólogos clínicos): Adaptabilidad social, Control emocional, Conformidad, Intelecto inquisitivo y Autoexpresión segura.

Tupes y Christal (1958, 1961), con el apoyo de la Fuerza Aérea Norteamericana, pueden ser los padres del modelo, al hallar una estructura común de 5 factores en diversas situaciones y muestras (cadetes militares, jóvenes oficiales, estudiantes de distinto nivel y datos de Cattell) empleando las 35 dimensiones bipolares de Cattell: Surgencia, Amabilidad, Formalidad, Estabilidad emocional y Cultura.

Norman (1963), trabajando en la línea de Thurstone, seleccionó su propia lista de adjetivos con la referencia de los originales de Allport y Odbert (1936), reclasificándola en siete categorías y confirmó una solución de cinco factores con denominaciones significativas:

Extraversión, Amabilidad, Responsabilidad, Estabilidad emocional y Cultura; consiguió replicar los mismos resultados en muestras de estudiantes, sin relación previa entre ellos, como calificadores de compañeros en una escala de 20 adjetivos bipolares (Pasini y Norman, 1966).

En la misma época, Digman (1963) y, posteriormente, Digman y Takemoto-Chock (1981) llegaban a idénticas conclusiones analizando estudios donde se utilizaban calificaciones de otras personas (profesores y niños, militares y cadetes, estudiantes o clínicos y personal en prácticas).

Los mismos factores fueron confirmados por Goldberg (1981, 1982, 1990, 1992) o Saucier y Goldberg (1996) y calificados inicialmente como los “Cinco Grandes”, al comprobar que sus datos sobre análisis léxico de la personalidad coincidían con los estudios previos (John, Goldberg y Angleitner, 1984) y se confirmaban en distintas lenguas (Saucier, Hampson y Goldberg, 2000) y niveles culturales; representaban la estructura de la personalidad en el nivel más conceptual y resumían cada uno un conjunto de características distintas y rasgos más específicos para explicar las diferencias de personalidad (Sanz, Silva y Avia, 1999). Sus trabajos han inspirado la creación de un fondo internacional (IPIP: *International Personality Item Pool*) de dominio público cuyas escalas (269 con 2413 ítems en la última consulta realizada: 11/01/11) pretenden medir los factores evaluados en los principales cuestionarios de personalidad (Buchanan, Johnson y Goldberg, 2005; Goldberg, 1999; Goldberg et al., 2006).

La aportación de estos autores pioneros para el desarrollo del modelo de los rasgos se encuentra analizada en Block (1995), Digman (1996), John, Angleitner y Ostendorf (1988), John, Nauman y Soto (2008) o en John y Srivastava (1999), entre otros.

### 3.2.6. Modelo actual de rasgos de personalidad.

Las críticas de Mischel (1968) y el modelo situacionista imperante en los años 60 del s. XX provocaron dos décadas de crisis en la Psicología de los rasgos y de la personalidad (Morgan, 1980); a ello también contribuyeron las deficiencias del modelo internalista, relacionadas en especial con problemas metodológicos de medida, diversidad de posturas teóricas y falta de coherencia en sus resultados. La posición extrema de Mischel negando base real a los rasgos, debido a la escasa consistencia (correlaciones inferiores a .30) de diferentes indicadores de un rasgo encontrada en su revisión, le llevó a intentar explicar la conducta por el contexto situacional. Esta posición se ha modificado (Mischel, 1990; Mischel y Shoda, 1995, 1998) y los aspectos deficientes de los rasgos (definición de predictores y criterios) se han resuelto con el tiempo.



A finales de los años 80 del s. XX se observa un resurgimiento de la Psicología de la personalidad coincidiendo con el desarrollo del modelo de los rasgos y el creciente interés en el estudio factorial de la personalidad, siendo definitiva la aportación de Costa y McCrae (1985) para conseguir la unificación teórica y una concepción de los rasgos como entidades internas, estables, endógenas y determinadas biológicamente (McCrae, Jang, Livesley, Riemann y Angleitner, 2001; Romero, 2002) y, además, como entidades explicativas (no sólo descriptivas) de la personalidad y conducta (Funder, 2001).

En sus trabajos iniciales, siguiendo la tradición léxica y la metodología factorial y asumiendo que la estructura de los rasgos obtenidos mediante cuestionarios y términos descriptivos simples debía ser similar (McCrae y Costa, 1987), llegaron a identificar tres dimensiones, contempladas en la versión inicial del cuestionario NEO; tras varios intentos, lograron demostrar que Cinco Factores de personalidad evaluados con el NEO-PI-R pueden representar la mayor parte de los rasgos de personalidad existentes (Costa y McCrae, 1992, 1995; McCrae y John, 1992): Neuroticismo, Extraversión, Apertura, Amabilidad y Responsabilidad.

También se ha desarrollado un cuestionario en Europa que se integra en el mismo modelo, el Cuestionario de los Cinco Grandes (BFQ, de Caprara, Barbaranelli y Borgogni, 1995; Caprara, Barbaranelli, Borgogni y Perugini, 1993), adaptado en España por Bermúdez (1995), que evalúa cinco dimensiones (con dos subdimensiones cada una): Energía (Dinamismo y Dominancia), Afabilidad (Empatía y Amabilidad), Tesón (Escrupulosidad y Perseverancia), Estabilidad emocional (Control de emociones y de impulsos) y Apertura mental (Apertura a la cultura y a la experiencia).

Este modelo se configura como el más aceptado y como la taxonomía generalmente admitida para clasificar los rasgos de personalidad (John, Nauman y Soto, 2008), sin que esto indique ausencia de reservas y críticas, como las efectuadas entre otros por Block (1995) y Pervin (1994); tampoco faltan las discrepancias respecto a la comprobación de la estructura de la personalidad que propone el modelo (Hough, 1997; McAdams, 1992; Paunonen y Jackson, 2000; Pervin, 1994), realizándose intentos periódicos de verificación (Saucier y Goldberg, 2002).

Las seis facetas de cada una de estas dimensiones se representan en la Tabla 3.2; esta diferenciación de facetas recuerda a los rasgos primarios de Cattell y apunta hacia la necesidad de utilizar tanto los factores primarios como los secundarios (Costa y McCrae, 1995, 1999).

Tabla 3.2. Estructura del cuestionario NEO-PI-R.

| Dimensiones y Facetas             |                                         |                                |                                            |                                      |
|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| N<br>NEUROTICISMO                 | E<br>EXTRAVERSIÓN                       | O<br>APERTURA A<br>EXPERIENCIA | A<br>AMABILIDAD                            | C<br>RESPONSABILIDAD                 |
| N <sub>1</sub><br>Ansiedad        | E <sub>1</sub><br>Cordialidad           | O <sub>1</sub><br>Fantasía     | A <sub>1</sub><br>Confianza                | C <sub>1</sub><br>Competencia        |
| N <sub>2</sub><br>Hostilidad      | E <sub>2</sub><br>Gregarismo            | O <sub>2</sub><br>Estética     | A <sub>2</sub><br>Franqueza                | C <sub>2</sub><br>Orden              |
| N <sub>3</sub><br>Depresión       | E <sub>3</sub><br>Asertividad           | O <sub>3</sub><br>Sentimientos | A <sub>3</sub><br>Altruismo                | C <sub>3</sub><br>Sentido del deber  |
| N <sub>4</sub><br>Ansiedad social | E <sub>4</sub><br>Actividad             | O <sub>4</sub><br>Acciones     | A <sub>4</sub><br>Actitud conciliadora     | C <sub>4</sub><br>Necesidad de logro |
| N <sub>5</sub><br>Impulsividad    | E <sub>5</sub><br>Búsqueda de emociones | O <sub>5</sub><br>Ideas        | A <sub>5</sub><br>Modestia                 | C <sub>5</sub><br>Autodisciplina     |
| N <sub>6</sub><br>Vulnerabilidad  | E <sub>6</sub><br>Emociones positivas   | O <sub>6</sub><br>Valores      | A <sub>6</sub><br>Sensibilidad a los demás | C <sub>6</sub><br>Deliberación       |

Se ha comprobado que estos cinco rasgos son robustos en diferentes muestras y formatos de evaluación (McCrae y Costa, 1987; Ostendorf y Angleitner, 1992), distintas lenguas (John, Nauman y Soto, 2008; McCrae et al., 1999), diversas culturas (McCrae y Costa, 1997; McCrae y Terraciano, 2006; McCrae et al., 2005) y variados métodos de análisis factorial (Borkenau y Ostendorf, 1990; McCrae, Zonderman, Costa, Bond y Paunonen, 1996). Son independientes (Saucier, 2002) y tienen una distribución normal, además de consistencia temporal (Hampson y Goldberg, 2006; McCrae y Costa, 1994, 1997; Terraciano, Costa y McCrae, 2006).

Está demostrada la relación de los rasgos de personalidad con criterios de importancia en el ámbito personal, interpersonal y social o institucional en aplicaciones clínicas y educativas. Como se esquematiza en la Tabla 3.3, los rasgos de personalidad influyen en la calidad de las relaciones interpersonales (Eisenberg, Fabes, Guthrie y Reiser, 2000; Karney y Bradbury, 1995) y en actitudes y consecuencias sociales (elección y éxito profesional, actitudes políticas y de compromiso comunitario: Barrick y Mount, 1991; Caspi, Roberts y Shiner, 2005; Hopwood et al., 2009; Judge, Higgins, Thoresen y Barrick, 1999; Judge y Kammeyer-Mueller, 2007), además de condicionar la vida personal y la salud en aspectos físicos y psicológicos

(Ozer y Benet-Martínez, 2006, Roberts, Kuncel, Shiner, Caspi y Goldberg, 2007; Widiger y Trull, 2007).

Pero la influencia del modelo no se limita a estos campos clásicos, sino que se amplía a la Psicología aplicada en seguridad vial o en el ámbito jurídico y militar, donde en ocasiones es adoptado como teoría para la clasificación y selección de personal (Callister, King, Retzlaff y Marsh, 1997; Helton y Street, 1992; Helton, Street y Nontasak, 1993; Pedersen, Allan, Laue, Johnson y Siem, 1992; Vickers, 1995).

Por último, como se resume en el epígrafe 3.4, hay evidencia empírica de la validez predictiva de los rasgos de personalidad sobre el rendimiento y conducta humanos.

Tabla 3.3. Rasgos de personalidad y consecuencias.

| Rasgo                         | Consecuencias individuales                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extraversión                  | Felicidad: bienestar subjetivo<br>Espiritualidad: bienestar existencial<br>Salud: longevidad, afrontamiento, resiliencia<br>Psicopatología: depresión (-), trastornos de personalidad ( $\pm$ )     |
| Amabilidad                    | Espiritualidad: creencias y conductas religiosas<br>Salud: longevidad; enfermedad coronaria (-)<br>Psicopatología: trastornos de personalidad ( $\pm$ )                                             |
| Responsabilidad               | Espiritualidad: creencias y conductas religiosas<br>Salud: longevidad, conducta de riesgo (-)<br>Psicopatología: abuso de drogas (-), trastornos de personalidad ( $\pm$ )                          |
| Neuroticismo                  | Felicidad: bienestar subjetivo (-)<br>Espiritualidad: bienestar existencial (-), humor (-)<br>Salud: afrontamiento (-)<br>Psicopatología: ansiedad, depresión, trastornos de personalidad ( $\pm$ ) |
| Apertura                      | Espiritualidad: preocupaciones existenciales, perdón, inspiración<br>Psicopatología: abuso de drogas                                                                                                |
| Consecuencias interpersonales |                                                                                                                                                                                                     |
| Extraversión                  | Relaciones familiares y de amistad: variedad y atracción<br>Relaciones sentimentales: satisfacción                                                                                                  |
| Amabilidad                    | Relaciones familiares y de amistad: variedad<br>Relaciones sentimentales: satisfacción (pareja)                                                                                                     |
| Responsabilidad               | Relaciones familiares y de amistad: satisfacción familiar<br>Relaciones sentimentales: satisfacción (pareja)                                                                                        |
| Neuroticismo                  | Relaciones familiares y de amistad: satisfacción familiar (-), estatus (-)<br>Relaciones sentimentales: conflicto, satisfacción (-), abuso, ruptura                                                 |
| Consecuencias sociales        |                                                                                                                                                                                                     |
| Extraversión                  | Elección y rendimiento ocupacional: interés social, implicación<br>Compromiso comunitario: voluntariado, liderazgo                                                                                  |
| Amabilidad                    | Elección y rendimiento ocupacional: interés social, éxito extrínseco (-)<br>Compromiso comunitario: voluntariado, liderazgo<br>Criminalidad: conducta criminal (-)                                  |
| Responsabilidad               | Elección y rendimiento ocupacional: éxito<br>Actitudes políticas: conservadurismo<br>Criminalidad: conducta criminal y antisocial (-)                                                               |
| Neuroticismo                  | Elección y rendimiento ocupacional: satisfacción (-), éxito (-)<br>Criminalidad: conducta antisocial                                                                                                |
| Apertura                      | Elección y rendimiento ocupacional: interés científico y artístico, éxito<br>Actitudes políticas: liberalismo                                                                                       |

Nota. (-) indica relación negativa entre rasgo y criterio; ( $\pm$ ) expresa relación indefinida.

### **3.3. Teoría de la personalidad de R.B. Cattell.**

El trabajo de R.B. Cattell (1905-1998) es uno de los más representativos en el estudio de la personalidad desde una metodología correlacional, factorial y multivariada, tanto por las aportaciones de una larga y fructífera trayectoria como por su influencia en la actual teoría de la personalidad: Tiene semejanzas teóricas con el modelo de los Cinco Factores y existe evidencia de similitud en los respectivos instrumentos de medida (Aluja y Blanch, 2002; Aluja, Rossier, García y Verardi, 2005; Cattell y Mead, 2008; Gerbing y Tuley, 1991).

Su teoría es un ejemplo prototípico de modelo intemalista y de teoría estructural de la personalidad, en la que los determinantes principales, aunque no únicos, de la conducta son variables personales y disposiciones relativamente estáticas y comunes a la mayoría de los individuos, conocidos como rasgos (Pérez, 1991). Fue un autor pionero en teorías, métodos y modelos; sus aportaciones en ocasiones se consideraron heterodoxas en EUA, pero fueron positivamente acogidas en Europa debido a su creatividad y sus estrategias metodológicas; es uno de los autores más prolíficos sobre personalidad e inteligencia (Prieto, 1985), habiendo realizado parte de su trabajo profesional en la Armada norteamericana.

#### **3.3.1. Metodología multivariada.**

El concepto de rasgo lo deriva de una metodología estadística correlacional y factorial, correspondiéndole el mérito de haber iniciado una nueva corriente de investigación: Sin manipular variables para estudiar sus efectos en la conducta, se pueden obtener relaciones causales en condiciones naturales mediante el estudio de la persona en su totalidad y en ambiente real. Trató de conjugar la metodología experimental y correlacional con una concepción específica del método científico plasmada en la “espiral inductivo-hipotético-deductiva”, donde lo importante era estudiar gran cantidad de variables con procedimientos multivariados, sin necesidad de control experimental ni de variables independientes y dependientes, preocupándose por la multicausalidad, y no por las relaciones bivariadas.

Con la aplicación de la metodología multivariada trata de identificar y comprender las relaciones de los elementos básicos del ser humano en diferentes campos (Cattell, 1965c): los rasgos de personalidad, los rasgos motivacionales y las dimensiones aptitudinales. La metodología multivariada permite estudiar una situación con mínima alteración experimental, siendo la preferida y específica en Psicología diferencial (Forteza y Prieto, 1981).

Una de las técnicas multivariadas es el análisis factorial, iniciado por Spearman (1904) para definir las dimensiones básicas y la estructura de la inteligencia; Cattell (1965ab; 1966)

profundizó en la técnica, la divulgó y la hizo extensiva al campo de la personalidad, tratando de descubrir sus dimensiones básicas y su estructura. Tras la fase de extracción de los factores, siguió una estrategia de rotación oblicua de los ejes (Cattell y Gibbons, 1968), en la que la distribución de la varianza explicada por los factores sigue una curva descendente suave con importante contribución de varios factores para explicar la varianza. La estrategia de análisis factorial es la más empleada y la más productiva en la obtención, descripción y evaluación de rasgos (Sandín y Chorot, 1983).

Presenta diseños o técnicas diferentes, con procedimientos normativos, ipsativos e interactivos (Cattell, 1944), siendo la habitual la Técnica R, con la que se analizan las correlaciones entre variables o conductas registradas en múltiples personas en un momento temporal para encontrar factores que agrupen las variables (por ejemplo, para identificar rasgos); también se puede usar la Q (para hallar agrupaciones de individuos y evaluar tipos), la P (para determinar patrones de cambio intraindividual y evaluar estados) o la Técnica S (para determinar semejanzas entre personas). La elección entre las técnicas básicas está en función del tipo de fenómenos a estudiar (Cattell, 1951, 1952ab).

Su atención a los aspectos metodológicos también se manifiesta en la utilización de diferentes tipos de datos y distintos métodos para su obtención. Consideraba que el estudio de la personalidad debía hacerse a partir de datos asociados a distintos procedimientos de medida; en principio distinguió los datos L (derivados de calificaciones, registros u observaciones sobre la conducta en el mundo real), datos Q (datos introspectivos obtenidos en cuestionarios, inventarios o escalas de autoinforme) y datos T (reacciones ante situaciones experimentales o pruebas objetivas). Con la idea de elaborar una taxonomía estructural de la personalidad, se centró en la recogida de datos a partir de las tres fuentes para validar la estructura obtenida a través de distintas vías de evaluación.

Los datos de mayor interés en nuestro caso son los procedentes de cuestionarios en los que el sujeto proporciona información sobre sí mismo, aunque estén expuestos a posibles distorsiones (Cattell, 1965c).

### 3.3.2. Modelo multidimensional de la personalidad.

En consonancia con la metodología multivariada, supone que las diferencias de conducta se deben a variables genéticas, biológicas, situacionales, culturales,... además de los rasgos de tipo temperamental, aptitudinal, motivacional y actitudinal que integran la “esfera de la personalidad” (Cattell, 1965c).

Del concepto de personalidad nos facilita distintas versiones, aunque todas son similares y tienen elementos comunes; una de la más citadas y representativas es la que define la personalidad como “aquello que nos dice lo que una persona hará cuando se encuentre en una situación determinada” (Cattell, 1965c, p. 15), apoyando el carácter predictivo de su definición con una fórmula matemática:

$$C = f(S, P)$$

según la cual, la conducta (C) de una persona es función de la situación estimular (S) donde se encuentra y de la personalidad (P) de quien ejecuta la respuesta.

La personalidad se describe y se mide en función de un conjunto de rasgos (Cattell, 1946), elemento estructural básico de su teoría, que define como tendencias a reaccionar de una forma determinada, relativamente permanente y amplia, manifestando una conducta regular en distintos momentos y situaciones.

Diferencia distintos tipos de rasgos (Cattell, 1943bc, 1946), en función de su contenido (aptitudinales, temperamentales y dinámicos), grado de comunalidad (comunes y únicos), origen (constitucionales y ambientales) o significación en la estructura de la personalidad (superficiales y causales) y también por la forma de obtención (primarios y secundarios). Su investigación se centró en los rasgos más significativos para el estudio de la personalidad (Cattell y Kline, 1977): causales (conductas que covarían de forma permanente), temperamentales (modo particular de comportamiento de cada sujeto) y dinámicos (aspecto motivacional de la conducta).

Su interés se dirigió a descubrir y especificar los rasgos que definen la estructura de la personalidad, partiendo de la hipótesis de que llegaría a idénticos resultados con los tres tipos de datos (L, Q y T). Sobre la base de que las conductas relevantes para la comprensión de la personalidad deben estar recogidas en el lenguaje, comienza su investigación sobre la estructura de la personalidad realizando un análisis de los numerosos (4504) nombres de rasgos de personalidad que habían sido recogidos por Allport y Odbert (1936), más otros sacados de la literatura psicológica y psiquiátrica de la época. Tras un análisis de sinónimos y de expresiones anómalas, redujo la lista a 171 términos que, correlacionando los datos de la observación y valoración hechas por personas allegadas a una muestra representativa de la población americana, dieron lugar a 35 variables bipolares o racimos (cluster), las cuales tenían la categoría de rasgos superficiales. Mediante análisis factorial de las respuestas de diversos grupos de personas (inicialmente, con 208 adultos, divididos en 13 grupos, a los que dos jueces entrenados de cada grupo describieron empleando las categorías anteriores) se

identificaron 12 factores (A-L), rasgos primarios o rasgos causales que podían explicar la conducta humana (Cattell, 1943bc, 1945ab).

Posteriormente se dedicó a comprobar si se obtenían los mismos factores empleando cuestionarios aplicados a grandes muestras (Cattell, 1965c); identificó así 16 factores identificados con nombres de letras: 12 (A-O) coinciden con los hallados mediante datos L y los otros 4 (Q<sub>1</sub>-Q<sub>4</sub>) son exclusivos de los datos Q. En una última fase de la investigación, elaboró tests objetivos para medir los factores descubiertos (Cattell, 1955; Cattell, Knapp y Scheier, 1961; Cattell y Schruenger, 1978), identificando 21 rasgos, algunos de los cuales coincidían con los descubiertos mediante datos L y Q, verificando que estaba midiendo las dimensiones básicas de personalidad, confirmadas posteriormente en estudios longitudinales y transculturales.

Tabla 3.4. Factores primarios y escalas del 16PF.

| Factor, Rasgo y Escala |                                   |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| A                      | Reservado / Afectuoso             | Afectividad (Afabilidad)          |
| B                      | Inteligencia baja / alta          | Inteligencia                      |
| C                      | Afectado emocionalmente / Estable | Estabilidad emocional             |
| E                      | Sumiso / Dominante                | Dominancia                        |
| F                      | Sobrio / Entusiasta               | Impulsividad                      |
| G                      | Despreocupado / Escrupuloso       | Actitud ante normas (Conformidad) |
| H                      | Cohibido / Atrevido               | Atrevimiento                      |
| I                      | Sensibilidad dura / blanda        | Sensibilidad emocional            |
| L                      | Confiable / Suspica               | Suspica (Vigilancia)              |
| M                      | Práctico / Imaginativo            | Imaginación                       |
| N                      | Esponáneo / Calculador            | Astucia                           |
| O                      | Sereno / Apreensivo               | Aprensión (Inseguridad)           |
| Q <sub>1</sub>         | Conservador / Crítico             | Rebeldía (Radicalismo)            |
| Q <sub>2</sub>         | Sociable / Autosuficiente         | Autosuficiencia                   |
| Q <sub>3</sub>         | Menos integrado / más             | Autocontrol (Autodisciplina)      |
| Q <sub>4</sub>         | Relajado / Tenso                  | Ansiedad potencial (Tensión)      |

En la tabla 3.4 se recogen los factores primarios de personalidad, los dos extremos de los rasgos evaluados y las escalas que componen el cuestionario 16PF. Las 16 características procedentes de datos L y Q tienen la consideración de rasgos causales (explican la regularidad de la conducta, al ser focos de covariación, factores o variables latentes); son constitucionales (tienen una base hereditaria) y relativamente estables durante toda la vida; además, son rasgos



de primer orden (producto de la primera factorización de la matriz de correlación) y sirven, asociados a determinadas condiciones externas, para diferenciar entre grupos o individuos (Cattell y Krug, 1967; Cattell y Nesselroade, 1967).

En la tabla 3.5 se describe el contenido de las puntuaciones bajas y altas en los rasgos primarios evaluados por el cuestionario 16PF, una vez tipificadas y normalizadas; estos niveles extremos, que indican las características de personalidad distintivas, vienen indicados por decatipos (puntuaciones típicas normalizadas con media 5.5 y desviación típica de 2) inferiores a 4 y superiores a 8, respectivamente.

Tabla 3.5. Descripción de rasgos en niveles bajos y altos en 16PF.

|                | Puntuación baja (PT 1-3)                                                                                | Puntuación alta (PT 8-10)                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| A              | Reservado, crítico, aislado, duro, frío, impersonal, distante                                           | Afectuoso, abierto, calmado, participativo, afable, reposado, cálido         |
| B              | Lerdo, tonto, lento, poco inteligente, pensamiento concreto                                             | Listo, brillante, inteligente, pensamiento abstracto                         |
| C              | Afectado por sentimientos, inestable emocionalmente, turbable, poco tolerante a frustración, reactivo   | Emocionalmente estable, maduro, tranquilo, afrontamiento realista, adaptado  |
| E              | Sumiso, apacible, dócil, manejable, acomodaticio, humilde, cooperativo                                  | Dominante, agresivo, competitivo, obstinado, asertivo, testarudo             |
| F              | Sobrio, taciturno, serio, prudente, refrenado, cuidadoso                                                | Entusiasta, descuidado, impulsivo, expresivo, animoso, activo                |
| G              | Despreocupado de normas, indulgente, inestable en sus propósitos, inconformista                         | Atento a las normas, moralista, formal, escrupuloso, cumplidor, perseverante |
| H              | Tímido, cohibido, temeroso, sensible a la amenaza, vacilante                                            | Emprendedor, atrevido, seguro en lo social, espontáneo, desinhibido          |
| I              | Duro, opuesto a la ilusión, independiente, realista, objetivo, utilitario                               | Tierno, sensible, dependiente, sentimental, impresionable, sobreprotegido    |
| L              | Confiado, tolerante, flexible al cambio, libre de celos, adaptable                                      | Desconfiado, suspicaz, celoso, escéptico, precavido                          |
| M              | Práctico, con los pies en la tierra, cuidadoso, realista, convencional                                  | Imaginativo, bohemio, abstraído, despreocupado de lo práctico                |
| N              | Franco, modesto, natural, genuino, espontáneo, llano                                                    | Astuto, calculador, mundano, perspicaz, analítico                            |
| O              | Seguro de sí, plácido, satisfecho, sereno, libre de culpa, despreocupado                                | Aprensivo, inseguro, preocupado, turbable, propenso a culpabilidad           |
| Q <sub>1</sub> | Conservador, respetuoso con lo establecido, tradicional, precavido ante nuevas ideas, opuesto al cambio | Experimental, liberal, analítico, abierto al cambio, rebelde                 |
| Q <sub>2</sub> | Dependiente, seguidor, integrado en el grupo                                                            | Autosuficiente, individualista, solitario                                    |
| Q <sub>3</sub> | Autoconflictivo, flexible, descuidado de reglas, descontrolado, tolerante con faltas o desorden         | Controlado, organizado, disciplinado, escrupuloso, perfeccionista            |
| Q <sub>4</sub> | Relajado, tranquilo, plácido, sosegado, paciente                                                        | Tenso, impulsivo, sobreexcitado, frustrado, nervioso, enérgico, impaciente   |

Estos factores primarios se combinan en factores de segundo orden que representan dimensiones más amplias de la personalidad; inicialmente (Cattell, 1956b) la factorización de la matriz de correlación de los factores primarios (sin incluir B) y la rotación oblicua para aproximarse a la estructura simple dieron como resultado cuatro factores de segundo orden: Ansiedad / Integración dinámica, Extraversión / Introversión, Constitución ciclotímica / esquizotímica y Éxito intacto / Frustración.

En la cuarta edición del cuestionario (Cattell, 1972), que sirve de base para la adaptación española (Cattell, 1975), los factores de segundo orden presentaban una composición más próxima a las defendidas por otros modelos de personalidad. De hecho, en la edición en vigor (Conn y Rieke, 1994; Russell y Karol, 1995) los cinco factores son Extraversión, Ansiedad, Dureza, Independencia y Autocontrol y están constituidos por las escalas que se indican en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Factores secundarios del 16PF.

| Factor, Dimensión y Escalas |                                |                            |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Q <sub>I</sub>              | Extraversión - Introversión    | A, F, H, N, Q <sub>2</sub> |
| Q <sub>II</sub>             | Ansiedad alta - baja           | C, L, O, Q <sub>4</sub>    |
| Q <sub>III</sub>            | Dureza mental - Receptividad   | A, I, M, Q <sub>1</sub>    |
| Q <sub>IV</sub>             | Independencia - Acomodación    | E, H, L, Q <sub>1</sub>    |
| Q <sub>V</sub>              | Autocontrol - Falta de control | F, G, M, Q <sub>3</sub>    |

Desde su desarrollo inicial se ha comprobado que con los rasgos del cuestionario de personalidad se pueden comprender y predecir conductas de la vida real; en el ámbito escolar se han utilizado para predecir motivación de logro, estilo cognitivo o de aprendizaje, creatividad y elección profesional (Barton, Dielman y Cattell, 1972; Damarin y Cattell, 1968; Hundleby y Cattell, 1968); en el medio laboral, para predecir estilo de liderazgo, habilidades sociales, manejo de estrés, propensión a los accidentes o adaptación laboral (Barton y Cattell, 1972b); en el ámbito clínico, para predecir el manejo del dolor, probabilidad de infarto, seguimiento de tratamiento médico, autoestima, necesidades interpersonales, tolerancia a la frustración o control del estrés (Barton y Cattell, 1972a, 1973).

Una vez identificada la estructura de la personalidad, su trabajo se dirigió a elaborar instrumentos que sirvieran no sólo para describir a las personas en comparación con una población de referencia, sino también para explicar y predecir su conducta, desarrollando una “ecuación de especificación” donde se ponderan los rasgos relevantes en el caso concreto; por

ejemplo, para predecir el rendimiento académico o adaptarse a un puesto de trabajo (Boyle, Stankov y Cattell, 1995).

De acuerdo con el modelo de Cattell, si queremos predecir y explicar la conducta (en forma de respuesta o rendimiento) no basta con conocer la situación concreta y la estructura de personalidad del sujeto, sino que también son necesarios otros elementos que aparecen en la siguiente fórmula:

$$C = pA + pT + pD$$

según la cual, cada respuesta o conducta (C) de una persona es función de sus capacidades cognitivas o rasgos aptitudinales (A), sus rasgos temperamentales (T) o de personalidad normal y anormal y sus rasgos dinámicos (D) o de motivación. Cada uno de estos elementos (índices de situación) tendrá un peso (carga factorial o índice conductual) específico (p) en función de la conducta o situación, que debe ser calculado experimentalmente. La conducta no viene explicada por los rasgos de personalidad y capacidades, sino que la motivación y actitud de la persona tienen un papel importante.

Además de los rasgos aptitudinales, temperamentales y dinámicos, en la explicación y predicción de la conducta intervienen las características de la situación. Aunque no sea la parte más conocida de su aportación, Cattell destaca el papel de la situación incluyendo los estados transitorios de ánimo y el concepto de rol, completándose así la ecuación:

$$C = pA + pT + pD + pE + pR$$

Los estados transitorios (T) de ánimo, a diferencia de los rasgos, son concretos y puntuales y están relacionados con las variables externas de la situación; el concepto de rol (R) hace referencia a la diferente percepción de un estímulo por una persona en función del papel que adopte en la situación concreta, cambiando la interpretación de la situación al modificarse el rol de la persona.

Los elementos de la ecuación de especificación tienen una relación de modulación mutua (Cattell, 1963), separándose de una conceptualización estática de la estructura de la personalidad; tiene su origen en el análisis factorial y, con su integración en una teoría del aprendizaje, se ha convertido en una ecuación de predicción conductual de amplio alcance (Boyle, Stankov y Cattell, 1995; Cattell, Boyle y Chant, 2002).

Los estudios sobre descripción de la personalidad (Cattell, 1943bc, 1945ab) dieron como resultado la construcción de un cuestionario de personalidad que, desde su primera publicación en 1949, se ha actualizado periódicamente con diferentes revisiones hasta llegar a la vigente quinta edición que aparece en 1993 y se actualiza en 2000. Está formado por escalas

bipolares que miden 16 factores básicos de personalidad, rasgos primarios o de primer orden que se agrupan, mediante análisis factorial, en cinco factores más amplios, secundarios o de segundo orden (Cattell, Eber y Tatsuoka, 1970), que coinciden con los del modelo de personalidad más aceptado actualmente (McCrae y Costa, 1987).

En efecto, además de identificar los rasgos primarios que definían las diferencias individuales en personalidad y eran los factores más potentes para comprender y predecir la conducta, en la investigación aplicada llegó a definir cinco factores secundarios en un modelo jerárquico con distintos niveles en el que las medidas globales de segundo orden describían la personalidad en un nivel conceptual.

El análisis factorial en la adaptación española (Seisdedos, 1978) confirmó cinco factores de segundo orden que explicaban el 59% de la varianza, con diferencias en las saturaciones factoriales en función del sexo. Las escalas implicadas en el caso de los varones, según se refleja en la edición más reciente, se presentan en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Dimensiones del 16PF en España (Seisdedos, 1992).

| Factor           | Rasgo de segundo orden | Escala                         |
|------------------|------------------------|--------------------------------|
| Q <sub>I</sub>   | ANSIEDAD               | C, O, Q <sub>4</sub> , H, L    |
| Q <sub>II</sub>  | EXTRAVERSIÓN           | A, F, H, Q <sub>2</sub>        |
| Q <sub>III</sub> | SOCIALIZACIÓN          | G, N, Q <sub>3</sub> , F, B, E |
| Q <sub>IV</sub>  | INDEPENDENCIA          | B, Q <sub>1</sub> , E, L       |
| Q <sub>V</sub>   | SUBJETIVIDAD           | I, M, E                        |

Entre las críticas realizadas al modelo de personalidad de Cattell y a su instrumento de medida están la de apartarse de la metodología psicométrica ortodoxa y la de presentar propiedades psicométricas inaceptables en las primeras ediciones del 16PF (Kline, 1993), relacionadas con baja fiabilidad (en términos de consistencia interna) y estructura factorial de las escalas.

La crítica a la baja fiabilidad no se ha referido a los aspectos de estabilidad temporal, similaridad entre formas ni consistencia entre culturas (Cattell, 1964), aspectos en los que la fiabilidad de las escalas del 16PF se puede considerar similar a la de otras medidas de la personalidad, a pesar del pequeño número de elementos (10-13 por escala) que las constituyen. Los datos americanos y españoles son similares, habiéndolos confirmado también con muestras militares de buceadores.

En cambio, se ha basado en la homogeneidad de elementos. Sin embargo, al relacionar consistencia interna y validez, Cattell (1956a) prefirió dar prioridad al desarrollo de escalas

válidas en lugar de demasiado homogéneas, ya que la validez de los factores de personalidad sólo se podía conseguir evaluándolos en distintas situaciones y formas de expresión y debido a la imposibilidad matemática de maximizar de manera simultánea la homogeneidad y la validez. El análisis factorial por parcelas apoyaba esta decisión (Boyle, 1991; Boyle, Stankov y Cattell, 1995; Cattell y Mead, 2008; Stankov, Boyle y Cattell, 1995): La elección de los elementos se efectúa en base a paquetes de elementos y no en comparaciones ítem a ítem; se trata de formar escalas con elementos heterogéneos, con significado variado, que tengan peso en la escala principal pero que aporten también carga positiva o negativa a otros factores (Cattell, 1956a). Así respondía a la crítica de baja carga factorial de los elementos en algunos factores y la saturación de elementos heterogéneos en el mismo factor.

La idea más extendida es que la estructura de personalidad propuesta por Cattell no ha sido confirmada íntegramente: son pocos los estudios que replican exactamente el modelo de 16 factores de personalidad, a pesar de que validó e intensificó su independencia factorial (Cattell, 1956a); es más generalizada la confirmación de los rasgos secundarios de personalidad y su relación simétrica con el modelo de los Cinco Factores.

Por un lado, la medida en que las escalas del cuestionario reflejan los rasgos que el modelo teórico propone puede evaluarse directamente (Cattell, Eber y Tatsuoka, 1970; TEA, 1998), correlacionando las puntuaciones directas obtenidas en las escalas con los factores puros que se supone que miden dentro de la metodología factorial; los coeficientes de validez de la Forma A tienen un valor medio de .64 (.35 - .92) y de .75 (.53 - .94) en las Formas A y B. De manera indirecta, la validez de constructo se puede evaluar determinando en qué grado las correlaciones obtenidas entre las escalas del 16PF y un grupo representativo de variables psicológicas diversas están de acuerdo con las que se esperaría obtener a partir de los factores puros (Cattell, Eber y Tatsuoka, 1970); los índices de validez indirecta en las cuatro formas del 16PF tienen un valor medio de .89 (.63 - .96). Las estimaciones directas e indirectas de validez ofrecen resultados concordantes; los valores más altos aparecen en A, F, H e I y los más bajos, en las escalas M y N.

Por otro lado, también se puede estudiar la validez de constructo de una tercera forma, conocida tradicionalmente como estimación de la validez factorial, que en este caso concreto está asegurada por el procedimiento de elaboración del cuestionario. Las escalas son fruto de la selección final entre varios miles de elementos analizados que siguieron presentando validez significativa tras sucesivos análisis factoriales y con diferentes muestras de sujetos.

Además, la validez factorial ha sido comprobada por distintos estudios y diferentes muestras verificando la estructura de los factores de primer y segundo orden: Se ha confirmado en ocasiones con distintas técnicas de análisis factorial (exploratorio y confirmatorio, algunas muy diferentes a las empleadas por Cattell) el número, identidad e independencia de los rasgos primarios, por un lado; y, por otro, se ha comprobado de manera generalizada el número, identidad y composición de los factores secundarios (Boyle, 1989; Burdsall y Bolton, 1979; Gerbing y Tuley, 1991; Hofer, Horn y Eber, 1997; Howarth, 1976; Noller, Law y Comrey, 1987; Ormerod, McKenzie y Woods, 1995; Prieto, 1980).

El análisis factorial de las adaptaciones internacionales del 16PF también confirma la estructura de factores primarios y secundarios. En España los trabajos de Seisdedos (1978) y Prieto (1980) lo comprueban claramente; datos equivalentes a la estructura de segundo orden de Cattell también se confirman en Becoña y Dosil (1980), empleando distintas técnicas de análisis factorial.

Es muy grande el número de criterios externos con los que se ha validado el cuestionario y se ha demostrado la utilidad predictiva del modelo de personalidad. Una exposición pormenorizada se puede consultar en Cattell, Eber y Tatsuoka (1970) donde ya se presentaban más de 100 perfiles profesionales y ecuaciones de especificación en el ámbito industrial, educativo y social o clínico, mediante las cuales se podían realizar variadas predicciones de rendimiento y adaptación.

Desde entonces, este modelo de personalidad ha mostrado relaciones significativas con actividades muy diversas y capacidad predictiva de conductas en el ámbito escolar, en el medio laboral o en situaciones clínicas, tales como rendimiento académico, abandono escolar, elección profesional, habilidades interpersonales, autoestima, ajuste emocional (García-Montalvo, 1986) y social (Cattell y Morony, 1962), compatibilidad matrimonial (Barton y Cattell, 1972a, 1973; Cattell y Nesselroade, 1967), empatía, rendimiento laboral (Barton y Cattell, 1972b), creatividad, liderazgo (Guastello y Rieke, 1993a), rendimiento en actividades militares, de protección y seguridad (Dean, Russell y Farmer, 2002; Dolgin y Gibb, 1988; Jennings, Rose y Kreuz, 1974; Karson y O'Dell, 1970; King, Retzlaff, Detwiler, Schroeder y Broach, 2003; Schroeder, Broach y Young, 1993; Schroeder y Dollar, 1997; Wiskoff, Parker, Zimmerman y Sherman, 1989), rendimiento en ventas (Guastello y Rieke, 1993b), en voluntariado, en investigación o en actividades educativas (Lunerburg, 1990; McClain, 1968) y empresariales (Austin y Murray, 1993), estrategias de afrontamiento, control emocional,

hábitos de salud (Cattell y Krug, 1967), enfermedad coronaria (Carpeggiani et al., 2005), enfermedad oncológica, manejo del dolor o seguimiento del tratamiento.

Por último, como se analiza en el epígrafe 3.4, existe evidencia sobre la validez predictiva de las variables de personalidad, obtenida a partir de múltiples revisiones metaanalíticas. Los rasgos de personalidad cuentan con validez operativa para predecir el rendimiento y la conducta en el ámbito laboral; además, tienen la posibilidad de incrementar la validez predictiva de otros predictores tradicionalmente tan reconocidos como la inteligencia (Barrick y Mount, 1991; Barrick, Mount y Judge, 2001; Hough, 1992; Hurtz y Donovan, 2000; Judge, Bono, Erez, Locke y Thoresen, 2002; Judge, Heller y Mount, 2002; Judge y Ilies, 2002; Mount y Barrick, 1995; Ones y Viswesvaran, 2003; Ones, Viswesvaran y Schmidt, 1993; Salgado, 1997, 1998, 2002; Salgado, Viswesvaran y Ones, 2001; Tett, Jackson y Rothstein, 1991).

El modelo de Dieciséis Factores de personalidad aporta una ventaja esencial para comprobar el nivel de análisis más adecuado en la predicción de la conducta. Permite utilizar como predictores los rasgos primarios de personalidad, cuya capacidad para explicar y predecir de manera eficaz conductas específicas y globales se ha comprobado en distintas ocasiones con diferentes instrumentos de evaluación de la personalidad, sin faltar la posibilidad de utilizar los factores secundarios en línea con quienes defienden el uso prioritario de las dimensiones globales; es decir, permite combinar la precisión predictiva de los rasgos primarios y la parsimonia de los factores secundarios y dimensiones (Ashton, 1998; Dudley, Orvis, Lebiecki y Cortina, 2006; Mead y Kustis, 2009; Mershon y Gorsuch, 1988; Ones y Viswesvaran, 1996; Paunonen, 1998; Paunonen, Rothstein y Jackson, 1999; Paunonen y Ashton, 2001; Rothstein y Goffin, 2006; Tett, Steele y Beauregard, 2003).

### 3.3.3. Crítica y aportaciones.

Una de las críticas a la teoría factorial de la personalidad que defendió Cattell ha sido la dificultad para confirmar o replicar su modelo de Dieciséis Factores de personalidad. Sin embargo, su trabajo fue una de las mayores contribuciones a la definición de los principales rasgos de personalidad en evaluaciones, cuestionarios y tests objetivos; tampoco hay dudas de que a partir de la investigación a que ha dado lugar, tanto para confirmar el modelo como para desacreditarlo, se ha llegado a la formulación del modelo de los Cinco Factores, considerado en muchos ámbitos como el representativo de la verdadera estructura de la personalidad. A pesar de las críticas, el trabajo con la teoría de Cattell se ha continuado durante muchos años,

revalidándose con distintas versiones del cuestionario el interés en evaluar los rasgos primarios de la personalidad normal, además de trabajar con los factores globales (Schuerger, 2000).

Con técnicas adecuadas se han superado las críticas metodológicas, apoyando la postura de Cattell sobre estructura de las dimensiones de segundo orden y características métricas de las escalas (Aluja y Blanch, 2003; Gouveia y Prieto, 2004), manteniéndose una estructura de cinco factores en la línea del modelo de los Cinco Factores y una similitud entre las ediciones del cuestionario.

En efecto, se ha comprobado la existencia de la misma estructura de personalidad en la Forma A y la Forma 5 (Conn y Rieke, 1994), realizándose la estimación de las dimensiones globales de Extraversión, Ansiedad, Dureza, Independencia y Autocontrol (Cattell y Cattell, 1995; Cattell, Cattell y Cattell, 1993) con ecuaciones de regresión similares:

- Las escalas que constituyen Extraversión son las mismas: Afabilidad (A), Animación (F), Atrevimiento (H) y Adhesión al grupo ( $Q_2$ ), incorporando Franqueza (N) en Forma 5.
- En Ansiedad saturan las mismas escalas: Inestabilidad (C), Vigilancia (L), Aprensión (O) y Tensión ( $Q_4$ ).
- En Dureza destaca el peso de Insensibilidad (I), Practicidad (M) de Forma A y Tradicionalismo ( $Q_1$ ) de Forma 5, siendo inferior a .4 el peso de Reserva (A-).
- Las escalas de Independencia son Dominancia (E), Atrevimiento (H) y Apertura al cambio ( $Q_1$ ), siendo menor de .4 el peso de Vigilancia (L).
- Autocontrol viene definido por Atención a normas (G) y Perfeccionismo ( $Q_3$ ), incorporando Practicidad (M) de la Forma 5.

Por otro lado, en su manual técnico (Conn y Rieke, 1994) se demuestra la afinidad entre los cinco factores del 16PF y las cinco dimensiones del NEO-PI-R (Costa y McCrae, 1992), con la excepción del factor de Independencia (que correlaciona positivamente con Extraversión y negativamente con Amabilidad).

El trabajo de Cattell, en efecto, tuvo un papel decisivo en el Modelo de los Cinco Factores, al aportar evidencia a favor de que la estructura de la personalidad pudiera explicarse en base a cinco dimensiones, aunque su interés mayor fueron los factores primarios de la personalidad. De hecho, hay estudios que dejan clara constancia de la similitud de los trabajos de Cattell con los de Costa y McCrae: Gerbin y Tuley (1991), al analizar conjuntamente el 16PF y el NEO-PI, encontraron una estrecha relación entre los 16 factores de Cattell y las 18 facetas del NEO-PI en la medida de aspectos muy parecidos de la personalidad; Aluja et al. (2005), aplicando el 16PF-5 y el NEO-PI-R en muestras españolas y suizas con la adaptación



española y francesa, obtuvieron coeficientes de congruencia superiores a .95 en las 5 dimensiones globales.

Estos resultados no sorprenden a quien tenga en cuenta y no olvide que el NEO original fue desarrollado mediante análisis de conglomerados de las escalas del 16PF; tampoco lo harán a quien analice la similaridad de la estructura de los dos cuestionarios, uno (16PF) con 16 escalas primarias que conforman cinco factores globales y otro (NEO-PI-R) con cinco dimensiones globales que se dividen en treinta facetas, existiendo correlaciones significativas entre los factores y dimensiones globales y entre los factores primarios y facetas de personalidad. En la Tabla 3.8 se esquematiza la relación entre las dimensiones y facetas de estos modelos de personalidad.

Tabla 3.8. Rasgos de personalidad en los cuestionarios 16PF y NEO-PI-R.

| 16PF                                |                                                                                          | NEO-PI-R                   |                                                                                           |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensiones                         | Factores                                                                                 | Dimensiones                | Facetas                                                                                   |
| Ansiedad - Q <sub>II</sub>          | Estabilidad (C), Vigilancia (L), Aprensión (O), Tensión (Q <sub>4</sub> )                | Neuroticismo (N)           | Ansiedad, Hostilidad, Depresión, Ansiedad social, Impulsividad, Vulnerabilidad            |
| Extraversión - Q <sub>I</sub>       | Afabilidad (A), Animación (F), Atrevimiento (H), Autosuficiencia (Q <sub>2</sub> )       | Extraversión (E)           | Cordialidad, Gregarismo, Asertividad, Actividad, Búsqueda de emoción, Emociones positivas |
| Dureza - Q <sub>III</sub> (-)       | Inteligencia (B), Sensibilidad (I), Imaginación (M), Apertura a cambio (Q <sub>1</sub> ) | Apertura a experiencia (O) | Fantasía, Estética, Sentimientos, Acciones, Ideas, Valores                                |
| Autocontrol - Q <sub>V</sub>        | Animación (F), Atención a normas (G), Perfeccionismo (Q <sub>3</sub> )                   | Responsabilidad (C)        | Competencia, Orden, Sentido del deber, Necesidad de logro, Autodisciplina, Deliberación   |
| Independencia - Q <sub>IV</sub> (-) | Dominancia (E), Atrevimiento (H), Vigilancia (L), Apertura a cambio (Q <sub>1</sub> )    | Amabilidad (A)             | Confianza, Franqueza, Altruismo, Actitud conciliadora, Modestia, Sensibilidad a los demás |

Nota. (-) indica relación negativa entre dimensiones.

Los resultados de Aluja y Blanch (2003) comprueban la replicabilidad de los factores de segundo orden del 16PF-5 en muestras españolas y vuelven a confirmar su validez de constructo, justificando que este modelo y cuestionario sigan siendo uno de los más utilizados para evaluación de la personalidad normal y su aplicación en todas las áreas aplicadas de la

psicología para selección de personal, evaluación psicológica, orientación psicopedagógica y aplicaciones clínicas; con estos mismos fines se emplea en la Armada española.

El trabajo de Cattell representó a mediados del siglo pasado una revolución, tanto por su teoría factorial de la personalidad como por el desarrollo de instrumentos de evaluación basados en la metodología multivariada; ha ejercido gran influencia en la psicometría moderna, en el desarrollo de las teorías de la personalidad y en los métodos de evaluación psicológica (Boyle y Barton, 2008).

Su contribución a la Psicología de la personalidad y de las diferencias individuales no se puede poner en duda tanto por sus publicaciones como por las citas que ha recibido su obra, convirtiéndose en uno de los psicólogos del s. XX más citados y en un explorador de nuevos programas de investigación psicológica, sin cuya aportación resulta difícil comprender la estructura de la personalidad (Revelle, 2009).

Es uno de los representantes del modelo de rasgos de personalidad desde una posición multifactorial. Su distinción entre rasgos superficiales y causales ha dado origen a una investigación metodológica muy variada (análisis factorial o modelo de ecuaciones estructurales); la diferenciación entre rasgos constitucionales y ambientales ha influido en los estudios de genética conductual (descomposición de los componentes de la varianza fenotípica). Pero desde el principio reconocía que este procedimiento metodológico, fundamentado en los trabajos de Spearman y en el concepto de estructura simple de Thurstone, no ofrecía necesariamente una única solución factorial (Revelle, 2009).

Cattell creó un equipo internacional de investigación en evaluación de la personalidad y las diferencias individuales, que ha desarrollado distintos avances metodológicos e instrumentos de medida de amplio uso; también tuvo el mérito de fundar dos instituciones claves en el desarrollo de la Psicología moderna: el Institute of Personality and Ability Testing (IPAT), uno de los editores de tests más prestigiosos, y la Society of Multivariate Experimental Psychology (SMEP), dedicada a la aplicación de métodos cuantitativos multivariados en Psicología.

Entre los continuadores de la obra de Cattell se encuentra G.J. Boyle con un trabajo desarrollado durante 30 años en ocasiones dentro de la Psicología militar australiana; ha tratado de simplificar el complejo modelo psicométrico de Cattell sobre las diferencias individuales en el funcionamiento psicológico humano y sobre la diferenciación taxonómica de los constructos psicológicos (habilidades cognitivas, rasgos de personalidad, rasgos dinámicos y estados transitorios).

Una de las dificultades para el aprovechamiento del trabajo de Cattell ha sido la complejidad de su modelo psicométrico (Boyle, 2008), compuesto por 92 factores primarios (20 factores de habilidades cognitivas, 16 rasgos primarios de personalidad normal, 12 rasgos de personalidad anormal, 20 rasgos dinámicos, 12 estados de ánimo normales y 12 estados anormales), evaluados con instrumentos específicos (16PF, HSPQ, CPQ, ESPQ, PSPQ, CAQ, MAT, SMAT, CMAT, 8SQ, OAB,...).

Mediante distintas técnicas multivariadas (no sólo el análisis factorial, sino aplicando en función de su necesidad análisis de regresión, análisis discriminante, análisis de varianza, métodos de escalamiento dimensional o ecuaciones estructurales), Boyle ha tratado de hacer más útil el modelo de Cattell en la práctica psicológica actual, reduciéndolo a 30 dimensiones globales: 5 factores de habilidades cognitivas, 5 factores de personalidad normal (Extraversión, Neuroticismo, Apertura de pensamiento, Independencia, Control), 6 factores de personalidad anormal, 7 factores de motivación, 4 factores de estados de ánimo normales y otros 2 de estado de ánimo anormal.

### **3.4. Psicología de las diferencias individuales.**

La Psicología diferencial es la investigación objetiva y cuantitativa de las diferencias individuales en el comportamiento (Anastasi, 1958); tiene entre sus objetivos estudiar e identificar las diferencias personales en componentes de cognición, personalidad, motivación o conducta y comprender las diferencias individuales en aptitudes, pensamientos, sentimientos, intereses o valores,... determinando y previendo sus repercusiones en aspectos vitales o importantes.

La perspectiva diferencial trata de descubrir y cuantificar las diferencias individuales en la conducta y explicar su naturaleza; para ello, debe desarrollar formas de evaluarlas con medidas que puedan utilizarse para fines prácticos, entre los que se encuentran la clasificación, selección y orientación profesional.

Antes de analizar la evaluación y la capacidad predictiva de las diferencias individuales, se realiza una revisión de los aspectos teóricos y metodológicos de la Psicología diferencial, partiendo de la idea básica de que las diferencias individuales siempre se han reconocido y utilizado (Anastasi, 1958; Tyler, 1965), aunque no siempre con el mismo papel en la Psicología científica (Eysenck, 1985); el interés por las diferencias individuales y por su aprovechamiento práctico no es algo reciente, sino que ya aparece en la antigüedad y se mantiene durante la historia de la filosofía y de la literatura. Hay quienes insinúan que en la Antigüedad clásica (Platón, Teofrasto, Hipócrates y Galeno) ya se reconocían las diferencias individuales y se anticipaban los modelos dimensionales o tipológicos e incluso las teorías causales (Revelle, 2008).

El desarrollo del enfoque diferencial ha mostrado variadas perspectivas teóricas, relacionadas con los paradigmas del momento, siendo uno de los temas más controvertidos la teoría del rasgo latente. En un extremo se encuentran E.L. Thorndike (1874-1949) y W. Mischel para quienes no hay rasgos generales de la personalidad ni formas consistentes de conducta ni estabilidad de la personalidad. En el otro, G.W. Allport (1897-1967), C. Spearman (1863-1945), J.P. Guilford (1897-1987), R.B. Cattell (1905-1998) o H.J. Eysenck (1916-1997) dedican su trabajo a la definición de la estructura básica de las dimensiones de la personalidad; en esta línea, Cattell ha defendido las técnicas multivariadas como alternativa al control del diseño experimental y sus técnicas univariadas, utilizando el análisis factorial para conseguir una de las mayores aportaciones en la tarea de clasificar los rasgos y dimensiones de personalidad.

Siguiendo la línea diferencial, se han formulado modelos que actualmente son admitidos de forma general en la comunidad científica, tanto en el caso de la inteligencia (teoría de los tres estratos: Carroll, 1993) como en el de la personalidad (modelo de los Cinco Factores: Costa y McCrae, 1992).

La aproximación diferencial y de los rasgos disposicionales se puede realizar en cualquier profesión y organización (Hogan y Holland, 2003), siendo idónea, por tanto, en la evaluación de la aptitud para el buceo, si se dispone de medidas de rasgos disposicionales que diferencien a los aspirantes idóneos para acceder a la formación o al ejercicio de esta actividad; ésta es la aproximación elegida.

#### 3.4.1. Evolución de la Psicología de las diferencias individuales.

La Psicología diferencial tiene su nacimiento a finales del s. XIX con la contribución de F. Galton (1822-1911) al estudio de las diferencias individuales, mediante sus ideas sobre la base hereditaria de las habilidades y sus propuestas de la hipótesis léxica e índice de correlación; también destaca en su desarrollo inicial la aportación metodológica de K. Pearson (1857-1936) y C. Spearman (1863-1945), con el coeficiente de correlación, el concepto de fiabilidad y la introducción del análisis factorial.

En las primeras décadas del s. XX se desarrollan los tests de inteligencia (Binet-Simon y Terman), se utilizan pruebas de habilidad y de personalidad en el ámbito militar (Terman, Otis, Thorndike, Thurstone o Woodworth) y aparecen las teorías iniciales sobre inteligencia y aptitudes, con modelos básicos de factor general (Spearman) o de aptitudes mentales primarias (Thurstone). En los años treinta se producen avances metodológicos decisivos con la publicación de la revista *Psychometrika* y aparecen las primeras investigaciones empíricas sobre personalidad: G.W. Allport (1897-1967) y H.A. Murray (1893-1988).

La II Guerra Mundial supuso la intervención masiva de los psicólogos en actividades de selección y entrenamiento militar y el definitivo desarrollo teórico y metodológico de la Psicología diferencial, demostrando la validez de pruebas intelectuales y psicomotoras en la predicción del éxito en el entrenamiento para distintos puestos militares y de las variables de personalidad en la selección de destinos especiales. Las décadas de los cuarenta a sesenta vieron el nacimiento de las grandes teorías sobre diferencias individuales; en el ámbito de la inteligencia destacan las aportaciones de J.P. Guilford (1897-1987) y R.B. Cattell (1905-1998). Además, Cattell inició un plan para definir la estructura de la personalidad mediante la aplicación de la misma metodología utilizada en el ámbito de las aptitudes, desarrollando el

cuestionario de personalidad 16PF. Otro gran teórico de la personalidad, H.J. Eysenck (1916-1997), plasmó su visión de la estructura de la personalidad en el EPI. Ambos fundaron dos sociedades científicas muy importantes para la Psicología diferencial: Society for Multivariate Experimental Psychology (SMEP, 1960) e International Society for the Study of Individual Differences (ISSID, 1983). También merece resaltarse la contribución de las escuelas de Iowa (Taylor y Spence) y de Yale (Sarason y Mandler) sobre diferencias individuales en reactividad emocional y su influencia en el rendimiento o la aportación de la teoría sobre motivación de logro (McClelland y Atkinson) en la interacción de los estresores situacionales y las diferencias individuales respecto a las preferencias de riesgo y el rendimiento.

En las décadas de los setenta y ochenta del siglo pasado se produjo un cambio significativo en la Psicología, especialmente en la americana, dejando a un lado los avances producidos en la teoría de la personalidad y en la predicción de criterios conductuales en base a diferencias individuales. Salvo raras excepciones, se abandonó la teoría de los rasgos, pasando a explicarse la conducta humana en base a variables situacionales, y se desacreditaron los estudios sobre inteligencia y habilidades, calificándolos de elitistas y racistas.

En la década siguiente la investigación en este campo renace con fuerza, favorecida, de un lado, por la aportación europea sobre las bases biológicas de la personalidad y las bases genéticas de las diferencias individuales y, de otro, por el consenso americano en las dimensiones de la personalidad: los cuestionarios NEO-PI y 16PF resumían el consenso adquirido en la descripción de los factores de segundo orden de la personalidad, evaluando cinco factores considerados como sus dimensiones básicas. En el ámbito intelectual también se consigue cierto consenso con la revisión realizada por J.B. Carroll (1916-2003) de los estudios sobre evaluación de la inteligencia dando lugar a un modelo de tres estratos, conocido en ocasiones como modelo de Cattell-Horn-Carroll, que integra la inteligencia fluida y cristalizada con el factor g, asociado a una estructura jerárquica con subfactores verbales y educativos de distinto grado de generalidad.

Además de las mencionadas organizaciones científicas, se han desarrollado otras sociedades científicas y profesionales (con sus propios medios de expresión): European Association of Personality Psychology (*European Journal of Personality*); Society for Personality and Social Psychology (*Personality and Social Psychology Bulletin*, *Personality and Social Psychology Review*, y la reciente *Social Psychological and Personality Science*) o la Society for Personality Assessment (*Journal of Personality Assessment*). La American Psychological Association (APA), por su parte, publica el *Journal of Personality and Social Psychology* (JPSP), con una sección

específica sobre diferencias individuales; su aportación ha sido analizada por Peñaranda (2003) y Peñaranda y Quiñones (2005).

Los primeros años del siglo XXI muestran un renovado interés en las diferencias individuales que se manifiesta en la publicación de nuevos manuales y en el auge de las revistas especializadas; además, los estudios metaanalíticos, cuyos resultados se analizan en el subepígrafe 3.4.6, han seguido apoyando la validez predictiva de variables cognitivas y no cognitivas en el ámbito organizacional y en otros criterios de relevancia vital (bienestar personal, relaciones interpersonales, estabilidad matrimonial, salud, mortalidad prematura, éxito profesional o compromiso social: Caspi, Roberts y Shiner, 2005; Judge, Higgins, Thoresen y Barrick, 1999; Judge y Kammeyer-Mueller, 2007; Ozer y Benet-Martinez, 2006; Roberts et al., 2007).

El estudio de las diferencias en los componentes de la personalidad tiene un papel esencial en la Psicología aplicada en los ámbitos más variados (Boyle y Saklofske, 2004): clínico, educativo, laboral, deportivo o militar; además, esa incidencia se realiza a nivel de implicaciones individuales (bienestar personal, identidad y valores, salud, longevidad o psicopatología), interpersonales (relaciones familiares, de amistad o de tipo afectivo) y sociales (además de rendimiento laboral, elección profesional, valores y actitudes políticas, voluntariado e implicación social o criminalidad).

### 3.4.2. Metodología en Psicología diferencial.

La meta de la Psicología diferencial, como la de cualquier disciplina científica, es conseguir explicaciones descriptivas y comprobables de las diferencias individuales; como otras ramas científicas, tiene una metodología específica para la obtención y el análisis de datos, la Psicometría; mediante ella define el tipo de datos de interés, los métodos empleados para su obtención, las teorías y modelos aplicables a los datos y las técnicas usadas para describirlos y analizarlos.

Los datos que interesan en Psicología diferencial se pueden clasificar, entre otras opciones, siguiendo la metodología multivariada de Cattell quien contempló fuentes distintas en su “caja de datos”: Personas, Pruebas, Ocasiones, Antecedentes y Observadores; estos datos se pueden analizar con diferentes técnicas (análisis factorial R, Q o P). Entre los procedimientos para la obtención de datos sobresale la utilización de tests psicométricos en el ámbito aptitudinal; en el de la personalidad prevalece el autoinforme a través de cuestionarios, pero también se utilizan evaluaciones que realizan unas personas sobre la conducta o

rendimiento de otros, las pruebas objetivas para medida de habilidades o variables de personalidad, las técnicas de observación y el registro de parámetros psicofisiológicos o neuropsicológicos.

El autoinforme se considera un procedimiento adecuado y útil para la discriminación de los individuos en las variables evaluadas siempre que respete la normativa básica sobre tests psicológicos. Una de las críticas fundamentales a la evaluación de la personalidad a partir de cuestionarios es la diferencia entre actitud y comportamiento; otra se relaciona con los sesgos que puede introducir el evaluado con la simulación de respuestas, deseabilidad social y tendencias de respuesta, que sólo en parte se han solucionado mediante la introducción de escalas de sinceridad, medidas de la deseabilidad social y controles sobre la distorsión motivacional.

Aunque el problema no está solucionado, existiendo un continuo debate sobre el empleo de los cuestionarios de personalidad (Hogan, Barrett y Hogan, 2007; Morgeson et al., 2007a; Ones, Dilchert, Viswesvaran y Judge, 2007; Ones, Viswesvaran y Reiss, 1966; Salgado, 2005; Santacreu, Rubio y Hernández, 2004, 2006; Tett y Christiansen, 2007), la práctica de la evaluación de la personalidad y de las diferencias individuales con autoinformes sigue teniendo primacía sobre otros métodos, siendo el que hemos utilizado en este trabajo.

Los diseños utilizados han sido básicamente de tipo experimental o correlacional, estando pendiente la unificación o reconciliación con éxito como ya hace tiempo propuso Cronbach (1957). Recientemente el análisis de datos en Psicología diferencial está viviendo una “pacífica revolución metodológica”, promovida desde la SMEP y la ISSID, consistente en desarrollar modelos e intentar un ajuste de los datos con valores residuales relativamente pequeños (Rodgers, 2010). En lugar de limitarse a analizar la comprobación de la hipótesis nula o el tamaño del efecto (Judd, McClelland y Culhane, 1995; Valera y Sánchez, 1997; Wilkinson y Task Force on Statistical Inference, 1999), la tendencia de análisis se va convirtiendo en un proceso de comparación de modelos, usando técnicas del modelo lineal general ampliadas con el de ecuaciones estructurales o el modelo multinivel.

La tarea actual de la Psicología diferencial se puede relacionar con la identificación y medida de las diferencias individuales y su empleo en la predicción de resultados de interés en cualquier ámbito de aplicación psicológica; por ejemplo, para identificar características que permiten el éxito académico o el rendimiento laboral en términos generales o, como en nuestro caso, para intentar predecir el éxito durante la formación en buceo y en la adaptación subacuática.



### 3.4.3. Evaluación de las diferencias individuales.

La medida científica de las diferencias individuales no se inicia en el campo de la Psicología sino que se realiza en la vieja ciencia de la Astronomía (Anastasi, 1958); coincide con la definición en 1816 de la “ecuación personal” por parte de F. Bessel (1784-1846) como medida de las diferencias temporales en la estimación de distintos observadores, desarrollada a raíz de un incidente en el Observatorio Astronómico de Greenwich cuando un astrónomo despidió a su ayudante por observar tránsitos estelares con retraso.

A mediados del s. XIX el tema recibe un importante apoyo con los métodos para medición psicofísica aportados por G.T. Fechner (1801-1887), perfeccionando los trabajos de E.H. Weber (1795-1878) sobre estímulo físico y sensación subjetiva, como el método de los límites o el de los estímulos constantes; y especialmente con los estudios desarrollados en el primer laboratorio de Psicología experimental, fundado en Leipzig por W. Wundt (1832-1920), sobre la sensación visual y auditiva, el tiempo de reacción y otras variables psicofísicas, cuyos resultados y métodos serían adaptados para la medida de las diferencias individuales.

El estudio sistemático de las diferencias individuales y el desarrollo de la Psicometría se inician a comienzos del s. XX, coincidiendo con las aportaciones de F. Galton (1822-1911), J.M. Cattell (1860-1944), W. Stern (1871-1938), A. Binet (1857-1911), H. Münsterberg (1863-1916) o L.M. Terman (1877-1956). La I Guerra Mundial supuso la creación de pruebas colectivas de inteligencia e inventarios de personalidad, con la propuesta realizada en 1917 por R.M. Yerkes (1876-1956), presidente de la APA, de que los psicólogos colaboraran en la clasificación de más de un millón y medio de nuevos reclutas. Esta aportación acreditó el carácter científico y la utilidad práctica de la Psicología, popularizando el uso de los tests psicométricos como medida cuantificable de las diferencias individuales, extendiéndose de forma rápida su empleo en la orientación escolar y selección de personal.

Tras medio siglo de estudio de las diferencias individuales, aparecen manuales que recogen el estado de conocimiento sobre las diferencias individuales, como los de Cronbach (1960), Tyler (1965) o Anastasi (1958, 1965), en los que ya destacan las aportaciones de R.B. Cattell (1905-1998), H.J. Eysenck (1916-1997) y Guilford (1897-1987).

El estudio científico de las diferencias individuales, basado en la Psicometría, admite que las características humanas se pueden cuantificar a través de las respuestas y puntuaciones obtenidas en tests de capacidad o en autoinformes sobre sentimientos, pensamientos y comportamientos propios, convirtiéndose los tests en instrumentos de medida de la capacidad y personalidad y, en consecuencia, en definiciones operativas de constructos psicológicos

abstractos. En el modelo psicométrico la conducta viene explicada por un conjunto de variables cognitivas y no cognitivas que interactúan en un contexto concreto; una de sus formulaciones cuantitativas es la ecuación de especificación de la conducta, en la que la respuesta humana es función de las diferencias individuales en aptitudes intelectuales, rasgos de personalidad normal y anormal, rasgos dinámicos de motivación y estados de ánimo transitorios, además de la variabilidad situacional o socioambiental. Una visión actualizada del modelo psicométrico se condensa en algunos de los últimos artículos de Cattell (Boyle, Stankov y Cattell, 1995; Stankov, Boyle y Cattell, 1995).

Con el paso del tiempo, la Psicometría se ha encargado de potenciar las características técnicas de los instrumentos de evaluación psicológica y de justificar el amplio uso que han alcanzado en la práctica psicológica como método de elección cuando se dispone de muestras amplias y se precisa la evaluación cuantitativa para tomar decisiones relacionadas con recursos humanos. Este es el caso del estudio de las diferencias individuales y de la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, iniciado con la finalidad de conseguir medidas operativas de los requisitos de aptitud y exclusión para realizar actividades subacuáticas.

#### 3.4.4. Predicción en base a diferencias individuales.

La idea de que las personas pueden ser predecibles, especialmente en la edad adulta, es el punto de partida básico para el empleo de las aptitudes intelectuales y los rasgos de personalidad para anticipar el rendimiento y la conducta; su capacidad predictiva se ha comprobado científicamente con una metodología que permite revisar de forma cuantitativa la bibliografía y acumular la evidencia existente.

Las diferencias individuales en inteligencia y personalidad deben contar con estabilidad o coherencia intraindividual para poder utilizarlas como predictores del rendimiento o de la conducta:

- Está contrastado en estudios longitudinales que las diferencias en funcionamiento intelectual suelen ser muy estables en el tiempo (Deary, Whalley, Lemmon, Crawford y Starr, 2000; Deary, Whiteman, Starr, Whalley y Fox, 2004); aunque los niveles medios de inteligencia disminuyen ligeramente con la edad (Herzog y Schaie, 1988; Schaie, 1993, 1994, 1996), se mantiene el orden relativo de las personas en la distribución de su rendimiento en tests de inteligencia, aún con gran separación temporal (Herzog y Schaie, 1986).

- También hay datos para admitir que las diferencias individuales en características de personalidad se mantienen relativamente estables a través del tiempo (Frale y Roberts, 2005; Hampson y Goldberg, 2006; Roberts y DelVecchio, 2000), mostrando los rasgos de personalidad elevada consistencia entre intervalos amplios de retest, especialmente en adultos (Ardelt, 2000; Caspi, Roberts y Shiner, 2005; Costa y McCrae, 1992; McCrae, 1993; McCrae y Costa, 1994), sin necesidad de interpretarse como ausencia de cambio o falta de evolución, maduración y adaptación (Caspi y Roberts, 1999, 2001; Costa y McCrae, 2006; Roberts y Mroczek, 2008; Roberts, Walton y Viechtbauer, 2006; Srivastava, John, Gosling y Potter, 2003; Terracciano, Costa y McCrae, 2006).

Por tanto, estas diferencias individuales pueden ser indicadores válidos del rendimiento o conducta que la persona podrá tener en el futuro, significando un importante ahorro en recursos de formación especializada y una medida de prevención de riesgos en actividades consideradas peligrosas. Estos datos son aprovechados en Psicología militar, haciendo de los ejércitos uno de los mayores creadores y usuarios de pruebas para evaluación de la inteligencia y personalidad; en el caso del buceo, la evaluación de la aptitud psicológica ha intentado conseguir una selección de los aspirantes más idóneos para realizar la formación en actividades subacuáticas y orientar sobre la capacidad de adaptación al medio submarino.

La validez de la capacidad intelectual y de los rasgos de personalidad para predecir el rendimiento laboral se ha comprobado tanto en el ámbito civil como en el militar. En esta tarea ha contribuido una técnica estadística fundamental para el estudio de las relaciones entre predictores y criterios: el metaanálisis. En esencia, trata de integrar de forma objetiva los resultados de estudios empíricos sobre un determinado campo de investigación, superando la tradicional revisión narrativa y contribuyendo a la sistematización del conocimiento y acumulación de evidencia (Glass, 1976).

Precisamente, esta metodología tuvo una temprana aplicación en Psicología en el ámbito de la validez de los tests de selección de personal y de la capacidad predictiva de las variables psicológicas (Schmidt y Hunter, 1977), manteniendo su primacía sobre otros campos científicos gracias a las aportaciones de los autores mencionados (Hunter y Schmidt, 2000; Schmidt, 2008; Schmidt y Hunter, 1995, 2001; Schmidt, Hunter, Pearlman y Hirsh, 1985). En España se ha generalizado su uso gracias, entre otros, a los trabajos realizados en la Universidad de Murcia, iniciados ya en la década de los ochenta: Sánchez, 1986; Sánchez y Ato, 1989. Su aplicación práctica se ha generalizado a diferentes campos científicos y variados programas de intervención psicológica, con aportaciones metodológicas continuas hasta el

presente: Marín-Martínez, Sánchez- Meca y López-López, 2009; Sánchez-Meca y Botella, 2010; Sánchez-Meca y Marín-Martínez, 2010.

#### 3.4.5. Validez predictiva de la capacidad intelectual en el ámbito laboral.

La inteligencia influye en el ámbito laboral más que cualquier otra característica individual: es el mejor predictor de la formación, de la adquisición de conocimientos y del rendimiento laboral global, además de otros criterios relacionados con este entorno como el éxito profesional.

Pero históricamente esta conclusión no ha sido la general. Desde que hace más de un siglo Spearman (1904) estableciera la existencia del factor  $g$  o inteligencia general (IG), entendida desde su inicio como capacidad de razonamiento y capacidad de adaptación, hubo una larga etapa en la que no se obtuvieron resultados claros ni uniformes sobre la utilidad de las medidas de inteligencia general para predecir las posibilidades de formación y rendimiento en el ámbito industrial. La variabilidad de los índices de correlación se relacionaba con los tipos de trabajo, las medidas concretas, las características de las empresas y otros factores; pero, cuando se controlaron estas variables, tampoco se alcanzaban conclusiones definitivas, llegándose a la admisión de la especificidad situacional extendida en los años sesenta del siglo pasado.

En 1973, Ghiselli (citado en Ones, Viswesvaran y Dilchert, 2005a) revisó los trabajos publicados entre 1920 y 1971 sobre validez de las capacidades intelectuales para predecir el rendimiento laboral, estimando para IG una correlación media de  $r = .21$  en las distintas ocupaciones, variable en función de la ocupación y entorno, que interpretaba como insuficiente para utilizarla en la práctica general de la selección de personal. A un resultado similar llegaron Schmitt, Gooding, Noe y Kirsch (1984), al revisar con metodología cuantitativa 99 estudios publicados entre 1964 y 1982; hallaron una correlación media de  $r = .22$  entre capacidad intelectual y evaluación del rendimiento laboral.

El panorama cambió en las décadas siguientes con el desarrollo del metaanálisis y, especialmente, con las aportaciones de Schmidt y Hunter (1977-2004), demostrando que las diferencias observadas en los estudios sobre validez de IG se debían a errores de muestreo y a efectos de artefactos estadísticos. Actualmente se dispone de evidencia empírica acerca de la validez predictiva de los tests de factor  $g$  sobre la formación y el rendimiento en el ámbito laboral, recopilada recientemente por Ones, Viswesvaran y Dilchert (2005ab). Como representativos, se resumen los datos obtenidos en dos trabajos clásicos:

- En su revisión de 515 estudios metaanalíticos realizados por el Servicio de Empleo de los EUA (con una muestra aproximada de 39000 personas), Hunter y Hunter (1984) obtuvieron una correlación media de  $r = .45$  entre capacidad intelectual y rendimiento laboral; además de ser un predictor significativo en las actividades laborales, IG presentaba índices de mayor validez en las actividades más complejas ( $r = .53$ ) en comparación con las más simples ( $r = .27$ ). También comprobaron una validez media de  $r = .54$  para predecir el éxito en el aprovechamiento de la formación, sin que en este caso se obtuviera una relación lineal con la complejidad de los trabajos. Los datos, reanalizados posteriormente, se presentan en la Tabla 3.9, donde la validez observada está corregida por restricción de rango y fiabilidad del criterio.

Tabla 3.9. Inteligencia y rendimiento laboral (Hunter y Hunter, 1984; Schmidt y Hunter, 2004)

| Complejidad | N    | Criterio    |           |
|-------------|------|-------------|-----------|
|             |      | Rendimiento | Formación |
|             |      | $\rho$      | $\rho$    |
| Elevada     | 2.5  | .56         | .65       |
| Media-alta  | 14.7 | .58         | .50       |
| Media       | 62.7 | .51         | .57       |
| Media-baja  | 17.7 | .40         | .54       |
| Escasa      | 2.4  | .23         |           |

Nota.  $N$  = tamaño relativo de la muestra en función de los trabajadores de EUA.  $\rho$  = validez estimada.

- Hunter (1986) confirmó la mayor predicción en los trabajos más complejos, disminuyendo proporcionalmente en los de complejidad media y escasa, y la elevada validez en la predicción del éxito en los cursos de formación. También aportaba datos para trabajos civiles y militares en función del criterio de rendimiento: muestras de trabajo ( $r = .75$  y  $r = .53$ ) y valoración de supervisores ( $r = .47$  y  $r = .24$ , respectivamente).

Las Fuerzas Armadas no han dejado de utilizar y desarrollar pruebas psicológicas para selección y clasificación de personal, debido al convencimiento de la eficacia contrastada en los trabajos realizados en las escuelas militares, en los que se comprueba la utilidad de la capacidad mental para predecir el éxito en la formación militar:

- Hunter (1985) resumió los datos de más de 500 estudios realizados en las escuelas militares con una muestra aproximada de medio millón de sujetos, confirmando que la

capacidad intelectual era un predictor válido del éxito en la formación en las aptitudes y especialidades militares, con una validez media de  $\rho = .62$ , detallada en la Tabla 3.10.

Tabla 3.10. Inteligencia y formación (Hunter, 1985).

| Especialidad       | Formación militar |        |        |
|--------------------|-------------------|--------|--------|
|                    | K                 | N      | $\rho$ |
| Administración     | 104               | 42832  | .58    |
| Electrónica        | 160               | 92758  | .67    |
| Técnica general    | 287               | 180806 | .62    |
| Mecánica           | 277               | 156143 | .62    |
| Formación (global) | 828               | 472539 | .62    |

Nota. K = número de muestras. N = tamaño total.  $\rho$  = validez estimada.

- Ree y Earles (1990ab, 1992) en estudios sobre validez de la batería de selección y clasificación, hallaron una validez media de  $\rho = .76$  entre el factor general (g) de inteligencia y rendimiento en cursos de formación para desempeñar 89 puestos en 150 escuelas de la Fuerza Aérea Norteamericana (con muestra de más de 80000 soldados); añadiendo los factores específicos (s) de inteligencia, la correlación aumentaba muy poco ( $\rho = .02$ ). Ree, Earles y Teachout (1992) volvieron a comprobar ( $N = 1545$ ) que el factor g es el mejor predictor ( $\rho = .44$ ) de los criterios de rendimiento militar, con aportación escasa de los factores específicos ( $\rho = .06$ ).
- McHenry, Hough, Toquam, Hanson y Ashworth (1990) en un revisión metaanalítica de 9 estudios ( $N = 4039$ ) confirmaron la validez operativa de la capacidad mental general para predecir el rendimiento militar en distintos criterios, como eficiencia general militar ( $\rho = .65$ ), eficiencia técnica ( $\rho = .63$ ), capacidad de esfuerzo y liderazgo ( $\rho = .31$ ), condición y resistencia físicas ( $\rho = .20$ ) y disciplina personal ( $\rho = .16$ ).

De los estudios anteriores se puede inferir que la capacidad mental predice el rendimiento en una amplia gama de actividades humanas. Los estudios analizados indican que la validez media en trabajos civiles es de  $\rho = .54$  con el criterio de éxito en el aprovechamiento de la formación y de  $\rho = .45$  cuando el criterio es el rendimiento en el trabajo, siendo más alta en los trabajos complejos. Los datos militares muestran que IG predice el éxito en la formación con validez elevada ( $\rho = .62$ ) en las distintas especialidades que se desarrollan en sus centros de formación, siendo menor la validez al predecir el rendimiento ( $\rho = .44$ ). Los

datos indican que las medidas de IG pueden explicar aproximadamente entre el 25% y 35% de la varianza del rendimiento del personal civil y militar en su fase de formación, teniendo utilidad en los procesos de selección de personal. Debe tenerse en cuenta que estos índices pueden ser mayores, como demuestran Hunter, Schmidt y Le (2006) al emplear técnicas más precisas para el cálculo de la validez operativa.

Las conclusiones anteriores, obtenidas en datos norteamericanos, se pusieron a prueba en Europa. Salgado et al., (2003) han revisado datos de la Comunidad Europea confirmando que la capacidad intelectual predice el rendimiento en todas las ocupaciones y el éxito en la formación, con el efecto moderador de la complejidad de los puestos de trabajo. En la Tabla 3.11 se resumen algunos valores de validez operativa, estimada en base a la correlación promedio con restricción de rango y corrección de fiabilidad de predictor y de criterio.

Tabla 3.11. Inteligencia y rendimiento laboral (Salgado et al., 2003).

|             | Criterio de rendimiento |      |     |        |           |      |     |        |
|-------------|-------------------------|------|-----|--------|-----------|------|-----|--------|
|             | Rendimiento laboral     |      |     |        | Formación |      |     |        |
| Complejidad | K                       | N    | r   | $\rho$ | K         | N    | r   | $\rho$ |
| Elevada     | 14                      | 1604 | .23 | .64    | 13        | 2619 | .29 | .74    |
| Media       | 43                      | 4744 | .27 | .53    | 35        | 4304 | .29 | .53    |
| Escasa      | 12                      | 864  | .25 | .51    | 21        | 4731 | .23 | .36    |

Nota. K = número de muestras. N = tamaño total. r = validez observada.  $\rho$  = validez operativa.

La inteligencia general debe entenderse, bajo el prisma de su relación con el rendimiento laboral, como la capacidad para aprender de forma precisa y rápida una tarea o una destreza; en ella se contemplan distintas manifestaciones de la inteligencia en el trabajo: resolución correcta de problemas, toma de decisiones rápidas y correctas, juicio preciso de las situaciones, empleo del razonamiento abstracto, adquisición de conocimientos y aplicación en contextos nuevos, que son precisamente los aspectos que se evalúan en las pruebas de factor g. Al facilitar la formación, IG asegura la obtención de conocimiento idóneo del trabajo, fundamento del posterior rendimiento laboral, donde también intervienen las facetas de resolución de problemas y capacidad de adaptación que aporta la capacidad mental (Schmidt y Hunter, 1992). Todos estos aspectos son aplicables a la formación y práctica de las actividades subacuáticas, siendo la razón de utilizar habitualmente una prueba de inteligencia general.

Hay otras habilidades mentales más específicas, como las capacidades cognitivas diferenciales, cuya aportación a la validez asociada al factor g es significativa pero en general se

considera que no alcanza una utilidad práctica ni en el ámbito civil ni en el militar (Gottfredson y Crouse, 1986; Ree y Earles, 1990, 1992; Ree, Earles y Teachout, 1992, 1994; Salgado, Viswesvaran y Ones, 2001; Schmidt y Hunter, 1995, 2004), a no ser en trabajos de clasificación de grandes muestras de personal en variados puestos laborales. Algo similar ocurre cuando al factor  $g$  se añaden otras aptitudes, como las perceptivas o psicomotoras (Schmidt, Hunter y Dunn, 1995). Por ello, los datos de la evaluación de aptitud verbal, numérica o mecánica no se incluyen en este trabajo.

Los resultados acumulados, representados en la Figura 3.1, permiten concluir que los mejores instrumentos para tomar decisiones en selección de personal en el ámbito laboral son los tests de capacidad intelectual (Colom y Andrés-Pueyo, 1999; Schmidt y Hunter, 1998, 2004), tanto en la faceta de formación como en la de rendimiento:

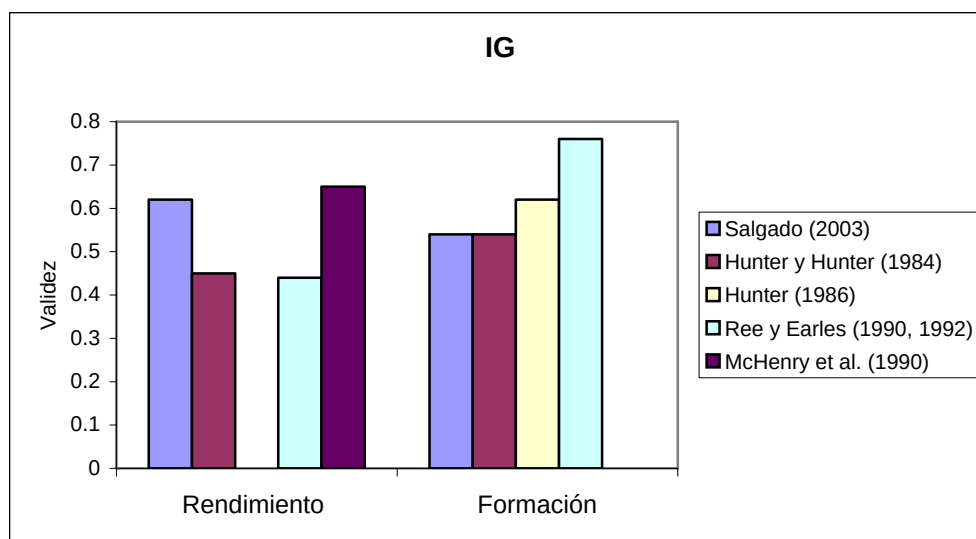


Figura 3.1. Capacidad intelectual y criterios de rendimiento.

- Las revisiones metaanalíticas confirman la elevada validez de la inteligencia para predecir la capacidad de aprendizaje, la adquisición de conocimientos y el éxito en la formación en todos los trabajos, tanto en el ámbito civil como militar. La validez operativa de IG para predecir el éxito en la formación presenta un rango de  $\rho = .50 - .74$ , en función de la complejidad del trabajo.
- Los metaanálisis también confirman una elevada validez de IG para predecir el rendimiento en trabajos civiles y militares. La validez operativa sobre rendimiento laboral muestra un rango de  $\rho = .35 - .56$ , estando moderada por la complejidad del trabajo.



Por tanto, la inteligencia correlaciona con el rendimiento en todos los trabajos y es el mejor criterio del rendimiento laboral; predice con gran precisión el rendimiento durante la formación, desde los niveles académicos iniciales hasta los superiores; el factor g se muestra como el mejor predictor de la formación y rendimiento profesional, añadiendo escasa validez las aptitudes diferenciales.

Al tratarse de la capacidad para aprender y resolver problemas, IG permite aplicar los recursos disponibles y conocimientos adquiridos para obtener un nivel de rendimiento adecuado y adaptarse a nuevos ambientes y situaciones. Es una de las variables utilizadas en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

#### 3.4.6. Validez predictiva de la personalidad en el ámbito laboral.

El papel de las variables de personalidad en la predicción del rendimiento no ha sido tan claro como el de la capacidad intelectual, lo que se ha traducido en el interés por delimitar la utilidad de las medidas de personalidad; uno de los primeros intentos fue el estudio de Ellis y Conrad (1948), comparando la validez de los inventarios civiles y militares de personalidad. Tradicionalmente existía la creencia de que los rasgos de personalidad tenían influencia en la conducta y rendimiento y de hecho su medida se aplicaba en Psicología industrial desde 1920, aunque había pocos datos que lo avalaran; una excepción era la correlación elevada entre rasgos de personalidad y rendimiento militar en la Fuerza Aérea Norteamericana (Tupes y Kaplan, 1961).

En las décadas de los años setenta y ochenta del s. XX se le daba poco crédito como variable predictiva. Una de las razones específicas fue el trabajo de Guion y Gottier (1965), quienes llegaban a concluir en su revisión bibliográfica que la validez era pequeña y producto del azar, no siendo aconsejable utilizar medidas de personalidad para tomar decisiones en selección de personal. Sin embargo, Ghiselli anticipó en 1973 un sistema de trabajo decisivo al clasificar los predictores y criterios (citado en Kamp y Hough, 1988; Hough, 1997), observando que las medidas de personalidad predecían el rendimiento laboral ( $r = .24$ ) mejor incluso que las habilidades intelectuales ( $r = .21$ ).

El convencimiento de la escasa utilidad de las medidas de personalidad era una conclusión razonable a la vista de la cuantía de los coeficientes de correlación obtenidos al integrar las distintas medidas de personalidad con los más variados criterios de rendimiento; de hecho, el primer estudio con metodología metaanalítica (Schmitt et al., 1984), utilizando directamente los datos de artículos de 20 años, obtenían resultados similares a las de Guion y

Gottier (1965): correlación media de  $r = .15$  de personalidad en los distintos criterios de rendimiento y ocupaciones laborales. Una consecuencia lógica del pesimismo fue la reducción del empleo de medidas de personalidad en el ámbito laboral.

A finales de la década de los ochenta todavía había quienes consideraban (Davis-Blake y Pfeffer, 1989) que la importancia de los rasgos de personalidad en el ámbito organizacional era más ilusoria que real, afirmando que su influencia en las conductas laborales era muy limitada. Tuvieron que pasar unos años para que apareciera una réplica directa (House, Shane y Herold, 1996) defendiendo la utilidad de las diferencias individuales y los rasgos de personalidad para tomar decisiones en el medio laboral, con contrarréplica incluida (Davis-Blake y Pfeffer, 1996) manteniendo aún la primacía de las variables situacionales.

Cuando a finales del s. XX se unifican modelos y métodos para estudiar la relación entre personalidad y conducta laboral, los resultados fueron más esclarecedores; se emplea una taxonomía para organizar la información disponible y clasificar los cientos de rasgos utilizados como predictores, aplicando la misma lógica a los criterios. Esta progresión teórica facilitó la comprensión de las relaciones entre personalidad y rendimiento, coincidiendo con el perfeccionamiento metodológico, observable tanto en las pruebas psicológicas como en las técnicas estadísticas de metaanálisis. Con estos avances aparecen estudios que apoyan la utilidad de los rasgos de personalidad para predecir la conducta y distintos criterios de rendimiento en el trabajo: Barrick y Mount (1991), Barrick, Mount y Judge (2001), Clarke y Robertson (2008), Hogan (2005), Hogan y Holland (2003), Hough (1992), Hurtz y Donovan (2000), Judge, Bono, Ilies y Gerhardt (2002), Judge, Heller y Mount (2002), Judge e Ilies (2002), Mount y Barrick (1995), Ones y Viswesvaran (2003), Ones, Viswesvaran y Schmidt (1993), Salgado (1997, 1998, 2002, 2004) o Tett, Jackson y Rothstein (1991).

#### 3.4.6.1. Predicción del rendimiento y formación laboral.

Entre los estudios clásicos sobre relación de personalidad y rendimiento en el trabajo que coinciden en categorizar las medidas de personalidad en el modelo de los Cinco Factores (o en otra taxonomía alternativa) antes de calcular su validez y emplear el metaanálisis como procedimiento para estimar la verdadera relación entre un conjunto de variables, se encuentran básicamente los tres que se resumen a continuación (Barrick y Mount, 1991; Tett, Jackson y Rothstein, 1991; Hough, 1992), con la circunstancia de que el primero cuenta con el mérito de ser el artículo de psicología más citado en la última década del s. XX y el tercero es

consecuencia del primer metaanálisis sobre validez de dimensiones similares a las de los Cinco Factores (Hough, Eaton, Dunnette, Kamp, y McCloy, 1990):

- El metaanálisis de Barrick y Mount (1991) sobre 117 estudios realizados entre 1952 y 1988, produjo una correlación corregida global de  $\rho = .11$  entre personalidad y rendimiento laboral. Tras clasificar las medidas en una de las cinco dimensiones globales de la personalidad y tener en cuenta el tipo de actividades laborales y criterios de rendimiento, observaron que Responsabilidad fue un predictor válido en todas las ocupaciones y en todos los criterios de rendimiento y que el resto de factores de personalidad proporcionaban índices útiles en algunos trabajos y criterios, como se resume en la Tabla 3.12, donde la validez observada está corregida por restricción de rango y fiabilidad de predictor y criterio.

Tabla 3.12. Validez operativa de personalidad (adaptado de Barrick y Mount, 1991).

| Criterio          | Dimensión de personalidad |                       |              |                      |            |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|------------|
|                   | Responsabilidad           | Estabilidad emocional | Extraversión | Apertura al exterior | Amabilidad |
| Rendimiento       | .23                       | .07                   | .10          | -.03                 | .06        |
| Formación laboral | .23                       | .07                   | .26          | .25                  | .10        |
| Ocupación         |                           |                       |              |                      |            |
| Profesionales     | .20                       | -.09                  | -.13         | .02                  | -.08       |
| Policía           | .22                       | .09                   | .10          | .10                  | .00        |
| Directivos        | .22                       | .18                   | .08          | .10                  | .08        |
| Ventas            | .23                       | .15                   | .07          | .00                  | -.02       |
| Trabajos técnicos | .21                       | .01                   | .12          | .06                  | .01        |

- Tett, Jackson y Rothstein (1991) concluían que todas las dimensiones de personalidad son predictores válidos del rendimiento laboral desde una perspectiva distinta a la de Barrick y Mount (1991); utilizaron una metodología confirmatoria y diferenciaron los estudios que usaban o no medidas de personalidad basadas en análisis de tareas laborales; además tuvieron en cuenta las variables relación con la empresa, antigüedad o ámbito civil y militar, con muestras más pequeñas. Al clasificar las medidas de rasgo utilizadas en estos estudios en una de las dimensiones del modelo de los Cinco Factores, hallaron índices de validez relevantes en todos los factores, informando de una correlación corregida global de  $\rho = .24$  entre personalidad y rendimiento laboral, con mayor capacidad predictiva en tareas militares ( $\rho = .30$ ) que en civiles ( $\rho = .20$ ).

Los datos son parcialmente distintos a los del metaanálisis de Barrick y Mount (1991), debido al empleo de enfoques diferentes; la aproximación confirmatoria ofrece resultados más alentadores que la exploratoria y demostraba la utilidad del criterio taxonómico y de las técnicas metaanalíticas, siendo origen de nuevas controversias (Ones, Mount, Barrick y Hunter, 1994; Tett, Jackson, Rothstein y Reddon, 1999; Tett, Steele y Beauregard, 2003).

- Aunque presenta distinta orientación teórica, estos dos trabajos merecen ser complementados con un tercer metaanálisis realizado dentro del citado Proyecto A. Hough (1992), tras una exhaustiva revisión bibliográfica (Hough, 1988), utilizó una taxonomía de nueve factores para investigar las relaciones con criterios del medio militar. Tres rasgos (Amabilidad, Ajuste y Pensamiento inteligente) se correspondían con constructos del modelo de los Cinco Factores y otros cuatro se pueden considerar sustratos de las otras dos dimensiones de los Cinco Factores (Extraversión bajo las facetas de Afiliación y Potencia, Responsabilidad en las facetas de Logro y Confiabilidad); sin estar encuadrada en el modelo de los Cinco Factores, esta taxonomía tiene paralelismos importantes; de hecho, un estudio previo (Hough et al., 1990) es considerado el primer metaanálisis sobre la validez de los Cinco Factores. La correlación media observada, representada en la Figura 3.2, indicó que se podía predecir el rendimiento general y otros criterios militares.

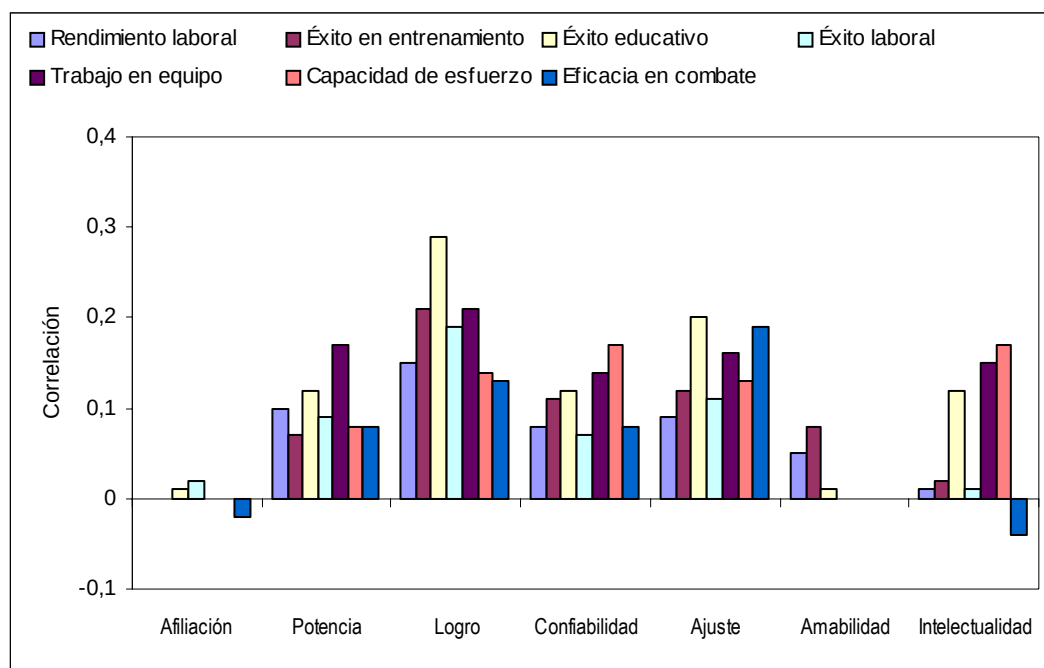


Figura 3.2. Constructos de personalidad y criterios de rendimiento militar (Hough, 1992).

Se comprobaba que la taxonomía de referencia utilizada para las variables de personalidad tenía importancia para cuantificar la relación entre rasgos de personalidad y criterios de rendimiento; aunque el modelo de los Cinco Factores puede tener un valor más descriptivo que explicativo (Schneider y Hough, 1995), estos resultados indican al menos que las facetas correspondientes a tres de ellos son predictores moderados de diferentes criterios de rendimiento y conducta en el medio militar.

El resultado inmediato de estos trabajos fue un aumento significativo del interés sobre los rasgos de personalidad y la admisión de la importancia de su evaluación, reflejándose de forma evidente en la producción científica.

Como Morgeson et al. (2007a) resumen, su evolución pasa desde la práctica inexistencia a finales de la década de los 80 al progresivo crecimiento a partir de 1995 de los artículos publicados en las revistas *Personnel Psychology* y *Journal of Applied Psychology* y de las comunicaciones a la conferencia anual de la Society for Industrial and Organizational Psychology sobre predicción del rendimiento y selección de personal, que, como se observa en la Figura 3.3, se mantiene hasta 2005, fecha final del análisis.

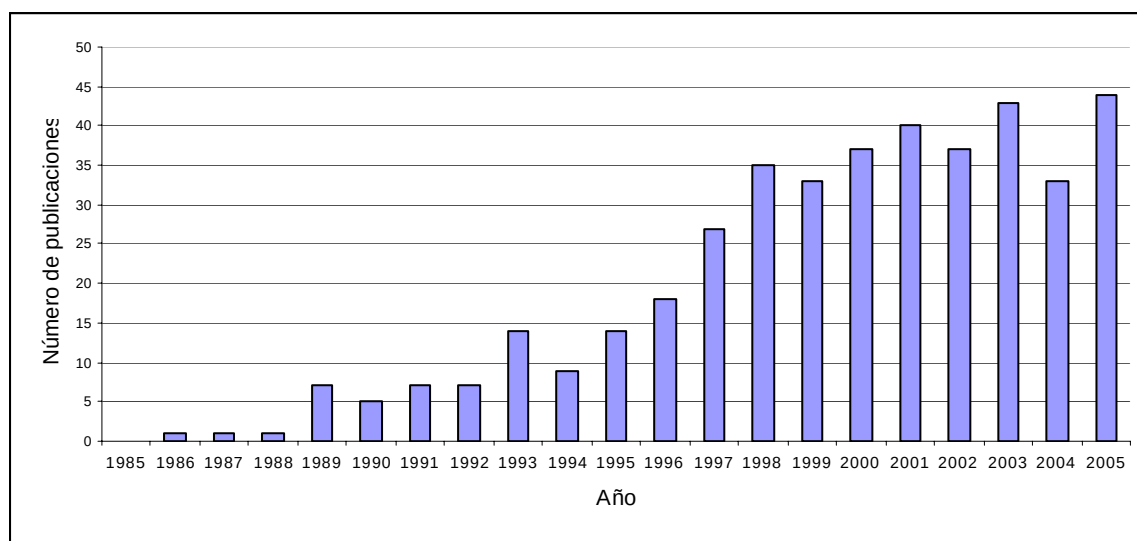


Figura 3.3. Evolución de artículos y comunicaciones (modificado de Morgeson et. al., 2007a).

#### 3.4.6.2. Estudios metaanalíticos americanos y europeos.

La conclusión obtenida a partir de estudios con base en datos norteamericanos es que Estabilidad emocional y Responsabilidad son predictores válidos en casi todas las ocupaciones y criterios de rendimiento, mientras que los otros tres factores son predictores relevantes en

algunas ocasiones; por ejemplo, Apertura al exterior predice adecuadamente el éxito en la formación.

No se debe olvidar, sin embargo, que no existía unanimidad entre investigadores al surgir críticas al modelo de personalidad utilizado como soporte teórico; hay otros modelos de personalidad que, además de proponer un número distinto de rasgos o dimensiones, ponen en duda la mayor utilidad de las dimensiones globales sobre los factores específicos para predecir el rendimiento y la conducta.

Analizando 36 estudios con datos de la Comunidad Europea, Salgado (1997) confirma los resultados anteriores, apoyando la generalización de validez: como se observa en la Tabla 3.13, Responsabilidad y Estabilidad emocional son predictores válidos del rendimiento en el trabajo en todas las ocupaciones y criterios revisados y también del éxito en el aprovechamiento de la formación, criterio en el que también tienen validez Amabilidad y Apertura al exterior.

Tabla 3.13. Personalidad y rendimiento: Criterios globales (Salgado, 1997, 1998).

| Dimensión de personalidad | Criterio de rendimiento |      |        |           |     |        |                     |      |        |
|---------------------------|-------------------------|------|--------|-----------|-----|--------|---------------------|------|--------|
|                           | Rendimiento             |      |        | Formación |     |        | Rendimiento laboral |      |        |
|                           | K                       | N    | $\rho$ | K         | N   | $\rho$ | K                   | N    | $\rho$ |
| Responsabilidad           | 18                      | 2241 | .26    | 3         | 324 | .39    | 35                  | 4985 | .23    |
| Estabilidad emocional     | 22                      | 2779 | .18    | 6         | 470 | .27    | 49                  | 6383 | .23    |
| Extraversión              | 22                      | 2779 | .14    | 4         | 383 | .03    | 45                  | 6098 | .15    |
| Apertura al exterior      | 11                      | 1629 | .02    | 4         | 477 | .26    | 28                  | 4385 | .09    |
| Amabilidad                | 19                      | 2574 | -.02   | 5         | 415 | .31    | 37                  | 5174 | .02    |

Nota. K = número de muestras. N = tamaño total.  $\rho$  = validez a nivel de constructo.

Por tanto, también en la CE las dimensiones de personalidad son predictores válidos del rendimiento laboral: las personas con elevada Responsabilidad y Estabilidad emocional, a igualdad de condiciones, rinden mejor en el trabajo. Estos datos reciben confirmación en la revisión realizada posteriormente (Salgado, 1998) en muestras más numerosas, de civiles y militares, como se resume en la última columna de la Tabla anterior. En 2004 (citado en Salgado, 2005; Salgado y De Fruyt, 2005) amplía el tamaño de las muestras y actualiza sus resultados.

Las revisiones de estudios europeos confirman la validez de Responsabilidad y Estabilidad emocional para predecir criterios laborales, con valores mayores que el resto de dimensiones, como ya se había observado en los estudios americanos.

### 3.4.6.3. Revisión de estudios sobre validez de personalidad.

A comienzos de siglo se produce una revisión crítica sobre la evidencia y metodología asociadas a la validez de la personalidad, delimitando el tipo de pruebas psicológicas y ampliando los criterios y dimensiones del rendimiento laboral (con la diferenciación de rendimiento en la tarea y rendimiento contextual, en el sentido indicado por Motowidlo, Borman y Schmit, 1997) o realizando metaanálisis de segundo orden, con el fin de reducir las amenazas a la validez de constructo y obtener una visión científica de la utilidad de la personalidad. Estas aproximaciones generales se realizan en dos estudios básicos.

- Hurtz y Donovan (2000), partiendo de la crítica a estudios metaanalíticos anteriores por problemas metodológicos y estadísticos, falta de validez de constructo y deficiencias en el criterio de rendimiento, realizan una nueva revisión cuantitativa de 26 estudios con objeto de analizar exclusivamente medidas basadas en el modelo de los Cinco Factores de personalidad y ampliar el criterio al rendimiento contextual, cuyos datos se representan en la Figura 3.4. En relación al rendimiento laboral, calculan índices y valores de validez similares a los datos de Barrick y Mount (1991) y Salgado (1997), como estudios representativos del tema: en su análisis se confirma que Responsabilidad y Estabilidad emocional presentan los valores más predictivos de forma general; en el otro tipo de rendimiento general (eficiencia en formación), con valores más reducidos, aparecen en primer lugar Amabilidad y Extraversión.

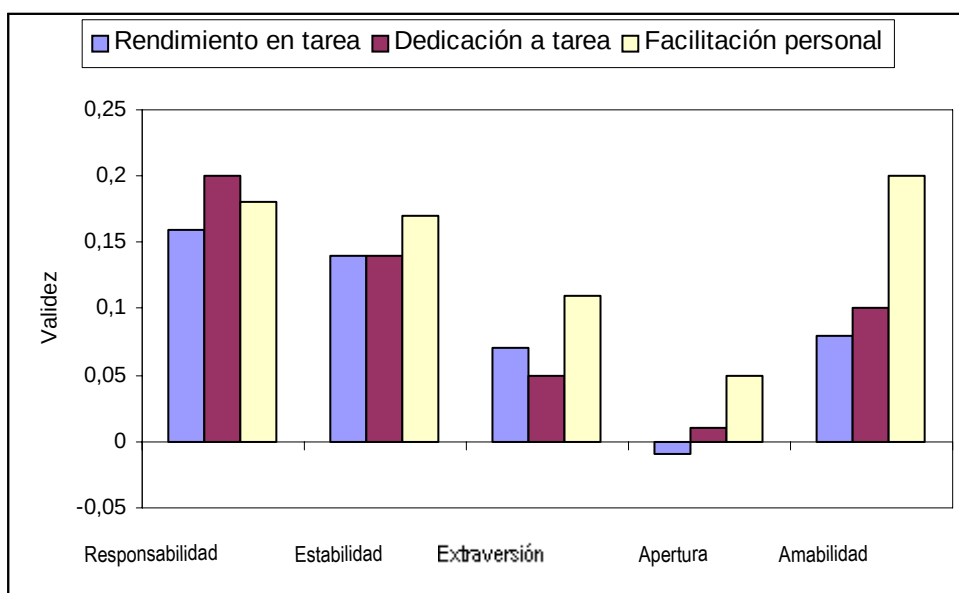


Figura 3.4. Rendimiento contextual (Hurtz y Donovan, 2000).

En cuanto a las dimensiones de rendimiento contextual (dedicación al trabajo y facilitación interpersonal, además del rendimiento en tarea), encuentran relaciones más complejas; vuelven a aparecer con mayor capacidad predictiva Responsabilidad y Estabilidad emocional, aunque con valores menores que respecto al rendimiento global; el resto de dimensiones también tienen importancia en aspectos del rendimiento contextual (Amabilidad en relación a la facilitación interpersonal).

En resumen, clarificaron el papel de la personalidad en la predicción del rendimiento laboral empleando exclusivamente escalas diseñadas para evaluar las dimensiones del modelo de los Cinco Factores, con índices de validez bajos a moderados, pero no confirmaron, como se esperaba, su mayor capacidad predictiva sobre el rendimiento contextual.

- Barrick, Mount y Judge (2001) resumen en un metaanálisis de segundo orden los datos de las 11 últimas revisiones metaanalíticas realizadas hasta el año 2000. Ponderando los índices de validez informados con el tamaño de las muestras, confirmaron que Responsabilidad es un predictor válido en todas las ocupaciones y criterios de rendimiento laboral; Estabilidad emocional también lo es, aunque no es consistente en todos los criterios de rendimiento ni en todas las ocupaciones laborales; el resto de dimensiones predicen el éxito en profesiones y criterios de rendimiento específicos. En el criterio de éxito en la formación los predictores con mayor validez son Apertura al exterior, Extraversión y Responsabilidad.

También se dieron pasos importantes en la delimitación de los criterios de rendimiento y conducta, a partir de los trabajos realizados en el Proyecto A del Ejército norteamericano (Campbell, 1987, 1989; Campbell y Zook, 1991; Campbell et al., 2007; Campbell, Russell, y Knapp, 1994; Hough, 1988): el camino recorrido ha consistido en pasar de un criterio de rendimiento global a criterios específicos (rendimiento en tareas concretas, comunicación, disciplina, trabajo en equipo, gestión, supervisión, etc.), contemplando también el rendimiento adaptativo en ambientes donde las situaciones son inciertas y cambiantes. Al contar también con una taxonomía en los criterios de rendimiento (Arvey y Murphy, 1998), los estudios sobre la validez predictiva de la personalidad aportan datos aún más precisos y mayores argumentos para aceptar su utilidad en el ámbito laboral.



#### 3.4.6.4. Especificación de estudios sobre validez de personalidad.

Además de las revisiones generales de los estudios previos, también van surgiendo nuevos temas de interés tanto en el aspecto teórico como en el metodológico (Rothstein y Goffin, 2006), entre los que destacan la capacidad predictiva de dimensiones y de factores específicos de personalidad, la posibilidad de predicción del rendimiento laboral y de la conducta en el trabajo, la validez incremental de personalidad sobre otros predictores, la distorsión motivacional y estrategias para controlar sus efectos, etc., algunos de los cuales analizamos a continuación.

El empleo de dimensiones generales o factores específicos de personalidad para predecir el rendimiento ha provocado otro debate que refleja la discrepancia entre las posturas teóricas sobre el nivel adecuado de análisis: por citar dos clásicos, Eysenck era partidario de las dimensiones y Cattell, de los factores primarios.

En este debate, sin embargo, se ha logrado alcanzar un consenso básico: la elección puede estar en función del contexto en que se realice la evaluación y de la finalidad del estudio; por ejemplo, los rasgos específicos pueden ser predictores más adecuados cuando el criterio sea también específico, como esfuerzo, calidad de trabajo o eficacia en combate (Borman, White, Pulakos y Oppler, 1991; Campbell y Zook, 1991; Mount y Barrick, 1995), esperando algo similar respecto a la adaptación en buceo; pero ambos niveles son predictores válidos del rendimiento en condiciones adecuadas (Ashton, 1998; Dudley et al., 2006; Ones y Viswesvaran, 1996; Paunonen, 1998; Paunonen y Ashton, 2001; Paunonen y Jackson, 2000; Paunonen, Rothstein y Jackson, 1999; Tett, Steele y Beauregard, 2003); e incluso pueden ser complementarios (Eysenck, 1992).

Las revisiones cuantitativas están relacionadas principalmente con criterios de rendimiento global, pero también se han considerado criterios conductuales, como los casos de contingencia entre predictor y criterio, rendimiento contextual, conducta contraproduktiva o propensión al accidente. Cuando se analiza la capacidad de un rasgo de personalidad para predecir una faceta de rendimiento o una conducta teóricamente contingente, se obtienen valores de mayor entidad (Hogan, 2005; Hogan y Holland, 2003). Estudiando la correlación de las escalas de un cuestionario específico (HPI, Hogan Personality Inventory) con criterios teóricamente relacionados con cada una de ellas, se obtuvieron los datos de la Tabla 3.14, donde la validez convergente observada está corregida por restricción de rango y fiabilidad de predictor y criterio.

Tabla 3.14. Personalidad y criterios relevantes (Hogan y Holland, 2003).

| Escala de personalidad | K  | N    | r   | $\rho$ |
|------------------------|----|------|-----|--------|
| Ajuste                 | 24 | 2573 | .25 | .43    |
| Ambición               | 28 | 3698 | .20 | .34    |
| Confiabilidad          | 17 | 2500 | .18 | .36    |
| Prudencia              | 26 | 3379 | .22 | .36    |
| Intelectualidad        | 7  | 1190 | .20 | .34    |

Nota. K = número de estudios. N = tamaño total. r = correlación media.  $\rho$  = validez estimada.

En el caso de conducta desviada o contraproduktiva (absentismo, uso de drogas, robo o maltrato de material, conducta de riesgo o pérdida de tiempo), los índices de validez de los rasgos de personalidad aumentan su magnitud. Salgado (2002) informa en una revisión metaanalítica que las dimensiones globales predicen algunas de estas conductas en el ámbito laboral: conductas desviadas o irresponsables (Responsabilidad) y bajas voluntarias o permisos (Estabilidad emocional y Responsabilidad).

Aunque desde una perspectiva distinta, también Ones, Viswesvaran y Schmidt (1993) confirman la capacidad de las dimensiones de personalidad para predicción de distintos criterios organizacionales. En su revisión metaanalítica demuestran que las pruebas de Integridad, formadas por componentes de Responsabilidad, Estabilidad emocional y Amabilidad, tienen validez para predecir el rendimiento laboral y las conductas contraproduktivas o conductas voluntarias que infringen las normas de la organización (como robos o sabotaje de material, faltas de disciplina o puntualidad, ausencias, violencia, etc.). Esta combinación de dimensiones de personalidad produce índices de validez superiores a los habitualmente obtenidos en base a las dimensiones aisladas, como se especifica en la Tabla 3.15.

Tabla 3.15. Validez de Integridad (Ones, Viswesvaran y Schmidt, 1993).

| Dimensión de personalidad | Criterio de rendimiento |       |     |        |                           |        |     |        |
|---------------------------|-------------------------|-------|-----|--------|---------------------------|--------|-----|--------|
|                           | Rendimiento laboral     |       |     |        | Conducta contraproduktiva |        |     |        |
|                           | K                       | N     | R   | $\rho$ | K                         | N      | r   | $\rho$ |
| Integridad                | 222                     | 68772 | .21 | .34    | 443                       | 507688 | .33 | .47    |

Nota. K = número de muestras. N = tamaño total de las muestras.  $\rho$  = validez estimada.

En una revisión posterior, Ones y Viswesvaran (2003) llegan a conclusiones similares, confirmando la capacidad de Integridad y de las facetas de Logro y Confiabilidad de la

dimensión de Responsabilidad para predecir conductas contraproductivas de tipo organizacional e interpersonal; además, informan sobre la interrelación positiva entre sus diferentes manifestaciones laborales.

Otra conclusión complementaria de interés está relacionada con la capacidad de la personalidad para predecir los accidentes laborales. A pesar de la variabilidad que detectan en los efectos sobre los accidentes, Clarke y Robertson (2008) informan de la validez de cuatro dimensiones de personalidad obtenida en un metaanálisis sobre implicación en accidentes de trabajo; con la excepción de Extraversión, hallaron índices de validez significativos en el resto de dimensiones, con posibilidad de generalización de validez en el caso de Amabilidad y Estabilidad emocional.

También hay diferencias entre el estudio de las relaciones bivariadas entre personalidad y rendimiento y su análisis mediante correlación múltiple; las revisiones de Judge y colaboradores muestran datos representativos sobre liderazgo y satisfacción laboral y motivación de rendimiento.

En un meticuloso metaanálisis de personalidad y liderazgo, definido en términos de su aparición y de la efectividad conseguida, Judge, Bono, Ilies y Gerhardt (2002) encontraron una correlación múltiple de  $R = .48$  entre las cinco dimensiones y liderazgo, siendo Extraversión la dimensión particular que mostraba una mayor validez en los distintos criterios y situaciones de liderazgo.

De forma similar, Judge, Heller y Mount (2002) hallaron un coeficiente de correlación múltiple de  $R = .41$  entre las cinco dimensiones de la personalidad y la satisfacción laboral, con la mayor aportación a la validez de Neuroticismo, seguida de Responsabilidad y Extraversión.

En el mismo sentido, Judge e Ilies (2002) calcularon una correlación múltiple de  $R = .49$  entre las cinco dimensiones y motivación de rendimiento (entendida bajo tres criterios: establecimiento de metas, expectativas y autoeficacia), con la mayor aportación, en validez media, de Neuroticismo y Responsabilidad.

#### 3.4.6.5. Utilidad práctica de los rasgos de personalidad.

Las dudas referidas al empleo de pruebas de personalidad en el ámbito laboral se han basado, en ocasiones, en su escasa validez y en la posibilidad de falseamiento, razones que han motivado la percepción de que estas medidas pueden ser inadecuadas en los procesos de

selección de personal o como base para la toma de decisiones que afecten a los recursos humanos.

- Se ha criticado que la validez predictiva de los rasgos de personalidad presenta valores bajos y se ha afirmado que, a pesar de ser estadísticamente significativos, posiblemente no tengan utilidad práctica (Morgeson et al., 2007a; Murphy y Dziewieczynski, 2005), por falta de una teoría sólida y pruebas de personalidad adecuadas, además de la dificultad para emparejar los rasgos con los criterios empleados en los análisis de tareas y de puestos de trabajo. La validez media de las cinco dimensiones de personalidad o la validez más destacada de Responsabilidad al predecir el rendimiento laboral ( $\rho = .13$  y  $\rho = .23$ , respectivamente; Barrick, Mount y Judge, 2001) son, en efecto, bastante más bajas que la del mejor predictor conocido, la capacidad intelectual ( $\rho = .51$ ; Hunter y Hunter, 1984; Schmidt y Hunter, 1998).

Hay que tener presente que en la investigación metaanalítica se ha intentado predecir distintos criterios de rendimiento a través de todas las ocupaciones promediando las diferentes estimaciones recopiladas, con el anhelo de demostrar la validez de los rasgos de personalidad; por ello, los valores obtenidos, a pesar de su magnitud, no deben tener consideración necesariamente negativa (Hogan, 2005). En efecto, hay alternativas complementarias que confirman la validez de los rasgos de personalidad:

- Una de ellas es utilizar los valores de correlación múltiple entre personalidad y criterios laborales (Ones, Viswesvaran y Dilchert, 2005c); en estas condiciones, los valores de validez para rendimiento global ( $R = .30$ ) y éxito en la formación ( $R = .44$ ) son más elevados y aún más en otras conductas organizacionales, como satisfacción laboral ( $R = .40$ ) o liderazgo ( $R = .50$ ).
- Otra estrategia es realizar metaanálisis de tipo confirmatorio donde se consideran relaciones hipotéticas, no-lineales o bidireccionales entre rasgos de personalidad y criterios de rendimiento (Tett et al., 1999), detectándose cambios significativos entre el metaanálisis de tipo exploratorio ( $\rho = .16$ ) y el de carácter confirmatorio ( $\rho = .30$ ).
- Una tercera opción es efectuar metaanálisis donde se relacionan los rasgos con trabajos relevantes a las ocupaciones o situaciones de trabajo en función de los análisis de tareas correspondientes. Hogan y Holland (2003) indican que con criterios de rendimiento específicos la validez de los rasgos de personalidad

aumenta en todas las dimensiones ( $\rho = .34 - .43$ ); Tett et al. (1999) informan de aumento importante cuando se tienen en consideración los análisis de tareas ( $\rho = .38$ ) en comparación con su ausencia ( $\rho = .30$ ).

Los datos disponibles en estudios metodológicamente correctos permiten eliminar dudas sobre la importancia de la personalidad para la predicción y explicación de resultados y conductas organizacionales, aceptándose de forma casi unánime que la personalidad funciona en el medio laboral (Barrick y Mount, 2005), con papel significativo en muy variados criterios organizacionales, debido a que las revisiones han ayudado a comprender las relaciones teóricas y empíricas de personalidad y rendimiento.

En efecto, el modelo de los Cinco Factores ha ofrecido un marco de referencia para los distintos rasgos de personalidad y la aplicación del metaanálisis ha permitido la acumulación sistemática de resultados procedentes de distintos trabajos de investigación, dando como resultado una evidencia creciente de la validez de la personalidad para predecir criterios significativos en el medio laboral (Judge, Klinger, Simon y Wen Fen Yang, 2008; Salgado y De Fruyt, 2005): además del rendimiento y el éxito en la formación, se ha comprobado con criterios tan importantes en el ámbito laboral como motivación, liderazgo, satisfacción, rendimiento grupal, conductas contraproductivas de tipo organizacional o interpersonal, estrés y afrontamiento, accidentes, creatividad, eficacia en ventas o eficiencia en el combate...

- Además de los niveles de validez, también se ha criticado el empleo de pruebas de personalidad debido a los riesgos de distorsión de respuestas por deseabilidad social o falseamiento (Birkeland, Manson, Kisamore, Brannick y Smith, 2006), con polémicas puntuales de interés (Morgeson et al., 2007ab; Ones et al., 2007; Tett y Christiansen, 2007). Estos argumentos se han superado al comprobar la escasa incidencia de estas posibles tendencias de respuesta en la validez de los rasgos de personalidad (Hogan, Barrett y Hogan, 2007; Hough et al., 1990; Ones, Viswesvaran y Reiss, 1996; Salgado, 2005; Schmitt y Oswald, 2006), al demostrar la falta de relación del falseamiento con las dimensiones de personalidad (Viswesvaran y Ones, 1999), al disponer de medios para controlar estas tendencias de respuesta (Hough, 1997; Viswesvaran y Ones, 1999) o, incluso, empleando la deseabilidad social como una variable predictora más (Sandal, Musson, Helmreich y Gravda, 2005).

#### 3.4.6.6. Debate sobre la evaluación de la personalidad en el medio laboral.

Recientemente, la revista *Human Performance* dedicó un monográfico a los “Pros y contras de la evaluación de la personalidad en las organizaciones laborales”, con artículos que pueden resumir las posiciones actuales sobre la utilidad de las diferencias individuales:

- Hogan (2005), basándose en los datos disponibles sobre validez de las medidas de personalidad, defendía su aplicación en el medio laboral, afirmando que las pruebas de personalidad son una herramienta indispensable en Psicología aplicada. Entre sus argumentos se encuentran los valores elevados de validez ( $r = .30$ ) de las dimensiones de personalidad con criterios de rendimiento coherentes con el rasgo y de correlación múltiple ( $R = .50$ ) cuando se realizan predicciones en base a varias dimensiones; estos datos son similares a los que se admiten para medidas de IG y, además, tienen un claro fundamento teórico.
- Murphy y Dziewieczynski (2005) siguen manteniendo la postura de Guion y Gottier (1965) criticando la utilidad de las medidas de personalidad, debido a su baja correlación con criterios laborales; justifican este pesimismo por la ausencia de una teoría que explique las relaciones entre personalidad y rendimiento, por la dificultad para relacionar rasgos de personalidad y análisis de tareas y por las deficiencias de las medidas de personalidad.
- Barrick y Mount (2005) defienden que la personalidad funciona en el medio laboral por razones tan variadas como los datos metaanalíticos que aclaran las relaciones teóricas y empíricas de personalidad y rendimiento, aunque existan valores bajos de validez asociados al análisis de dimensiones aisladas en lugar de emplear perfiles o combinaciones de rasgos; además, la personalidad aporta validez adicional a la predicción del rendimiento con datos cognitivos; por otra parte, la opinión de los directivos es favorable al empleo de dimensiones de personalidad por las ventajas que encuentran al relacionarlas con resultados de rendimiento. No dudan en admitir la existencia de factores mediacionales y mediadores relacionados con variables situacionales y la posibilidad de mejorar la medida de la personalidad con evaluaciones externas en lugar de autoinformes.
- Hough y Oswald (2005) muestran razones para confiar en la aplicación de las medidas de personalidad en el medio laboral, superando las deficiencias de las teorías y constructos de personalidad y relacionando de forma coherente las pruebas de personalidad con criterios adecuados de rendimiento.

- Ones, Viswesvaran y Dilchert (2005c) defienden la validez de los rasgos de personalidad para predecir el rendimiento y conducta en el trabajo, fundamentada en los datos empíricos acumulados y en argumentos teóricos que explican las relaciones de personalidad y respuestas humanas en el trabajo. La validez operativa de dimensiones aisladas oscila entre valores de  $\rho = .30 - .40$ , elevándose a  $\rho = .50$  cuando en la predicción se utilizan constructos agrupados (como sus factores Alfa y Beta, combinación de Estabilidad emocional, Amabilidad y Responsabilidad, por un lado y de Extraversión y Apertura al exterior, por otro).

#### 3.4.6.7. Validez de los rasgos de personalidad.

Los datos disponibles indican que los rasgos globales de personalidad contemplados en el modelo de los Cinco Factores, pero también sus facetas y los rasgos más específicos de otros modelos, como los propuestos por Cattell, Houg o Hogan, contribuyen a predecir criterios variados del rendimiento y aspectos distintos de la conducta con implicaciones individuales, interpersonales o sociales de importancia en la vida diaria y en el trabajo.

En las revisiones metaanalíticas se ha demostrado la validez predictiva de las dimensiones de personalidad, especialmente Responsabilidad y Estabilidad emocional, respecto al rendimiento laboral en diferentes tipos de trabajos y en distintas naciones occidentales (Barrick y Mount, 1991, 2003; Barrick, Mount y Judge, 2001; Hough et al., 1990; Hurtz y Donovan, 2000; Salgado, 1997), hasta el punto de que se han aceptado como los dos criterios generales de selección de personal (Mount y Barrick, 2000), auxiliados por las otras tres dimensiones en función de las exigencias específicas de los trabajos (Barrick, Mount y Judge, 2001), en su calidad de criterios contingentes del rendimiento.

La claridad de las conclusiones, una vez unificada la referencia teórica y perfeccionada la metodología metaanalítica, ha motivado que algunos de los autores más interesados en el tema (Barrick, Mount y Judge, 2001; Salgado, 2003) hayan llegado a proponer una moratoria en las revisiones cuantitativas, con el fin de profundizar en las variables mediadoras y en los modelos explicativos.

Para explicar las relaciones entre rasgos de personalidad y rendimiento laboral se han propuesto diferentes hipótesis o modelos, en los que se ha resaltado el papel mediador de los valores personales y aspectos motivacionales (Barrick, Mount y Judge, 2001), la teoría general sobre responsabilidad en el trabajo (Viswesvaran y Ones, 2007) y el modelo interaccionista (Tett y Burnett, 2003), donde se identifican las características situacionales que pueden poner

en marcha procesos de activación de los rasgos de personalidad. Ninguna de ellas tiene una aceptación general, permaneciendo pendiente la propuesta de una teoría que explique de forma precisa y convincente la relación funcional de personalidad y rendimiento en distintas ocupaciones u organizaciones.

En las Tablas 3.16 y 3.17 se resumen los datos de las revisiones cuantitativas más destacadas sobre validez de la personalidad para predecir los criterios de rendimiento que más nos interesan en este trabajo.

Tabla 3.16. Personalidad y rendimiento laboral: generalización de validez.

|                                  | Dimensión de personalidad |        |              |        |                       |        |            |        |                      |        |
|----------------------------------|---------------------------|--------|--------------|--------|-----------------------|--------|------------|--------|----------------------|--------|
|                                  | Responsabilidad           |        | Extraversión |        | Estabilidad emocional |        | Amabilidad |        | Apertura al exterior |        |
| Autor                            | N                         | $\rho$ | N            | $\rho$ | N                     | $\rho$ | N          | $\rho$ | N                    | $\rho$ |
| Salgado (2004)                   | 33668                     | .33    | 21916        | .10    | 19880                 | .21    | 21911      | .19    | 13895                | .09    |
| Barrick, Mount y Judge (2001)    | 6905                      | .23    | 7101         | .13    | 6219                  | .10    | 4969       | .17    | 4401                 | .03    |
| Hurtz y Donovan (2000)           | 7342                      | .24    | 5809         | .09    | 5027                  | .15    | 5803       | .12    | 4881                 | .06    |
| Salgado (1998)                   | 4985                      | .23    | 6098         | .15    | 6383                  | .23    | 5174       | .02    | 4385                 | .09    |
| Salgado (1997)                   | 2241                      | .26    | 2779         | .14    | 2779                  | .18    | 2574       | -.02   | 1619                 | .02    |
| Barrick y Mount (1991)           | 12396                     | .23    | 12396        | .10    | 11635                 | .07    | 11526      | .06    | 9454                 | -.03   |
| Tett, Jackson y Rothstein (1991) | 450                       | .18    | 2305         | .16    | 900                   | .22    | 280        | .33    | 1304                 | .27    |

Nota. N = tamaño total de las muestras.  $\rho$  = validez estimada.

Tabla 3.17. Personalidad y formación laboral: generalización de validez.

|                               | Dimensión de personalidad |        |              |        |                       |        |            |        |                      |        |
|-------------------------------|---------------------------|--------|--------------|--------|-----------------------|--------|------------|--------|----------------------|--------|
|                               | Responsabilidad           |        | Extraversión |        | Estabilidad emocional |        | Amabilidad |        | Apertura al exterior |        |
| Autor                         | N                         | $\rho$ | N            | $\rho$ | N                     | $\rho$ | N          | $\rho$ | N                    | $\rho$ |
| Barrick, Mount y Judge (2001) | 3909                      | .27    | 3484         | .28    | 3484                  | .28    | 4100       | .14    | 3177                 | .33    |
| Hurtz y Donovan (2000)        | 741                       | .03    | 644          | .19    | 644                   | .09    | 644        | .21    | 644                  | .14    |
| Salgado (1997)                | 324                       | .39    | 383          | .03    | 470                   | .27    | 415        | .31    | 477                  | .26    |
| Barrick y Mount (1991)        | 3585                      | .23    | 3101         | .26    | 3283                  | .07    | 3685       | .10    | 2700                 | .25    |

Nota. N = tamaño total de las muestras.  $\rho$  = validez estimada.

No se puede afirmar que los datos numéricos sobre validez de la personalidad para predecir el rendimiento y conducta laborales sean uniformes en los distintos estudios revisados ni definitivos por su tamaño en el sentido de las indicaciones sobre tamaño del efecto (Cohen,



1992), entre otras razones por la amplitud de los criterios utilizados en el ámbito organizacional.

De estos datos, representados en las Figuras 3.5 y 3.6, se pueden obtener algunas conclusiones generales:

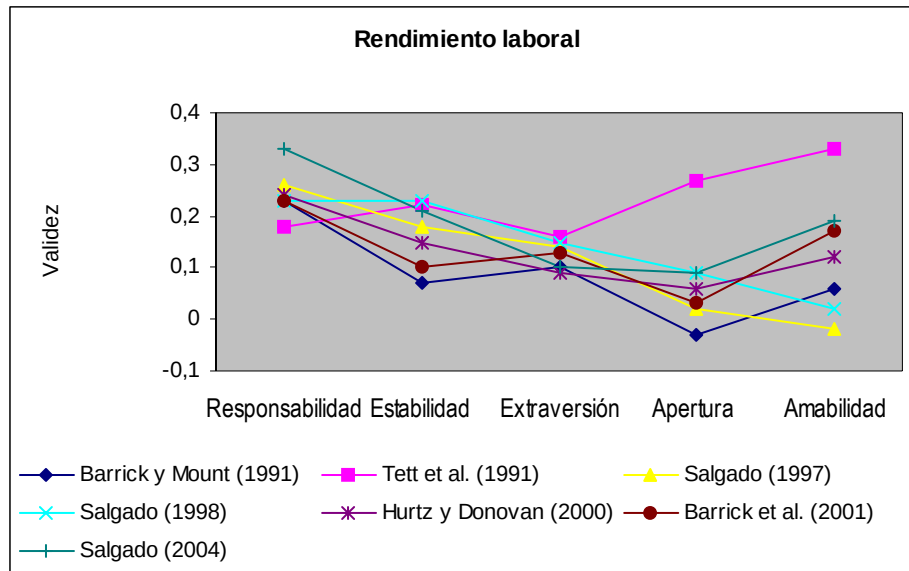


Figura 3.5. Personalidad y rendimiento laboral.

- Existe consenso en admitir una relación positiva y de utilidad predictiva entre rasgos de personalidad y rendimiento global en el ámbito laboral y en la formación necesaria para obtenerlo.
  - Entre ellos, Responsabilidad es el mejor predictor del rendimiento laboral y éxito en la formación, con generalización de validez en las distintas ocupaciones, muestras y culturas analizadas: aunque se han identificado variables moderadoras (grupos ocupacionales y complejidad del trabajo), esta dimensión predice con eficacia los criterios laborales globales (con índices superiores a  $\rho = .30$ ; Salgado, 1997, 2004).
  - Estabilidad emocional (o Neuroticismo, según el modelo utilizado) es el segundo predictor de personalidad para el rendimiento laboral, con valores de validez más modesta (en torno a  $\rho = .20$ ; Tett, Jackson y Rothstein, 1991; Salgado, 1998, 2004); su utilidad predictiva está moderada también por grupos ocupacionales y por la complejidad del trabajo.

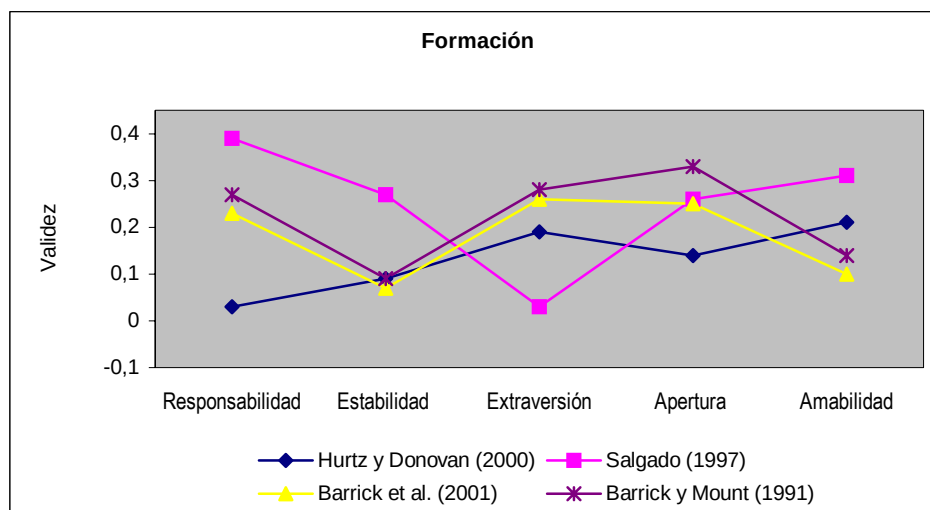


Figura 3.6. Personalidad y aprovechamiento de la formación.

- Amabilidad es un predictor adecuado del rendimiento en trabajos de complejidad media o que impliquen relaciones interpersonales (en torno a  $\rho = .20$ ; Hurtz y Donovan, 2000); también tiene capacidad para predecir conductas contraproductivas (robos, problemas de disciplina o absentismo) en el medio laboral.
- Extraversión y Apertura al exterior predicen el éxito en formación (con índices de  $\rho = .28$  y  $\rho = .33$ , respectivamente; Barrick, Mount y Judge, 2001).
- Las dimensiones de personalidad son variables predictoras de otros criterios de interés en el ámbito organizacional y laboral, como liderazgo o satisfacción laboral. Responsabilidad, Estabilidad emocional, Extraversión y Apertura predicen la emergencia del liderazgo y las cinco dimensiones tienen validez para predecir la efectividad del liderazgo. También existe evidencia de que Responsabilidad, Estabilidad emocional, Extraversión y Amabilidad tienen capacidad para predecir la satisfacción laboral.
- Las dimensiones de Responsabilidad, Estabilidad emocional y Amabilidad tienen validez para predecir tanto el rendimiento como las conductas contraproductivas en el medio laboral.
- Los factores de personalidad tienen validez diferente en criterios globales de rendimiento: Estabilidad emocional, por ejemplo, predice la satisfacción laboral con mayor precisión que el rendimiento; varían en función de criterios específicos: la citada dimensión presenta mayor validez respecto a conducta contraproductiva que en

relación a rendimiento de tarea; es más, varían en función de los trabajos específicos: la validez de Responsabilidad para predecir el liderazgo no es similar en ámbitos de aplicación diferentes.

- La validez puede estar infravalorada cuando se analizan las dimensiones de personalidad de forma aislada; empleando combinaciones de rasgos se han obtenido valores más elevados: por ejemplo, índices de correlación múltiple cercanos a  $R = .50$  al predecir el liderazgo (Judge et al., 2002) y superiores a  $R = .40$  al predecir satisfacción laboral (Ones, Viswesvaran y Schmidt, 1993).
- Con medidas adecuadas de los rasgos de personalidad se pueden obtener correlaciones útiles ( $\rho = .20 - .50$ ) con criterios de rendimiento y de conducta laborales teóricamente coherentes.

Las medidas de personalidad, por tanto, pueden utilizarse en procesos de selección o evaluación de aptitud para distintas actividades profesionales (Sackett y Lievens, 2008; Salgado y De Fruyt, 2005). En el caso de la evaluación de la aptitud para el buceo debemos aprovechar estos datos y comprobar si los rasgos de personalidad aportan utilidad en la predicción de la adaptación al medio subacuático, aprovechando los avances experimentados en la investigación sobre la capacidad predictiva de las variables de personalidad respecto a criterios como rendimiento y formación, por un lado, y conducta en el medio laboral, por otro.

En consecuencia, se trata de utilizar una teoría de personalidad, como fundamento necesario para la integración de datos (Barrick y Mount, 1991, 2003; Hough et al, 1990), teniendo en cuenta las dimensiones y los rasgos específicos de personalidad (Ashton, 1998; Dudley et al., 2006; Ones y Viswesvaran, 1996; Paunonen y Aston, 2001; Paunonen, Rothstein y Jackson, 1999; Tett, Steele y Beauregard, 2003); y, además, aplicar una perspectiva confirmatoria, con hipótesis definidas, en el sentido indicado por Tett, Jackson y Rothstein, (1991) y emplear criterios específicos de rendimiento (Barrick, Mount y Judge, 2001).

Por todo ello, nuestro interés se centra en la comprobación de la validez de rasgos primarios y dimensiones de personalidad en la adaptación a un medio adverso, con las exigencias ambientales específicas del buceo, siguiendo un modelo de rendimiento adaptativo en un medio caracterizado por la incertidumbre. La adaptación subacuática, evaluada con la calificación obtenida en el curso de buceo, puede representar un criterio de rendimiento específico importante, raramente contemplado en la evaluación de la capacidad predictiva de la personalidad. En este sentido, podemos aprovechar las conclusiones obtenidas sobre la importancia de un marco teórico adecuado de la estructura de la personalidad y del

rendimiento, aplicando las relaciones conocidas entre ambos conjuntos de variables a un criterio muy específico de rendimiento.

Con relación a nuestro trabajo, partimos de la hipótesis de que los rasgos de personalidad asociados con las dimensiones de Responsabilidad y Estabilidad emocional pueden ser útiles para predecir la adaptación al medio subacuático y el éxito en la formación de buceadores: en el ámbito del buceo la voluntad de esfuerzo, la actitud ante normas y la capacidad para aplicar las habilidades o recursos disponibles en los momentos oportunos son condiciones imprescindibles.

#### 3.4.7. Inteligencia, personalidad y rendimiento laboral.

Analizando los estudios que predicen el rendimiento con variables cognitivas y no cognitivas, se observa que la combinación de medidas de capacidad cognitiva y de personalidad puede aportar validez para explicar parte de la varianza que no está adecuadamente explicada incluso por las mejores medidas de capacidad o de la personalidad consideradas por separado; en este hecho contribuye de manera esencial la falta de correlación generalizada entre las pruebas que miden inteligencia o habilidad cognitiva y las que evalúan variables de personalidad (Ackerman y Heggestad, 1997; Hough y Oswald, 2005).

Aunque se admite que la capacidad intelectual es el mejor predictor del rendimiento laboral, la incorporación de medidas de personalidad puede proporcionar validez incremental (en el sentido definido por Hunsley y Meyer, 2003) y mayor utilidad para la predicción de distintos criterios relacionados con el rendimiento en el trabajo: Ng, Eby, Sorensen y Feldman (2005) o Judge et al. (1999) confirman la validez y la aportación específica de los rasgos de personalidad en relación con criterios externos y objetivos (sueldo y estatus social) e internos y subjetivos (satisfacción laboral) del éxito profesional.

McHenry et al. (1990) o Campbell y Zook (1991) lo corroboran en el marco del Proyecto A norteamericano con criterios de rendimiento militares, como capacidad de esfuerzo y liderazgo, trabajo en equipo, disciplina personal, condición física o espíritu militar (con incremento de validez en función de Responsabilidad y Estabilidad emocional de  $\rho = .11$  para esfuerzo y liderazgo,  $\rho = .19$  para disciplina y  $\rho = .21$  para condición física y espíritu militar) o, ampliando el concepto, en rendimiento contextual en el trabajo (Borman, Penner, Allen y Motowild, 2001). En otros informes del mismo proyecto (Borman et al., 1991) se concluía que variables de personalidad (como las facetas de Responsabilidad: perseverancia, planificación, orientación al logro, capacidad de trabajo) añaden validez a la capacidad mental

general para predecir el rendimiento militar, defendiendo el empleo de predictores cognitivos y no cognitivos.

También hay trabajos que indican la nula aportación de las características de personalidad a la validez predictiva de la capacidad mental en relación con el rendimiento laboral: Sackett, Gruys y Ellingson (1998) llegan a esa conclusión al no encontrar interacción (ni con modelo sumativo ni multiplicativo) entre ambos tipos de rasgos disposicionales en la variedad de trabajos contemplados en estudios con grandes muestras, entre ellas las correspondientes a las bases de datos del Proyecto A y de la empresa ATT (American Telephone and Telegraph), con criterios de rendimiento militar, como los indicados en el apartado anterior, o civil (nivel directivo, gerencial o administrativo). Mount, Barrick y Strauss (1999) tampoco llegan a confirmar la interacción de Responsabilidad e IG en el rendimiento laboral.

Los resultados que sustentan la validez incremental de variables de personalidad se han comprobado tanto en muestras norteamericanas como europeas: las revisiones de Schmidt y Hunter (1998) y Salgado (1998) lo confirman con criterios de rendimiento diferenciados en muestras de distinto origen (civil y militar). En las Tablas 3.18 y 3.19 se resumen los datos: partiendo de la validez de cada predictor, se indica la correlación múltiple de las variables intelectuales y de personalidad, el aumento de la validez de personalidad sobre la capacidad intelectual y el incremento del porcentaje en validez tras añadir una dimensión de personalidad.

Tabla 3.18. Validez incremental de personalidad (Schmidt y Hunter, 1998).

| Criterio / Rasgo     | Validez | R múltiple | Validez incremental | % de aumento en validez |
|----------------------|---------|------------|---------------------|-------------------------|
| <b>Rendimiento</b>   |         |            |                     |                         |
| Inteligencia general | .51     |            |                     |                         |
| Responsabilidad      | .31     | .60        | .09                 | 18                      |
| Integridad           | .41     | .65        | .14                 | 27                      |
| <b>Formación</b>     |         |            |                     |                         |
| Inteligencia general | .56     |            |                     |                         |
| Responsabilidad      | .30     | .65        | .09                 | 16                      |
| Integridad           | .38     | .67        | .11                 | 20                      |

Nota. Validez = correlación ponderada ( $r$ ).

- En el trabajo de Schmidt y Hunter (1998) se utilizan los datos de validez ( $r$ ) de inteligencia general correspondientes al metaanálisis de Hunter y Hunter (1984) para trabajos de complejidad media. Los datos de validez de las variables de personalidad que utilizan los autores corresponden a Mount y Barrick (1995) en el caso de Responsabilidad; los relacionados con validez de Integridad pertenecen a los metaanálisis de Ones, Viswesvaran y Schmidt (1993) en el caso de rendimiento y a Schmidt, Ones y Viswesvaran (1994) respecto a formación.

La inteligencia general aparece como el predictor más efectivo del progreso en la formación y del rendimiento laboral, como lo indican los datos metaanalíticos previamente citados; se considera, en consecuencia, como la medida básica a la hora de realizar selección de personal.

Al utilizar de forma complementaria otras medidas, se valora la utilidad práctica que aportan sobre la validez de IG, dependiendo no sólo de la validez de la medida añadida sino también de su intercorrelación: a menor correlación entre IG y medida de personalidad se obtiene mayor incremento de la validez predictiva. En este sentido, la combinación de Responsabilidad, Estabilidad emocional y Amabilidad (cuyos componentes se asocian en las medidas de Integridad) aumenta la validez predictiva y la utilidad para selección de personal; en los dos criterios analizados, Integridad aporta un incremento mayor del 20% en la validez predictiva y Responsabilidad muestra valores algo menores pero próximos, siendo considerados útiles en ambos casos.

Tabla 3.19. Validez incremental de personalidad en estudios europeos (Salgado, 1998).

| Variable / Ámbito     | Validez | R múltiple | Validez incremental | % de aumento en validez |
|-----------------------|---------|------------|---------------------|-------------------------|
| Inteligencia general  | .45     |            |                     |                         |
| Responsabilidad       | .23     | .50        | .05                 | 11                      |
| Estabilidad emocional | .23     | .50        | .05                 | 10                      |
| Estudios civiles      |         |            |                     |                         |
| Responsabilidad       | .24     | .51        | .06                 | 12                      |
| Estabilidad emocional | .19     | .48        | .03                 | 7                       |
| Estudios militares    |         |            |                     |                         |
| Estabilidad emocional | .45     | .62        | .17                 | 38                      |

Nota. Validez = correlación ponderada ( $r$ ) en IG y validez a nivel de constructo ( $\rho$ ) en resto.

- Salgado (1998) utiliza los datos de validez ( $r$ ) de IG correspondientes al metaanálisis de Hunter y Hunter (1984), teniendo en cuenta la validez media para predecir el rendimiento en todos los trabajos analizados, correspondiendo los datos de validez ( $\rho$ ) de las variables de personalidad al metaanálisis del autor (52 muestras independientes).

Con muestras europeas, empleando el criterio de rendimiento laboral, las dimensiones de Responsabilidad y Estabilidad emocional añaden validez a las medidas de IG, siendo aceptable el aumento (10-11%) desde el punto de vista de su utilidad práctica; aunque Responsabilidad y Estabilidad emocional presentan valores idénticos en validez,  $R$  múltiple y validez incremental, la diferencia final se debe a la correlación entre estas variables e IG ( $r = .02$  y  $r = -.05$ , respectivamente). Parece necesario destacar la importancia de Estabilidad emocional en el ámbito militar, con un notable porcentaje de aumento de la validez.

Estos datos nos animan a concluir que las diferencias individuales en inteligencia y características de personalidad pueden utilizarse conjuntamente para predecir el éxito en el aprovechamiento de la formación y los niveles de rendimiento en el trabajo, sin olvidar que no son los únicos predictores útiles (Borman, Hanson y Hedge, 1997; Robertson y Smith, 2001).

Empleando los avances técnicos que permiten calcular la validez operativa de una variable personal para predecir un criterio de rendimiento (Hunter, Schmidt y Le, 2006; Sackett, Lievens, Berry y Landers, 2007; Salgado, Viswesvaran y Ones, 2001), los datos disponibles más recientes (Salgado y Moscoso, 2008) sobre validez de las variables intelectuales y de personalidad para predecir el rendimiento laboral indican que el predictor más potente es la capacidad intelectual, aportando también validez algunas dimensiones generales de personalidad, especialmente Responsabilidad, Estabilidad emocional y Amabilidad. Estos datos se resumen en la tabla 3.20.

Tabla 3.20. Validez incremental de personalidad en rendimiento (Salgado y Moscoso, 2008)

| Predictor / Rendimiento laboral | Fiabilidad | Validez operativa | Validez añadida (con IG) |
|---------------------------------|------------|-------------------|--------------------------|
| Capacidad Cognitiva General     | .83        | .71               |                          |
| Responsabilidad                 | .80        | .30               | .77                      |
| Estabilidad Emocional           | .85        | .20               | .72                      |
| Amabilidad                      | .79        | .17               | .73                      |

Nota. Validez = validez corregida por fiabilidad del criterio y restricción indirecta en el predictor.

Por tanto, el empleo de medidas de la personalidad es indispensable en Psicología aplicada; en general, presenta índices de validez menores que la capacidad intelectual, pero la complementa y no interfiere en ningún caso con IG (Goodstein y Lanyon, 1999). Si se desea predecir el rendimiento laboral o el éxito en la formación para obtener un rendimiento adecuado, se deben emplear pruebas psicológicas que evalúen la capacidad intelectual y las dimensiones de personalidad, siendo preferible hacerlo con cuestionarios relacionados con el Modelo de los Cinco Factores y que, además, estén baremados en la población laboral concreta.

Por todo ello y debido a que el buceo es una actividad donde es preciso resolver problemas e incidencias frecuentes, dominar técnicas específicas de trabajo en un medio no natural, afrontar situaciones de estrés, aplicar el autocontrol y control de ansiedad, actuar responsablemente en un medio no habitual, aprovechar la autonomía personal o adaptarse a normas, vamos analizar en este trabajo la validez de las diferencias individuales en capacidad intelectual y rasgos de personalidad para evaluar la aptitud psicológica para el buceo y predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático.

#### 3.4.8. Utilidad de las diferencias individuales.

No se ha tenido el objetivo de revisar exhaustivamente los estudios que analizan la validez de la capacidad intelectual y de los rasgos de personalidad como predictores de la conducta y rendimiento humanos; hay trabajos de especialistas en la materia, como los citados de M.R. Barrick, W.C. Borman, D.N. Jackson, T.J. Judge, M.K. Mount, D.S. Ones, F.L. Schmidt, R.P. Tett, C. Viswesvaran y de J.F. Salgado en nuestro país o del recientemente fallecido J.E. Hunter, cuya precisión y exhaustividad son difíciles de superar. Sólo se ha pretendido una aproximación a trabajos representativos sobre la utilidad de estas variables disposicionales en Psicología aplicada. Los datos analizados indican que, con una teoría adecuada de la inteligencia y personalidad y métodos estadísticos adecuados, es posible predecir criterios de conducta y de rendimiento específicos.

El metaanálisis ha demostrado ser un procedimiento idóneo para estimar la validez de las medidas de inteligencia general y de aptitudes intelectuales debido a que existe una elevada interrelación entre sus diferentes medidas y la comparación entre distintos estudios es prácticamente directa. No ha sido tan fácil en el caso de la personalidad donde existen múltiples escalas y rasgos y donde dimensiones con el mismo nombre no correlacionan entre sí (tienen contenido distinto y lógicamente predicen criterios distintos); además, los criterios



de rendimiento pueden variar entre estudios, no debiendo combinarse directamente datos obtenidos con pruebas u organizaciones diferentes.

No hay una coincidencia exacta entre los índices numéricos obtenidos en los estudios revisados, debido a distintas razones; entre las de tipo estadístico se encuentran la aplicación de distintas metodologías para muestreo y análisis y el empleo de estimaciones distintas de la validez (correlaciones observadas y estimaciones de la validez), sin olvidar la variabilidad de los criterios de rendimiento. Cuando se analiza el aprovechamiento en la formación, IG es el mejor predictor (con validez superior a  $\rho = .50$ ), al igual que cuando se evalúa como rendimiento laboral global (criterio subjetivo de supervisores), donde la capacidad mental general sigue destacando sobre los rasgos de personalidad (con índices de validez superiores a  $\rho = .40$  en comparación con los próximos a  $\rho = .30$  de personalidad). Las cifras se aproximan más cuando el rendimiento se estima en función de componentes importantes del trabajo (esfuerzo, disciplina, trabajo en equipo,...) que se pueden medir objetivamente y comparar con rasgos adecuados: en estas condiciones se obtienen índices entre  $\rho = .30$  y  $\rho = .45$  empleando un rasgo de personalidad como predictor del rendimiento en una faceta de rendimiento o conducta teóricamente contingente. Pero, en definitiva, los resultados del metaanálisis han favorecido la comprensión de las relaciones entre variables disposicionales y conductas.

Por tanto, sin olvidar la existencia de otros métodos y variables, la Psicología aplicada sigue siendo rentable y útil mediante el empleo de pruebas psicométricas de inteligencia y personalidad como instrumentos para obtención de datos sobre diferencias individuales y su aplicación organizacional. En nuestro caso, las primeras colaborarán principalmente en la predicción del rendimiento en facetas donde se precise adquisición de conocimientos y de habilidades para la realización de tareas bajo el agua y las segundas, en el rendimiento adaptativo en las facetas de autocontrol en un medio estresante, cambiante e incierto; pero esa relación no debe considerarse unidireccional debido a que la capacidad intelectual contribuye a la adaptación mediante su implicación en la resolución de problemas y la personalidad aporta aspectos motivacionales para la adquisición de nuevos conocimientos o habilidades.

En conclusión, hay evidencia de que las características personales son predictores válidos de la conducta y rendimiento y, por ello, podemos tener la confianza de que las variables individuales pueden servirnos para evaluar la aptitud psicológica, seleccionar personal idóneo para el ejercicio del buceo, predecir el resultado de la formación como buceadores y anticipar su adaptación al medio subacuático.



## CAPÍTULO 4:

### JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: ANSIEDAD Y ESTRÉS.



Para describir y predecir la conducta y la adaptación en ambientes inusuales, además de las diferencias individuales en capacidad intelectual y personalidad, también interesan las relacionadas con estados y reacciones emocionales.

La importancia de las diferencias individuales sobre distintas manifestaciones humanas está avalada por el interés continuado en el estudio de los efectos de los rasgos disposicionales sobre la conducta y rendimiento humanos. En los subepígrafes 3.5.5 a 3.5.8 se ha analizado la aportación científica sobre la relación de las diferencias individuales en inteligencia y personalidad con el rendimiento y la conducta humana.

A pesar de la importancia de la emoción, no existe acuerdo sobre su concepto ni su lugar en la teoría psicológica, incluyendo su relación con el resto de procesos humanos, especialmente con los cognitivos con los que mantiene una interacción bidireccional, como destacan autores como Lazarus (1984), Leventhal y Scherer (1987) y Zajonc (1984). Los continuados esfuerzos de grupos de investigación tampoco han alcanzado un resultado definitivo, tras revisar los modelos, teorías y componentes que históricamente se han desarrollado (Scherer, 2000, 2005, 2009).

Las disposiciones emocionales son una especie de rasgos y guardan estrecha relación con algunas dimensiones de personalidad, en especial con Neuroticismo y Extraversión, interpretadas en ocasiones como disposición a experimentar emociones negativas (miedo, angustia o depresión) y positivas, respectivamente (Stöber, 1997; Stöber y Muijs, 2001).

Las emociones tienen claros efectos al influir en el pensamiento y conducta, no sólo con resultados desagradables y consecuencias negativas sino también con efectos adaptativos, debido a sus funciones motivacionales e informacionales (Frijda 1988; Keltner y Gross, 1999). Por ello, las personas intentan controlar las emociones y sus efectos sobre el pensamiento y la conducta, recurriendo a estrategias de regulación emocional y a estilos de afrontamiento de los eventos emocionales (Carver, Scheier y Weintraub, 1989; Folkman et al., 1986; Folkman y Moskowitz, 2004; Lazarus y Folkman, 1984).

La teoría dominante sobre la generación de la emoción es la teoría cognitiva de la evaluación, que mantiene que las emociones aparecen cuando un evento es evaluado como consecución o frustración de un motivo, deseo o necesidad; la evaluación no sólo determina si

un evento provoca o no una emoción, sino que además determina o media en el tipo de emoción: Baumeister, Vohs, DeWall y Zhang, 2007; Ellsworth y Scherer, 2003; Lazarus, 1984, 1993b; Lazarus y Folkman, 1984; Scherer, 1984, 1999, 2001; Scherer y Pepper, 2001. También hay teorías alternativas que destacan la importancia de procesos neurales, sensoriomotores y afectivos, además de los cognitivos (Izard, 1993).

La relación entre ansiedad, estrés, conducta y rendimiento es un tema fundamental de estudio, pero de máximo interés militar por constituir en ocasiones la ansiedad y el estrés elementos inevitables; el buceo militar es un campo que permite analizar factores de estrés específicos y las respuestas ante ellos, al tratarse de una actividad que se desarrolla en un medio adverso, con elevadas demandas y con riesgos variados, derivados de la presión aumentada, corrientes, frío, gases respirados, vida marina peligrosa, distorsiones perceptivas, narcosis, etc.

Aunque los buceadores también sufren las tensiones psicológicas de la vida diaria y están influidos por la experiencia de estrés laboral, la perspectiva de este trabajo se dirige a su exposición voluntaria a situaciones profesionales extremas, constituyendo una actividad en la que deben superarse situaciones excepcionales que provocan una intensa activación emocional y exigen una respuesta adaptativa que en muchas ocasiones es percibida como superior a los recursos disponibles.

Es abundante la investigación psicológica sobre personalidad y aspectos emocionales como la experiencia de ansiedad y el afrontamiento del estrés: Bolger, 1990; Bolger y Zuckerman, 1995; Carver y Connor-Smith, 2010; Cheng, 2001, 2003; Cheng y Cheung, 2005; Connor-Smith y Flachsbart, 2007; DeLongis y Holtzman, 2005; Eysenck, 2000; Folkman y Moskowitz, 2000, 2004; Lazarus, 1993a, 2000; Lazarus, DeLongis, Folkman y Gruen, 1985; Lazarus y Folkman, 1984; Robinson, 2004; Vickers, Hervig y Bischoff, 1991; Vickers, Kolar y Hervig, 1989; Vickers, Walton-Paxton, Hervig y Conway, 1993; Vollrath, 2001; Vollrath y Torgersen, 2000; Vollrath, Torgersen y Alnaes, 1995.

Los datos acumulados en el ámbito civil y militar ayudan a comprender la importancia de los rasgos de inteligencia y personalidad en la determinación de los efectos que pueden producir las situaciones estresantes, al constatar que están relacionados con la percepción e interpretación de estas circunstancias, con el nivel de rendimiento y conducta que se puede esperar en ellas y con el tipo de estrategias preferidas para su superación. De hecho, los diferentes tipos de evaluación cognitiva en la teoría transaccional del estrés están influidos por características personales.

Además, la experiencia emocional puede influir en los mecanismos que sustentan el rendimiento y conducta, modificando los componentes psicofisiológicos por aumento de la activación e influyendo en el procesamiento de la información por sesgos de atención, percepción, memoria, toma de decisiones y selección de alternativas de respuesta. Partiendo de la ley de Yerkes-Dodson (1908) se han desarrollado modelos y teorías de la ansiedad y el estrés que dan cuenta de diferentes sesgos cognitivos de importancia para estimar las posibilidades de rendimiento y adaptación en situaciones estresantes y en inmersiones de buceo.

Por último, las dificultades para conseguir el control emocional en situaciones estresantes pueden suponer repercusiones importantes para la seguridad y consecuencias indeseables para el bienestar. Los rasgos de personalidad tienen relación con la experiencia y manejo del estrés, en concreto Neuroticismo se relaciona con estrategias centradas en emociones preferentemente negativas, mientras que Responsabilidad y Extraversión se asocian a estrategias de control (resolución de problemas y reestructuración cognitiva).

#### **4.1. Teorías de la ansiedad.**

La ansiedad tiene larga tradición psicológica pero no es hasta mediados del siglo pasado cuando se desarrolla su estudio científico. Aunque en su definición hayan aparecido matices muy diversos, en general se considera como reacción normal ante el estrés y con función adaptativa mientras su intensidad no sea excesiva.

Se trata de una reacción emocional caracterizada por contenido emocional negativo que aparece ante situaciones de amenaza, riesgo o peligro y tiene una función adaptativa al evitar el daño movilizandando respuestas cognitivas que detectan señales de peligro y conductuales que movilizan recursos mentales, fisiológicos y motores para afrontar la situación o huir de ella (Gutiérrez-Calvo, 2000; Miguel-Tobal, 1990; Northem, 2010; Sandín y Chorot, 1995).

Por considerarse respuesta emocional paradigmática y por su utilidad científica y clínica, la ansiedad ha sido objeto de estudio en todas las corrientes psicológicas (psicodinámica, humanista, existencial, conductista, psicométrica, cognitiva y cognitivo-conductual), siendo concebida como experiencia interna, reacción emocional, rasgo de personalidad o estado de ánimo, síndrome, respuesta o patrón de respuestas, lo que explica la ambigüedad conceptual que la rodea (Ansorena, Cobo y Romero, 1983; Casado, 1994; Sierra, Ortega y Zubeidat, 2003) y la confusión metodológica en su evaluación (Cattell, 1983).

En el ámbito de la Psicología de la personalidad, las teorías del rasgo buscaron características internas para explicar la tendencia a reaccionar con ansiedad o el estado de ansiedad en una situación y momento concretos, proponiendo factores hereditarios que provocan que las personas con ansiedad elevada muestren una mayor sensibilidad ante señales potencialmente amenazadores del entorno y factores cognitivos relacionados con la evaluación cognitiva de amenaza ante estímulos externos (estresores) o internos (pensamientos, sentimientos o necesidades). Los modelos situacionistas antepusieron las variables ambientales sobre las internas, siendo la ansiedad función de las características de la situación más que de las características personales. El modelo interactivo, por su lado, integra las dos posiciones explicando la ansiedad en función de características personales, de condiciones de la situación y de la interacción entre persona y situación.

Además de reconocer la existencia de ansiedad normal y adaptativa frente a la patológica y disfuncional, la diferenciación de ansiedad-rasgo y ansiedad-estado es una de las aportaciones teóricas más importantes (Bucky y Spielberger, 1971; Bucky, Spielberger y Bale, 1971; Cattell y Scheier, 1958; Endler, Parker, Bagby y Cox, 1991, Spielberger, 1975;



Spielberger, Gorsuch y Lushene, 1970), sin olvidar la realizada entre la ansiedad facilitadora e inhibidora.

El rasgo de ansiedad es la tendencia relativamente estable a percibir un amplio número de situaciones como peligrosas o amenazadoras y a responder ante ellas con reacciones de ansiedad. Existe gran variabilidad interindividual, debido a la influencia tanto de factores biológicos como aprendidos (Bermúdez, 1991).

El estado de ansiedad, por su parte, es el nivel de tensión y aprensión existente en un momento determinado en función de factores situacionales; es una respuesta emocional transitoria caracterizada por sentimientos de inquietud, tensión y nerviosismo, activación del sistema nervioso autónomo y expresiones conductuales y motoras, que se corresponden con tres componentes básicos: cognitivo, fisiológico y motor. Cuando las circunstancias se perciben como amenazantes, la intensidad de la emoción aumenta independientemente del peligro real; al contrario, cuando las situaciones se valoran como no amenazantes, la intensidad emocional se mantiene baja, aunque el peligro sea real.

La ansiedad facilitadora promueve la atención a las respuestas relevantes y su ejecución eficaz, mientras que la inhibidora consta de componentes de interferencia cognitiva, activación excesiva y respuestas de evitación que constituyen respuestas irrelevantes para la tarea (Pelechano, 1975; Raffety, Smith y Ptacek, 1997).

También se reconoce el carácter multidimensional de la ansiedad en relación a las situaciones que la desencadenan (interpersonales, con peligro físico, ambiguas o novedosas y de evaluación social), los modos de adquisición (condicionamiento o aprendizaje tipo) o en los componentes de respuesta (fisiológica, cognitiva y motora), que en conjunto inciden en las diferencias en este rasgo (Endler, 1997; Kantor, Endler, Heslegrave y Kocousky, 2001).

Según los modelos cognitivos (Derakshan y Eysenck, 2009; Eysenck, 2000; Eysenck, Derakshan, Santos y Calvo, 2007), el rasgo de ansiedad está relacionado con sesgos que realzan y exageran los niveles de amenaza de estímulos externos e internos; entre ellos, destaca el sesgo de atención selectiva, el de memoria y el sesgo de interpretación de la información relacionada con amenaza: ante estímulos relevantes e irrelevantes de amenaza los sujetos con ansiedad rasgo elevada prestan mayor atención a los estímulos relacionados con la amenaza en comparación con los de menor nivel de ansiedad; ante estímulos ambiguos, las personas con mayor ansiedad realizan interpretaciones más amenazadoras. La ansiedad facilita la detección de amenaza y la tendencia a considerar el ambiente como más peligroso (Bermúdez, 1991;

Calvo y Castillo, 2001; Coles y Heimberg, 2002; Mathews y Mackintosh, 1998; Mathews y MacLeod, 2002, 2005; Staal, 2004).

La ansiedad en buceo puede ser una reacción funcional y adaptativa ante una situación amenazante; en el ambiente subacuático cualquier situación novedosa (inmersiones iniciales o sucesivas fases del curso de formación) puede provocar ansiedad y preparar al buceador para estar atento y para reaccionar de acuerdo con las normas, enseñanzas recibidas o experiencias personales anteriores; de esa forma puede ganar confianza para próximas ocasiones; si no consigue controlar su ansiedad, debe modificar la situación, disminuyendo la profundidad, descansando, etc. hasta recuperar un nivel de activación menos intenso. En uno y otro caso, puede ser un medio para salvaguardar la seguridad y evitar riesgos de accidente.

Pero también puede convertirse en reacción disfuncional ante situaciones imprevistas (inundación de gafas o entrada de agua en regulador) que elevan la activación psicofísica de manera significativa y pueden complicar la inmersión al favorecer una reacción de huida precipitada, sin medidas de seguridad adecuadas.

## 4.2. Modelos de estrés.

El estrés es un término utilizado en diferentes campos científicos para hacer referencia a condiciones de carácter físico, biológico o psicológico que producen tensión en los organismos y a veces superan sus posibilidades de adaptación al no poder controlarlas. En el ámbito psicológico no hay una definición aceptada del estrés, siendo entendido como un estímulo, como la respuesta producida en el organismo y como una relación de tipo transaccional entre ambiente e individuo.

Estas tres perspectivas están integradas en la teoría actual del estrés, entendiéndose como un conjunto de procesos psicofisiológicos que se desarrollan cuando se percibe exceso de las demandas ambientales sobre las capacidades del individuo para poder satisfacerlas y cuando el fracaso en atenderlas tiene consecuencias importantes para la persona en el plano fisiológico, psicológico, conductual o social (Lazarus, 1993ab). Por ello, no sorprende encontrar reacciones humanas diferentes ante idénticas situaciones adversas en buceo, tanto en el plano de la conducta normal como en el ámbito patológico.

Atendiendo a la multidimensionalidad del estrés, se han desarrollado modelos dinámicos donde se integran los tres aspectos de estímulo, procesamiento central y respuesta para analizar sus efectos sobre el rendimiento humano y la capacidad de adaptación psicofisiológica y conductual en condiciones estresantes de carácter militar (Endler, 1997; Hancock, 1986; Hancock y Warm, 1989; Wickens, 1986).

La experiencia de tensión psicológica en buceo no tiene un único origen. El estrés puede iniciarse por influencia de las características ambientales, existiendo variedad de situaciones de riesgo en buceo; también puede activarse por reacciones conductuales de naturaleza fisiológica o motora y por procesos cognitivos relacionados con la percepción de la situación y la anticipación de la amenaza (Bachrach y Egstrom, 1987; Jensen, Vaernes y Stokke, 1985). Como ejemplo, un factor ambiental (recorrido en inmersión con corriente) puede desencadenar activación fisiológica (mayor esfuerzo para vencer la corriente, dificultades para mantener el ritmo respiratorio, aumento del ritmo cardíaco), que puede acompañarse de una evaluación e interpretación psicológica (dificultad, falta de aire, fatiga) terminando en la experiencia emocional de estrés.

Las distintas perspectivas de análisis del estrés (Ursin, 2011; Ursin y Eriksen, 2004) también tienen consecuencias en la selección de medidas de prevención en buceo. El estrés se puede entender como estímulo que exige una reacción del sujeto y centrarse en la organización y anticipación de las situaciones de riesgo; se puede analizar como respuesta ante las demandas

de su ambiente y dirigir la atención al control de sus manifestaciones conductuales; también se puede conceptualizar como transacción entre el ambiente y la persona, desarrollando en consecuencia medidas de reestructuración cognitiva (Colodro, 2008a).

#### 4.2.1. Estresores subacuáticos.

El estrés se puede definir en función de los estímulos ambientales o de las demandas del entorno que alteran el funcionamiento normal del organismo, a los que se denomina factores de estrés o estresores, cuya clasificación ha dado como resultado taxonomías muy variadas en contenido y número, existiendo cierto consenso en diferenciar las catástrofes, factores ambientales, eventos cotidianos y molestias diarias (Evans, 1984; Evans y Cohen, 1987, 2004; Hancock, 1984).

Esta perspectiva psicosocial del estrés tiene su origen en los trabajos de Holmes y Rahe (1967) para el estudio de los efectos de los sucesos vitales sobre la salud, por medio de la construcción de escalas para identificar los que podían dar lugar a desarrollo de estrés, considerando su importancia en función del esfuerzo de afrontamiento requerido para superarlos (Lazarus, 1990).

Su metodología ha evolucionado dando prioridad a los contratiempos diarios y experiencias recientes para desarrollo del estrés especialmente en el ámbito de la salud (DeLongis, Folkman y Lazarus, 1988; Sarason, Johnson y Siegel, 1978) y en la capacidad de superación del estrés impuesto por cursos de especialización (Rahe, Biersner, Ryman y Arthur, 1972) o actividades militares (Gal y Mangelsdorff, 1991; Young, 2008). En el marco laboral ha facilitado el enfoque centrado en la carga mental de trabajo o en la evaluación de riesgos psicosociales (Hancock, 1989; Hancock y Caird, 1993; Hancock y Chignell, 1988; Hancock y Hoffman, 1997; Sauter, Murphy, Hurrell y Levi, 1998; Wickens, 2002, 2008).

El enfoque del estrés basado en el estímulo se ha centrado históricamente en el papel de las variables situacionales en la generación de respuestas ante el estrés. Resulta fácil comprobar cómo los buceadores se desenvuelven mejor en inmersiones desarrolladas en condiciones ambientales ideales (visibilidad, temperatura, estado del mar, profundidad) en comparación con situaciones en que los estímulos externos presentan características ligadas a escaso confort o compatibles con niveles mayores de riesgo y peligro. Estos datos prestan apoyo a la hipótesis de la exposición diferencial al estrés, asociada a modelos de estrés que ponen el mayor énfasis en la importancia de los factores ambientales: los estresores externos, constituidos por características o situaciones ambientales, producen reacciones fisiológicas y

psicológicas de estrés. Parte de la investigación psicológica en buceo se ha dirigido a identificar estresores con incidencia sobre su práctica y ejercicio, examinado sus formas específicas en base a la experiencia profesional de los buceadores (Bachrach, 1981; Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 1983; Mefferd, Hale, Shannon, Prigmore y Ellis, 1971).

De forma general, se puede diferenciar entre factores físicos y psicológicos. Los estresores físicos tienen una naturaleza material y producen cambios en todo organismo, mientras que los estresores psicológicos pueden estar constituidos por demandas personales o interpretaciones subjetivas que facilitan la interpretación de una situación como estresante. Es posible la aparición de factores de estrés sistemático y psicológico que rompan el equilibrio físico o emocional del buceador y provoquen su reacción estereotipada o su intento de afrontamiento del estrés. Entre los primeros se encuentran las circunstancias que provocan desequilibrios homeostáticos por formar parte de un medio no natural y afectan a todo buceador; pero hay ocasiones en que prevalen los componentes cognitivos de la persona sobre las características físicas del medio, convirtiendo un estímulo, objetivamente peligroso o no, en factor de estrés psicológico (Adolfson y Berghage, 1974; Bachrach y Egstrom, 1987; Biersner y Larocco, 1987; Hicks, 1994).

En efecto, el buceo es una actividad que se desarrolla en un medio estresante, donde existen múltiples factores con capacidad potencial para producir la experiencia de estrés, entre los que se pueden diferenciar los agentes de estrés sistemático, clasificables en factores estructurales que imponen restricciones mecánicas a la actividad física, condiciones ambientales que conllevan modificaciones operativas, factores fisiológicos que implican dificultades relacionadas con la narcosis o con la toxicidad de gases y variables psicológicas que producen cambios en activación emocional y relación con el ambiente.

Entre las causas externas que cuentan con mayor probabilidad de provocar aumento de activación en el buceador se suelen citar las siguientes situaciones: pérdida o inundación de la embocadura, traqueal o mascarilla, agotamiento de la mezcla respirable, flotabilidad negativa, oleaje o fuertes corrientes, herida producida por animales marinos, enfriamiento, enredos en algas o redes, visión de animales marinos, falta de visibilidad, orientación en mar abierto, separación de la pareja o del grupo de buceo,... Esta reacción puede aparecer por acumulación progresiva de estímulos que provocan ansiedad (frío, fatiga, equipo poco familiar, por ejemplo) o por aparición de un estímulo concreto que el buceador se siente incapaz de manejar o no está momentáneamente preparado para superarlo (pérdida de gafas o fallo en suministro de aire). Las situaciones con mayor probabilidad de provocar ansiedad en el buceo

autónomo militar, en base a los resultados obtenidos mediante cuestionario sobre la experiencia personal en buceo, son desorientación en cueva, realización de escape libre, fallo en suministro de aire y agotamiento.

Además se puede hablar de otro fenómeno relacionado, el estrés psicológico, en el que prevalecen los componentes cognitivos sobre las características físicas y objetivas del medio (Lazarus, Deese y Osler, 1952; Lazarus y Folkman, 1984). Hay situaciones en que un estímulo, objetivamente perjudicial o no, puede ser percibido como frustrante, amenazante o peligroso y convertirse en factor de estrés, con evolución muy similar al de tipo sistemático. Las causas concretas pueden ser muy variadas; de hecho, cualquier estímulo, en las circunstancias precisas, puede provocar ansiedad, independientemente de su valencia objetiva como factor estresante, de forma que cualquier situación desconocida, imprevista o que exija del buceador un gran esfuerzo tiene elevada probabilidad de provocar la respuesta de estrés (Bachrach, 1981; Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 1983; Colvard y Colvard, 2003; Ladd, Stepan y Stevens, 2002).

La perspectiva basada en el estímulo puede tener el inconveniente del reduccionismo; por un lado, se puede centrar en las características particulares del estresor, olvidando el hecho de que diferentes personas pueden apreciar el mismo evento de manera diferente y dejando a un lado el papel de las diferencias individuales; además, puede limitarse a los estresores ambientales externos, sin tener en cuenta que existen otros factores de estrés internos, cuya importancia y trascendencia no queda en segundo plano (Schwarzer y Taubert, 2002).

Sin embargo, en el medio subacuático el conocimiento de estas situaciones facilita la prevención y la preparación de reacciones adecuadas mediante la identificación de estímulos estresantes o peligrosos, la anticipación de situaciones de riesgo y la organización de la inmersión; además, su conocimiento puede facilitar la aplicación de distintas técnicas conductuales como control estimular, aproximación sucesiva, ensayo de respuesta, exposición o inoculación graduada ante las situaciones de riesgo potencial.

Entre las condiciones específicas de este ambiente inusual y adverso con capacidad para convertirse en estresores destacan los estructurales, ambientales, fisiológicos y psicológicos (Adolfson y Berghage, 1974; Ross, 1989, 1990; Shilling, Carlston y Mathias, 1984), cuyo contenido se esquematizó en la Tabla 2.12.

El hecho de bucear supone la realización de actividad en un medio acuático y la necesidad de emplear un equipo de buceo para poder mantenerse bajo el agua, lo que implica

la aparición de restricciones mecánicas a la actividad física por las características del medio y mayor gasto energético que en superficie; constituyen factores estructurales de estrés.

Hay otros factores ambientales que, en conjunto, modifican las características operativas del trabajo realizado en superficie y exigen procedimientos adaptados al medio subacuático: la presión aumenta con la profundidad, la temperatura se modifica con la latitud y profundidad, la visibilidad presenta cambios situacionales importantes, pueden existir corrientes, existe flora y vida marina que interfieren con el desenvolvimiento del buceador,...

En inmersión se producen complicaciones fisiológicas respiratorias que dificultan la adaptación y exigen la aplicación de mecanismos que en condiciones normales podrían ser patológicos, como modificación del patrón respiratorio (inspiración pasiva y espiración activa), aumento de densidad del gas respirable, aumento del trabajo respiratorio, incremento de la pérdida de calor o aumento de la presión parcial y de la solubilidad de los gases.

Los factores psicológicos de estrés pueden modificar el nivel de activación psicofisiológica y la relación con el medio: bajo el agua se altera la percepción del tamaño, distancia, profundidad o color por los cambios en el espectro solar; la audición resulta favorecida por la mayor velocidad de propagación del sonido, pero dificultada por la ausencia de indicios de localización; el tacto se ve influido por el agua y el frío, disminuyendo la discriminación y sensibilidad; a veces la orientación espacio-temporal también resulta comprometida.

El medio subacuático, en resumen, impone no sólo los riesgos fisiológicos de cualquier actividad desarrollada en un medio extraño sino también los peligros asociados a la exposición a elevadas presiones ambientales, las complicaciones psicofisiológicas impuestas por el medio submarino y los cambios estimulares que se perciben en un medio con diferentes propiedades físicas.

#### 4.2.2. Respuesta de estrés en buceo.

Si nuestro interés se dirige al buceador, podemos observar modificaciones fisiológicas, psicológicas y conductuales en presencia de factores de estrés externos e internos. Hay estudios generales en manuales de Medicina del buceo (Bennett y Elliott, 1993; Brubakk y Neuman, 2003; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Shilling, Carlston y Mathias, 1984) y estudios militares que identifican las respuesta físicas, bioquímicas y psicológicas ante el estrés de los cursos de especialización (Biersner, McHugh y Rahe, 1984; Biersner, Ryman y Rahe, 1977; Delahajj, Gaillard y Soeters, 2006; Gal y Mangelsdorff, 1991; Vickers et al., 1993;

Morgan et al., 2000; Robinson, Sünram-Lea, Leach y Owen-Lynch, 2008; Taylor et al., 2007, 2009; Vickers, Hervig y Bischoff, 1991).

Tampoco faltan los estudios específicos de respuestas de estrés durante la práctica del buceo (Bachrach y Egstrom, 1987; Biersner y Larocco, 1987; Helmreich, Bakeman y Radloff, 1973; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Raglin y Stegner, 2005; Raglin, O'Connor, Carlson y Morgan, 1996; Vaernes y Sandal, 2003) o con ocasión de la experiencia hiperbárica (Clark, 2004; Hirayanagi, Nakabayashi, Okonogi y Ohiwa, 2003; Vaernes, Bennett, Hammerborg, Ellertsen, Peterson y Tonjum, 1982; Vaernes, Hammerborg, Ellertsen, Peterson y Tonjum, 1983, 1985; Vaernes, Klove y Ellertsen, 1989; Vaernes y Darragh, 1982; Weybrew, Greenwood y Parker, 1964) o submarina (Eid y Johnsen, 2002; Eid, Johnsen, Saus y Risberg, 2004; Sandal, Endresen, Vaernes y Ursin, 1999) apoyando la hipótesis de la reactividad diferencial ante el estrés.

Este enfoque, desarrollado especialmente en el campo de la medicina (Goldstein y Kopin, 2007), está basado en los trabajos de Bernard (1865) sobre constancia o equilibrio del medio interno y los de Cannon (1939) sobre homeostasis y cambios corporales con la aportación de la respuesta de lucha/huída. Selye (1974, 1985) fue su impulsor definitivo e introductor del término estrés en el contexto biomédico, al diferenciar entre estímulo y respuesta del organismo y centrarse en el estudio de la respuesta fisiológica del organismo y su complicación patológica.

Bajo esta perspectiva, el estrés es una respuesta inespecífica del organismo ante un estresor capaz de alterar el equilibrio homeostático, que modela el síndrome general de adaptación como patrón de respuesta complejo e independiente de las características del organismo y del tipo de estresores que lo provocan y que se activa para recuperar el equilibrio, sobrevivir o adaptarse al medio (Selye, 1974).

Posteriormente, se corrigió el carácter de inespecificidad en base a los principios de fraccionamiento direccional y de especificidad psicofisiológica; se observa escasa covariación entre el nivel de activación de los distintos sistemas de respuesta y disociación en los distintos índices psicofisiológicos de activación; cada persona dispone de una respuesta fisiológica idiosincrásica ante estresores diferentes y también se produce especificidad situacional. También se aceptó que la respuesta de estrés puede estar desencadenada por estímulos físicos pero especialmente por los de tipo psicológico, con influencia de la percepción e interpretación individual (Martínez-Selva, 1995; Tudela, 1983; Ursin, 2011).



El incremento general de activación fisiológica y cognitiva que caracteriza a la respuesta de estrés, desde el punto de vista actual, se produce como consecuencia de la acción de los ejes neurales (autónomo y somático), neuro-endocrinos (hipotálamo, hipófisis y corteza suprarrenal) y endocrinos (hormonas tiroideas y sexuales), que ponen en acción recursos excepcionales para percibir mejor la nueva situación, interpretarla rápidamente, decidir qué conducta llevar a cabo y realizarla de forma rápida e intensa, con respuestas de tipo fisiológico, cognitivo y motor.

La activación general del organismo en estas situaciones, como respuesta coherente de adaptación ante una amenaza o ataque, es necesaria y adaptativa, pero se complica cuando se prolonga en el tiempo sin encontrar solución a la demanda, produciendo inconvenientes físicos y repercusiones psicológicas; además, con niveles elevados, puede interferir en el rendimiento y favorecer reacciones incontroladas y disfuncionales, si se ponen en marcha ante una amenaza, riesgo o peligro que no son reales o cuando se deben utilizar para adaptarse a situaciones desconocidas o ante las que no se ha entrenado una respuesta funcional (Everly y Lating, 2002; Labrador, 1992; Ursin y Eriksen, 2004).

Aunque el interés tradicional de este enfoque han sido las respuestas fisiológicas, también ha apoyado la investigación psicológica sobre el estrés de combate y sus efectos en el rendimiento militar operativo (OTAN, 2008; Noy, 1991). Pero también ha supuesto motivo de controversia sobre la explicación fisiológica o psicológica de la respuesta de estrés, antes de llegar a un enfoque biopsicosocial.

La comprobación de la experiencia de estrés en el medio subacuático es extensa, destacando entre ellas las siguientes: Anegg et al., 2002; Bachrach, 1981, 1984; Bachrach y Egstrom, 1977, 1987; Behnke, 1945; Colvard y Colvard, 2003; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Lemaire, Murphy, Gourret y Monod, 1978; Raglin y Stegner, 2005; Rahe, Ryman y Biersner, 1976; Rawlins, 1974; Ursin, Baade y Levine, 1978; Vaernes y Darragh, 1982; Viernes, Klove y Ellertsen, 1989; Vickers, Hervig y Bischoff, 1991; Weltman, Christianson y Egstrom, 1970; Weybrew, 1978.

Las manifestaciones conductuales de elevada activación emocional pueden aparecer antes de iniciar la inmersión, en forma de signos emocionales y fisiológicos, como irritabilidad y actitud ante el riesgo, y por medio de conductas retardadoras o de evitación, como olvidos y errores; durante la inmersión se pueden distinguir dos niveles de activación: uno, de menor intensidad, que se manifiesta por necesidad de mantener el contacto físico, lentitud en descenso y orientación hacia superficie; el segundo, más intenso, donde llegan a ser signos

definitivos de estrés la focalización atencional y la agitación e irregularidad en la respiración y movimientos corporales (Bachrach y Egstrom, 1987; Colvard y Colvard, 2003).

En el ámbito de las complicaciones fisiológicas, la respuesta de estrés produce una hiperventilación involuntaria, que contribuye a incrementar la ansiedad debido al intercambio gaseoso ineficiente; además, la ansiedad y necesidad imperiosa de respirar, la flotabilidad negativa en aumento, la escasa efectividad de los movimientos de natación y la fatiga que de forma continua se va acumulando agravan progresivamente la situación, desembocando en ahogamiento o paro cardíaco si no se produce el rescate a tiempo.

Por ello, en el medio subacuático es importante detectar manifestaciones conductuales de la respuesta de estrés y desarrollar mecanismos para controlar la ansiedad que permitan mantener un apropiado nivel de activación y vigilancia psicofísicas. Una vez identificadas estas reacciones, el buceador puede detenerse y analizar la situación; además, si la pareja de buceo está pendiente en las fases críticas del descenso y ascenso o ante una circunstancia inesperada, también podrá poner en marcha mecanismos para evitar la progresión de la activación.

Esta faceta de la prevención en buceo se puede realizar mediante el desarrollo de respuestas incompatibles con la ansiedad relacionadas básicamente con medidas como relajación muscular y control de la respiración, estrategias psicológicas contrastadas en diferentes ámbitos y de aplicación directa en buceo por tratarse estas manifestaciones musculares y respiratorias de reacciones emocionales de gran importancia para la seguridad de los participantes en una inmersión; tampoco se debe olvidar la ventaja de habituarse a síntomas físicos similares (aumento de ritmo respiratorio) a través de la exposición previa y de reconocer algunas sensaciones fisiológicas (aumento de tasa cardíaca) como aspectos relacionados con un esfuerzo importante, pero no necesariamente con situaciones negativas o peligrosas.

#### 4.2.3. Estrés como transacción en el medio subacuático.

Las inmersiones también nos demuestran que en una misma situación los buceadores pueden reaccionar de forma diferente, en especial si las características ambientales no son las habituales o conllevan riesgo: hay quienes reaccionan de forma impulsiva, instintiva y desadaptativa y otros que actúan de manera controlada, aplicando las técnicas que han aprendido para resolver las dificultades de la inmersión; en ocasiones, se puede pensar en las diferencias de adaptación al medio, relacionadas con la experiencia en buceo de cada uno de los intervinientes; pero también se observa que con el mismo grado de experiencia, durante los

cursos de formación, los aspirantes a buceador se desenvuelven de forma diferente en los ejercicios que implican un mayor control emocional.

Estos datos parecen apoyar la hipótesis de la vulnerabilidad diferencial ante el estrés y de la importancia decisiva de la percepción personal, al depender la reacción de las personas en situaciones de riesgo más de su percepción e interpretación que de la importancia o valencia del estresor (Calvo y Castillo, 2001; Cohen y Edwards, 1989, Lazarus, 1993b; Vollrath, 2001; Watson y Pennebaker, 1989). En función de las características personales y técnicas que cada uno disponga, los buceadores pueden mostrar respuestas diferenciales ante situaciones similares; el buceador experimentado y emocionalmente maduro puede rendir y desenvolverse con normalidad en situaciones que resultan embarazosas para el que tiene elevado nivel de ansiedad o escasa competencia como buceador, en función de la interpretación de los eventos ambientales como retos superables o como amenazas estresantes (Bachrach y Egstrom, 1987).

El modelo transaccional del estrés destaca la importancia de los procesos cognitivos para evaluar las situaciones y seleccionar mecanismos de afrontamiento; la evaluación cognitiva es el proceso seguido para interpretar el significado de un estresor, mientras que el afrontamiento representa los esfuerzos cognitivos y conductuales para manejar el estrés (Folkman y Moskowitz, 2004; Lazarus, 1993a; Lazarus y Folkman, 1984). Un esquema del modelo se resume en la Figura 4.1.

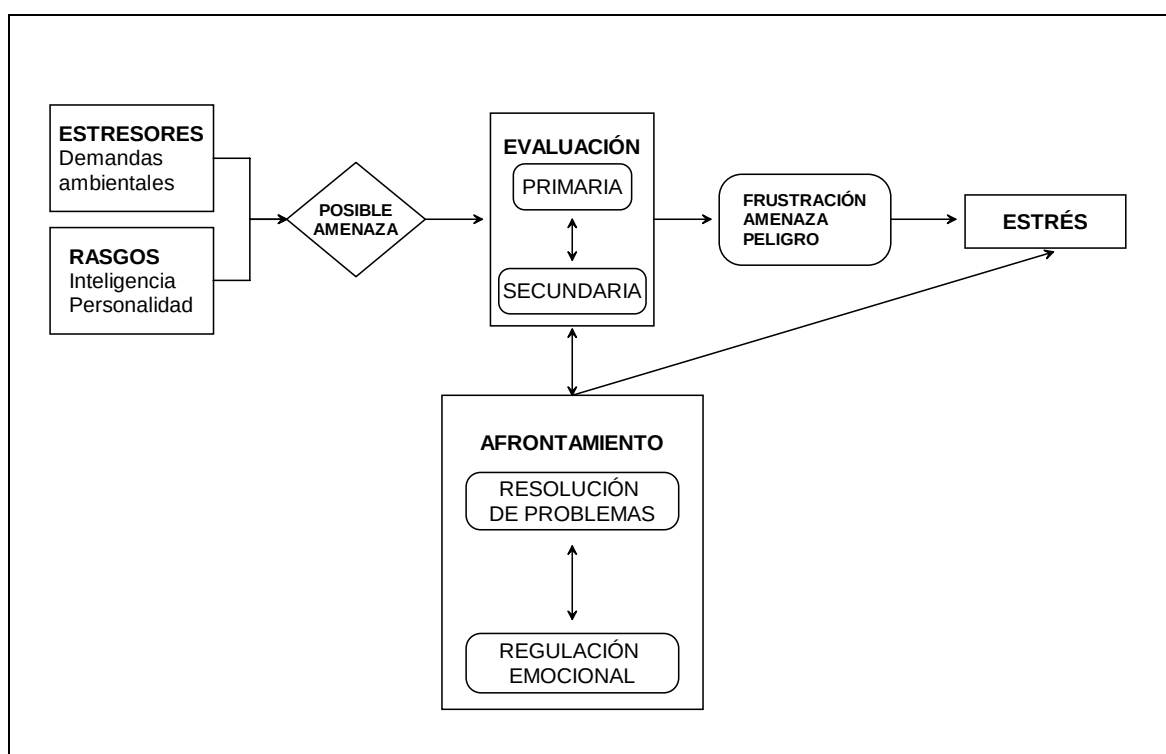


Figura 4.1. Modelo transaccional del estrés.

Desde la perspectiva del modelo transaccional clásico, el estrés se concibe como un proceso relacional entre el individuo y su medio, donde entran en juego las demandas ambientales y las características personales (Lazarus, 2000; Lazarus y Folkman, 1984; Smith y Lazarus, 1991). Los avances teóricos y experimentales en los últimos años nos presentan la evaluación como un proceso constituido por diferentes componentes (subjetivo, cognitivo, motivacional, motor) y esencial para entender la emoción. No es la situación en sí la que produce emoción, sino que es la evaluación subjetiva de la persona sobre la naturaleza, implicación y relevancia de esa situación la que potencialmente lleva a la experiencia emocional de estrés (Delahaij, 2009; Ellsworth y Scherer, 2003; Scherer, 1999, 2001).

Por esta razón, además de identificar los estresores particulares, se deben descubrir las reglas que hacen que un individuo valore un evento como estresante y definir qué hace que algo pueda ser psicológicamente amenazante, dañino o nocivo, sin olvidar que el estrés es un fenómeno complejo, donde conviven variables independientes, mediacionales y dependientes a corto y largo plazo, cuya medida no resulta sencilla (Cohen, 1986; Lazarus et al., 1985).

En consecuencia, las situaciones de estrés psicológico serán el resultado de la interacción entre el individuo y el ambiente; los individuos evaluarán un evento según la relevancia que tenga para su bienestar e integridad personal y en función de sus características situacionales, debido a que para evaluarlo como estresante debe contener tanto factores personales como factores situacionales que lo justifiquen; es decir, un significado apropiado y unas propiedades determinadas.

La evaluación cognitiva, entendida como el proceso que determina las consecuencias que la situación puede provocar en el individuo, tiene dos manifestaciones básicas (Lazarus y Folkman, 1984): evaluación primaria y secundaria. En la evaluación primaria se valoran las demandas de la situación y se estiman sus posibles consecuencias dando lugar a tres categorías: situación irrelevante, benigna y peligrosa, que provocan una respuesta emocional neutra, placentera y estresante, respectivamente. En el caso de evaluación potencialmente estresante, las demandas ambientales pueden relacionarse con amenaza, daño-pérdida o desafío.

Con la evaluación secundaria se determinan las posibilidades de actuación en base a los recursos o habilidades disponibles para afrontar las demandas y la confianza en controlar la situación, con el matiz de expectativa de eficacia y de resultado, entendidas respectivamente como capacidad para poner en marcha las habilidades y como creencia de que con los recursos disponibles se puede resolver la situación (Bandura, 1991; Ursin y Eriksen, 2004); también entran en juego la autoestima y autoeficacia: si una situación se percibe como peligrosa, será

más estresante si la persona considera que no tiene recursos suficientes para hacerle frente que cuando piensa que los tiene y puede hacerlo (Bandura y Wood, 1989; MacNair y Elliott, 1992; Weaver et al., 1992).

Estos procesos de mediación cognitiva determinan la conducta posterior y los esfuerzos cognitivos y conductuales para manejar las demandas que superan los recursos del individuo, con el fin de restablecer el equilibrio individuo-ambiente mediante la modificación de las condiciones ambientales (afrontamiento dirigido al problema) o reducir el desequilibrio y sus posibles consecuencias (afrontamiento dirigido a la emoción) y, en su caso, evitar la situación (afrontamiento de evitación).

Por tanto, el tipo de activación psicofisiológica y reacción de ansiedad depende del grado de amenaza que se perciba en la situación (evaluación primaria), del nivel de recursos estimados (evaluación secundaria) y de la disponibilidad de recursos de afrontamiento (Endler, 1997; Endler y Parker, 1990; Folkman, Lazarus, Dunkel-Schetter, DeLongis y Gruen, 1986; Heslegrave y Colvin, 1993, 1996; Skinner, Edge, Altman y Sherwood, 2003; Ursin y Eriksen, 2004). En este proceso se admiten modificaciones y correcciones de las evaluaciones realizadas, por medio de un proceso de reevaluación, en función de los resultados que se van obteniendo con las medidas aplicadas.

Si no tiene importancia y relevancia para el individuo, una situación no puede valorarse como estresante. Una inmersión se puede valorar como estresante si pone en juego el bienestar o la seguridad (acumulación de cansancio o posibilidad de accidente), si dificulta la consecución de un objetivo (superar el curso de buceo) o la realización de un trabajo (taponamiento de una vía de agua en el casco de una embarcación) o si modifica conceptos personales (autocompetencia como buceador o autoeficacia en un trabajo determinado). El significado personal de la situación es un componente necesario para la evaluación de su capacidad estresante y de su incidencia en la adaptación al medio (Ursin y Eriksen, 2004).

Además de tener significado personal para el individuo, la situación debe reunir características concretas para ser percibida como estresante; Lazarus y Folkman (1984) contemplaban propiedades formales (novedad, predictibilidad, incertidumbre, ambigüedad) y temporales (inminencia, duración, incertidumbre temporal, momento de aparición), que tienen aplicación directa en el medio subacuático.

Por tanto, la experiencia de estrés no viene impuesta por el ambiente, sino que se basa en la percepción que tiene el individuo sobre la situación donde se encuentra, dependiendo su desarrollo y consecuencias de evaluaciones cognitivas primarias sobre las demandas

ambientales y secundarias sobre los recursos para responder a la situación. En unos casos, en función de su naturaleza e intensidad, la situación se puede percibir como negativa por considerarse frustrante, amenazante o peligrosa, dando lugar a respuestas controladas si tal percepción va unida a evaluación de disponibilidad de suficientes recursos; en caso contrario, si los recursos se estiman insuficientes, se producirá aumento creciente de la activación, con riesgo de provocar una reacción de pánico y problema cardíaco agudo. Tras el proceso de evaluación se desarrolla una escala personal de adaptación, mediada por la activación cognitiva (Ursin y Eriksen, 2004) y acompañada por respuestas internas y externas de afrontamiento ante la situación estresante (Bolger y Zuckerman, 1995; Isolabella, 1992; Vaernes y Darragh, 1982; Vickers, Hervig y Bischoff, 1991).

Estos datos pueden utilizarse para desarrollar estrategias de prevención dirigidas a los componentes de la evaluación cognitiva: la primaria puede hacerse más favorable con la experiencia controlada en situaciones de estrés y con la anticipación de las circunstancias que supongan un esfuerzo importante; los resultados de la evaluación secundaria pueden mejorarse con entrenamiento técnico adecuado y percepción de autoeficacia como buceador; también hay procedimientos en buceo para favorecer la reevaluación.

### 4.3. Ansiedad, estrés y rendimiento.

La experiencia de ansiedad y estrés es una de las más universales, habiéndose hecho más evidente su incidencia en la historia reciente, llegando a identificarse la segunda mitad del s. XX como la “época del estrés” y la “edad de la ansiedad” (Spielberger, 1975; Twenge, 2000) o considerándolos como “males de nuestra época” (Gala y Guillén, 2000).

La distinción entre ansiedad y estrés es difícil debido a su uso como procesos equiparables y a la cantidad de elementos comunes, integrándose en un mismo modelo de la emoción, donde el tipo de reacción (ansiedad o estrés) depende de la interpretación subjetiva de la situación (amenazante o estresante); además, ambos forman parte del sistema de defensa general del individuo (Gutiérrez-Calvo, 2000; Gutiérrez-Calvo y García, 2000; Lazarus, 1993a; Lazarus y Folkman, 1984).

La bibliografía indica que existen factores disposicionales de tipo fisiológico, psicológico y social que guardan relación con el rendimiento y la adaptación ante situaciones estresantes. Entre los que tienen mayor apoyo empírico se encuentran la capacidad cognitiva general y dimensiones de personalidad, como Responsabilidad y Neuroticismo, ya revisados en el epígrafe 3.5: estos rasgos son los mejores predictores del rendimiento y formación en el ámbito laboral, considerando que también pueden ser útiles para anticipar la adaptación al medio subacuático y el éxito en la formación de buceadores, debido a que bajo condiciones de activación emocional aumenta de manera significativa la proporción de varianza explicada por los rasgos de personalidad (Stankov, Boyle y Cattell, 1995) y a que estos rasgos son predictores significativos de la capacidad de afrontamiento a corto y largo plazo (Vollrath, Torgersen y Alnaes, 1995). La ansiedad rasgo aparece como variable moderadora del rendimiento cognitivo, perceptivo y motor especialmente en situaciones nuevas y se considera factor de riesgo para la aparición de respuestas disfuncionales ante situaciones de entrenamiento militar en condiciones estresantes (Gal y Mangelsdorff, 1991; Schmidt, Lerew y Jackson, 1997, 1999; Vickers, Kolar y Hervig, 1989; Vickers et al., 1993).

El modelo transaccional de Lazarus, desarrollado por Gutiérrez-Calvo (2000), da cuenta de la interacción entre ansiedad, estrés y rendimiento en base a las relaciones entre demandas ambientales y recursos individuales. El proceso de estrés y ansiedad comienza con la evaluación cognitiva del grado de amenaza percibido en la situación y con la valoración de los recursos subjetivos para afrontarla con éxito, determinando la posibilidad de responder de manera adaptativa; cuando las demandas se valoran como excesivas en relación a los recursos disponibles, se produce la reacción de estrés, que se muestra como estado emocional de

ansiedad cuando hay percepción de amenaza o anticipación de peligro, seguida de una reacción posterior orientada al afrontamiento (Gutiérrez-Calvo y García, 2000).

Los factores determinantes del proceso de estrés y ansiedad son las demandas ambientales, asociadas a variables estructurales, ambientales o psicofisiológicas en el caso del buceo, y la vulnerabilidad psicológica, entendida como influencia diferencial del estrés o probabilidad de percibir una situación estresante.

Las características decisivas de las demandas ambientales o estresores no son de tipo físico y objetivo, sino que están en función de la percepción y evaluación cognitiva del individuo; Lazarus y Folkman (1984) ya adelantaron propiedades formales y temporales de la situación que influían en la percepción subjetiva, siendo la posibilidad de predicción (relacionada con la severidad, inminencia, naturaleza, intensidad y probabilidad) y de control (cuyo nivel favorece valoraciones diferentes de desafío, amenaza y daño o pérdida) las características más estudiadas experimentalmente por su capacidad para generar estrés; sus efectos pueden estar explicados por diferentes hipótesis, entre las que se han propuesto la de señal de seguridad, la de respuesta preparatoria y la de búsqueda de información (Bandura y Wood, 1989; Driskell, Mullen, Johnson, Hughes y Batchelor, 1992; Fernández-Abascal, 1995). Más que por sus características físicas, el ambiente subacuático y las situaciones de inmersión influyen en base al valor de amenaza que el individuo le asigna, teniendo en cuenta que los distintos niveles de ansiedad dan lugar a diferentes valoraciones de las situaciones (Bachrach y Egstrom, 1987).

La vulnerabilidad personal al estrés viene determinada por el rasgo de ansiedad, como indicador de la intensidad y frecuencia con que el individuo presenta reacciones de ansiedad en base a su influencia sobre la evaluación cognitiva de la amenaza: las personas con ansiedad rasgo elevada son más propensas a percibir como potencialmente amenazantes mayor número de situaciones y a atribuirles mayor valor de amenaza; presentan sesgo atencional hacia los estímulos amenazantes, sesgo de memoria hacia la información congruente con el estado de ansiedad y sesgo interpretativo al evaluar emocionalmente los estímulos de contenido amenazador; por ello, son más vulnerables a los efectos negativos del estrés y tienden a manifestar mayor reactividad en condiciones de estrés (Bachrach y Egstrom, 1987; BarHaim, Lamy, Pergamin, Bakermans-Kranenburg y Van Ijzendoorn, 2007; Bermúdez, 1991; Bolger y Zuckerman, 1995; Calvo y Castillo, 2001; Mathews y Mackintosh, 1998; Mathews y MacLeod, 2002, 2005; Moog y Bradley, 1998; Mogg, Mathews, Bird y Macgregor-Morris, 1990; Mogg et al., 2000; Robinson, 2004; Spector, Zapf, Chen y Frese, 2000; Staal, 2004).



Las diferencias individuales en la vulnerabilidad al estrés se han intentado explicar desde una perspectiva biológica, en base a factores genéticos (Eysenck, 1967), o desde una postura cognitiva, relacionada con sesgos en el procesamiento de la información (atención, percepción e interpretación) y de la memoria (Eysenck, 1992).

Está comprobada la relación entre ansiedad y disminución de rendimiento, admitiéndose una relación causal como ya proponían Yerkes y Dodson (1908) con su perspectiva de activación o los componentes de la Escuela de Iowa: la eficacia óptima coincide con nivel moderado de activación, obteniéndose deterioro del rendimiento en los niveles altos y bajos; si la tarea es simple y no exige gran elaboración intelectual, la ansiedad tiende a favorecer el rendimiento; pero cuando se trata de una tarea compleja, la ansiedad juega un papel inhibitorio. Durante mucho tiempo esta ley ha servido de base a numerosas investigaciones.

Tradicionalmente se ha admitido la importancia de la dificultad objetiva de la tarea y del valor de amenaza de la situación para entender la relación entre ansiedad y rendimiento. La predicción de la Escuela de Iowa de que el rendimiento es función de la interacción entre nivel de ansiedad y nivel de dificultad de la tarea fue matizada en la Escuela de Yale admitiendo la función facilitadora e inhibitoria de la ansiedad sobre las tendencias de respuesta relevantes para la tarea y las irrelevantes asociadas a la ansiedad. También se propone que el nivel de rasgo de ansiedad se manifiesta en diferencias de rendimiento en situaciones amenazantes; con mayor ansiedad rasgo se perciben mas situaciones como potencialmente amenazadoras, siendo también superiores la frecuencia y la intensidad de las reacciones de ansiedad, diferenciando entre situaciones de amenaza a la autoestima o posibilidad de fracaso y las situaciones que implican amenaza física. También desde los primeros investigadores es clara la función moduladora que ejerce la inteligencia en la relación entre ansiedad y rendimiento (Bermúdez, 1991).

Posteriormente han ido apareciendo teorías alternativas para explicar la relación entre estrés, ansiedad y rendimiento en el plano cognitivo (Ritter, Reifers y Schoelles, 2005), relacionadas con restricción de la atención (Easterbrook, 1959; Hancock, 1984; Hancock y Warm, 1989), decremento de la acción (Revelle y Loftus, 1992), motivación de evitación e inhibición (Humphreys y Revelle, 1984; Revelle, 1987), interferencia atencional (Sarason, 1984) o reducción de la memoria operativa (Baddeley, 2002, 2003; Baddeley y Hitch, 1974), que han tratado de integrarse en las teorías de la eficiencia de procesamiento y del control

atencional (Derakshan y Eysenck, 2009; Eysenck y Calvo, 1992; Eysenck et al., 2007; Gutiérrez-Calvo, 2000; Gutiérrez-Calvo y García, 2000).

En este intento integrador, esquematizado en la Figura 4.2, el estrés y la ansiedad forman parte de un sistema de defensa general constituido por un mecanismo de alarma para detección de la importancia de las demandas del entorno y otro de movilización de recursos para afrontar las exigencias percibidas, donde la ansiedad desarrolla funciones de potenciación.

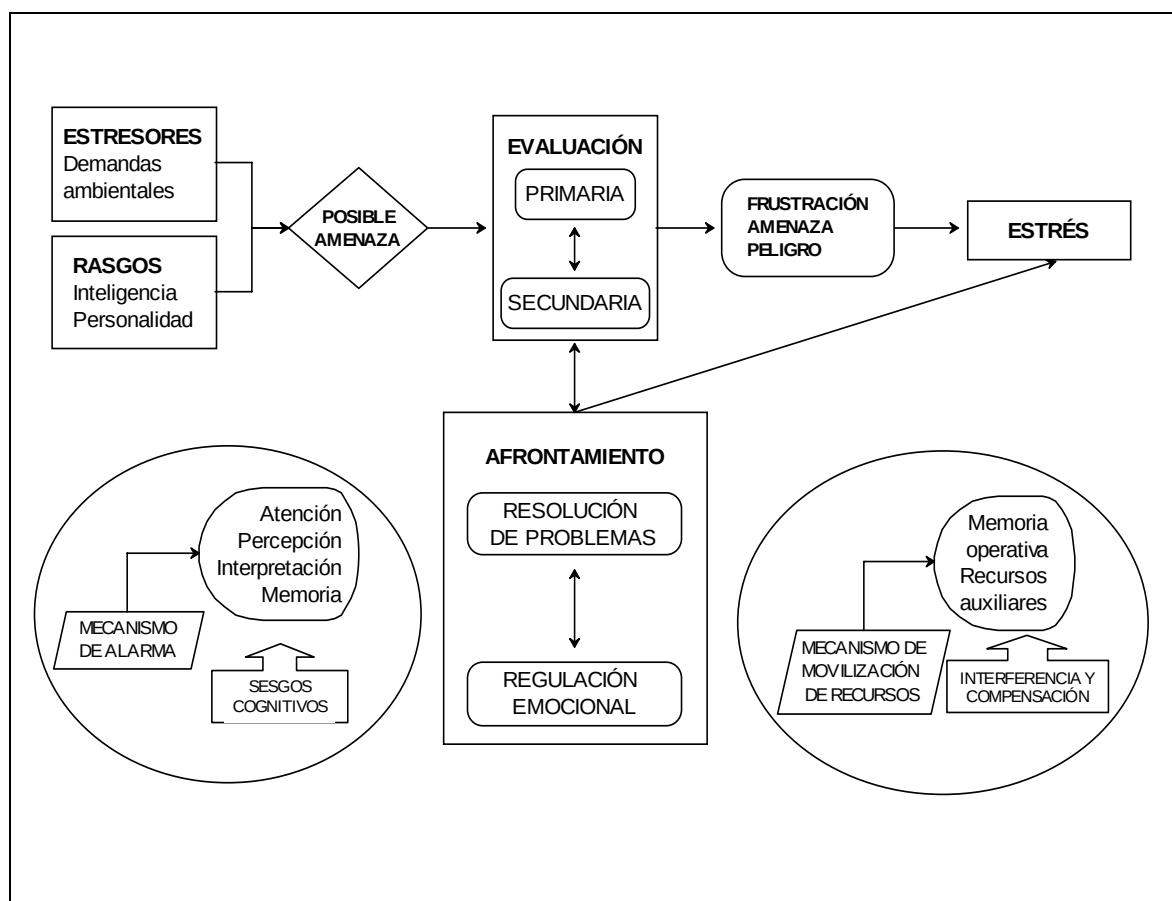


Figura 4.2. Estrés: Eficiencia de procesamiento y sistema de defensa.

A través del sesgo de los mecanismos cognitivos (atención selectiva, interpretación prioritaria y memoria sesgada) la ansiedad facilita el mecanismo de alarma haciendo preferente la información de peligro para detectar y controlar las situaciones que supongan riesgo para la adaptación y supervivencia del organismo: el rasgo elevado de ansiedad potencia la hipervigilancia y una atención preferente a las señales de peligro en comparación con las señales neutras, una interpretación sesgada de la estimulación ambigua como amenazante y una memoria exagerada de contenido aversivo o negativo. La experiencia subjetiva de

preocupación que acompaña al estado de ansiedad ocasiona interferencia cognitiva por la ocupación de la memoria operativa con representaciones negativas, reduciendo la capacidad para procesar información, pero proporciona la base motivacional para buscar recursos auxiliares y compensar la disminución a nivel central.

Por tanto, el proceso de estrés y ansiedad implica una relación bidireccional siendo afectado por factores cognitivos e influyendo, a su vez, en el funcionamiento del sistema cognitivo al potenciar la acción de los mecanismos de alarma y de movilización de recursos mediante procesos que dan prioridad a la información de peligro y que compensan con recursos cognitivos y conductuales, de forma que la eficacia final o calidad del rendimiento no resulte necesariamente disminuida con el aumento de ansiedad, aunque se vea afectado el empleo eficiente de los recursos de procesamiento (Derakshan y Eysenck, 2009; Gutiérrez-Calvo y García, 2000; Mughal, Walsh y Wilding, 1996; Ramos, Estévez y Gutiérrez-Calvo, 1991).

El panorama general de los efectos de la ansiedad y el estrés sobre el rendimiento, propuesto inicialmente por Yerkes-Dodson (1908) y comprobado en la investigación posterior, se puede resumir del modo siguiente: A niveles bajos, el estrés (activación) facilita el rendimiento; conforme aumenta, el rendimiento alcanza un nivel óptimo, que se puede mantener en el tiempo movilizand recursos adicionales; el exceso de estrés produce decremento o deterioro del rendimiento. Esta ley ha sido criticada por su carácter descriptivo y perfeccionada especificando los efectos de los estados de estrés (facilitación, optimización, movilización, degradación, bloqueo y pánico), producto de los niveles de estrés producidos por distintos estresores (Bourne y Yaroush, 2003; Hancock y Ganey, 2003; Hancock, Ganey y Szalma, 2002; Hancock y Warm, 1989).

Los efectos sobre la atención fueron descritos por Easterbrook (1959): las personas bajo estrés tienden a reducir el uso de la información periférica, concentrando su atención en los estímulos que consideran más importantes o relevantes, entre los que se encuentran los que implican amenaza (Baddeley, 1972; Baddeley et al., 1968; Baron, 1986; Bundesen, Habekost y Kyllingsbaek, 2005; Cohen y Spacapan, 1978; Fox, Russo y Georgiu, 2005; Russo, Fox, Lynn y Nguyen-Van-Tam, 2001; Russo et al., 2006); la concentración en la tarea considerada principal en ocasiones puede favorecer el rendimiento y en otras puede entorpecerlo en función del tipo de tarea y situación, debido a la selección de la información más automática y relacionada con la tarea principal, eliminando la conciencia y la necesidad de pensamiento (Mathews y

Mackintosh, 1998; Mathews y MacLeod, 2005; Mathews, Sparkes y Bygrave, 1996; Metzger y Parasuraman, 2001; Recarte y Nunes, 2003; Wegner, 1994; Wenzlaff y Wegner, 2000).

En tareas de memoria se produce un efecto de túnel similar, reduciendo la eficacia de la memoria de trabajo al mantener la memoria implícita (automática) en perjuicio de la explícita (voluntaria y consciente) y degradando el rendimiento en tareas que exigen la intervención de la memoria a largo plazo; en condiciones de estrés disminuye la recuperación de conocimientos, datos o procedimientos aprendidos y aumentan los errores (Berntsen, 2002; Healy et al., 2005, 2010; Mitte, 2008; Robinson et al., 2008; Russo et al., 2001, 2006).

Además de la influencia de los sesgos de atención y memoria en el procesamiento de la información y en los procesos cognitivos (MacLeod, 1996), en condiciones de estrés se deteriora la capacidad para razonar y tomar decisiones, limitándose la flexibilidad ante las posibles alternativas y aumentando la tendencia a persistir en estrategias o respuestas aprendidas para resolución de problemas aunque no sea útiles en las circunstancias actuales, posiblemente debido a un estado de hipervigilancia que desorganiza la atención y reduce el número y calidad de las alternativas que se toman en consideración, llegando en ocasiones al bloqueo o pánico: Dougherty y Hunter, 2003; Keinan, 1987; Staw, Sandelands y Dutton, 1981; Streufert y Streufert, 1981. También se ha comprobado extensamente en el ámbito militar (Blaskovich y Hartel, 2008; Entin y Serfaty, 1990; Wickens et al., 1991) y del buceo (Baddeley et al., 1968; Hicks, 1994; Kiessling y Maag, 1962; Mears y Cleary, 1980).

Los datos disponibles indican que el estrés también tiende a deteriorar el rendimiento en tareas perceptivas y motoras, dando lugar a conductas hiperactivas o repetitivas pero en menor cuantía que en las intelectuales, confirmándose en el ámbito militar (Kavanagh, 2005; Lieberman et al., 2002) y en el medio subacuático (Baddeley, 1966a, 1972; Baddeley et al., 1968; Baddeley y Fleming, 1967; Kiessling y Maag, 1962; Mears y Cleary, 1980).

La relación de ansiedad, estrés y rendimiento tiene especial importancia en buceo, donde los errores asociados a sus complicadas demandas puede provocar mayor riesgo y coste fisiológico, emocional, cognitivo, conductual y social.

#### 4.4. Ansiedad, estrés y rendimiento subacuático.

Existen revisiones de los efectos de distintos estresores (temperatura, ruido, privación sensorial, aislamiento social, vibración, presión ambiental, gases, etc.) y evidencia de los efectos del estrés en las distintas facetas del rendimiento individual (atención, percepción, memoria, toma de decisiones, resolución de problemas y ejecución de respuesta), donde se constata que las personas con ansiedad elevada, especialmente en condiciones de estrés, presentan disminución en su rendimiento en comparación con las de ansiedad baja.

En este sentido, existe una amplia muestra de estudios realizados en el ámbito militar (Bourne y Yaroush, 2003; Driskell, Carson y Moskal, 1986; Driskell et al., 1992; Gal y Mangelsdorff, 1991; Hancock, Harris y Harris, 2001; Harris y Hancock, 2003; Kavanagh, 2005; Orasanu y Backer, 1996; Staal, 2004) y otros específicos del buceo (Abraini, Martinez, Lemaire y Bisson, 1997; Bachrach, 1984; Bachrach y Egstrom, 1987; Baddeley e Idzikowski, 1985; Biersner y Larocco, 1987; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1979; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; Idzikowski y Baddeley, 1983; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Mears y Cleary, 1980; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Raglin et al., 1996); también se han propuesto modelos que han orientado la investigación moderna sobre la relación de estrés y rendimiento: Delahaij, 2009; Hancock et al., 2001; Hancock y Warm, 1989; Hursh et al., 2004; Hursh y Bell, 2001.

Como se analizó en el capítulo 2, el rendimiento en buceo disminuye progresivamente a medida que aumenta la profundidad, siguiendo una función exponencial y mostrando un efecto diferencial en las distintas categorías de rendimiento aptitudinal (Colodro, 1995).

En buceo autónomo con aire, cuando se analizan tareas aritméticas simples, entre 4 y 7 ATA aparece una ligera disminución del rendimiento (próxima al 10%) respecto a superficie; el decremento es más brusco entre 7 y 10 ATA (acercándose al 30%) y alcanza su máximo porcentaje (60%) a 13 ATA. En pruebas en que están implicados procesos mentales superiores, aparece una pendiente más inclinada cuando la tarea propuesta exige razonamiento concreto y bastante más pronunciada cuando lo es el razonamiento conceptual en que se cuantifican disminuciones significativas del rendimiento (superior al 30 %) a tan sólo 4 ATA (Abraini, 1997ab, 2007; Abraini y Joulia, 1992; Adolfson, 1967; Adolfson y Berghage, 1974; Adolfson y Muren, 1965; Albano, 1970; Bachrach, 1975a, 1980; Bachrach y Egstrom, 1976; Baddeley et al., 1968; Bennett, 1966; Bennett y Rostain, 2003b; Behnke, Thomson y Motley, 1935; Biersner, 1985; Case y Haldane, 1941; Davis et al., 1972; Drenovac y Petri, 2000; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991, 1992; Fowler y Ackles, 1972; Fowler, Ackles y Porlier, 1985; Fowler et al., 1980; Godden y Baddeley, 1975; Hancock y Milner, 1982a; Kiessling y

Maag, 1960; Morrison y Zander, 2008c; Osborne y Davis, 1976; Petri, 2003; Philp, Fields y Roberts, 1989; Shilling y Willgrube, 1937; Sparrow et al., 2000; Tetzlaff et al. 1998; Vaernes y Darragh, 1982).

El rendimiento en tareas perceptivas disminuye también en consonancia con la hipótesis de la complejidad, siendo la reducción menos pronunciada que en tareas intelectuales. El tiempo de reacción simple tiende a disminuir de forma progresiva con el aumento de la presión entre 1 y 10 ATA en cámara hiperbárica, alcanzando una reducción moderada (20%); también aparece la función lineal en el tiempo de reacción de elección entre 1 y 4 ATA, aunque con mayor pendiente, obteniéndose un decremento similar a 4 ATA (Abraini, 1997a; Abraini y Joulia, 1992; Bennett et al., 1967; Biersner, 1985; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Hamilton, LaLiberté y Fowler, 1995; Hennings et al., 1990; Kiessling y Maag, 1960; Poulton, Catton y Carpenter, 1964; Ross, 1989, 1990; Ross y Rejman, 1976; Shilling y Willgrube, 1937).

Los cambios del rendimiento psicomotor guardan relación con el medio concreto donde se realice la evaluación, siendo su disminución menor que en tareas perceptivas e intelectuales; en condiciones hiperbáricas el rendimiento en tareas de destreza manual presenta una brusca disminución al superar 10 ATA, apareciendo los cambios significativos a menor profundidad (4 ATA) en inmersión real (Abraini, 1997b; Abraini y Joulia, 1992; Adolfson, Goldberg y Berghage, 1972; Adolfson y Muren, 1965; Baddeley, 1966a; Baddeley e Idzikowski, 1985; Biersner, 1985; Brady, 1976; Cheung et al., 2003; Fothergill, Hedges y Morrison, 1991; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Kiessling y Maag, 1960; Hancock y Milner, 1982ab, 1986; Ross, 1989, 1990).

Por tanto, en inmersiones con aire el rendimiento disminuye gradualmente a medida que aumenta la profundidad, siguiendo una función exponencial y tendiendo el rendimiento intelectual a disminuir en mayor proporción y de forma más rápida que el perceptivo y motor.

Con mezclas respirables de helio-oxígeno, las aptitudes psicomotoras son las áreas de rendimiento más sensibles, manifestando decrementos significativos en estabilidad, temblor y destreza manual a 16 ATA, sin que aparezcan disminuciones similares en las aptitudes perceptivas e intelectuales (Abraini, 2007; Adolfson y Berghage, 1974; Albano, 1970; Bachrach y Bennett, 1973; Bennett, 1981ab, 1989, 1997; Bennett y McLeod, 1984; Bennett y Towse, 1971b; Biersner, 1975a; Biersner y Cameron, 1970ab; Brauer y Torok, 1984; Brubakk y Neuman, 2003; Carter, 1979; CEPISMER, 1982, 1984; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Elliott y Bennett, 1982; Hempleman et al., 1984; Lemaire y Murphy, 1976; Logue et al., 1986;

Lowe y Reeves, 2001; Naquet, Lemaire y Rostain, 1984; O'Reilly, 1974, 1977; Rostain et al., 1988; Rostain et al., 1984; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Summitt et al., 1969; Talpalar, 2007; Talpalar y Grossman, 2006; Tonjum, 1984; Vaernes et al., 1982, 1983, 1985; Vaernes, Bergan y Warncke, 1988; Viernes et al., 1984; Vaernes, Klove y Ellertsen, 1989; Vaernes, Tonjum, Hatlestad y Hammerborg, 1983).

Los datos de estas investigaciones se pueden resumir indicando que los cambios de rendimiento en condiciones hiperbáricas aparecen al dejar la superficie y llegan a adquirir entidad significativa para la seguridad y eficacia coincidiendo con la respiración de aire a 30 mca y con el empleo de mezclas binarias de helio-oxígeno a partir de 120 mca, cotas en las que se sitúa la probabilidad de narcosis y del síndrome neurológico de la alta presión.

Además de la profundidad y de las mezclas de gases utilizadas, otras variables modifican el panorama del rendimiento humano bajo el agua, como se ha evidenciado en la evaluación de factores moderadores que intervienen en la relación de estrés y rendimiento en actividades militares (Weaver et al., 1992), apoyando la hipótesis de existencia de deficiencias en el proceso de adaptación humana al aumento de la presión, además de la toxicidad del gas inerte.

Es relevante destacar la importancia de la complejidad de las actividades a desarrollar y del medio específico donde se realizan, al poner en juego distintos niveles de implicación del SNC y la incidencia de un menor o mayor número de factores estresantes. Estos hechos corroboran la importancia de los efectos del nivel de ansiedad y estrés generalizado sobre la realización de tareas complejas; además, confirman que la acumulación de estresores puede dar cuenta de los importantes cambios que se puede obtener en el rendimiento en condiciones hiperbáricas en simulador y en condiciones reales de inmersión. En este sentido, existen indicios de que la ansiedad explica aproximadamente el 25% de varianza de la disminución de rendimiento en tareas psicomotoras, 30% en tareas perceptivas y 35% en las intelectuales (Baddeley, 1966b; Baddeley y Fleming, 1967; Baddeley e Idzikowski, 1985; Davis et al., 1972; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1979; Mears y Cleary, 1980; Osborne y Davis, 1976; Raglin et al., 1996; Shilling, Werts y Schandelmeier, 1976; Weltman, Christianson y Egstrom, 1970).

#### **4.5. Ansiedad, estrés y conducta humana en inmersión.**

Tras analizar los datos sobre cambios del rendimiento resumidos en el epígrafe 2.4, podemos llegar a la conclusión de que el buceador obtiene bajo el agua un aprovechamiento bastante deficiente de sus capacidades, especialmente en el ámbito intelectual, aumentándose el riesgo de accidente al tratarse de uno de los directores esenciales de la conducta.

La posibilidad de narcosis complica el panorama. La respiración de aire en inmersiones a 30 mca puede provocar cambios del estado de ánimo, respuestas atípicas y disminución del rendimiento similares a los de la intoxicación etílica. Se manifiesta inicialmente con sentimientos de euforia y bienestar, importante pérdida de la noción de realidad y una confianza excesiva en las propias capacidades; posteriormente, si no se interrumpe su curso, se modifica el estado de ánimo hacia la depresión, con alucinaciones y desorientación, llegándose a la progresiva inactividad y pérdida de conciencia (Fenn, 1964; Fowler, Ackles y Porlier, 1985; Frankenhaeuser, Graff-Lonnevig y Hesser, 1963; Hamilton y Kizer, 1985; Hobbs, 2008).

La disminución del rendimiento bajo el agua y la posibilidad de alteraciones psicofisiológicas pueden traducirse en mayor riesgo de accidente y menor capacidad para afrontar una emergencia (Egstrom, 1985). Pero estas complicaciones no son las únicas fuentes de problemas adaptativos: existen dificultades relacionadas con la ansiedad, el estrés y la activación emocional.

La ansiedad es una reacción emocional con función adaptativa, que está asociada a estímulos que representan dificultad o amenaza. En el caso del buceo, la activación no sólo puede incrementar el rendimiento y favorecer las respuestas de adaptación subacuática sino que además puede ayudar a evitar o salir airoso de situaciones de riesgo, facilitando que el buceador sea prudente, esté pendiente de su estado personal y del ambiente marino donde se encuentra y, en caso necesario, activando el organismo para aplicar un sobreesfuerzo en una situación de emergencia.

Sin embargo, también existe la posibilidad de que la ansiedad sea disfuncional y favorezca reacciones desadaptativas cuando pone en marcha una reacción de alarma ante estímulos inofensivos, se mantiene en el tiempo o deteriora el rendimiento. El aumento de la activación emocional, debido a las características personales del buceador o a las condiciones ambientales de la inmersión, en unión a la acción de otros factores de naturaleza técnica y biofísica, puede contribuir a la disminución de la capacidad operativa del buceador para resolver problemas, tomar decisiones y afrontar el estrés en el medio acuático.



De hecho, su repercusión negativa ya viene indicada por la diferente proporción de cambio del rendimiento que se cuantifica durante inmersiones a la misma profundidad en simulador y en condiciones reales en mar; también se comprueba en el papel que juega el rasgo y estado de ansiedad en la adaptación subacuática, haciendo más probable la presentación de reacciones de pánico durante el curso de formación y con mayor riesgo en la práctica de esta actividad (Baddeley, 1966ab; Baddeley e Idzikowski, 1985; Davis et al., 1972; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1979; Mears y Cleary, 1980; Morgan, 1995; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004).

La importancia de la ansiedad en buceo se hizo aún más evidente con el análisis epidemiológico de los accidentes, al comprobar que gran número ocurría a pequeña profundidad o en superficie, que en la mayoría de las ocasiones el equipo de buceo seguía en condiciones normales de funcionamiento y que los accidentados tampoco habían puesto en acción medidas básicas de seguridad, llevando el chaleco de flotabilidad desinflado y el cinturón de lastre colocado (Bachrach, 1973; Egstrom y Bachrach, 1971).

En la comunidad subacuática se admite el papel de las reacciones emocionales y de la activación emocional en muchas complicaciones del buceo, al influir en la percepción de la amenaza o del riesgo, en la capacidad de afrontamiento o en el inicio de la reacción de pánico (Anegg et al., 2002; Bachrach, 1984; Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 2009; Colvard y Colvard, 2003; Morgan, 1995; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Raglin y Stegner, 2005; Rieben y Miller, 2000; Yarbrough, 2001).

Los niveles elevados de activación pueden influir negativamente en la relación con el ambiente, al dejar a un lado la atención continuada ante las condiciones ambientales y ante la situación personal por estrechamiento perceptivo o por estrechamiento de la conciencia, con efectos de restricción en el procesamiento de información al reducirse a las señales centrales dejando a un lado las periféricas o alternativas (Baddeley, 1972; Baddeley et al., 1968; Weltman y Egstrom, 1966; Weltman, Smith y Egstrom, 1971).

La activación elevada también puede interferir en el aprovechamiento de las capacidades personales, por su influencia sobre el proceso de toma de decisiones y sobre la posibilidad de autocontrol ante situaciones de riesgo. En ocasiones, el buceador puede fracasar al analizar sistemáticamente las alternativas relevantes de la situación, requisito imprescindible para valorar las opciones y desarrollar de forma adecuada el proceso de toma de decisiones; en su lugar es posible que realice, debido a la urgencia de ciertas demandas subacuáticas, una decisión precipitada, un análisis poco sistemático y desorganizado o con tiempo insuficiente

para evaluar cada alternativa. Por otro lado, ante la percepción de amenaza también puede producirse rigidez en las respuestas, poniendo en marcha la reacción aprendida para ciertas situaciones de emergencia, con efectos adaptativos o disfuncionales en función de la semejanza o diferencia entre la situación de aprendizaje y las condiciones de la inmersión (Ghom, Baumann y Snizek, 2001; Keinan, 1987; Kiessling y Maag, 1962; McDougall, 2007; Mears y Cleary, 1980; Sime, 2007; Vickers et al., 1993).

Algunas complicaciones del buceo no se pueden atribuir a fallos del equipo, a condiciones climáticas o a deficiencias técnicas, sino a errores humanos provocados por la elevada ansiedad (Abraini, Ansseau, Bisson, de Mendoza y Therme, 1998; O'Connor, 2007; O'Connor, O'Dea y Melton, 2007); las consecuencias empeoran con la fatiga y el agotamiento físico, que pueden conducir al ahogamiento; también se complican con la pérdida de autocontrol, que puede provocar un ascenso descontrolado con sobreexpansión pulmonar o enfermedad descompresiva (Egstrom y Bachrach, 1971; Bachrach y Egstrom, 1987).

Por un lado, el avance tecnológico ha permitido desarrollar equipos de buceo fiables y seguros, adaptándose ergonómicamente a las características de los buceadores y del ambiente donde se emplean. Por otro, los cursos de buceo capacitan a los buceadores profesionales para trabajar y realizar actividades productivas en el medio subacuático, identificando y resolviendo los problemas técnicos que puedan presentárseles. Pero en los contenidos habituales de preparación no se contempla el desarrollo de habilidades para manejar los factores humanos que contribuyen a los accidentes, entre los que se pueden destacar en el plano personal la conciencia de la situación, el proceso de toma de decisiones, la aptitud momentánea o el manejo de la ansiedad y el estrés, y en el colectivo, la comunicación e intercambio de información, el trabajo en equipo y las formas de supervisión y dirección. Estas conclusiones proceden de los datos iniciales del análisis epidemiológico de los accidentes de buceo (Egstrom y Bachrach, 1971) y de los esfuerzos posteriores realizados para evaluación del riesgo (Cooper, 2003; Liberatore, 1998; Tetlow, 2006) y para el desarrollo de medidas de prevención (O'Connor, 2005ab; Tetlow y Jenkins, 2005).

Los buceadores reaccionan bajo el agua de forma distinta ante idénticas situaciones debido a sus niveles de formación o experiencia (Moeller, Chattin, Rogers, Laxar y Ryack, 1981), a las peculiares actitudes personales ante el riesgo (Biersner y LaRocco, 1987) y a las características de personalidad (Baddeley et al., 1978; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Van Wijk, 2002ab), que en conjunto guardan estrecha relación con el proceso de ansiedad y estrés.

Las diferencias individuales inciden directamente sobre la práctica segura del buceo autónomo; de hecho, muchas de sus complicaciones son atribuibles a una reacción inapropiada ante determinadas condiciones estresantes del buceo, asociada a niveles extremos de ansiedad: los buceadores con elevada ansiedad tienen mayor probabilidad de desarrollar reacciones de pánico, si no disponen de medios adecuados para afrontar el estrés.

En estos casos la experiencia en buceo es una variable de gran peso, pero no decisiva para evitar el aumento de ansiedad y la reacción inadecuada: el buceador novato puede reaccionar disfuncionalmente ante estímulos muy concretos (inundación de gafas o falta de aire, por ejemplo), pero también puede hacerlo el buceador experimentado en situaciones complejas donde detenta la responsabilidad del control de la inmersión o en inmersiones que se complican de manera imprevista sin tener un estado de alerta adecuado.

La importancia de la activación emocional se refleja, por tanto, en su incidencia sobre la adaptación subacuática, el rendimiento y la conducta bajo el agua y en los accidentes disbáricos.

La aparición de factores estresantes de tipo sistemático y psicológico puede romper el equilibrio físico o emocional del buceador y provocar una respuesta de estrés, debido a los desequilibrios homeostáticos por encontrarse en un medio no natural y a las percepciones individuales sobre el ambiente submarino donde puede evaluar situaciones frustrantes, amenazantes o peligrosas (Bachrach y Egstrom, 1987; Biersner y Larocco, 1987; Raglin y Stegner, 2005; Weybrew, 1978).

Entre las mayores complicaciones de la creciente activación emocional en buceo se encuentran las respuestas inadecuadas y desadaptativas que puede provocar una reacción de pánico, entendida como un miedo ciego e irracional, que implica la pérdida de autocontrol como consecuencia de la percepción por parte del individuo de que la situación en que se encuentra supera su umbral de estrés; aplicando la idea al medio submarino, por la percepción del buceador de que su bienestar o integridad están en peligro, debido a que las demandas de la situación superan los recursos de que dispone (Bachrach, 1981; Bachrach y Egstrom, 1987; Baddeley, 1972; Egstrom y Bachrach, 1971; Mears y Cleary, 1980; Walker, 1995).

En estas condiciones se produce un cambio en el patrón de respuesta, compaginando inicialmente la conducta orientada a la resolución del problema con un comportamiento dirigido a preservar el bienestar o integridad personal; cuando con las dos líneas de acción no cambia la situación, la tendencia de respuesta más probable es la concentración de todas las energías disponibles en la protección propia, manifestándose en muchas ocasiones mediante

una reacción instintiva e hiperventilación involuntaria. En términos de seguridad, no debemos olvidar que los problemas disbáricos más frecuentes están directamente relacionados con reacciones psicológicas inadecuadas (Bachrach y Egstrom, 1987; Walker, 1995).

Esta reacción no se presta con facilidad a la prevención por el carácter súbito e imprevisto de su comienzo. Sin embargo, sus efectos pueden mitigarse con distintas medidas, entre las que se pueden destacar la evaluación de aptitud psicológica para garantizar la integridad psicofísica, la metodología de formación con secuencia lógica de actividades para fomentar el autocontrol desde el inicio de esta actividad, la preparación técnica para manejar adecuadamente el equipo de buceo, la continuidad de entrenamiento físico para desenvolverse con garantía en inmersión, la cooperación de la pareja de buceo para cualquier tipo de ayuda mutua, el ambiente propicio a la admisión de cambios circunstanciales de aptitud para descartar ausencia momentánea de idoneidad, la adquisición de habilidades de resistencia ante el estrés para evitar errores humanos y el respeto de las normas de seguridad durante la práctica del buceo (CBA, 2000; CIRIA, 1984; US Navy, 2008).

A pesar de la formación y de las medidas de prevención, hay ocasiones en que es necesario detener la evolución de la reacción de pánico mediante mecanismos de emergencia, entre los que se encuentra el control de la respiración, haciéndola profunda, con el fin de disminuir la percepción de necesidad de aire y dar opción a reevaluar la situación; la reevaluación puede modificar la interpretación inicial y determinar la causa del problema, formas de superarlo y manera de finalizar la inmersión con seguridad; además, son de gran utilidad la mejora de la flotabilidad y la tranquilización por parte del compañero de buceo, con el fin de reducir el esfuerzo de ascenso a superficie y de calmar al afectado por la presencia y posibilidad de ayuda directa; por último, ya en superficie, se recomienda la flotación de espalda y la respiración directa del aire atmosférico con objeto de facilitar la recuperación y realizar un efectivo intercambio de  $O_2$  y  $CO_2$ .

#### 4.6. Adaptación, estrategias de control y recursos de afrontamiento.

No resulta sencillo predecir ni generalizar los efectos que puede producir el buceo en aspectos de salud mental, debido a las diferencias individuales y a la variedad de experiencias y circunstancias del buceo.

La personalidad del buceador influye en la forma específica de evaluar las situaciones del buceo en función de sus rasgos disposicionales y del estado de ánimo en que se encuentre. Este hecho tiene como consecuencia que cada buceador pueda responder de forma diferencial ante los estados fisiológicos posibles en este ambiente (narcosis, toxicidad,...); también puede evaluar de forma específica las variadas situaciones del buceo en función del estado de ánimo en que se encuentre (Hogan y Holland, 2003).

Por otro lado, las circunstancias del buceo son muy distintas: la práctica del buceo suele ser atractiva y la mayoría de las veces rentable, a pesar de lo adverso del medio donde se desarrolla; pero hay ocasiones en que se puede complicar con incidentes que dificultan la adaptación y otras, generalmente más aisladas, donde aparecen accidentes con amplia repercusión sobre la salud (Acott, 1995; Behnke, 1945; Blood y Hoiberg, 1985; Dembert, 1977; Hoiberg y Blood, 1985, 1986; Vaernes y Eidsvik, 1982).

Las facetas de salud mental relacionadas con el buceo son bastante variadas. Abarcan desde los problemas iniciales de adaptación al medio, debido al aumento de la ansiedad, hasta las interferencias en el proceso de adaptación subacuática, asociadas a la disminución o deterioro del rendimiento y al aprovechamiento menos eficaz de las aptitudes humanas estando bajo el agua. Están relacionadas con la fatiga física y mental que aparece en toda inmersión, con la posibilidad de agotamiento y de dificultades en el procesamiento de información. Tienen relación también con los distintos gases respirados a presión aumentada, que pueden producir manifestaciones patológicas inmediatas o a largo plazo (narcosis de gas inerte, toxicidad del oxígeno u otros gases), además de los problemas de aislamiento y la privación sensorial en algunas técnicas de buceo (inmersiones a saturación).

En el medio subacuático las repercusiones psicopatológicas se concretan en reacciones y trastornos, como estrés agudo, reacciones fóbicas, pánico o estrés postraumático, complicaciones del SNC en accidentes de descompresión y posibles secuelas psiconeurológicas a largo plazo (Bachrach y Egstrom, 1987; Bennett y Elliott, 1993; Brubakk y Neuman, 2003; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Gallar, 1995; OTAN, 2000; Shilling, Carlston y Mathias, 1984).

Sin embargo, aunque no sea lógico aspirar a la predicción de las consecuencias concretas sobre la salud mental y las repercusiones psicológicas del buceo a nivel individual, sí parece clara la incidencia decisiva de la activación emocional en la adaptación subacuática y en los resultados que pueden producirse tras las complicaciones y accidentes en este medio; por este motivo, los esfuerzos de prevención en buceo deben dirigirse, entre otras intervenciones para desarrollar capacidades humanas específicas como conciencia de la situación y toma de decisiones que refuerzan el papel de los factores humanos en buceo, hacia el manejo de la ansiedad y el control del estrés en sus distintas modalidades, como estrategias indicadas en tres momentos clave: antes, durante y después del accidente (Colodro, 2008b, 2011).

Uno de los errores más comunes en los accidentes de buceo está relacionado con la evaluación del riesgo y con la falta de conciencia del estado en que se encuentra el buceador; en ocasiones existe cierta complacencia en relación al control de parámetros importantes de la inmersión, como tiempo en el fondo, profundidad, condiciones atmosféricas, estado momentáneo del buceador, etc. A esta actitud particular además se añade el efecto general de la activación emocional sobre el estrechamiento de la atención, de la conciencia y del procesamiento cognitivo de la información. Estos aspectos limitan el empleo de los distintos niveles de conciencia de la situación y dificultan la capacidad para predecir lo que puede ocurrir en el futuro inmediato (Endsley, 1995; Flin, Mearns, Gordon y Fleming, 1996; Osman, Adie y Cairn, 2003; Sneddon, Mearns y Flin, 2006). Una de las medidas de adaptación consiste en promover una actitud de alerta y expectativa para obtener de manera continua información correcta sobre el desarrollo de la inmersión, manteniendo un nivel adecuado de atención durante las fases esenciales del descenso o ascenso y durante situaciones anormales; esta actitud de alerta debe dirigirse también hacia la toma en consideración de las alternativas existentes y la anticipación de los posibles efectos que pueden tener las circunstancias ambientales (Endsley, 1995, 2000).

Otro de los procesos cognitivos influenciados por la ansiedad y el estrés es la toma de decisiones, que en situaciones difíciles puede realizarse de manera precipitada, poco sistemática o con tiempo insuficiente (Hiel y Mervielde, 2007; Kirlik y Strauss, 2006; Maner et al., 2007). A estas circunstancias se añade la disminución del aprovechamiento de las capacidades humanas en ambiente subacuático y la obtención de menor rendimiento que en superficie. La formación técnica del buceador debe completarse con el desarrollo de actitudes favorables para respetar los protocolos de inmersión, como forma de tomar decisiones basadas en reglas; también se puede potenciar el aprendizaje de la experiencia previa en buceo

para tomar decisiones basadas en el reconocimiento de reacciones seguras en inmersión y que representen soluciones operativas, cuando no se dispone de una regla clara para la situación concreta. Si las circunstancias lo permitieran, debido a disponibilidad suficiente de tiempo e información y ausencia de riesgo inminente, la estrategia analítica puede ser el modo indicado para tomar decisiones, especialmente, durante la fase de preparación de la inmersión.

La importancia de las reacciones y trastornos de ansiedad en buceo está reconocida tras los estudios de su incidencia específica sobre la adaptación subacuática (Anegg et al., 2002; Bachrach y Egstrom, 1987; Colvard y Colvard, 2003; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1978; Ladd, Stepan y Stevens, 2002; Morgan, 1995; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Rawlins, 1974; Rieben y Miller, 2000; Tatarelli, 1965; Walker, 1995; Yarbrough, 2001).

También está comprobado el papel del proceso de ansiedad y estrés en los distintos tipos de accidentes subacuáticos y disbáricos (Bachrach, 1984; Williams, 2002). En función del mecanismo fisiopatológico subyacente en los problemas del buceo, se diferencia entre patología biomecánica (barotraumatismos óticos y de senos paranasales, sobreexpansión intratorácica y barotrauma intestinal), bioquímica (intoxicaciones por O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO y N<sub>2</sub>) y biofísica (enfermedad descompresiva de distinta gravedad), además de los accidentes de etiología múltiple (CBA, 2000; OTAN, 2000; US Navy, 2008). Los factores humanos pueden estar presentes en cualquiera de los accidentes, pero su influencia se hace más evidente en los de tipo biomecánico y biofísico, como producto de reacciones instintivas de supervivencia en buceadores con escasa experiencia ante situaciones nuevas o imprevistas; pueden asociarse también a problemas de tipo biofísico en los buceadores experimentados, por motivos relacionados con su actitud ante el riesgo y estado de alerta insuficiente para reaccionar ante situaciones que se compliquen de forma imprevista.

En la práctica habitual del buceo existen situaciones que favorecen la aparición de distintas manifestaciones psicopatológicas. Destacan por su frecuencia los trastornos de ansiedad, representados por la presencia de un nivel inadecuado de activación en situaciones imprevistas o desconocidas, la reacción fóbica específica en inmersiones caracterizadas por experiencia de amenaza intensa o de estrés y la agorafóbica con ocasión de situaciones donde predomine la desorientación; también son frecuentes los trastornos somatomorfos que pueden incidir directamente en la calidad de vida de los buceadores (Abraini et al., 1998; Behnke, 1945; Biersner, 1987a; Colodro, 2005; Dembert et al., 1983; Edmonds, Lowry y Pennefather, 1992; Elliott, 1976; Ross et al., 2007).

En efecto, existen estados de ansiedad elevada ante situaciones poco importantes, como la inundación de la mascarilla, que pueden provocar una reacción instintiva que ponga en peligro la seguridad en buceo. La ansiedad más intensa puede favorecer la respuesta de huida inmediata de la situación problemática, resultando extremadamente peligrosa para el buceador por la posibilidad de sobreexpansión pulmonar, enfermedad descompresiva, ahogamiento o muerte. Las reacciones de ansiedad extrema son más probables en personas con rasgo de ansiedad elevado, por lo que se consideran potencialmente frágiles en buceo.

Las reacciones fóbicas, por otro lado, tienen la finalidad de evitar la ansiedad y pueden aparecer ante estímulos concretos, objetivamente poco problemáticos, que pueden incrementar el sentimiento de ansiedad por experiencias previas traumáticas o negativas, aunque no sean considerados peligrosos; en ocasiones, quedan enmascaradas temporalmente y son compensadas por motivaciones personales importantes, como deseo de finalizar un curso, deseo de aprobación ajena, miedo al ridículo, defensa de un puesto de trabajo,... Hay buceadores con reparos a efectuar determinada inmersión o a entrar en una cámara hiperbárica que desarrollan claustrofobia para evitar la situación, precedida en ocasiones por una experiencia negativa de inmersión nocturna o con escasa visibilidad. También puede aparecer agorafobia tras la experiencia de desorientación en mar abierto (pérdida de referencias o contacto visual con el fondo o la superficie) o fobia a la vida marina en situaciones de privación sensorial o visibilidad reducida.

En situaciones anormales la ansiedad se manifiesta como aprehensión ante estímulos no identificados ni conocidos; se vive con sentimientos de preocupación, tensión, cansancio, pérdida de concentración, irritabilidad, insomnio,... y con manifestaciones físicas de sudoración, tensión muscular, irregularidad de ritmo cardíaco y respiratorio; pero, en otras ocasiones, se transforma en trastornos somatomorfos.

Durante la práctica incidental del buceo, ante situaciones donde el riesgo es más evidente y mayor la probabilidad de accidente, se manifiestan trastornos de ansiedad, destacando los de estrés agudo y las fobias específicas (barofobia, batofobia, ictiofobia o talasofobia), con posibilidad de aparición de reacciones de pánico; en estas circunstancias siguen apareciendo trastornos somatomorfos y pueden surgir los trastornos del estado de ánimo, principalmente de tipo depresivo (Abraini et al., 1997; Acott, 1995).

En las situaciones de crisis, por último, las repercusiones pueden ser muy variadas en función del tipo de accidente que provoque la emergencia; tras ciertos accidentes de buceo pueden desarrollarse trastornos del estado de ánimo, con desórdenes afectivos y trastornos



depresivos; también aumentan los trastornos de ansiedad (fobia específica, estrés postraumático o trastornos por estrés postraumático) y somatomorfos, con hipocondría y somatización de síntomas; además, hay posibilidad de trastornos orgánicos, estados confusionales o trastornos amnésicos.

El control de la ansiedad y el manejo del estrés en buceo constituyen las metas de adaptación, al tratarse de técnicas que permiten mantener el autocontrol del buceador (Barwood et al., 2006; Barwood et al., 2007; Bertsch, 1998; Brooks, Gibbs, Jenkins y McLeod, 2007; Deikis, 1983; Driskell y Mullen, 1995; Driskell, Copper y Moran, 1994; Driskell, Salas, Johnston y Wollert, 2008; Griffiths, 1979; Hicks, 1994; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; McDougall, 2007; Ross, Szalma y Hancock, 2004; Saunders, Driskell, Hall y Salas, 1996; Saunders, Driskell, Johnston y Salas, 1996; Sime, 2007). La prevención del estrés se puede realizar con estrategias como los procedimientos de control psicofisiológico (entrenamiento en respiración y relajación muscular), cognitivo (control de pensamientos, reinterpretación, desensibilización o exposición imaginada) y comportamental (autocontrol, anticipación e inoculación del estrés).

Estas estrategias relacionadas con el rendimiento del buceador, con su conducta bajo el agua, con el manejo de la ansiedad y la prevención de complicaciones de la salud, pueden constituir un programa de entrenamiento en exposición al estrés, con los objetivos de aumentar la familiarización con el ambiente estresante, enseñar y practicar habilidades necesarias para mantener un rendimiento seguro y útil durante la exposición al estrés y, como consecuencia, obtener confianza en la capacidad personal para desenvolverse en estas condiciones, como se establece en la versión clínica de la inoculación de estrés (Meichenbaum, 1985, 2007; Meichenbaum y Cameron, 1983).

El primer objetivo es proporcionar información sobre el estrés en buceo, sus manifestaciones, sus síntomas y sus efectos sobre el rendimiento y la adaptación en el medio subacuático, con el fin de que el buceador sea consciente de los factores de estrés que puede encontrar en este ambiente, los efectos que se producen en su organismo ante su presencia y las consecuencias que puede provocar en su rendimiento, conducta y seguridad.

La segunda estrategia tiene como objetivo la adquisición de habilidades que aumenten la resistencia ante el estrés o compensen sus consecuencias, mediante procedimientos de control psicofisiológico, cognitivo y comportamental. Estas habilidades específicas ante el estrés complementan a la capacidad técnica que permite al buceador desenvolverse con soltura en el medio acuático. Se puede recurrir, por un lado, a técnicas que enfatizan la vertiente conductual

y contribuyan a controlar la ansiedad y, por otro, a mecanismos centrados en la vertiente cognitiva que sirvan para manejar la ansiedad experimentada, atendiendo a cada uno de los componentes de la reacción emocional: fisiológico, cognitivo y motor, con el objetivo de contribuir a la seguridad subacuática.

La exposición imaginada o real es uno de los métodos más efectivos para enfrentarse a situaciones estresantes; si se realiza de forma gradual, reduce la ansiedad en base a tres mecanismos complementarios: la habituación a los estímulos temidos, la extinción de las respuestas de tensión y el cambio cognitivo producido como consecuencia de no experimentar ansiedad. La compañía de un buceador con experiencia puede ser muy útil en la exposición, aunque el procedimiento también se puede facilitar con aprendizaje vicario aprovechando un modelo cercano (Driskell, Copper y Moran, 1994).

Por último, el tercer objetivo es la aplicación y práctica de estas habilidades en un entorno similar al ambiente estresante, comenzando por experimentarlas en un simulador tan importante como la piscina y continuando por hacerlo en mar a pequeña profundidad antes de ejercitarlas en condiciones de inmersión real, comprobando el grado de generalización obtenido ante distintos estresores (Ross, Szalma y Hancock, 2004). En la fase de piscina el aspirante a buceador tiene su primer contacto con el estrés psicológico que supone el buceo: debe ser capaz de superar situaciones de emergencia y de afrontar la amenaza psicológica de verse bajo el agua sin suministro de aire, sin mascarilla, sin compañero,...

#### 4.7. Ansiedad y estrés en buceo.

A pesar de la evidencia de los datos revisados en los apartados anteriores de este capítulo, resulta difícil predecir los efectos del estrés a nivel individual: las mismas condiciones estresantes provocan deterioro en el rendimiento o conducta de algunas personas y en otras no se detectan cambios importantes; de hecho, en los cursos de buceo se observa que unas personas parecen más preparadas que otras para desenvolverse en situaciones difíciles durante el entrenamiento, contando con el mismo tipo y grado de práctica.

En este sentido, las diferencias de vulnerabilidad al estrés pueden estar asociadas a rasgos disposicionales que determinen la percepción de la experiencia de estrés y la posibilidad de adaptación al estrés; en efecto, una de las líneas tradicionales de investigación es la capacidad predictiva de las diferencias individuales sobre el aumento de la reactividad emocional en situaciones de estrés, apareciendo muy clara la relación de Neuroticismo, Ansiedad y Responsabilidad con la experiencia de estrés y el afrontamiento (Connor-Smith y Flachsbart, 2007; DeLongis y Holtzman, 2005).

Los datos sobre neuroticismo y ansiedad rasgo indican que son predictores significativos de la experiencia subjetiva de ansiedad y de otras emociones negativas en situaciones de estrés. Las personas con niveles elevados de neuroticismo tienden a experimentar más eventos estresantes y están predispuestas a experimentar emociones negativas independientemente de su nivel de estrés; a su vez, con niveles elevados de extraversión se suelen experimentar más eventos estresantes y más eventos agradables (Bolger y Schilling, 1991; Eysenck y Eysenck, 1985; Grady, 1994; Lau, Hem, Berg, Ekeberg y Torgersen, 2006; Moyle, 1995; Vollrath, 2001; Watson, Clark y Carey, 1988; Watson y Pennebaker, 1989).

Por otro lado, en relación con el afrontamiento y la posibilidad de adaptación, las personas con elevado neuroticismo suelen utilizar modos pasivos y menos adaptativos de afrontamiento y, cuando emplean estrategias teóricamente adaptativas, obtienen peores resultados; mientras que los niveles elevados de responsabilidad se asocian con afrontamiento activo y dirigido al problema, tendiendo a utilizar menos estrategias de evitación y centradas en la emoción (Bolger y Zuckerman, 1995; Carver y Connor-Smith, 2010; Folkman y Moskowitz, 2004; Grady, 1994; Maner y Schmidt, 2006; Vickers, Kolar y Hervig, 1989; Vollrath y Torgersen, 2000).

La dimensión de ansiedad o neuroticismo y los rasgos primarios de estabilidad emocional, sensibilidad emocional, control emocional, tensión, etc. se consideran índices de la sensibilidad y de la vulnerabilidad ante el estrés: los individuos con niveles altos de ansiedad

perciben los mismos eventos como más estresantes, tienden a percibir una posible amenaza en una situación ambigua con más facilidad que las personas de ansiedad baja, son más reactivos emocionalmente a los factores estresantes y presentan mayores síntomas fisiológicos, cognitivos y emocionales de estrés (Calvo y Castillo, 2001; Conard y Matthews, 2008; DeLongis, Folkman y Lazarus, 1988; Fergusson y Horwood, 1987; Hemenover y Dienstbier, 1996; Kammeyer-Mueller, Judge y Scott, 2009; Larsen y Ketelaar, 1989; Van Os, Park y Jones, 2001; Vollrath, 2001; Watson y Pennebaker, 1989).

La distinción entre ansiedad rasgo y ansiedad estado puede ser útil para explicar las diferencias inter e intraindividuales del nivel de ansiedad en situaciones estresantes. En general, cuanto más elevado sea el rasgo de ansiedad, mayor será el número de situaciones que se evalúen como potencialmente amenazantes y mayor será la frecuencia e intensidad con que en tales situaciones se presenten reacciones de ansiedad (Bermúdez, 1991). Además, las personas con elevada ansiedad rasgo tienden a mostrar los mayores aumentos de ansiedad estado en situaciones estresantes (Bolger, 1990). Esto explica que un individuo pueda percibir una situación como muy amenazante, otro pueda hacerlo con menor amenaza y un tercero pueda evaluarla como no amenazante o neutra; también daría cuenta de que un mismo individuo pueda percibir una misma situación con distinto grado de amenaza en distintos momentos o lugares.

Los rasgos de personalidad pueden favorecer que los buceadores con mayor nivel de ansiedad y neuroticismo sean más vulnerables y tiendan a afrontar con mayor dificultad las situaciones de estrés, por la tendencia de quienes presentan mayores niveles de ansiedad y neuroticismo a manifestar mayor cantidad de síntomas subjetivos de estrés (Spector et al., 2000), a ser más susceptibles al estrés (Costa y Mcrae, 1992), a percibir los eventos con mayor valencia estresante y a ser más reactivos al estrés (Moyle, 1995; Spector et al., 2000), a exponerse a experiencias más estresantes (Bolger y Schilling, 1991; Bolger y Zuckerman, 1995; Spector et al., 2000), etc.

Por tanto, en buceo existe gran variedad de factores estresantes, cuya evaluación cognitiva por parte del buceador puede dar lugar a diferencias individuales de emoción, de reacción y de afrontamiento, en las que influyen rasgos disposicionales personales, pero también los recursos técnicos y las habilidades de afrontamiento.

El estrés y la ansiedad pueden tener diferentes consecuencias en buceo, desde dificultades de adaptación o de rendimiento hasta incidentes y accidentes que implican

variadas consecuencias en el bienestar y la salud mental, como lo hace en cualquier ámbito profesional (Lazarus, 1991; Lazarus, Deese y Osler, 1952).

Los accidentes de buceo y los problemas disbáricos más frecuentes están directamente relacionados con reacciones inadecuadas en el medio submarino, como el escape incontrolado de la situación mediante ascenso de emergencia, asociadas a niveles elevados de ansiedad y reacciones de pánico con reducción periférica de atención y percepción (Baddeley, 1972). En este ambiente el aumento del nivel de ansiedad puede estar provocado por un conjunto de factores con efectos acumulativos (cansancio, dificultad con el equipo, ambiente poco familiar) o por una circunstancia aislada que el buceador considera difícil de superar (inundación de gafas o rotura de traqueal). Los buceadores con elevada ansiedad tienen mayor riesgo de desarrollar reacciones de pánico y poner en riesgo su seguridad (Bachrach y Egstrom, 1987; Walker, 1995).

Estos datos deben ser aprovechados en términos de prevención, justificando la necesidad de evaluar la aptitud psicológica para el buceo de quienes se inician o practican esta actividad y aplicando las técnicas psicológicas adecuadas para fomentar la adaptación subacuática.



SEGUNDA PARTE:  
ESTUDIO EMPÍRICO.





CAPÍTULO 5:  
OBJETIVOS Y MÉTODO.



### 5.1. Justificación y objetivos.

Al analizar la bibliografía sobre aspectos psicológicos del buceo, se obtiene una perspectiva de esta actividad en la que sobresalen, por un lado, las facetas de riesgo, dificultad, exigencia y demandas impuestas por el medio subacuático y, por otro, la conveniencia de hallar compensación mediante características personales de inteligencia, control emocional, responsabilidad, nivel de ansiedad o capacidad de adaptación por parte de quienes realizan diferentes tareas bajo el agua.

No cabe duda de que, además de los rasgos psicológicos, el buceador debe contar con otras condiciones de salud, requisitos específicos de aptitud física y nivel adecuado de conocimientos para poder realizar trabajos útiles en un medio hostil y extremo, además de la imprescindible colaboración de personal de apoyo en superficie que sea consciente de las dificultades y riesgos del trabajo subacuático.

Existe una tradición en el ámbito científico y operativo del buceo que resalta las peculiaridades de esta actividad profesional y el interés en evaluar la aptitud de quienes la ejercen, reconociendo que se practica en un medio no natural y que requiere la presencia de personas con características peculiares de tipo físico, médico y psicológico para adaptarse a sus condiciones inusuales y superar sus importantes factores de estrés. Por ello, a nivel nacional e internacional, existen directrices civiles y militares que regulan la seguridad del buceo y establecen criterios para evaluación de la aptitud de quienes lo practican.

Esta visión general del buceo justifica la necesidad de aplicar teorías y métodos psicológicos, relacionados con las diferencias individuales en rasgos disposicionales y con las implicaciones de los procesos de ansiedad y estrés, en la evaluación de la aptitud psicológica, debido a razones de tipo sanitario, ético y económico; en efecto, con esta aproximación se puede aumentar la seguridad en buceo reduciendo el riesgo de accidente disbárico, se puede promover el bienestar de los buceadores facilitando las posibilidades de adaptación y se puede mejorar el rendimiento del buceador en los trabajos que debe realizar bajo el agua.

Los trabajos revisados sobre evaluación de aptitud para el buceo están enfocados primordialmente a los aspectos del reconocimiento médico necesario para garantizar la integridad funcional del buceador y la seguridad en la práctica del buceo.

Entre los estudios que analizan los aspectos psicológicos de la aptitud para el buceo destaca el interés por identificar las características psicológicas específicas del buceador en estudios descriptivos que comparan la población general y las muestras de buceadores o muestras militares con la aptitud de buceo y con otras funciones navales (Baddeley, Godden, Moray, Ross y Synodinos, 1978; Biersner y Cameron, 1970c; Edmonds, 1972, 1974; Morgan, 1987; Ross, 1968; Van Wijk, 2002ab; Van Wijk y Waters, 2000, 2001ab). También son frecuentes los intentos para determinar la relación de variables psicológicas con la formación del buceador en estudios correlacionales, con el objetivo de desarrollar procedimientos para predecir la adaptación subacuática y evaluar la aptitud psicológica del buceo (Alf y Gordon, 1958; Biersner y Larocco, 1987; Edmonds, 1972; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; Hogan y Hogan, 1985; Rahe, Ryman y Biersner, 1976; Ryman y Biersner, 1975). Se encuentran también estudios experimentales que tratan de determinar la relación de variables ambientales y psicofisiológicas en el medio subacuático (Adolfson y Berghage, 1974; Baddeley e Idzikowski, 1985; Biersner, 1985; Biersner y Cameron, 1970ab; Vaernes, 1980, 1986).

En este estudio se desarrollan las dos primeras líneas de trabajo. Desde el punto de vista descriptivo, se analizan las características demográficas básicas y dimensiones psicológicas de quienes inician cursos básicos de buceo, las diferencias entre distintas muestras y grupos distintos de buceadores y se establecen las relaciones entre variables psicológicas y académicas. Para ello, se emplean técnicas estadísticas descriptivas para análisis de diferencias, correlación y regresión lineal.

Por otro lado, desde un punto de vista correlacional, se intenta establecer un modelo predictor del rendimiento subacuático utilizando las variables psicológicas como variables independientes o explicativas y un modelo para predecir la posibilidad de pertenecer a un grupo de éxito o fracaso durante el curso de buceo, la probabilidad de causar baja o finalizar el curso y la posibilidad de alcanzar una adaptación subacuática de nivel inferior o superior. Se trata de identificar las variables psicológicas que contribuyen, de forma univariada o multivariada, a aumentar o disminuir la posibilidad de alcanzar un rendimiento positivo en el curso de buceo; también se comparan grupos diferentes en una variable dependiente dicotómica, tratando de descubrir las variables independientes que identifican a los buceadores que se clasifican en uno u otro grupo de rendimiento o nivel de adaptación bajo el agua. Si los datos lo permiten, por último, se pretende proponer un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo. Las técnicas de análisis estadístico en esta línea de trabajo son la regresión lineal, la regresión logística, el análisis de curvas ROC y las ecuaciones estructurales.

Con este trabajo se pretende aportar fundamento empírico para la evaluación de aptitud psicológica de quienes se dedican de manera profesional a las actividades subacuáticas, en base a datos obtenidos de personal que realiza cursos básicos de buceo militar. No se trata de una actividad diseñada para esta investigación, sino que el trabajo está fundamentado en una dilatada experiencia profesional en el ámbito del buceo militar, mediante la que se ha desarrollado una línea de trabajo donde la adaptación subacuática ha sido uno de los intereses principales de intervención con el objetivo de contribuir al bienestar del buceador y a la seguridad en buceo. En efecto, la parte empírica del presente trabajo consiste en el análisis de una muestra representativa de buceadores que han realizado cursos básicos de buceo militar, tratando de confirmar las conclusiones obtenidas en trabajos previos sobre la importancia de las variables psicológicas en la adaptación al medio subacuático (Colodro, 1984b, 1993, 1994, 1995). Por otra parte, es continuación, dentro de nuestra línea de investigación, de un trabajo anterior (Colodro, 2009) y de un artículo de reciente publicación (Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012).

Los datos empíricos han sido obtenidos durante diez años de aplicación de pruebas psicológicas a personal aspirante a realizar cursos básicos de buceo, con las que se ha intentado facilitar la intervención psicológica en el proceso de evaluación de la aptitud y en las tareas de orientación para alcanzar la adaptación al medio. La evaluación psicológica en este campo, de hecho, contribuye a perfeccionar la selección de aspirantes a buceador, identificando a quienes pueden tener mayor garantía de conseguir éxito en la formación como buceador y detectando a quienes pueden tener dificultades de adaptación en el medio subacuático; pero, además, puede permitir la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre las características psicológicas para obtener la adaptación a los factores de estrés existentes en el medio marino y submarino en tareas de prevención y de intervención psicológica.

Como consecuencia de la labor para prevención de riesgos en buceo, se han clarificado las características de quienes realizan cursos de buceo e identificado las variables que pueden diferenciar, por un lado, entre quienes finalizan el entrenamiento para la obtención del título de Buceador Elemental y los que causan baja durante la realización del curso y, por otro, entre los buceadores que obtienen diferentes niveles de rendimiento bajo el agua. En este sentido, con anterioridad se han descrito las características psicológicas de varias muestras de buceadores y la estructura de personalidad, con objeto de definir el perfil psicológico del buceador; también se ha intentado determinar la relación de las variables psicológicas con el rendimiento y la adaptación en buceo, de forma que se conozca la importancia de cada

variable y de conjuntos de variables para predecir los criterios de rendimiento y adaptación (Colodro, 1993, 1994, 1995).

Aprovechando esta experiencia profesional, en el presente trabajo de investigación se analiza la importancia de las diferencias individuales en la determinación de la aptitud psicológica para el buceo y se determinan las relaciones de las características psicológicas con el rendimiento y adaptación en buceo. La finalidad práctica de la investigación se concreta en contribuir a la seguridad operativa en actividades de buceo, a la eficiencia humana en el medio subacuático y a la seguridad de los buceadores, con los objetivos específicos de la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Objetivos específicos de investigación.

| Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Describir las variables demográficas y psicológicas de los buceadores, tratando de definir la estructura de su personalidad y su perfil psicológico característico en comparación con la población española.                                                                                    |
| Identificar las diferencias psicológicas de los buceadores que obtienen niveles diferenciales de rendimiento y adaptación al medio subacuático.                                                                                                                                                 |
| Analizar la asociación entre variables psicológicas y académicas, cuantificando su relación y estimando la relevancia predictiva de las diferencias individuales respecto al rendimiento del buceador.                                                                                          |
| Determinar el efecto de las variables psicológicas sobre el rendimiento subacuático y la adaptación a este medio, comprobando la capacidad explicativa de los rasgos disposicionales y su poder modulador de la respuesta ante el estrés favoreciendo el éxito en la formación como buceadores. |

La importancia teórica de este trabajo viene asociada a la contribución que se puede aportar en la comprensión de las relaciones de las diferencias individuales con la adaptación en situaciones de riesgo y con el rendimiento en un medio hostil mediante el estudio de las características psicológicas de las personas que se dedican a las actividades subacuáticas.

Con una muestra amplia se estudian las diferencias en características psicológicas de buceadores militares que consiguen distintos niveles de rendimiento y adaptación bajo el agua, se define el perfil de personalidad del buceador, se analiza la asociación entre variables psicológicas y adaptación subacuática y se estudia la utilidad predictiva de los rasgos disposicionales en una actividad de riesgo. En concreto, se trata de comprobar el papel de las características intelectuales y mentales en la probabilidad de adaptación personal en ambientes extremos, partiendo de la concepción de la inteligencia como capacidad para comprender y adaptarse a situaciones impredecibles y cambiantes; en el mismo sentido, se pretende corroborar la capacidad predictiva (relevancia) que tiene la inteligencia sobre la formación y el

rendimiento profesional, estudiando su relación con el rendimiento durante la formación de los buceadores y con la adaptación a las exigencias del buceo.

Además, este trabajo pretende determinar las características de personalidad que tienen mayor significación para diferenciar entre buceadores que se adaptan al medio subacuático y los que no lo consiguen y comprobar si los rasgos de personalidad aportan utilidad en la predicción de la adaptación al medio subacuático, como ampliación de la relación de los rasgos de personalidad con criterios de importancia en el ámbito personal, interpersonal y social y de su validez predictiva sobre el rendimiento y conducta humanos.

Por ello, el interés se centra en la comprobación de la relevancia de la capacidad intelectual y de los rasgos primarios y dimensiones de personalidad respecto a la adaptación en un medio adverso, con las demandas ambientales específicas del buceo. La adaptación subacuática, evaluada con la calificación obtenida en el curso de buceo, puede representar un criterio específico importante, raramente contemplado en la evaluación de la capacidad predictiva de la inteligencia y personalidad.

Por último, no se puede perder de vista la influencia de la activación emocional en las respuestas del buceador ante los riesgos fisiológicos, ante las complicaciones psicofisiológicas y ante los cambios estimulares impuestos por el medio submarino; de aquí, el interés en comprobar la relación de los niveles de ansiedad con la vulnerabilidad ante el estrés, con la percepción y evaluación personal y con las respuestas diferenciales de los buceadores ante situaciones similares de riesgo, cuya manifestación puede ser la disminución del rendimiento y la mayor dificultad de adaptación en presencia de niveles elevados de ansiedad, aspectos que tratamos de verificar, además de las consecuencias de los incidentes y accidentes de buceo sobre el bienestar y salud mental.

Existen trabajos que coinciden en señalar rasgos de personalidad distintivos en las personas que se dedican a deportes o actividades que entrañan cierto grado de riesgo como el del buceo y que realizan aproximaciones a la predicción de las posibilidades personales de éxito en cursos militares de buceo (Alf y Gordon, 1958; Biersner et al., 1974, 1984, 1987; Beckman, Lall y Jonson, 1996; Rahe, Ryman y Biersner, 1976; Ryman y Biersner, 1975; Wise, 1963) o en la realización de cursos en submarinos (Bartlett, 1943ab, 1946; King, 1959; Weybrew, 1954, 1962).

En términos generales, las características específicas del buceador presentan niveles positivos respecto a la adaptación al medio submarino (Bachrach y Egstrom, 1987; Weltman y Egstrom, 1969; Van Wijk y Waters, 2001a; Van Wijk, 2002a) y en relación al desarrollo de

modos de afrontamiento adecuados para un medio no natural y estresante (Cameron y Meyers, 1966; Lazarus y Folkman, 1984; Lazarus et al., 1985; Ursin, Baade y Levine, 1978). También coinciden con los rasgos deseables que se destacan en distintos manuales de buceo, militares (U.S. Navy, 1963, 1973, 1987) y civiles (U.S. Department of Commerce, 2001), y en las orientaciones globales sobre prácticas de selección y normas de seguridad en el medio submarino (ADCI, 2010; EDTC, 2007; HSE, 2010), teniendo en cuenta las características del medio y las demandas que exige a quienes practican el buceo.

Se trata, por tanto, de realizar aportaciones en un campo no suficientemente analizado, con las que se puede favorecer la prevención de riesgos relativos a la seguridad en buceo y la adaptación de los buceadores durante la realización de actividades subacuáticas, aspectos que constituyen las principales implicaciones prácticas de esta investigación.

Una de las razones para realizar este estudio es la falta de consenso sobre la relación entre características psicológicas y éxito en el programa de entrenamiento y formación de buceadores; aunque no existe la cantidad de estudios que en otras áreas aplicadas de la Psicología militar, no faltan los trabajos que tratan de determinar las características psicológicas del buceador, es decir, identificar los rasgos disposicionales que favorecen la adaptación y el rendimiento bajo el agua y aprovechar este conocimiento en los programas de selección, formación y seguridad en buceo; los resultados a veces son poco optimistas, reflejando un panorama de poca capacidad para comprobar la predicción del éxito en la formación del buceador.

Sin aspirar a proponer un sistema de evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, se desea comprobar la validez de la práctica empleada en el Centro de Buceo de la Armada y verificar las diferencias individuales que pueden utilizarse como criterios predictores de la adaptación subacuática y como indicaciones o contraindicaciones psicológicas para el ejercicio de actividades subacuáticas.

Con este estudio se pretende demostrar la necesidad de poner en práctica la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, en base a la relación que guardan los rasgos disposicionales con los criterios profesionales de rendimiento y adaptación bajo el agua. La faceta psicológica de la evaluación debe contemplarse como procedimiento complementario al reconocimiento médico y pruebas físicas, constituyendo una aproximación global a la evaluación de la aptitud psicofísica en el medio subacuático.

También se intenta dar contenido a la normativa existente en la administración autonómica y nacional sobre requisitos para el ejercicio del buceo, referida en el Apéndice E,



donde se regula la realización de pruebas psicológicas o psicotécnicas para comprobar las condiciones psicológicas necesarias, sin indicar el contenido de la evaluación ni los instrumentos que se pueden utilizar.

En relación a los protagonistas de las inmersiones, los conocimientos adquiridos pueden utilizarse para la prevención de riesgos existentes en el medio acuático y subacuático, detectando aspirantes que no alcanzan niveles deseables en las características psicológicas o asesorando en el desarrollo de medidas para compensar las dificultades en control de la ansiedad ante situaciones de riesgo; estos datos también pueden ser útiles para poner en práctica programas de prevención relacionados con el manejo del estrés, para promover la salud mental en el medio subacuático y para reducir las repercusiones psicopatológicas del buceo.

En resumen, se pretende aportar datos que apoyen la utilidad práctica que la evaluación de las características psicológicas puede tener en un proceso de mayor amplitud, junto a criterios de orden médico y de aptitud física, para la evaluación de personal que desarrolle actividades subacuáticas, con el objetivo de prevenir los factores de riesgo y contribuir a la seguridad en buceo identificando a quienes tienen mayor probabilidad de conseguir la adaptación y detectando a los que, como buceadores, pueden ser proclives a los accidentes, propensos a infringir las normas de seguridad o vulnerables ante las exigencias del medio subacuático.

## 5.2. Revisión bibliográfica y fuentes documentales.

Aunque la experiencia profesional ha tenido un peso específico a la hora de desarrollar este trabajo, la importancia teórica y la significación práctica están basadas en la sistemática revisión bibliográfica que se ha realizado con distintas fuentes documentales.

A pesar de haber destacado en el epígrafe 1.4 de este trabajo la importancia singular de organismos militares norteamericanos especializados, como la NEDU y el NSMRL, las fuentes documentales sobre Psicología Aplicada al Buceo son muy diversas, sin aproximarse en cantidad a la existente en otras materias de Psicología militar. En efecto, en la bibliografía científica sobre buceo se observa una importante desproporción entre el estudio de los efectos fisiológicos de la presión, temperatura, mezcla respirable, etc. y el análisis de sus consecuencias psicológicas, es decir, de sus repercusiones sobre el rendimiento, la conducta y la salud mental de quienes se exponen a las condiciones hiperbáricas en simulador o en la mar. Sin embargo, hay base documental científica y técnica para estudiar los aspectos psicológicos del buceo, tanto en términos de prevención de la salud como de intervención clínica; en efecto, existen centros de investigación, sociedades científicas y publicaciones especializadas que nos proporcionan datos para analizar los factores de estrés en buceo y los efectos que el medio submarino produce en el rendimiento y conducta humanos, relacionados con aspectos adaptativos y con sus repercusiones personales y sociales.

El punto de partida de la revisión realizada han sido los fondos de la biblioteca técnica del Centro de Buceo de la Armada y la biblioteca científica de la Unidad de Investigación Subacuática, inicialmente con medios tradicionales (documentación de Marinas extranjeras y bibliografía técnica) y adaptándose posteriormente a los nuevos procedimientos (búsquedas en Centros de documentación, asistencia a congresos y suscripción de revistas especializadas) y recursos (búsquedas informatizadas).

La documentación disponible sobre el tema genérico de Psicología y Buceo, se ha completado con los fondos del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas y con los medios de la Biblioteca Universitaria de la Universidad de Murcia, empleando diferentes sistemas de búsqueda, servidores, plataformas y portales de acceso a bases de datos de información científica y fuentes documentales (*MEDLINE*, *GALILEUM*, *PUBMED*, *PsycINFO*, *PsycARTICLES*, *PsycCRITIQUES*, *CSIC-ISOC*, *PSICODOC*, *ERIC*, *JSTOR*, *EBSCOhost*, *OVID*, *ISI Wok*, *Academic Search Premier*, *Cochrane*) con un criterio temporal amplio (1900-2010) y distintos descriptores, como los especificados en la Tabla 5.2 en terminología MeSH (*Medical Subject Headings*).

Tabla 5.2. Búsqueda bibliográfica.

| Campos científicos en Psicología Aplicada al Buceo y descriptores MeSH |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Psicología y buceo                                                     | Diving/psychology<br>Atmospheric Pressure*<br>Diving Medicine                                                                                                                                                                                                                                           |
| Psicología militar                                                     | Military Personnel/psychology*<br>Psychology, Military*<br>Naval Medicine<br>Submarine Medicine                                                                                                                                                                                                         |
| Adaptación psicofisiológica                                            | Adaptation, Psychological<br>Inert Gas Narcosis/psychology*<br>Decompression/psychology<br>Barotrauma/psychology<br>High Pressure Neurological Syndrome/psychology<br>Diving/adverse effects*<br>Accident Prevention*<br>Emergency Medical Technicians*/psychology<br>Occupational Diseases/psychology* |
| Ansiedad y estrés                                                      | Anxiety/psychology*<br>Anxiety/prevention & control<br>Stress, Psychological/psychology<br>Stress, Psychological/prevention & control<br>Stress, Psychological/physiopathology<br>Panic*<br>Panic Disorder/psychology*                                                                                  |
| Factores de riesgo                                                     | Risk Factors<br>Risk-Taking*<br>Risk Management*                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Psicología y deporte                                                   | Sports/psychology*<br>Physical Fitness/psychology                                                                                                                                                                                                                                                       |

Nota. MeSH: Medical Subject Headings. (\*): Major MeSH Headings.

Se ha recurrido también a otras fuentes de información de acceso libre, como *SEARCHMEDICA*, *MedSPACE*, *PROQUEST MEDICAL LIBRARY*, *GTUEMLIT* y *DIVING MEDICINE ONLINE*, además de la documentación obtenida mediante correspondencia con diversos investigadores civiles y militares, entre los que sobresalen, debido a la colaboración facilitada, J.A. Adolfson, A.J. Bachrach, A.D. Baddeley, E.J. Caille, C. Lemaire, P.E. O'Connor, J.S. Raglin, H. Ross, J.A. Ross, C. Van Wijk,...

Las referencias bibliográficas se han exportado a los gestores *Refworks* y *Endnote*, filtrándolas con el criterio de aspectos psicológicos del buceo, disponiendo de unos 3500 documentos para su análisis y explotación, provenientes de revistas periódicas, publicaciones de sociedades científicas y organismos técnicos. En la Tabla 5.3 se clasifican las principales revistas sobre buceo en función del tipo de publicación, diferenciando las de carácter científico, técnico o divulgativo, y de su procedencia (europeas y norteamericanas).

Tabla 5.3. Revistas de buceo.

| Contenido   | Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Científico  | <i>Bulletin de Médecine Subaquatique et Hyperbare (MedSubHyp), European Journal of Underwater and Hyperbaric Medicine, Diving and Hyperbaric Medicine, Revista virtual de Medicina Hiperbárica</i><br><i>Aviation, Space and Environmental Medicine, Aerospace Medicine, Undersea Biomedical Research, Undersea and Hyperbaric Medicine, Pressure Newsletter</i> |
| Técnico     | <i>Alert Diver DAN Europe, Alert Diver DAN USA</i><br><i>Sea Technology, Underwater Technology</i>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Divulgativo | <i>Escafandra, Aquanet</i><br><i>Diver, Skin Diver, Faceplate, Aquanaut</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Las revistas de Psicología que, aunque sea esporádicamente, admiten contenidos relacionados con Psicología militar y aplicada al buceo y con las materias de interés en este trabajo se relacionan en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Revistas de Psicología.

| Procedencia   | Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Internacional | <i>American Journal of Physiology, American Journal of Psychology, American Psychologist, Annual Review of Psychology, Anxiety, Applied Ergonomics, Archives of General Psychiatry, Athletic Insighth, Behavioural and Cognitive Psychotherapy, British Journal of Sports Medicine, British Journal of Psychology, Cuadernos de Psicología del Deporte, Emotion, Ergonomics, European Journal of Applied Physiology, Human Factors, Human Performance In Extreme Environments, International Journal of Sport and Exercise Psychology, International Journal of Sports Medicine, International Journal of Sports Psychology, Journal Clinical Psychology In Medical Settings, Journal of Applied and Sport Psychology, Journal of Applied Physiology, Journal of Applied Psychology, Journal of Human Stress, Journal of Personality and Social Psychology, Journal of Sport and Exercise Psychology, Life Sciences, Military Medicine, Military Psychology, Perceptual and Motor Skills, Physiology and Behavior, Psychological Assessment, Psychological Bulletin, Psychological Methods, Psychological Report, Quarterly Journal of Experimental Psychology, Scandinavian Journal of Psychology</i> |
| Nacional      | <i>Anales de Psicología, Psychology in Spain, Psicothema, Psicológica, Revista Electrónica de Metodología Aplicada, Revista Electrónica de Motivación y Emoción, Revista de Psicología General y Aplicada, Revista de Psicología Social Aplicada, The Spanish Journal of Psychology, Ansiedad y Estrés, Análisis y Modificación de Conducta, Papeles del Psicólogo, Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, Psicologia.com, Medina Militar, Sanidad Militar</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

En la Tabla 5.5 se consideran sociedades científicas y organizaciones civiles y militares que producen publicaciones especializadas en aspectos técnicos del buceo, algunas de las cuales disponen de repositorios digitales de gran utilidad. En el Apéndice B se especifican datos sobre las fuentes de información científica y técnica.

Tabla 5.5. Sociedades y organismos especializados en buceo.

| Categoría                                             | Nombre y siglas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sociedades científicas y organizaciones profesionales | Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS), European Underwater and Biomedical Society (EUBS), European Underwater and Baromedical Society (EUBS), Société de Médecine et de Physiologie Subaquatiques et Hyperbares de Langue Française (MEDSUBHYP), Associazione Italiana de Psicologia delle Attività Subacquee (AIPDS), South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS), Southern African Undersea and Hyperbaric Medical Association (SAUHMA), European Diving Technology Committee (EDTC), Comité Coordinador de Centros de Medicina Hiperbárica (CCCMH) y Sociedad Española de Medicina Marítima (SEMM).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Organismos militares                                  | Unidad de Investigación Subacuática (UIS), Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA), U.S. Navy Experimental Diving Unit (NEDU), U.S. Office of Naval Research (ONR), U.S. Navy Supervisor of Salvage and Diving, U.S. Naval Health Research Center (NHRC), U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory (NSMRL), U.S. Naval Medical Research Institute (NMRI), U.S. Naval Medical Research Center (NMRC), U.S. Naval Postgraduate School (NPS), U.S. Naval Biodynamics Laboratory (NBDL), Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM) y Defence Research and Development de Canada, NATO Research and Technology Organisation (NATO-RTO), Royal Naval Medical Institute (RNMI), Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA), Commission d'Études Pratiques d'intervention Sous la Mer (CEPISMER), Centre d'Études et de Recherches Biophysiques appliquées à la Marine (CERB), Groupe d'Intervention Sous la Mer (GISMER) o Groupe de Experiences et Recherches Sous-Marines (GERS). |
| Organismos e instituciones civiles                    | European Diving Technology Committee (EDTC), Diver Alert Network - Europe (DAN Europe), Defense Technical Information Center (DTIC), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Association of Underwater Instructors (NAUI), Professional Association of Underwater Instructors (PADI), American Academy Of Underwater Sciences (AAUS), Smithsonian Institution Scientific Diving Program (SIS), Medical Center for Hyperbaric Medicine and Environmental Physiology at Duke University, Institute For Environmental Medicine (IFEM) at University of Pennsylvania, Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (CMAS), British Sub-Aqua Club (BSAC), Federación Española de Actividades Subacuáticas (FEDAS), Health and Safety Executive-Diving (HSE-Diving), Norwegian Underwater Technology Center (NUTEC), Karolinska Institute y Universidad de Murcia (Universidad Internacional del Mar, UNIMAR).                                                                                                 |

### 5.3. Hipótesis.

En diferentes metaanálisis se ha verificado que los rasgos disposicionales de inteligencia y personalidad tienen relación con la conducta y el rendimiento en muy diferentes ámbitos de la educación, el trabajo y la salud (Barrick y Mount, 1991; Barrick y Ryan, 2003; Caspi, Roberts y Shiner, 2005; De Fruyt y Salgado, 2003; Hopwood et al., 2009; Judge et al., 1999; Judge y Kammeyer-Mueller, 2007; Ones, Viswesvaran y Dilchert, 2005a,b; Ozer y Benet-Martínez, 2006; Roberts et al., 2007; Widiger y Trull, 2007).

Admitiendo la posibilidad de medida de la inteligencia y de la personalidad con instrumentos psicométricos adecuados, conforme a lo indicado en el epígrafe 3.5, donde se analizan distintos aspectos psicométricos de la Psicología de las diferencias individuales, y como se resume en el epígrafe 5.4 siguiente, dedicado a los aspectos metodológicos, intentamos comprobar la existencia de relación entre variables psicológicas y adaptación al medio subacuático.

#### 5.3.1. Hipótesis 1 y 2.

Una primera aproximación es verificar la existencia de diferencias individuales entre la población general y quienes intentan u obtienen la adaptación a las demandas del medio subacuático, dando lugar a un perfil de personalidad específico del buceador, aunque compartan una misma estructura de personalidad.

Por un lado, hay estudios que informan de inexistencia de diferencias entre muestras de buceadores y otros grupos de control; por ejemplo, Ross (1968) que con muestras de estudiantes no diferenció al analizar Neuroticismo, Extraversión y Autonomía. Pero la mayoría de los autores coinciden en señalar rasgos de personalidad distintivos en las personas que se dedican a actividades de buceo; la autora anterior modificó sus conclusiones una década después con muestras de buceadores profesionales (Baddeley et al., 1978; Moray, Ross y Synodinos, 1979). De la investigación realizada se desprende cierta evidencia de que los individuos atraídos por el medio subacuático se diferencian de la población general, deduciéndose que el perfil del buceador está caracterizado por capacidad intelectual media o superior, un nivel de ansiedad medio o inferior a la media y niveles superiores en autocontrol, responsabilidad, autosuficiencia y estabilidad emocional (Adie et al., 2005; Bachrach et al., 1976; Beckman, Lall y Johnson, 1996; Bierners, 1984; Bierners y LaRocco, 1983; Curley, 1978; Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2001a).

Por otro lado, en la adaptación española del 16PF se obtuvieron cinco factores de segundo orden que explicaban el 59% de la varianza, con diferencias en las saturaciones factoriales en función del sexo. Las escalas implicadas en el caso de los varones fueron C-, O, Q<sub>4</sub>, H- y L en Ansiedad, A, F, H y Q<sub>2</sub><sup>-</sup> en Extraversión, G, N, Q<sub>3</sub>, F-, B y E- en Socialización, B, Q<sub>1</sub>, E y L en Independencia y, por último, I, M y E- en Subjetividad (Seisdedos, 1978).

En el Centro de Buceo de la Armada se ha comprobado en muestras españolas que los buceadores presentan una estructura de personalidad similar a la de la población general, según se especifica en la adaptación española del cuestionario de personalidad 16PF (Seisdedos, 1978, 1992), tanto en personal militar de reemplazo como en militares profesionales que inician cursos de buceo, y que presentan diferencias en la mayoría de los rasgos de inteligencia y personalidad evaluados (Colodro, 1994, 1995b, 2009).

De acuerdo con el fundamento teórico y los datos anteriores, inicialmente se propone una doble hipótesis:

*Hipótesis 1: La estructura de personalidad de las muestras de buceadores es similar a la de la población general.*

*Hipótesis 2: Existen diferencias significativas entre buceadores y población española en características intelectuales y rasgos de personalidad.*

Las técnicas de análisis aplicadas han sido, en primer lugar, el análisis factorial de las variables de personalidad, con el fin de confirmar la similaridad de la estructura de personalidad de la muestra de buceadores con la población de referencia; a continuación, el análisis de diferencias entre medias de los rasgos intelectuales y de personalidad, complementado con la estimación del tamaño del efecto, para evaluar la significación estadística y práctica de las diferencias; se ha finalizado estimando la semejanza de los perfiles de personalidad de los buceadores y la población española, mediante el coeficiente de similaridad ( $r_p$ ).

### 5.3.2. Hipótesis 3 y 4.

Además de comprobar que el buceador dispone de características específicas, ¿podemos diferenciar entre los aspirantes a realizar cursos de buceo militar y buceadores en base a los datos que obtenemos con la aplicación de pruebas psicológicas? ¿Y entre los buceadores que presentan distinto nivel de rendimiento en cursos de buceo? Si con los tests psicológicos obtenemos resultados distintos, por un lado, para el grupo de aspirantes que finaliza el curso y el formado por los que no pueden hacerlo y, por otro, para el grupo de mayor y menor

rendimiento, podemos pensar en la posibilidad de utilizar sus datos para tomar decisiones en el proceso de evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

Algunas características psicológicas permiten diferenciar entre las posibilidades personales de éxito en la realización de cursos de buceo (Beckman, Lall y Jonson, 1996; Biersner, 1984; Biersner y Ryman, 1974a; Rahe, Ryman y Biersner, 1976; Ryman y Biersner, 1975). Además, las características específicas del buceador presentan niveles positivos respecto a la adaptación al medio submarino (Bachrach y Egstrom, 1987; Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2001a; Weltman y Egstrom, 1969) y en relación al desarrollo de modos de afrontamiento adecuados para un medio no natural y estresante (Lazarus y Folkman, 1984). Estos datos coinciden con los rasgos deseables que se destacan en los manuales de buceo (CBA, 2000; OTAN, 2000) y en las orientaciones globales sobre prácticas de selección y normas de seguridad en el medio submarino (ADCI, 2010; EDTC, 2007; HSE, 2010).

Con anterioridad se ha comprobado (Colodro, 1994, 1995b, 2009) que las variables que contribuyen a la diferenciación entre los que finalizan o fracasan en el curso de buceo son los rasgos de Estabilidad emocional (C), Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Ansiedad potencial ( $Q_4$ ), además de las dimensiones de Ansiedad ( $Q_I$ ) y Dependencia ( $Q_{IV}$ ); también hay que tener en consideración los datos diferenciadores de los factores de Atrevimiento (H), Dominancia (E), Inteligencia (B), Impulsividad (F) y Suspiciacia (L) y la contribución de los aspectos perturbadores de la ansiedad (AI).

*Hipótesis 3: Existen diferencias significativas entre buceadores y aspirantes que no logran finalizar con éxito el curso de buceo en características intelectuales y rasgos de personalidad.*

Un paso más en el estudio de la posible utilidad de los instrumentos psicológicos en la evaluación de la aptitud para el buceo consiste en analizar las diferencias entre los aspirantes que finalizan el curso con mejores resultados y los que lo hacen con calificaciones profesionales más bajas. Ya se ha comprobado (Colodro, 2009) que las variables de inteligencia y personalidad que diferencian entre grupos extremos de rendimiento durante el curso de buceo son Estabilidad emocional (C), Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Ansiedad potencial ( $Q_4$ ), además de Ansiedad ( $Q_I$ ) y Dependencia ( $Q_{IV}$ ); también hay que considerar los datos diferenciadores de las variables Atrevimiento (H), Dominancia (E), Razonamiento (B), Impulsividad (F) y Suspiciacia (L) y Ansiedad Inhibidora (AI).

*Hipótesis 4: Existen diferencias significativas entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo con mayor rendimiento y los que obtienen rendimiento menor.*



Para verificar las hipótesis 3 y 4 se han utilizado los mismos indicadores y variables que en el caso de las hipótesis 1 y 2, añadiendo variables categóricas que dividen la muestra en Altas y Bajas en la finalización del curso y Grupo inferior y Grupo superior de rendimiento subacuático. Las técnicas utilizadas para estimar la distinción entre los aspirantes que finalizan o causan baja en el curso y entre grupos extremos de rendimiento en el curso de buceo son la significación estadística de las diferencias entre las medias obtenidas por los aspirantes al comienzo del curso y la significación práctica del tamaño del efecto.

### 5.3.3. Hipótesis 5.

Como consecuencia y continuación de las anteriores hipótesis, se deduce una nueva que propone que las diferencias investigadas pueden tener relación con el rendimiento obtenido durante el curso de buceo, como se ha observado en otras muestras históricas de buceadores (Colodro, 1994, 1995b, 2009).

*Hipótesis 5: Existe correlación significativa entre factores aptitudinales y de personalidad con rendimiento en el curso de buceo y con adaptación subacuática.*

Para verificar esta hipótesis se han utilizado los mismos indicadores que en el caso de las hipótesis 1 y 2, añadiendo la variable cuantitativa de rendimiento en el curso y la variable categórica de Alta y Baja en la finalización de la formación como buceador, calculando el coeficiente de correlación de Pearson y de Spearman, respectivamente.

### 5.3.4. Hipótesis 6 a 14.

Debido a que el buceo es una actividad donde con frecuencia es preciso resolver problemas e incidencias, dominar técnicas específicas de trabajo en un medio no natural, afrontar situaciones de estrés, aplicar el autocontrol y manejar la ansiedad, actuar responsablemente en un medio no habitual, aprovechar la autonomía personal o adaptarse a normas, puede ser útil comprobar la validez de las diferencias individuales en capacidad intelectual y rasgos de personalidad para evaluar la aptitud psicológica para el buceo y predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático. En otras palabras, con vistas a nuestro objetivo puede ser interesante comprobar la relación existente entre rasgos cognitivos y no cognitivos de los buceadores con la adaptación y rendimiento subacuáticos.

La inteligencia es la capacidad para la resolución de problemas abstractos y para el aprendizaje; también se considera como el conjunto de habilidades necesarias para rendir satisfactoriamente en distintos campos profesionales o como capacidad de adaptación al

medio y a situaciones relativamente nuevas, debido a que influye en el ámbito laboral más que cualquier otra característica individual, siendo el mejor predictor de la formación, de la adquisición de conocimientos y del rendimiento laboral global o del éxito profesional, como se ha revisado teórica y empíricamente en los epígrafes 3.1 y 3.5. Aunque históricamente esta conclusión no ha sido unánime, con el empleo del metaanálisis se ha obtenido evidencia empírica, recopilada por Ones et al., (2005ab), acerca de la validez predictiva de los tests de factor g sobre la formación y el rendimiento en el ámbito laboral (Schmidt y Hunter, 1998; Gottfredson, 2002) y en distintas situaciones de la vida cotidiana (Gottfredson, 1997).

El estudio de las características intelectuales, como base para la adaptación personal en ambientes no habituales y hostiles, puede tener importancia en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo; su medida puede ser una técnica adecuada para identificar individuos que pueden adaptarse a ambientes impredecibles y cambiantes.

La capacidad para el aprendizaje y la resolución de problemas, la toma de decisiones correctas, el juicio preciso de las situaciones y la capacidad de adaptación a nuevos ambientes y situaciones son facetas de la capacidad intelectual con importancia en buceo, deseando verificarlo mediante el estudio de su relación con el rendimiento durante la formación de los buceadores y con la adaptación a las exigencias de la práctica del buceo.

De acuerdo con el fundamento teórico, en el que se resalta la definición de inteligencia general como capacidad de adaptación, y la evidencia metaanalítica sobre la relación entre capacidad cognitiva y la adquisición de habilidades y rendimiento laboral y los datos empíricos obtenidos en muestras de buceadores, se define la siguiente hipótesis:

*Hipótesis 6. Los buceadores con mayor puntuación en Capacidad intelectual (IG, B) mostrarán mayor rendimiento que los que presentan un nivel más bajo.*

Para verificarlo se han utilizado dos indicadores de capacidad mental general y el criterio de rendimiento durante la formación como buceador, analizados mediante regresión lineal simple entre las dos variables independientes y el criterio de rendimiento.

El papel de las variables de personalidad en la predicción del rendimiento no ha sido tan claro como el de la capacidad intelectual, aunque existía la creencia de que los rasgos de personalidad tenían influencia en la conducta y rendimiento y de hecho su medida se aplica en Psicología de las organizaciones y de los recursos humanos desde 1920 y en el buceo militar se realiza habitualmente.

Los estudios metaanalíticos clásicos sobre relación de personalidad y rendimiento en el trabajo concluyeron que Estabilidad emocional y Responsabilidad son predictores válidos en

casi todas las ocupaciones y criterios de rendimiento (Barrick y Mount, 1991; Hough, 1992; Tett et al., 1991). Los datos sobre utilidad práctica de la personalidad en la predicción de criterios laborales se han confirmado posteriormente en revisiones americanas y europeas (Barrick, Mount y Judge, 2001; Hurtz y Donovan, 2000; Judge et al., 2002; Judge, Heller y Mount, 2002; Judge y Ilies, 2002; Mount y Barrick, 1995; Ones y Viswesvaran, 2003; Ones, Viswesvaran y Schmidt, 1993; Salgado, 1997, 1998, 2002; Salgado, Viswesvaran y Ones, 2001).

Los datos disponibles permiten eliminar dudas sobre la importancia de la personalidad para la predicción y explicación del rendimiento laboral y de la formación necesaria para conseguirlo, aceptándose que la personalidad funciona en el medio laboral (Barrick y Mount, 2005) y que las dimensiones de Responsabilidad y Estabilidad emocional son dos criterios generales para selección de personal (Barrick y Mount, 2000) o para la evaluación de aptitud en distintas actividades profesionales (Sackett y Lievens, 2008; Salgado y De Fruyt, 2005), tanto en su versión de facetas o rasgos primarios como en la de dimensiones globales (Dudley et al., 2006; Ones y Viswesvaran, 1996; Tett, Steele y Beauregard, 2003).

Es conveniente, por tanto, comprobar si los rasgos de personalidad aportan utilidad en la predicción de la adaptación al medio subacuático, partiendo de la hipótesis de que los rasgos de personalidad asociados con las dimensiones de Responsabilidad y Estabilidad emocional pueden ser útiles para predecir la adaptación al medio subacuático y el éxito en la formación de buceadores, debido a que la voluntad de esfuerzo, la actitud ante normas y la capacidad para aplicar las habilidades o recursos disponibles en los momentos oportunos son requisitos imprescindibles para desenvolverse y realizar trabajos útiles bajo el agua.

Con base en el análisis profesiográfico del buceador, de las tareas que debe realizar bajo el agua y de la implicación de los factores de personalidad en el afrontamiento de situaciones complicadas, se desarrollan varias hipótesis (Hipótesis 7-14) sobre el papel de los rasgos de personalidad y facetas de ansiedad en el rendimiento subacuático.

El buceador debe estar capacitado para rendir con eficiencia en condiciones estresantes y de emergencia, debido a su implicación en la seguridad propia y ajena y en la realización de trabajos de interés militar, social o económico; en ellas debe desenvolverse con tranquilidad. Cuando presenta una puntuación superior a la media en el factor C, como indica el contenido de la escala, el buceador tiene mayor estabilidad emocional, puede resistir emocionalmente, conducirse de forma realista y madura y puede recuperarse más fácilmente de trastornos momentáneos.

*Hipótesis 7: Los buceadores que puntúan más alto en Estabilidad emocional (C) conseguirán mejor rendimiento en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.*

Aunque no con la exhaustividad que se regulan otros ámbitos, en buceo existe un cuerpo de normas de seguridad referidas a procedimientos submarinos, equipos de buceo y aparatos a presión que los buceadores deben respetar en condiciones normales y elegirlos preferentemente en situaciones de emergencia. Durante el curso de buceo, los alumnos reciben instrucciones sobre la organización de la inmersión y de la actividad a realizar bajo el agua que deben seguir para superar los diferentes ejercicios que se proponen durante su formación. Cuando presenta una puntuación superior en el factor G, como indica el contenido de la escala, el buceador está más inclinado a seguir las normas establecidas, a ser perseverante y realizar de forma eficiente el trabajo submarino.

*Hipótesis 8: Los buceadores con mayor puntuación en Actitud positiva ante normas (G) presentarán rendimiento superior en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.*

En el medio subacuático se presentan con frecuencia situaciones complicadas y son importantes los estresores ambientales que soporta el buceador, siendo necesario mantener la calma, sin dejarse impresionar fácilmente por las circunstancias concretas de la inmersión, para realizar la misión o trabajo encomendado. Los individuos con puntuaciones inferiores a la media en el factor I, como indica el contenido de la escala, tienden a mostrarse realistas y objetivos, con predominio del pensamiento racional sobre reacciones inspiradas en sentimientos o emociones, aislándose emocionalmente en situaciones de emergencia y no dejándose impresionar por el riesgo asociado a la actividad de buceo.

*Hipótesis 9: Los buceadores con menor puntuación en Sensibilidad emocional (I) rendirán más positivamente en el curso de buceo que los que puntúan más alto.*

La confianza y seguridad en sí mismo es requisito necesario para tomar decisiones acertadas en momentos donde esté en juego la supervivencia propia o la integridad de instalaciones o buques, interviniendo como obstáculo la preocupación excesiva por las características ambientales de la situación o la aprensión ante las consecuencias de las acciones a realizar. Los buceadores que obtienen puntuaciones inferiores a la media en el factor O, como especifica el contenido de la escala, presentan tendencia a confiar en sí mismos, suelen estar seguros de sus capacidades y decisiones y pueden afrontar mayor cantidad de estrés.

*Hipótesis 10: Los buceadores con menor puntuación en Preocupación (O) rendirán más positivamente en el curso de buceo que los que puntúan más alto.*

Además de la estabilidad emocional, esencialmente de origen genético, en situaciones de riesgo y en emergencias resulta imprescindible el control emocional de carácter voluntario, que permita desarrollar respuestas adecuadas a las circunstancias, ordenadas en el tiempo y en las formas y adaptadas a los condicionantes psicofisiológicos de una inmersión. Los buceadores con puntuación superior a la media en el factor Q3, según indica el contenido de la escala, tienden a ser organizados, meticulosos, detallistas, adaptándose a actividades que se realizan en condiciones adversas y peligrosas o requieren la asimilación de procesos de trabajo o la utilización de equipos complejos.

*Hipótesis 11: Los buceadores con mayor puntuación en Control emocional (Q3) obtendrán un rendimiento más positivo en el curso de buceo que los que puntúan más bajo en Control emocional.*

La necesidad de responder adecuadamente en situaciones estresantes o de elevado riesgo precisa, además de estabilidad, dureza y control emocional (factores C, I, Q3), un nivel idóneo de activación y tensión basal. Los buceadores con puntuación inferior a la media en el factor Q4, como expresa el contenido de la escala, suelen ser más pacientes y tienden a mostrar mayor tranquilidad y menor tensión en situaciones difíciles.

*Hipótesis 12: Los buceadores con menor puntuación en Tensión (Q4) obtendrán un rendimiento más positivo en el medio subacuático que los que puntúan más alto.*

Los componentes diferenciados en la ansiedad de ejecución, facilitador e inhibidor, pueden tener aplicación en el medio subacuático, influyendo de manera positiva o negativa en la actividad del buceador, al permitir su concentración en los aspectos esenciales de la tarea o dispersar sus recursos entre las demandas de la tarea y sus expectativas emocionales.

El componente facilitador de la ansiedad promueve la atención a las respuestas relevantes para la tarea y su ejecución eficaz, mientras que la ansiedad inhibidora está relacionada con funciones de interferencia cognitiva, activación excesiva y respuestas de evitación que constituyen respuestas irrelevantes para la tarea a realizar (Pelechano, 1975; Raffety, Smith y Ptacek, 1997; Sarason, 1984). La distinción entre Ansiedad Facilitadora e Inhibidora puede tener relación con la diferencia de rendimiento de personas expuestas al estrés ambiental que puede percibirse bajo el agua.

*Hipótesis 13: Los buceadores con mayor puntuación en Ansiedad facilitadora (AF) obtendrán un rendimiento más positivo en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.*

*Hipótesis 14: Los buceadores con menor puntuación en Ansiedad inhibidora (AI) mostrarán un rendimiento más positivo en el curso de buceo que los que puntúan más alto.*

Para verificar las hipótesis 7-14 se utilizan los correspondientes indicadores de los factores de personalidad contemplados en cada una de ellas y el criterio de rendimiento en los cursos de buceo, estimando la regresión lineal simple entre las variables independientes y el rendimiento que se alcanza bajo el agua.

#### 5.3.5. Hipótesis 15.

Las hipótesis 6-14 dan lugar a una nueva propuesta de estudio, ya analizada en trabajos anteriores (Colodro, 1994, 1995b, 2009).

*Hipótesis 15: Los buceadores que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q3 y AF y más bajo en I, O, Q4 y AI obtendrán mayor rendimiento subacuático que los que puntúan en sentido inverso en estos factores.*

Para verificar esta hipótesis global sobre rendimiento bajo el agua se utilizan las variables de inteligencia, factores de personalidad y facetas de ansiedad empleadas en las hipótesis 1-2 y el criterio de rendimiento subacuático, analizando la capacidad de predicción de las variables independientes mediante análisis de regresión múltiple.

#### 5.3.6. Hipótesis 16.

También se debe tener en cuenta que las demandas ambientales y la vulnerabilidad psicológica son factores determinantes del proceso de estrés y ansiedad y de la adaptación que se consiga en una actividad de riesgo, como la del buceo.

La vulnerabilidad al estrés, entendida como probabilidad de percibir una situación como estresante, viene determinada por el rasgo de ansiedad: las personas con ansiedad rasgo elevada son más propensas a percibir como potencialmente amenazantes mayor número de situaciones y a atribuirles mayor valor de amenaza; presentan sesgo atencional hacia los estímulos amenazantes, sesgo de memoria hacia la información congruente con el estado de ansiedad y sesgo interpretativo al evaluar emocionalmente los estímulos de contenido amenazador; por ello, son más vulnerables a los efectos negativos del estrés y tienden a manifestar mayor reactividad en condiciones de estrés (Bachrach y Egstrom, 1987; BarHaim et al., 2007; Bermúdez, 1991; Bolger y Zuckerman, 1995; Calvo y Castillo, 2001; Mathews y Mackintosh, 1998; Mathews y MacLeod, 2002, 2005; Mogg et al., 2000; Moog y Bradley, 1998; Robinson, 2004; Spector, Zapf, Chen y Frese, 2000; Staal, 2004).

La relación de activación, ansiedad, estrés y rendimiento tiene especial importancia sobre la adaptación en buceo, donde los errores asociados a sus complicadas demandas

ambientales puede provocar elevado riesgo y coste fisiológico, emocional, cognitivo, conductual y social.

Existen revisiones sobre los efectos de distintos estresores y demandas ambientales (presión ambiental, gases respirados, temperatura, privación sensorial, etc.) y evidencia de los efectos del estrés en las distintas facetas del rendimiento individual (atención, percepción, memoria, toma de decisiones, resolución de problemas y ejecución de respuesta), constatándose que las personas con ansiedad elevada, especialmente en condiciones de estrés, presentan mayor disminución de su rendimiento en comparación con las de ansiedad baja: Abirini, Martinez, Lemaire y Bisson, 1997; Bachrach y Egstrom, 1987; Baddeley e Idzikowski, 1985; Biersner y Larocco, 1987; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1979; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; Idzikowski y Baddeley, 1983; Knapp et al., 1976; Mears y Cleary, 1980; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Raglin, O'Connor, Carlson y Morgan, 1996.

Los niveles elevados de activación pueden influir negativamente en la relación con el ambiente, al dejar a un lado la atención continuada ante las condiciones ambientales y ante la situación personal por estrechamiento perceptivo, con efectos de restricción en el procesamiento de información (Baddeley, 1972; Baddeley et al., 1968; Weltman y Egstrom, 1966; Weltman, Smith y Egstrom, 1971). La activación elevada también puede interferir en el aprovechamiento de las capacidades personales, por su influencia sobre la adecuación del proceso de toma de decisiones y sobre la posibilidad de autocontrol ante situaciones de riesgo (McDougall, 2007; Vickers et al., 1993).

Las diferencias individuales inciden directamente sobre la práctica segura del buceo autónomo; de hecho, los buceadores reaccionan bajo el agua de forma distinta ante idénticas situaciones debido a sus niveles de formación o experiencia (Moeller et al., 1981), a las peculiares actitudes personales ante el riesgo (Biersner y LaRocco, 1987) y a sus características de personalidad relacionadas con el proceso de ansiedad y estrés (Baddeley et al., 1978; Morgan et al., 2004; Van Wijk, 2002ab).

El buceo es una actividad de riesgo, donde intervienen múltiples factores de estrés y donde la reacción de pánico juega un papel central siendo importante detectar a sujetos con niveles elevados de ansiedad y los que tienden a elevar sus respuestas de ansiedad ante un estresor (Adolfson y Berghage, 1974; Bachrach y Egstrom, 1987; Beckett y Kordick, 2007; Mefferd et al., 1971; Ross, 1989, 1990; Shilling, Carlston y Mathias, 1984; Staal, 2004).

Este fundamento da lugar a una nueva hipótesis sobre adaptación subacuática, que ya ha sido comprobada en muestras anteriores de buceadores (Colodro, 1994, 2009).

*Hipótesis 16: Los militares que puntúan más alto en IG, B, C, G,  $Q_3$  y AF y más bajo en I, O,  $Q_4$  y AI obtendrán mayor adaptación subacuática que los que puntúan en sentido inverso en estos factores.*

Para verificar esta hipótesis global de adaptación al medio subacuático se utilizan las variables de inteligencia, factores de personalidad y facetas de ansiedad empleadas en las hipótesis 1-2 y los criterios de adaptación subacuática, representados por variables categóricas relacionadas con modalidad y grado de adaptación subacuática, analizando la capacidad de predicción de las variables independientes mediante análisis de regresión logística. Además, con el fin de proponer un esquema empírico de trabajo en la evaluación de aptitud psicológica para el buceo, se tratará de delimitar los puntos de corte más precisos definidos mediante análisis de curvas COR.

Desde el punto de vista teórico, se pretende evaluar un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo en base a variables de inteligencia y personalidad mediante modelos de ecuaciones estructurales.

Por tanto, y a manera de resumen del conjunto de problemas y objetivos que se pretenden analizar y alcanzar, las hipótesis de este trabajo se pueden resumir como se indica en la Tabla 5.6.



Tabla 5.6. Relación de hipótesis planteadas.

| Objetivo                                                          | Hipótesis     |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | Identificador | Enunciado                                                                                                                                                                                                         |
| Estructura y perfil de personalidad del buceador                  | H1            | La estructura de personalidad de las muestras de buceadores es similar a la de la población general.                                                                                                              |
|                                                                   | H2            | Existen diferencias significativas entre buceadores y población española en rasgos de inteligencia y personalidad.                                                                                                |
| Diferencias individuales en adaptación subacuática                | H3            | Existen diferencias significativas entre buceadores y aspirantes que no logran finalizar con éxito el curso de buceo en características intelectuales y rasgos de personalidad.                                   |
|                                                                   | H4            | Existen diferencias individuales significativas entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo con mayor rendimiento y los que obtienen rendimiento menor.                                               |
| Relación de rasgos con rendimiento y adaptación bajo el agua      | H5            | Existe correlación significativa entre factores aptitudinales y de personalidad con criterios académicos empleados en el curso de buceo.                                                                          |
| Predicción simple del rendimiento y de la adaptación bajo el agua | H6-H14        | Los buceadores con mayor puntuación en IG o B o C o Q <sub>3</sub> o AF mostrarán mayor rendimiento en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.                                                         |
|                                                                   |               | Los buceadores con menor puntuación en I, O, Q <sub>4</sub> , AI rendirán mas positivamente en el medio subacuático que los que puntúan más alto.                                                                 |
| Modelos de predicción del rendimiento en buceo                    | H15           | Los buceadores que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q <sub>3</sub> y AF y más bajo en I, O, Q <sub>4</sub> y AI obtendrán mayor rendimiento subacuático que los que puntúan en sentido inverso en estos factores. |
| Modelos de predicción de la adaptación subacuática                | H16           | Los militares que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q <sub>3</sub> y AF y más bajo en I, O, Q <sub>4</sub> y AI obtendrán mayor adaptación subacuática que los que puntúan en sentido inverso en estos factores.   |

#### **5.4. Método.**

En los dos epígrafes siguientes se describe el proceso metodológico seguido para la recogida y análisis de los datos obtenidos, con el fin de alcanzar los objetivos establecidos y verificar las hipótesis planteadas en epígrafes anteriores de este capítulo, informando sobre la muestra, instrumentos y variables, procedimiento y análisis de datos que constituyen este trabajo de investigación, proyectado y desarrollado en el Centro de Buceo de la Armada.

En primer lugar se describe la muestra empleada para la recogida de los datos; a continuación se analizan las características técnicas de los instrumentos utilizados y las variables evaluadas; posteriormente se presenta el procedimiento seguido para la recogida de los datos y el diseño de investigación; por último, se describen las técnicas estadísticas empleadas para el análisis de datos y se analizan los supuestos y requisitos de las técnicas utilizadas.

##### **5.4.1. Muestra.**

La muestra del presente estudio está constituida por personal militar de los tres Ejércitos, personal de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y componentes de otros organismos oficiales, menores de 33 años, que, tras superar el reconocimiento médico y las pruebas físicas establecidas en los artículos 26 y 27 de la OM 282/82 de 20 de Octubre (DOM 251), han iniciado unos 25 cursos de buceo elemental desarrollados en el CBA en la última década y han realizado las pruebas para evaluación de la aptitud psicológica que se analizan en este trabajo.

Los alumnos que inician cursos de buceo militar han sido preseleccionados antes de llegar al CBA; pertenecen a organizaciones que incorporan a su personal tras proceso global de selección (incluida la psicológica) y siguen un proceso de formación de 3-5 años de duración, con posibilidades de selección continua donde se cultivan valores muy concretos, como disciplina, actitud prosocial, afrontamiento del riesgo o control emocional. Se trata de personas que han superado distintos reconocimientos médicos y pruebas físicas y psicológicas para ingreso y también de forma periódica coincidiendo con la realización de actividades de formación complementaria o con el progreso en su carrera profesional. Por tanto, son personas psicológicamente normales, sin trastornos psicopatológicos y disponen de rasgos de personalidad y aptitudes adecuadas para superar las exigencias del medio militar.

El número de aspirantes que iniciaron cursos básicos de buceo en la última década y que analizamos en este estudio asciende a 649, de los que aproximadamente un 90% finalizó con

éxito la formación como Buceador Elemental ( $n = 581$ ), causando baja en el curso por diferentes motivos de tipo académico, motivacional o sanitario (baja voluntaria, falta de adaptación, pérdida de ejercicios o razones médicas) el resto ( $n = 68$ ). Los componentes son mayoritariamente militares (Oficiales, Suboficiales y Cabos Primeros), a quienes se aplica un elevado nivel de exigencia teórica y práctica por tratarse de los futuros profesionales que van a tener la responsabilidad de planificar y dirigir las operaciones de buceo que corresponden a su especialidad, siguiendo un plan de formación resumido en la Tabla 2.10 de este trabajo.

Al haberse descartado los militares extranjeros (sudamericanos, africanos, europeos y asiáticos), por el interés en generalizar los resultados a la población española, los que finalizan el curso básico de buceo son de nacionalidad española, varones y mayores de edad.

La muestra está compuesta por alumnos con edad media de 28 años ( $M = 28.16$  y  $DT = 3.06$ ), donde predominan los solteros (61%) sobre los casados (38%) y presentan formación académica variada: Graduado escolar (7%), Formación profesional (14%), Bachillerato (6%), Técnico superior y Selectividad (35%) y Estudios universitarios (38%); el nivel profesional de los militares ( $n = 611$ ) abarca desde personal de Tropa (23%), hasta Suboficial (34%) y Oficial (37%) de los tres Ejércitos y Guardia Civil, con predominio de los componentes de la Armada (50%), sobre los del Ejército de Tierra (27%) y del Aire (17%); el resto de personal ( $n = 38$ ) pertenece a la Policía Nacional, con una mínima representación de integrantes de Protección Civil, y representa el 6% de la muestra.

Además de los datos demográficos, que pueden apoyar la validez de las muestras y cuya distribución se presenta en las Figuras II-1 a II-6, también puede ser de interés, con vistas a la posible generalización de resultados, considerar otros aspectos cuantitativos y de categorización de los participantes en el estudio.

El tamaño de las muestras reúne los exigentes requisitos impuestos por las técnicas de análisis factorial y los modelos de ecuaciones estructurales. Aunque no existe un criterio definitivo sobre el número de sujetos necesario para realizar el análisis factorial exploratorio y para aplicar el modelo de ecuaciones estructurales ni se puede considerar como criterio en términos absolutos sino que se da importancia a la proporción de sujetos respecto al número de variables (Osborne y Costello, 2004; Schreiber, Nora, Stage, Barlow y King, 2006), la recomendación habitual es utilizar una muestra 10 veces mayor que el número de variables o parámetros estimados y un mínimo de 200 para disponer de suficiente potencia estadística en el análisis de datos. En ambos casos se cumplen los criterios, superando los tamaños muestrales establecidos (Hair, Anderson, Tatham y Black, 2004; Morales, 2008).

En el análisis de las diferencias entre buceadores con distinto nivel de rendimiento y en el análisis de regresión logística con distinto grado de adaptación subacuática, se han contrastado los datos de grupos de buceadores con rendimiento y adaptación diferenciada dicotomizando la variable dependiente con uno de los criterios que tradicionalmente se han utilizado: selección de sujetos en función de los cuartiles primero y tercero, usando porcentajes entre 25-27% o con el criterio de las puntuaciones que se separan de la media más una desviación típica en los dos extremos de la distribución, cuyos puntos de corte son bastante próximos (Amón, 1986; Anastasi, 1972; Fowler, 1992; Guilford, 1954, 1956; McCabe, 1980; Yela, 1972).

Concretamente, en el análisis de diferencias se contrastan las medias obtenidas en las variables independientes por el 27% de los sujetos con puntuación más elevada en rendimiento durante el curso de buceo (grupo superior) y las del 27% de los que obtienen puntuaciones más bajas (grupo inferior). En el análisis de regresión logística se comprueba la utilidad de los rasgos disposicionales para pronosticar la obtención de un nivel superior o inferior de adaptación subacuática, eligiendo los grupos en función de porcentajes similares.

El empleo de grupos extremos está justificado en función de los argumentos utilizados en revisiones de las prácticas analíticas empleadas en reconocidas revistas de Psicología (MacCallum, Zhang, Preacher y Rucker, 2002; Preacher, Rucker, MacCallum y Nicewander, 2005); en efecto, tras la comprobación de relación lineal entre las variables independientes y la dependiente como requisito previo, con la dicotomización se trata de aumentar la potencia estadística del análisis de regresión debido a la probabilidad reducida de producirse la baja en el curso, manifestada en el escaso número de aspirantes que no finalizan el curso de buceo; otra razón para esta práctica de dicotomización es su utilización en trabajos anteriores sobre el mismo tema (Colodro, 1993, 1994, 1995, 2009) y el empleo habitual de grupos extremos en estudios sobre validez de la selección en el ámbito militar (Abrahams y Alf, 1978; Alf y Abrahams, 1975; Doherty, Trent y Bretton, 1981).

#### 5.4.2. Instrumentos de evaluación y variables psicológicas analizadas.

Al iniciar el trabajo sobre evaluación de aptitud psicológica para el buceo, se revisó la literatura existente sobre el tema y se analizaron los procedimientos aplicados en otras Escuelas militares de buceo; con estos antecedentes se seleccionaron pruebas que se utilizarían para obtener datos sobre las variables de interés, utilizando entre otros criterios los instrumentos validados en población española y reunían el resto de condiciones técnicas para garantizar la validez y

evitar problemas de fiabilidad; posteriormente se ha podido comprobar la coincidencia temporal en teorías y métodos psicológicos con otros grupos de investigación (Baddeley et al., 1978; Edmonds, 1972; Moray, Ross y Synodinos, 1979).

Tras varios estudios, en los que se aplicaron distintos instrumentos de medida entre los que se encontraban los tests de factor g, escalas 2 y 3 de Cattell y Cattell (TEA, 1977), D-48 de TEA (1979), TIG-1 de TEA (1976), cuestionario de personalidad CEP de Pinillos (TEA, 1974), cuestionario de personalidad EPI de Eysenck y Eysenck (TEA, 1973b), Cuestionario de Análisis Clínico (CAQ) de Krug (TEA, 1987) y pruebas de uso interno desarrolladas en el Gabinete de Psicología del CBA, se ha mantenido una línea de investigación empleando como pruebas psicológicas comunes el test de inteligencia general TIG-2 de TEA (1973a), el cuestionario factorial de personalidad 16PF de Cattell (1972) y el cuestionario AFI, adaptado a partir de las escalas de ansiedad del cuestionario de Motivación y ansiedad de ejecución (MAE) de Pelechado (1975), aplicados de forma colectiva empleando hojas de respuesta mecanizada y realizando su corrección mediante lectora de marcas ópticas, cuyas características y procedimiento se resumen en el Apéndice D.

El test de inteligencia general (TIG-2) de TEA (1973a, 1994) evalúa la capacidad mental general mediante material simbólico no verbal, sin contenido cultural, que exige un nivel intelectual medio o superior; siguiendo los mismos principios de los tests de factor g, representados por pruebas tipo “matrices progresivas” y “dominós”, desarrollados por Raven (1938) y Anstey (1944) para la Armada británica, TEA Ediciones adaptó y elaboró una serie de pruebas colectivas para medida de la capacidad intelectual, con el fin de contar en España con instrumentos adecuados para distintos niveles culturales.

El TIG-2 está destinado a evaluar las funciones centrales de la inteligencia general (abstracción y comprensión de relaciones) y es útil para diferenciar entre personas con niveles culturales medios o superiores; se mantiene la ausencia de contenidos verbales y culturales de otras pruebas similares, modificándose la dificultad para la resolución de los problemas propuestos por medio de fichas de dominós. Los autores informan en el manual de fiabilidad elevada ( $\alpha = .90$  en profesionales).

El 16PF es uno de los cuestionarios de personalidad más utilizados en España; su primera adaptación española (TEA, 1975), a partir de los trabajos realizados por Cattell durante los 30 años anteriores, se realiza en la misma época en que se inician nuestros trabajos sobre evaluación de aptitud psicológica para el buceo. La primera edición de su Monografía

técnica aparece a finales de los años setenta (Seisdedos, 1978) y casi simultáneamente la traducción de la Guía para su uso clínico (Karson y O'Dell, 1980).

Se ha aplicado la forma A, con una duración media entre 30-45 min para evaluar 16 factores de personalidad (con un número entre 10 y 13 elementos en cada escala), de los que se obtienen 4 dimensiones globales, que se han especificado en las Tablas 3.4-3.7; además, cuenta con medidas de la actitud del sujeto al contestar al cuestionario.

El cuestionario ha sido utilizado como instrumento de investigación para identificar perfiles de personalidad específicos de grupos de individuos: Cattell, Eber y Tatsuoka (1970) ya definían ecuaciones de especificación y procedimientos de ajuste de perfiles para distintas aplicaciones psicológicas. En el ámbito del buceo se ha empleado en diferentes trabajos y muestras para evaluación de aptitud y selección de personal profesional (Baddeley et al., 1978; Edmonds, 1972; Moray, Ross y Synodinos, 1979; Van Wijk, 2002ab; Van Wijk y Waters, 2001a).

Sus características psicométricas se han resumido en el epígrafe 3.4 analizando los datos originales y los de la adaptación española sobre fiabilidad y validez. Las escalas del 16PF disponen de índices adecuados de estabilidad o consistencia temporal, equivalencia entre formas paralelas del cuestionario y de consistencia entre culturas, analizados en el manual original (Cattell, Eber y Tatsuoka, 1970) y en la monografía técnica de la adaptación española (Seisdedos, 1992); a pesar de las críticas sobre la consistencia interna, los coeficientes de fiabilidad de sus escalas se pueden considerar similares a los de otras medidas de personalidad, coincidiendo los datos en los estudios originales y en los efectuados para la adaptación española.

Como en el mismo epígrafe 3.4 se indicaba, los valores de fiabilidad también se han confirmado en muestras de buceadores españoles. Utilizando una muestra incidental de 250 militares de carrera que finalizan cursos básicos de buceo, en base a la disponibilidad de sus hojas de respuesta originales en el momento de realizar este análisis, se han obtenido los coeficientes de fiabilidad de la Tabla 5.7, con un valor de  $\alpha = .948$  en el coeficiente de consistencia interna para el cuestionario de personalidad (187 items), oscilando las escalas de cada factor (10-13 elementos en cada caso) entre  $\alpha = .478$  y  $\alpha = .683$ , con valores aceptables en la mayoría de ellas (Morales, 2008); también se refleja en esta tabla el coeficiente de Spearman-Brown y el índice de reproducibilidad de Guttman (Cronbach, 1951).

Tabla 5.7. Fiabilidad de los cuestionarios de personalidad.

| Escala - Cuestionario | Elementos | Alfa de Cronbach | Spearman -Brown | Guttman |
|-----------------------|-----------|------------------|-----------------|---------|
| 16 PF                 | 187       | .948             | .932            | .925    |
| A                     | 10        | .537             | .556            | .555    |
| C                     | 13        | .643             | .578            | .577    |
| E                     | 13        | .627             | .637            | .627    |
| F                     | 13        | .613             | .600            | .591    |
| G                     | 10        | .574             | .619            | .588    |
| H                     | 13        | .683             | .673            | .650    |
| I                     | 10        | .478             | .473            | .462    |
| L                     | 10        | .627             | .595            | .587    |
| M                     | 11        | .645             | .576            | .563    |
| N                     | 10        | .619             | .558            | .557    |
| O                     | 13        | .579             | .647            | .645    |
| Q1                    | 10        | .622             | .571            | .561    |
| Q2                    | 10        | .601             | .660            | .657    |
| Q3                    | 10        | .596             | .552            | .545    |
| Q4                    | 13        | .652             | .681            | .671    |
| AFI                   | 50        | .705             | .706            | .672    |
| AF                    | 20        | .744             | .693            | .689    |
| AI                    | 20        | .825             | .793            | .761    |

Nota.  $n = 250$ .

Las razones para la elección de este cuestionario han tenido matices teóricos y prácticos, fundamentados en el epígrafe 3.4. Tiene como finalidad la evaluación de los rasgos básicos de personalidad, definidos mediante análisis factorial y analizados con el empleo de escalas de longitud reducida; su ámbito de interés es la medida de la personalidad normal en adultos; su fundamento teórico y desarrollo técnico, tras superar la extrañeza inicial de la terminología y la multidimensionalidad de la estructura de la personalidad que propuso Cattell, han hecho de este cuestionario uno de los más utilizados en España en variadas situaciones de evaluación, como la escolar, organizacional o clínica y de la salud, y con fines de orientación, diagnóstico, selección o de investigación (Fernández Ballesteros, 1994; Muñiz y Fernández, 2000, 2010); en el ámbito de los recursos humanos ha servido para definir el perfil característico de distintas actividades profesionales y en el de la selección de personal se ha aprovechado el conocimiento de las relaciones de los rasgos de personalidad con distintos criterios de rendimiento y conducta en el ámbito laboral, como se ha revisado en el apartado 3.5. Por ello, forma parte de las baterías de pruebas que habitualmente se aplican en la Armada española para evaluación de aptitud psicológica.

El cuestionario de Ansiedad Facilitadora e Inhibidora (AFI) es una prueba de 50 elementos elaborada a partir del cuestionario Motivación y Ansiedad de Ejecución (MAE) de

Pelechano (1975), añadiendo una escala (10 elementos) de sinceridad basada en trabajos de Matesanz (1981), que fue adaptado inicialmente para evaluación de los procesos de la ansiedad en desactivadores de artefactos submarinos y, posteriormente, de buceadores militares. Su contenido, como se expone en el Apéndice C, está relacionado con componentes que facilitan (incremento de activación autonómica) o inhiben (incremento de activación autonómica y de preocupaciones internas) el rendimiento, disponiendo de coeficientes de Spearman-Brown de  $r_{II} = .81$  y  $r_{II} = .88$ , respectivamente, en el estudio de baremación española.

En la misma muestra incidental de 250 militares que realizan cursos básicos de buceo, al disponer de las hojas de respuesta originales de las pruebas aplicadas, se han calculado los coeficientes de fiabilidad que se presentan en la parte inferior de la Tabla 5.7, obteniendo un valor de  $\alpha = .705$  en el coeficiente de Cronbach y de  $r_{II} = .706$  en el de Spearman-Brown para el cuestionario (50 items); las escalas de ansiedad (20 elementos en cada caso) tienen valores entre  $\alpha = .744$  y  $\alpha = .825$  en el coeficiente de Cronbach, con magnitud muy aceptable en este tipo de estudios (Morales, 2008).

Las variables independientes utilizadas en este trabajo son de naturaleza psicológica y se corresponden con los factores intelectuales, de personalidad y ansiedad evaluados con los instrumentos descritos en los párrafos anteriores (TIG-2, 16PF y AFI); se trata de dos indicadores de inteligencia, dieciséis rasgos de personalidad, cuatro dimensiones de personalidad y dos medidas de ansiedad. No se han considerado otros parámetros de tipo físico o fisiológico en esta ocasión, por tratarse de una investigación dirigida exclusivamente al estudio de los factores psicológicos relacionados con la adaptación y el rendimiento de los buceadores y a la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo; y, por la misma razón, aunque se analizan algunas variables demográficas para describir la muestra, tampoco se han incluido en las técnicas de regresión, a diferencia de lo que frecuentemente se realiza en el medio militar (Boyd, 2003; Hafner, 2000; Reinhart, 1998; Reiss, 2000; Wahl, 1998).

La variable dependiente básica en la mayoría de los análisis realizados es la calificación global obtenida en el curso de buceo (NMF), constituida por la media ponderada de las notas obtenidas durante el curso en exámenes teóricos, educación física y ejercicios de buceo, calificadas de 0 a 10; es la Nota Media Final, donde se resume el rendimiento obtenido en las diferentes facetas de la formación en buceo elemental. Los contenidos teóricos y los ejercicios de buceo se han resumido en la Tabla 2.10; como aclaración, en los ejercicios de educación física se valoran la capacidad física y de recuperación, el esfuerzo y la coordinación del alumno.



En la Tabla 5.8 se indican los coeficientes reglamentarios de ponderación que se aplican en la Escuela de Buceo a las calificaciones obtenidas en las distintas materias teóricas y prácticas del curso de buceo elemental para obtener los resultados académicos semanales y finales de los alumnos.

Tabla 5.8. Ponderación de las asignaturas y contenidos del curso de buceo.

| MATERIAS                                    | Coeficiente |
|---------------------------------------------|-------------|
| 1. EDUCACIÓN FÍSICA                         | 1.5         |
| 2. BUCEO AUTÓNOMO:                          |             |
| Adaptación al buceo en piscina              | 2           |
| Recorridos en superficie                    | 1.5         |
| Recorridos en inmersión                     | 2           |
| Ejercicios de abandono y recogida de equipo | 2           |
| Ejercicios de escape libre                  | 2           |
| 3. FÍSICA APLICADA AL BUCEO                 | 1.5         |
| 4. PSICOLOGÍA APLICADA AL BUCEO             | 1           |
| 5. MEDICINA DEL BUCEO                       | 2           |
| 6. CÁMARAS HIPERBÁRICAS                     | 1           |
| 7. SISTEMAS DE BÚSQUEDA                     | 1           |
| 8. TRABAJOS SUBACUÁTICOS                    | 1.5         |
| 9. PRÁCTICAS                                | 1           |

Además se han utilizado otros indicadores de rendimiento subacuático, como el percentil obtenido en función de la distribución de la nota final en cada curso de buceo (NMF<sub>pc</sub>) y la correspondiente puntuación típica normalizada (NMF<sub>dc</sub>), que tipifican el orden de terminación en el curso en función del tamaño de cada curso; así se dispone de nuevas variables dependientes que se pueden utilizar en técnicas basadas en estimación de mínimos cuadrados para ampliar la comprensión del efecto de las variables predictoras sobre el rendimiento obtenido en el curso de buceo. También se ha empleado una variable categórica (NMF<sub>gr</sub>) para diferenciar dos grupos de rendimiento constituidos por el 27% inferior y superior de los buceadores que finalizan el curso. Se emplean dos indicadores de la adaptación subacuática; la variable (Curso) identifica al grupo de buceadores que acaba con éxito el curso frente a quienes no logran finalizarlo; la variable (NMF<sub>ga</sub>) distingue dos grupos de adaptación entre toda la muestra formados por quienes obtienen mayor (27% superior) y menor (27% inferior) nivel de adaptación subacuática. Algunos de estos criterios se emplean desde los primeros estudios sobre aptitud para el buceo (Berghage, 1972).

Como complemento, se han utilizado variables demográficas y profesionales: Edad (años cumplidos al comienzo del curso), Estudios (nivel académico completado), EC (estado civil), Hijos (número de hijos), Grado (graduación o nivel jerárquico militar), Ejercito (Ejército u organismo de procedencia), Expbuceo (experiencia en buceo deportivo) y Baja (motivo de baja en curso). Con ellas se distinguen diferentes categorías o niveles, contemplados en las variables Edadc (1-4), Estudiosc (1-3), Ecc (1,2), Gradoc (1-3), Ejercitoc (0-3), Expbuceoc (0-3) y Bajac (1-7).

En la Tablas 5.9 y 5.10 se resume la información básica sobre las variables utilizadas en este trabajo y la categorización que se ha realizado en algunas de ellas.

Tabla 5.9. Información sobre las variables del fichero de datos.

| Nombre   | Descripción                                   | Nivel de medida |
|----------|-----------------------------------------------|-----------------|
| IG       | Capacidad intelectual                         | Escala          |
| A        | Afectividad                                   | Escala          |
| B        | Inteligencia                                  | Escala          |
| C        | Estabilidad emocional                         | Escala          |
| E        | Dominancia                                    | Escala          |
| F        | Impulsividad                                  | Escala          |
| G        | Actitud ante normas / Conformidad             | Escala          |
| H        | Atraviesamiento                               | Escala          |
| I        | Sensibilidad emocional                        | Escala          |
| L        | Suspiciosa / Vigilancia                       | Escala          |
| M        | Imaginación                                   | Escala          |
| N        | Astucia                                       | Escala          |
| O        | Preocupación / Inseguridad                    | Escala          |
| Q1       | Actitud experimental                          | Escala          |
| Q2       | Autosuficiencia                               | Escala          |
| Q3       | Control emocional                             | Escala          |
| Q4       | Ansiedad potencial / Tensión                  | Escala          |
| DM       | Distorsión motivacional                       | Escala          |
| AZ       | Respuestas al azar                            | Escala          |
| AF       | Ansiedad facilitadora                         | Escala          |
| AI       | Ansiedad inhibidora                           | Escala          |
| S        | Sinceridad                                    | Escala          |
| NMF      | Nota Media Final                              | Escala          |
| NMFpc    | Percentil de Nota Media Final                 | Escala          |
| NMFdc    | Decatipo de Nota Media Final                  | Escala          |
| Curso    | Adaptación subacuática (Alta / Baja en curso) | Nominal         |
| Clave    | Campo de unión de bases de datos              | Alfanumérica    |
| Edad     | Edad en años                                  | Escala          |
| EC       | Estado civil                                  | Nominal         |
| Hijos    | <ninguna>                                     | Escala          |
| Grado    | Graduación militar                            | Ordinal         |
| Estudios | Nivel académico                               | Ordinal         |
| Ejercito | Ejército de procedencia                       | Nominal         |
| ExpBuceo | Experiencia en buceo deportivo                | Ordinal         |
| Baja     | Motivo de baja en curso                       | Nominal         |

Tabla 5.9. (Continuación)

| Nombre    | Descripción                                | Nivel de medida |
|-----------|--------------------------------------------|-----------------|
| igD       | Decatipo de Capacidad intelectual          | Escala          |
| aD        | Decatipo de Afectividad                    | Escala          |
| bD        | Decatipo de Inteligencia                   | Escala          |
| cD        | Decatipo de Estabilidad emocional          | Escala          |
| eD        | Decatipo de Dominancia                     | Escala          |
| fD        | Decatipo de Impulsividad                   | Escala          |
| gD        | Decatipo de Actitud ante normas            | Escala          |
| hD        | Decatipo de Atrevimiento                   | Escala          |
| iD        | Decatipo de Sensibilidad emocional         | Escala          |
| lD        | Decatipo de Susplicacia                    | Escala          |
| mD        | Decatipo de Imaginación                    | Escala          |
| nD        | Decatipo de Astucia                        | Escala          |
| oD        | Decatipo de Preocupación                   | Escala          |
| q1D       | Decatipo de Actitud experimental           | Escala          |
| q2D       | Decatipo de Autosuficiencia                | Escala          |
| q3D       | Decatipo de Control emocional              | Escala          |
| q4D       | Decatipo de Ansiedad potencial             | Escala          |
| afD       | Decatipo de Ansiedad facilitadora          | Escala          |
| aiD       | Decatipo de Ansiedad inhibidora            | Escala          |
| Q4_In     | Transformación de Ansiedad potencial       | Escala          |
| AI_In     | Transformación de Ansiedad inhibidora      | Escala          |
| QI        | Ansiedad                                   | Escala          |
| QII       | Extraversión                               | Escala          |
| QIII      | Socialización                              | Escala          |
| QIV       | Independencia                              | Escala          |
| Gradoc    | Nivel de Grado                             | Ordinal         |
| Estudiosc | Nivel de Estudios                          | Ordinal         |
| ExpBuceoc | Nivel de Experiencia en buceo deportivo    | Ordinal         |
| Edadc     | Nivel de Edad                              | Ordinal         |
| Bajac     | Razón de baja en curso                     | Nominal         |
| NMF_gr    | Grupos extremos de rendimiento subacuático | Ordinal         |
| NMF_ga    | Grupos extremos de adaptación subacuática  | Ordinal         |

Tabla 5.10. Información sobre las variables categóricas del fichero de datos.

| Nombre   | Codificación  | Valor                          |
|----------|---------------|--------------------------------|
| Estudios | Estudiosc     |                                |
|          | Estudiosc = 1 | ≤ Bachillerato                 |
|          | Estudiosc = 2 | Técnico superior               |
|          | Estudiosc = 3 | Universitario                  |
| Edad     | Edadc         |                                |
|          | Edadc = 1     | ≤ 25                           |
|          | Edadc = 2     | 26-28                          |
|          | Edadc = 3     | 29-30                          |
|          | Edadc = 4     | ≥ 31                           |
| EC       | Ecc           |                                |
|          | Ecc = 1       | Soltero                        |
|          | Ecc = 2       | Casado                         |
| Ejercito | Ejercitoc     |                                |
|          | Ejercitoc = 1 | FN                             |
|          | Ejercitoc = 2 | EA                             |
|          | Ejercitoc = 3 | ET                             |
|          | Ejercitoc = 0 | CCSS                           |
| Grado    | Gradoc        |                                |
|          | Gradoc = 1    | Tropa                          |
|          | Gradoc = 2    | Suboficial                     |
|          | Gradoc = 3    | Oficial                        |
| Expbuceo | Expbuceoc     |                                |
|          | Expbuceoc = 0 | Nula                           |
|          | Expbuceoc = 1 | Básica                         |
|          | Expbuceoc = 2 | Media                          |
|          | Expbuceoc = 3 | Avanzada                       |
| Baja     | Bajac         |                                |
|          | Bajac = 1     | No apto en pruebas selección   |
|          | Bajac = 2     | Falta de adaptación            |
|          | Bajac = 3     | Petición propia                |
|          | Bajac = 4     | Rendimiento insuficiente       |
|          | Bajac = 5     | Pérdida de ejercicios de buceo |
|          | Bajac = 6     | Prescripción médica            |
|          | Bajac = 7     | No apto                        |
| Curso    | Curso = 0     | Baja en curso                  |
|          | Curso = 1     | Alta en curso                  |
| NMF      | NMF_gr        |                                |
|          | NMF_gr = 1    | 27% inferior de rendimiento    |
|          | NMF_gr = 2    | 27% superior de rendimiento    |
| NMF      | NMF_ga        |                                |
|          | NMF_ga = 0    | 27% inferior de adaptación     |
|          | NMF_ga = 1    | 27% superior de adaptación     |

#### 5.4.3. Procedimiento y diseño.

El modo en que se han recogido los datos se fijó desde el momento en que se inició la aplicación de la Psicología al buceo y se estableció el objetivo de asesoramiento en materia de aptitud psicológica para el buceo; tras seleccionar las pruebas psicológicas necesarias para este objetivo, se definió la muestra de buceadores en que se realizaría la recogida de datos y la distribución temporal de las actividades de evaluación en el programa de los cursos de buceo.

La aplicación de pruebas psicológicas ha tenido lugar durante la primera semana de estancia de los aspirantes en el Centro de Buceo de la Armada, como una actividad más de las programadas en los cursos básicos de buceo; se ha realizado de forma colectiva, siendo dirigida por un Oficial Psicólogo con aptitud de buceo, quien en sus instrucciones resaltaba la utilidad de la evaluación psicológica para la prevención en el ámbito del buceo y la confidencialidad de los datos, aún conociendo su empleo para información clínica de los alumnos, para orientación pedagógica del profesorado e informe al mando de la Escuela de Buceo. En todo momento se han respetado las condiciones establecidas en el Reglamento del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas y en el Código deontológico del psicólogo.

En este trabajo de investigación se analizan las variables de inteligencia, personalidad y ansiedad, descritas en el apartado anterior, obtenidas mediante aplicación de pruebas psicológicas; también se tiene en consideración datos demográficos (edad, estado civil, nivel académico, graduación militar, ejército de procedencia, experiencia previa en buceo) y las calificaciones obtenidas en el curso, representadas por la nota media final donde se promedian las calificaciones semanales de aptitud física, de evaluación teórica y las puntuaciones obtenidas en cada uno de los ejercicios de buceo, en base a los Libros de Actas de la Escuela de Buceo. Las variables de ambas fuentes han formado dos ficheros independientes que se han unido en una base de datos confidencial, con un registro por individuo, utilizando como criterio un campo común constituido por una clave alfanumérica sin identificación personal.

La metodología para obtención de datos es similar a la utilizada internacionalmente en investigación aplicada en el ámbito de la Psicología del trabajo y de las organizaciones (Spector, 2001).

Este tipo de estudios cuenta con tradición en buceo (Ross, 1968; Biersner y Cameron, 1970; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; Biersner y Ryman, 1974a; Ryman y Biersner, 1975; Hickey, 1984; Hogan, 1985; Biersner y Larocco, 1987) y en submarinos (Barlett, 1950; Weybrew, 1954, 1962; King, 1959), en aviación (Dolgin y Gibb, 1988; Boyd, Patteron y Thompson, 2005) y en ambientes inusuales (Grant et al., 2007) o peligrosos (Hogan y Lesser, 1996), citando

exclusivamente a los pioneros o representativos en estos campos. En la Armada se han realizado periódicamente informes técnicos desde 1979 y algunas publicaciones externas (Colodro, 1984a, 1993, 1994, 1995).

Por otro lado, debido a la ausencia de manipulación de las variables independientes y a que los datos se obtienen mediante aplicación de pruebas de lápiz y papel, para el desarrollo de este estudio empírico se utiliza un diseño de investigación correlacional, con metodología cuantitativa y sigue un plan retrospectivo, con objeto de describir y examinar las asociaciones de las variables independientes con el rendimiento en buceo y la adaptación subacuática determinando las variables predictoras que tienen mayor relación con el criterio en base a la regresión.

Es un diseño descriptivo y, también, analítico en el sentido de que el objetivo no se limita al estudio de asociaciones y relaciones entre las variables psicológicas y académicas utilizadas, sino que, en base a las inferencias sobre sus relaciones y covariaciones, propone un modelo causal en el que los rasgos disposicionales puedan explicar parte de la varianza de la aptitud psicológica para el buceo.

Se trata, según la propuesta de Montero y León (2007), de un estudio ex post facto, cuya mayor ventaja radica en permitir realizar estudios con muestras grandes, que pueden ser representativas de la población, y da opción a generalizar los resultados por su validez externa; aunque no se realiza el control de las variables que se puede aplicar en un estudio experimental, siendo menor por tanto la validez interna, algunas técnicas de análisis empleadas, como la correlación parcial o semiparcial, ayudan a controlar el efecto de las variables de mayor interés.

#### 5.4.4. Análisis de datos.

Los datos sobre variables demográficas, académicas y psicológicas se han sometido a diferentes técnicas de análisis con ayuda del paquete estadístico SPSS 15.0; el contraste y validación del modelo estructural y sus relaciones causales se ha realizado con el programa AMOS 7.0. Las técnicas de análisis utilizadas guardan coherencia con las indicaciones y requisitos que establece la APA en materia de inferencia y métodos estadísticos (APA, 1996; Wilkinson y Task Force on Statistical Inference, 1999).

En consonancia con las hipótesis planteadas y los objetivos concretos a conseguir, desde un punto de vista secuencial, se realiza en primer lugar un análisis estadístico de tipo descriptivo, con el objetivo concreto de delimitar las características demográficas, profesionales, militares y

psicológicas de la muestra, obteniendo los estadísticos más comunes en las variables de personalidad, inteligencia y ansiedad y la distribución del resto de variables; entre estas tareas previas también se contempla la comprobación de la exactitud y precisión de los datos, descartando la presencia de datos anómalos.

Tras probar la viabilidad de la técnica del análisis factorial, se verifica la estructura de la personalidad en muestras de buceadores comprobando si resulta similar a la de la población española.

A continuación se delimita el perfil específico del buceador, mediante el estudio de las diferencias en rasgos psicológicos respecto a la población y entre grupos de buceadores, estimando en cada caso el tamaño del efecto, y con el análisis de la similaridad del perfil psicológico con la población española. De esta forma se puede disponer de argumentos que justifiquen la conveniencia de utilizar los datos obtenidos con cuestionarios en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

La relevancia de las diferencias individuales en la predicción del rendimiento bajo el agua y de la adaptación subacuática se analiza con técnicas de correlación, de regresión simple, múltiple y logística y mediante análisis de curvas COR, tras comprobar los supuestos básicos de estas técnicas. Con el análisis de correlación se pretende conocer si las variables psicológicas que utilizamos tienen relación entre sí y en qué medida los cambios producidos en una de estas variables independientes están asociados con los cambios en el rendimiento y adaptación de los alumnos en el medio subacuático. Por su parte, con el análisis de regresión podemos avanzar en el tratamiento de los datos estudiando la capacidad predictiva de las variables independientes en el criterio; por un lado, se analiza la capacidad de predicción de cada una de las variables psicológicas de interés por medio de un procedimiento de regresión simple. También se determina el poder predictivo de las variables psicológicas especificando un modelo completo de regresión múltiple y se seleccionan las variables independientes que alcanzan significación mediante un procedimiento paso a paso; por último, la regresión jerárquica permite conocer la contribución de distintos bloques de variables en base a un modelo teórico en el que se considera la existencia de un conjunto de variables de personalidad con escasa incidencia en el rendimiento subacuático y de otras variables intelectuales y de personalidad con relevancia para la predicción del rendimiento y de la adaptación en el medio subacuático.

La etapa final va dirigida a proponer un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo militar, a comprobar y contrastar por medio de las técnicas de ecuaciones estructurales.

### 5.5. Técnicas analíticas.

Con el fin de disponer de una visión de conjunto de las técnicas de análisis utilizadas, a continuación se resumen sus características básicas.

#### 5.5.1. Análisis exploratorio.

Antes de ejecutar procedimientos estadísticos de tipo inferencial, es necesario comprobar algunos requisitos o supuestos de la distribución de las variables individuales que pueden cuestionar la validez de los resultados obtenidos, entre los que se encuentran la normalidad, linealidad y homogeneidad de varianzas (Berry, 1993; Chatterjee y Hadi, 2006; Ferrán, 1996; Fox, 1991, 1997; Hair et al., 2004; Judd, McClelland y Culhane, 1995; Morales, 2008; SPSS, 2006; Tabachnick y Fidell, 1999).

Para comprobar la normalidad de la distribución se pueden calcular diferentes estadísticos, como los índices asimetría y curtosis o las pruebas de bondad de ajuste; pero, con muestras grandes, como la utilizada en este trabajo ( $N = 649$ ), tanto los estadísticos  $S$  y  $K$  la prueba  $K-S$  de Kolmogorov-Smirnov son extremadamente sensibles a pequeñas desviaciones de la normalidad. Por ello, con muestras grandes se considera práctica habitual utilizar procedimientos gráficos para comprobar la normalidad como el histograma con curva normal superpuesta, el diagrama de probabilidad normal esperada o sin tendencia (gráfico  $Q-Q$  o  $P-P$ ).

El supuesto de linealidad expresa la existencia de relación rectilínea entre dos variables, aspecto básico si se emplean técnicas relacionadas con el coeficiente de correlación de Pearson, que ignora cualquier otro tipo de relación no lineal; se puede estimar con diagramas de dispersión bivariada, informando el aspecto de la nube de puntos sobre el tipo de relación existente entre variables.

La homogeneidad de varianzas se suele comprobar con la prueba de Levene, consistente en un análisis de varianza de un factor utilizando como variable dependiente la diferencia entre cada puntuación directa y la media de su grupo.

Algunos de los resultados relacionados con la comprobación de los supuestos de normalidad de la distribución, linealidad de relaciones y homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo III y en el epígrafe 5.6.

#### 5.5.2. Estadística descriptiva.

Las primeras tareas para analizar los datos han consistido en obtener los estadísticos descriptivos básicos de las variables independientes, dependientes y demográficas utilizadas en nuestra



investigación. También se analiza la relación de las variables demográficas con la adaptación subacuática mediante pruebas de Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ), como medida de la probabilidad de que las diferencias entre frecuencias observadas y esperadas se deben al azar, con el fin contar con su valor explicativo. Las tablas de contingencia ponen a prueba la hipótesis nula de la ausencia de relación entre dos variables mediante las correspondientes pruebas de  $\chi^2$ , comparando la probabilidad obtenida en función del estadístico y de los grados de libertad con el nivel de significación seleccionado para rechazar la hipótesis nula de independencia entre las variables. Los estadísticos descriptivos de las variables demográficas y psicológicas se presentan en los Anexos II y III, respectivamente.

#### 5.5.3. Análisis factorial.

Tras comprobar la aplicabilidad de esta técnica analítica, los datos obtenidos por los militares profesionales que completan el curso de formación (Altas) en el cuestionario de personalidad se han analizado empleando la extracción de Componentes Principales con valor propio mayor de la unidad y rotación oblicua, siguiendo las pautas metodológicas de los estudios originales (Cattell, Eber y Tatsuoka, 1970). La posibilidad de realizar el análisis factorial se ha comprobado mediante el valor del determinante de la matriz de correlaciones, con el que estima si es matriz no singular (en caso de  $det = 0$ ) o matriz identidad (si  $det = 1$ ); mediante la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (índice *KMO*), que compara los coeficientes de correlación de Pearson con los coeficientes de correlación parcial entre las variables, comprobando si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas; y, por último, mediante la prueba de esfericidad de Barlett, que comprueba si la matriz de los coeficientes de correlación es una matriz identidad (coeficientes igual a uno en la diagonal e igual a cero en el resto), no existiendo correlación entre las variables. Para poder aplicar la técnica de análisis factorial se suelen poner tres condiciones: valor relativamente bajo del determinante,  $KMO \geq .60$  y nivel de significación  $< .05$  en la prueba de Barlett (Morales, 2008; SPSS, 2006). Los resultados de las comprobaciones previas y del análisis factorial se presentan en el Anexo IV.

#### 5.5.4. Comparación de medias y de perfiles.

Se han realizado dos tipos de análisis enfocados a delimitar el perfil psicológico del buceador; por un lado, se ha comprobado la existencia de diferencias psicológicas de la muestra en relación a la población española y, por otro, se han estudiado las diferencias existentes entre grupos de la muestra en las distintas variables estudiadas.

La técnica utilizada para comprobar si los rasgos evaluados en los aspirantes y buceadores difieren de las características de personalidad de la población ha sido la prueba  $T$  para una muestra, utilizando como valor de contraste el baremo de la edición española del cuestionario (Cattell, 1998) más próxima al inicio de la recogida de datos analizados en este trabajo y calculando los valores de significación de las diferencias en las puntuaciones medias obtenidas en las 16 escalas de personalidad. Para comprobar la hipótesis de igualdad de medias entre grupos diferenciados en nuestra muestra, ya sea el de altas y bajas en el curso de buceo en base a la variable Curso (1,0) o el de buceadores con nivel inferior o superior de rendimiento en función de los valores de NMF\_gr (1,2), se ha utilizado la prueba  $T$  para muestras independientes; cuenta con versiones distintas en función de la igualdad o desigualdad de las varianzas de cada grupo, contrastada con la prueba de Levene, que se traducen en diferencias en la estimación combinada o separada de las varianzas y en el cálculo de los grados de libertad ( $n_1+n_2-2$ ) y ecuación de Welch (1938, 1947).

En el Anexo V se presentan los estadísticos descriptivos de cada variable y de cada subgrupo en las distintas variables de inteligencia, personalidad y ansiedad; también se resume el procedimiento con las pruebas de homogeneidad de varianzas ( $F$ ) y de igualdad de medias ( $t$ ) con sus niveles de significación.

Además de comprobar la significación de diferencias en cada una de las variables de personalidad, se puede calcular un coeficiente de similitud ( $r_p$ ) de los perfiles de personalidad de cada grupo, propuesto por Cattell, Eber y Tatsuoka (1970), con la siguiente fórmula:

$$r_p = \frac{4K - \sum wd^2}{4K + \sum wd^2}$$

donde  $d$  es la diferencia entre las medias de cada perfil,  $w$  es una ponderación de los factores primarios y  $K$  es el valor de la mediana de la distribución de  $\chi^2$  con 16 g.l. (número de factores del perfil). Su interpretación es similar a la del coeficiente de correlación de Pearson y tiene la ventaja de proporcionar una prueba de su significación. Un valor de  $r_p = 1$  indica que dos grupos tienen un perfil idéntico y un valor de 0 sería obtenido al comparar grupos que tienen pocos puntos coincidentes en su perfil; a su vez, un valor de -1 nos informa de que los grupos ocupan extremos opuestos en la distribución del perfil (Barrett, 2005; Prieto Zamora, 1982).

#### 5.5.5. Correlación y regresión lineal.

Cuando se desea evaluar la asociación entre variables cuantitativas se utilizan las técnicas de correlación y regresión lineal. La correlación evalúa la fuerza y la dirección de asociación entre

las variables, indicando si existe relación directa o indirecta entre ellas; además del tipo de variables, existen condiciones de aplicación, entre las que destacan la independencia y la normalidad de las observaciones, que condicionan la aplicación de una prueba paramétrica ( $r_{xy}$  de Pearson) o no paramétrica ( $\rho$  de Spearman), admitiéndose que existe asociación débil para valores absolutos de  $r < .3$ , moderada si  $.3 \leq r \leq .7$  y fuerte si  $r > .7$  (Chen y Popovic, 2002; Ferrán, 1996).

La regresión se utiliza para cuantificar la relación entre una variable dependiente o criterio y una o más variables independientes o predictoras y para estimar los coeficientes de la ecuación lineal que mejor predigan el valor de la variable dependiente; para ello, se deben comprobar los supuestos de linealidad, independencia, normalidad, homocedasticidad y ausencia de colinealidad, analizados posteriormente en el epígrafe 5.6. En nuestro caso, la validez predictiva de las diferencias individuales en relación a la adaptación y rendimiento subacuáticos se ha estudiado mediante análisis de regresión, estimando la contribución de los rasgos disposicionales de inteligencia y personalidad.

El análisis de regresión lineal simple sirve para evaluar si es lineal la relación entre dos variables cuantitativas, independiente o predictora ( $x$ ) y dependiente o criterio ( $y$ ), y para ajustar una línea recta a sus distintos pares de valores. Comienza analizando la significación del modelo comprobando si la recta de la ecuación tiene pendiente cero; si se rechaza la hipótesis, se comprueba la significación estadística del modelo y se admite que los valores de la variable dependiente en parte se pueden explicar a partir de la variable independiente. Este paso se realiza con un ANOVA que, además de la varianza del modelo, la varianza residual y la total, aporta la prueba de significación estadística ( $F$  de Snedecor). El programa SPSS calcula los coeficientes de regresión  $a$  y  $b$ , constante y pendiente, de la recta mediante el método de ajuste por mínimos cuadrados, cuyo objetivo es minimizar la suma de los cuadrados de los residuos; también se obtiene el valor de su error típico, la significación estadística ( $t$ ), el coeficiente estandarizado ( $\beta$ ) y el coeficiente de determinación,  $R^2$ , que se interpreta como el porcentaje de la variabilidad total de la variable dependiente explicada por la regresión. Este procedimiento de análisis se ha utilizado para verificar las hipótesis 6-14 de este trabajo, con el fin de comprobar la capacidad de las variables psicológicas para predecir el rendimiento subacuático.

Por otro lado, el análisis de regresión múltiple permite evaluar si un conjunto de variables independientes explica la varianza de la variable dependiente de forma estadísticamente significativa y determinar la utilidad predictiva de cada variable

independiente; en el primero de los casos, se pone a prueba la reducción de errores y en el segundo se comparan los coeficientes de regresión tipificados ( $\beta$ ) de las variables independientes. La selección del método para manejar las variables independientes en el análisis permite comprobar diversos modelos de regresión a partir del mismo conjunto de variables: Introducir, Pasos sucesivos, Eliminación hacia atrás o Selección hacia delante. En estos modelos las variables, respectivamente, se introducen en un solo paso, se introducen y se eliminan si su probabilidad para  $F$  de entrada y salida o el valor de  $F$  de entrada y salida no supera un umbral definido, se eliminan progresivamente las que tienen menor correlación parcial con la variable dependiente o se añaden secuencialmente al modelo las variables independientes que tienen mayor correlación parcial con la variable dependiente. En los modelos de regresión paso a paso se realiza una selección automática de las variables independientes en base a su probabilidad de entrada o salida y a su correlación con la variable dependiente, mientras que en el modelo jerárquico se decide el orden de introducción en función de hipótesis teóricas.

Con SPSS los coeficientes de regresión ( $B$  y  $\beta$ ) de las variables incluidas en el modelo se calculan con el método de mínimos cuadrados, informando sobre la significación de cada coeficiente de regresión con el estadístico  $t$  de Student; también se obtienen valores de correlación de orden cero, parcial y semiparcial de cada predictor y datos sobre posible colinealidad. La significación del modelo y de la ecuación de regresión se analiza mediante análisis de la varianza explicada y residual, utilizando el nivel de significación de  $F$  para comprobar si el modelo de regresión es mejor que lo podría esperarse por azar y si existe relación lineal significativa entre las variables independientes y la dependiente. El análisis de regresión múltiple se ha utilizado para verificar la hipótesis 15 de este trabajo, con el fin de comprobar la capacidad de un conjunto de variables disposicionales de inteligencia y personalidad para predecir el rendimiento subacuático.

#### 5.5.6. Regresión logística.

El modelo de regresión logística se utiliza para pronosticar la probabilidad de que ocurra o no un resultado determinado o la presencia o ausencia de una característica; por ejemplo, predecir que un aspirante llegue a finalizar o no el curso de buceo u obtenga un nivel superior o inferior de adaptación subacuática. También permite cuantificar el tamaño del efecto de cada variable independiente sobre la dependiente, explicado en términos de odds ratio.

El análisis de regresión logística es una técnica flexible en cuanto a la naturaleza de las variables independientes (pueden ser de escala y categóricas) y respecto a los requisitos de la distribución de los datos (sólo se exige el principio de monotonía, sin ser precisa la normalidad multivariante), que permite modelar cómo influyen los valores de los rasgos disposicionales en la probabilidad de aparición de un suceso, en nuestro caso, dicotómico (Baja en curso = 0, Alta = 1), por medio de una ecuación logarítmica o exponencial.

La regresión logística parte de la hipótesis de que los datos siguen el siguiente modelo:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 \dots + b_ix_i + u$$

que se puede expresar, en forma de odds ratio, como

$$\frac{p}{1-p} = e^{b_0} + e^{b_1x_1} + e^{b_2x_2} \dots + e^{b_kx_k}$$

y la probabilidad de que  $y$  tome el valor 1 (Alta en curso) en función de las covariables  $x$  (variables independientes) viene indicada por

$$p(y=1|x) = \frac{e^{(b_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_kx_k)}}{1+e^{(b_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_kx_k)}} \text{ o } p(y=1|x) = \frac{1}{1+e^{-(b_0+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_kx_k)}}$$

Existen distintos métodos para la introducción de las variables en el análisis realizado con SPSS (Introducir, Selección hacia adelante, Selección hacia atrás, Paso a paso) que dan lugar a distintos modelos de regresión con el mismo conjunto de variables independientes. Los coeficientes ( $B$ ) del modelo y sus errores típicos ( $ET$ ) se calculan con el método de máxima verosimilitud, con estimaciones que maximicen la probabilidad de obtener los valores de la variable dependiente proporcionados por los datos de la muestra, distinto del método de los mínimos cuadrados utilizado en la regresión lineal.

La significación estadística de cada coeficiente de regresión logística, a diferencia de la regresión lineal donde se realiza con la prueba  $t$ , se comprueba con el estadístico de Wald (que contrasta la hipótesis de que un coeficiente es distinto de 0 y sigue una distribución normal de media 0 y varianza 1, calculado como  $(B/ET)^2$ ) y el estadístico de razón de verosimilitud (que mide la diferencia entre las frecuencias observadas de la variable dependiente y las predichas por el modelo mediante el logaritmo natural de la diferencia entre las desviaciones del modelo empírico y del modelo sólo con la constante). El intervalo de confianza de los coeficientes se calcula con la fórmula habitual de la distribución normal: sumando y restando al coeficiente el resultado de multiplicar su  $ET$  por 1.96 (o el valor que corresponda al nivel de confianza elegido).

Una de las características interesantes de la regresión logística es la relación que guardan los coeficientes del modelo logístico con el odds ratio ( $\exp(B)$ ) de la variable dependiente. La razón asociada a un suceso es el cociente entre la probabilidad de que ocurra ( $p$ ) frente a la probabilidad de que no ocurra:  $odds = p / 1-p$ . Podemos calcular la razón de finalización del curso cuando el nivel de las variables independientes es igual o superior a una cierta cantidad, que en realidad determina cuántas veces es más probable que ocurra el alta a que se produzca la baja; también se puede calcular la razón de finalización del curso cuando el nivel de las variables independientes es inferior a esa cantidad. Si dividimos la primera razón entre la segunda, tenemos un cociente de razones, es decir, una odds ratio, que de alguna manera cuantifica cuánto más probable es la finalización del curso cuando se disponga de un nivel superior (primera razón) respecto a cuando se tenga un nivel inferior (segunda razón) en las variables independientes consideradas. Si en la ecuación de regresión tenemos una variable dependiente dicotómica, como alta o baja en el curso, la OR de finalizar el curso respecto a causar baja durante su realización indica el cambio de probabilidad que se produce al modificar la variable independiente considerada en una unidad, manteniendo constante el resto de variables independientes.

El ajuste del modelo a los datos se comprueba con la prueba de Hosmer-Lemeshow, que en nuestro caso contrasta la distribución de altas y bajas pronosticadas y observadas en un rango de deciles; SPSS también facilita la prueba de  $\chi^2$  en los tests ómnibus de los coeficientes para estimar el ajuste del modelo de regresión logística, contrastándolo con el modelo que sólo contiene la constante, en base a su verosimilitud (estimada por  $-2LL$ ). Se dispone de otros criterios sobre la validez del modelo en los pseudo-coeficientes de determinación de Cox y Snell o de Nagelkerke, cuya magnitud se interpreta con la misma escala que  $R^2$ . La ecuación del modelo proporciona una probabilidad  $p(y = 1 | x)$ , que permite predecir para cada sujeto un valor de  $y = 0$  (Baja en curso) si  $p(y = 1 | x) \leq .5$  o un valor de  $y = 1$  (Alta en curso) si  $p(y = 1 | x) > .5$ . Estos valores pronosticados se pueden comparar con los valores reales de la muestra, obteniendo una tabla de 2x2 con la que se puede calcular la probabilidad global de clasificaciones correctas, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo o el valor predictivo negativo.

El análisis de regresión logística se ha utilizado para verificar la hipótesis 16 de este trabajo, verificando previamente las semejanzas y diferencias de los grupos de nuestra muestra mediante análisis multivariante ( $\lambda$  de Wilks), con el fin de comprobar la capacidad de variables disposicionales de inteligencia y personalidad para predecir la adaptación subacuática.

### 5.5.7. Análisis de la curva ROC.

Tenemos una muestra de alumnos a los que se aplican pruebas psicológicas para obtener indicadores de rasgos disposicionales, utilizados como variables independientes, que tras realizar un curso básico de buceo se separan en dos grupos (altas y bajas) en función del resultado en el curso (finalizan y causan baja, éxito y fracaso). Para predecir la clasificación de los buceadores en base a las variables independientes se establece un umbral o punto de corte, de forma que un alumno con puntuación mayor que el umbral se predice como alta y como baja en caso de que su puntuación sea inferior al punto de corte en las variables independientes.

Teniendo en cuenta la predicción o pronóstico y el resultado en el curso, podemos formar una matriz de confusión o tabla de contingencia de 2x2:

Tabla 5.11. Matriz de confusión del rendimiento subacuático.

|            |      | Resultado en curso |        |
|------------|------|--------------------|--------|
|            |      | Alta               | Baja   |
| Pronóstico | Alta | A (VP)             | B (FP) |
|            | Baja | C (FN)             | D (VN) |

En la Tabla 5.11 se contemplan las situaciones posibles: Verdadero positivo (VP): con valor pronosticado = alta y valor en curso = alta; verdadero negativo (VN): con valor pronosticado = baja y valor en curso = baja; falso positivo (FP): con valor pronosticado = alta y valor en curso = baja; falso negativo (FN): con valor pronosticado = baja y valor en curso = alta. El mismo procedimiento se puede seguir con la clasificación en los dos grupos de adaptación superior e inferior.

Tabla 5.12. Matriz de confusión y métrica ROC.

|            |      | Resultado en curso                                           |                                                               |
|------------|------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|            |      | Alta                                                         | Baja                                                          |
| Pronóstico | Alta | Sensibilidad<br>Probabilidad de VP<br>$PVP = VP / (VP + FN)$ | Probabilidad de FP<br>$PFP = FP / (VN + FP)$                  |
|            | Baja | Probabilidad de FN<br>$PFN = FN / (VP + FN)$                 | Especificidad<br>Probabilidad de VN<br>$PVN = VN / (VN + FP)$ |

Con las frecuencias de cada una estas opciones se pueden calcular elementos métricos de la Tabla 5.12: el valor predictivo positivo, negativo y global, además de la sensibilidad

(probabilidad de clasificar correctamente a un alumno que logre la finalización del curso o la adaptación superior), la especificidad (probabilidad de clasificar correctamente a un alumno que cause baja en el curso o consiga la adaptación subacuática de nivel inferior), el complemento de especificidad ( $1 - \text{especificidad}$ ) y la odds ratio (OR) (Fawcett, 2003, 2006).

Se valora como muy importante la exactitud de la clasificación anticipada, realizada tradicionalmente en base a la sensibilidad y la especificidad. La dificultad es que estos índices dependen del punto de corte o umbral que se establezca, aspecto que puede superarse con la técnica de análisis ROC que emplea todos los puntos de corte posibles (Swets, 1973; Swets, Dawes y Monahan, 2000).

La curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*, ROC) se desarrolló en los años cincuenta, en el marco de la Teoría de la Detección de Señales (TDS), como herramienta para el estudio de la detección e interpretación de señales de radar. Un operador de radar debía distinguir las verdaderas señales del ruido de fondo, en base a la amplitud de la señal recibida y al nivel de decisión o punto de corte establecido; en función de éste se obtenían distintos resultados de sensibilidad y especificidad del receptor para detectar las verdaderas señales de elemento amigo o enemigo y el ruido. La curva ROC es una representación gráfica de la tasa de éxito (probabilidad de detectar correctamente una señal cuando está presente) frente a la tasa de falsa alarma (probabilidad de detectar una señal cuando realmente no está presente), según se modifica el criterio para detectar la señal a lo largo de la escala de valores en que se hace la detección. En términos generales, la curva ROC es un sistema de coordenadas de la eficacia predictiva de un clasificador mediante la representación del complemento de la especificidad (abscisa) y de la sensibilidad (ordenada) en todos los puntos del umbral establecido en las variables independientes; cuanto más cerca esté la curva del punto (0,1), punto de corte perfecto donde están todos los VP, mejor será el predictor y menor solapamiento habrá entre las dos distribuciones.

Para construir la curva ROC se calculan, en primer lugar, los valores de sensibilidad y el complemento de especificidad en todos los posibles puntos de corte. Una vez obtenidos todos los puntos, la construcción de la curva puede realizarse con modelos paramétricos o no paramétricos, en función de que los datos tengan escala discreta o escala continua. La curva ROC no paramétrica, aplicable en nuestros datos, utiliza la información de los datos directamente, sin necesidad de ajustarse a ningún modelo de distribución ni estimar parámetros del modelo; por ello, también se le conoce como curva ROC empírica. Los puntos adyacentes se unen mediante líneas horizontales y verticales, correspondientes a cada falso



positivo y cada verdadero positivo, respectivamente, en cada punto de corte, tomando apariencia de escalera si el tamaño de la muestra es reducido (Fawcett, 2003).

Las curvas ROC no sólo aportan información cualitativa, como la obtenida en el gráfico, sino que permiten el análisis estadístico para la evaluación cuantitativa de su capacidad de discriminación o predicción mediante el área bajo la curva y su intervalo de confianza, por un lado, y con el listado de coordenadas de la curva COR, por otro. El área bajo la curva (Area Under the Curve, *AUC*) es una medida global de la exactitud de predicción, que indica la probabilidad de clasificar correctamente un par de buceadores con éxito o fracaso en la realización del curso, seleccionados al azar de la población, mediante los resultados obtenidos al aplicarles las pruebas psicológicas. Toma valores comprendidos entre .5, si no existen diferencias en la distribución de resultados de la prueba entre los dos grupos de altas y bajas, y 1, cuando existe separación perfecta entre las dos distribuciones. En general, los valores entre .5 y .7 indican poca exactitud, entre .7 y .9 tienen utilidad y los  $>.9$  muestran gran precisión. La capacidad de discriminación también puede evaluarse con el intervalo de confianza del área bajo la curva ROC ( $AUC \pm ET * 1.96$ ), admitiendo su significación en el caso de que el intervalo no incluya el valor mínimo (.5). Además, se puede obtener el listado de coordenadas de la curva ROC en cada punto de corte, que pueden utilizarse para elegir el mejor para la predicción.

En resumen, la curva ROC es una técnica de análisis estadístico que puede ser útil en el estudio de la capacidad de variables independientes continuas para predecir una variable categórica, como nuestro caso en que manejamos rasgos disposicionales para discriminar entre éxito y fracaso en la realización del curso de buceo o entre la obtención de una adaptación subacuática de nivel superior o inferior. La curva ROC no paramétrica es una estimación sin sesgo de la exactitud de la predicción y proporciona resultados cuantitativos útiles para evaluar la utilidad de las pruebas psicológicas.

La curva ROC facilita la comprensión de la utilidad de las variables independientes porque representa de forma gráfica y comprensible su capacidad de discriminación en todo el rango de puntos de corte, mostrando la sensibilidad y especificidad conjunta (Zweig y Campbell, 1993).

Los campos de aplicación han sido variados, destacando en Medicina (precisión de diagnóstico, epidemiología y pruebas basadas en evidencia), Psicología (diagnóstico y técnicas de detección temprana), TIC (eficacia de algoritmos para recuperación y clasificación de información) y Marketing (tendencias de gasto de clientes y desarrollo de productos). Desde

su desarrollo inicial ha encontrado aplicaciones en el medio militar, donde se ha potenciado su metodología (Holden y Scholtz, 2002; Humpreys y Swets, 1991; McDonald, Beckham, Morey y Calhoun, 2009; Swets, 1973; Swets, y Bjork, 1990; Zweig y Campbell, 1993).

#### 5.5.8. Modelo de ecuaciones estructurales.

Como paso final en el análisis de datos, la técnica de ecuaciones estructurales permite analizar un modelo inicial, desarrollado en base a la revisión teórica y a los datos empíricos obtenidos en análisis anteriores, y comprobar su ajuste a los datos disponibles en un modelo causal con el fin de comprender las relaciones entre variables observables y latentes relacionadas con rasgos disposicionales y criterios de rendimiento subacuático.

Los modelos de ecuaciones estructurales representan un avance metodológico sobre las técnicas de regresión, aportando mayor flexibilidad al permitir proponer relaciones entre variables y estimar los parámetros asociados a las relaciones propuestas. Estos modelos también constituyen una superación del análisis de sendas (*path analysis*) con el que se inició un nuevo acercamiento a la causalidad fundamentado en el control estadístico y datos no experimentales; se basan en la comprobación de la igualdad de las medidas de covariación derivadas del modelo y de la teoría que lo sustenta y las medidas de covariación observada en los datos empíricos.

Partiendo del modelo de regresión lineal, donde se analizan conjuntos de variables predictoras y criterios, e incorporando las aportaciones del modelo de medida o análisis factorial confirmatorio, que analiza las relaciones hipotéticas entre variables observables o indicadores y constructos teóricos o variables latentes, se puede llegar al modelo de ecuaciones estructurales, donde se analizan las relaciones entre constructos o variables latentes y donde se formulan explicaciones causales sobre las variables latentes a partir de las relaciones observadas entre los indicadores (Orgaz, 2008).

El modelo de ecuaciones estructurales se utiliza en nuestra investigación para analizar el papel de las variables psicológicas en la adaptación subacuática; como es habitual, se ha desarrollado en cinco fases destinadas a la identificación, estimación, modificación, comprobación y reespecificación del modelo (Orgaz, 2008; Ruiz, Pardo y San Martín, 2010).

El análisis factorial confirmatorio tiene como objetivo el estudio de los modelos de medida, analizando las relaciones entre un conjunto de variables observadas o indicadores y una o más variables latentes o factores. Nuestro modelo de medida considera los datos de la hipótesis 1, donde se contempla la realización del análisis factorial exploratorio, y las variables

independientes más relevantes de la hipótesis 15. Sus resultados se interpretan con criterios de significación y de ajuste similares a los del modelo estructural (Arias, 2008).

Un modelo causal consta de un conjunto de ecuaciones lineales que expresan las relaciones entre las variables, que contienen variables aleatorias (observables, latentes o de error de medida) de tipo exógeno (independientes) y endógeno (dependientes) y parámetros estructurales, con una notación específica (Ruiz, 2008). Los elementos componentes del modelo estructural que se propone en este trabajo son dos variables latentes exógenas ( $\xi$ ): Ajuste o Madurez emocional y Competencia en la reactividad ante ansiedad; una variable latente endógena ( $\eta$ ): Adaptación subacuática; y los indicadores de las variables independientes (X) y dependiente (Y): el ajuste o madurez emocional tiene cuatro indicadores (Estabilidad emocional, Preocupación, Control emocional y Tensión); la competencia en reactividad ante ansiedad está medida por cuatro indicadores (Capacidad intelectual e Inteligencia, Sensibilidad emocional y Ansiedad facilitadora) y la adaptación subacuática está medida por dos indicadores (Nota media final y Orden de finalización en curso).

En el modelo estructural se propone que las variables exógenas influyen en la aptitud para el buceo, según las ecuaciones de la Tabla 5.13.

Tabla 5.13. Componentes del modelo de medida y del modelo estructural.

| Modelo de medida                      |                                             | Modelo estructural                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Variables exógenas                    | Variables endógenas                         | Variables latentes                                         |
| $x_1 = \lambda_{11} \xi_1 + \delta_1$ |                                             |                                                            |
| $x_2 = \lambda_{21} \xi_1 + \delta_2$ |                                             |                                                            |
| $x_3 = \lambda_{31} \xi_1 + \delta_3$ |                                             |                                                            |
| $x_4 = \lambda_{41} \xi_1 + \delta_4$ | $y_1 = \lambda_{11} \eta_1 + \varepsilon_1$ | $\eta_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \gamma_{12} \xi_2 + \zeta_1$ |
| $x_5 = \lambda_{52} \xi_2 + \delta_5$ | $y_2 = \lambda_{21} \eta_1 + \varepsilon_2$ |                                                            |
| $x_6 = \lambda_{62} \xi_2 + \delta_6$ |                                             |                                                            |
| $x_7 = \lambda_{72} \xi_2 + \delta_7$ |                                             |                                                            |
| $x_8 = \lambda_{82} \xi_2 + \delta_8$ |                                             |                                                            |

El conjunto de ecuaciones estructurales se puede sustituir por el diagrama causal, diferenciando el modelo de medida, donde se analizan las relaciones de los indicadores y las variables no observables, y el modelo estructural, que contiene las interrelaciones entre las variables latentes, contemplado en la Figura 5.1.

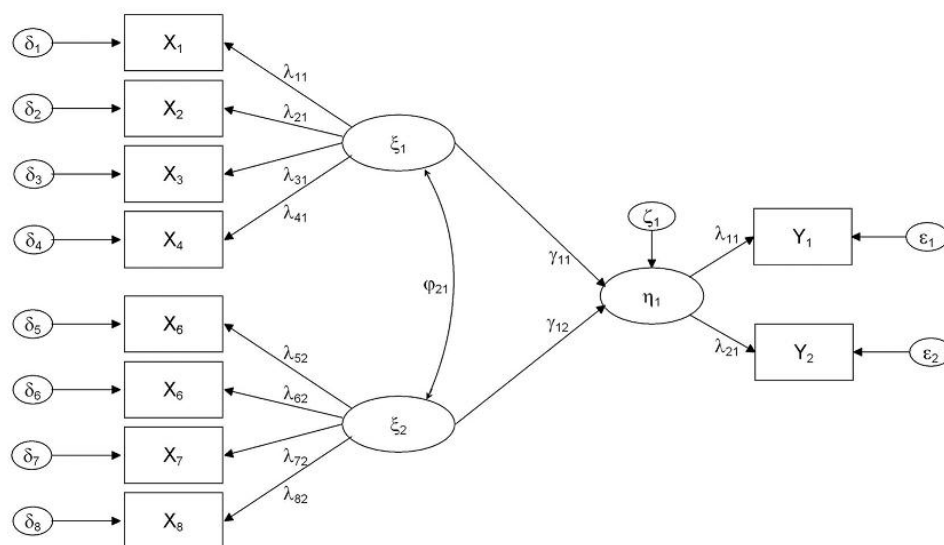


Figura 5.1. Diagrama causal del modelo propuesto.

Una vez especificado el modelo que se desea ajustar a la matriz de varianza-covarianza muestral y comprobada su identificación ( $gl > 0$ ), se estiman los parámetros y se verifican las hipótesis con alguno de los métodos disponibles. El método más común es el de máxima verosimilitud, por sus propiedades estadísticas (carencia de sesgo, consistencia y eficiencia), aunque no esté ausente de dificultades y exigencias.

El ajuste del modelo se realiza comprobando si la matriz de covarianzas poblacional puede ser reproducida exactamente a partir de la combinación de los parámetros estimados con el modelo estructural y se basa en diferentes pruebas de significación e índices de bondad de ajuste global (*GFI*, *AGFI*, *RMSEA*, *RMR*), de ajuste incremental (*CFI*, *NFI*, *TLI*) y de parsimonia (*PFI*, *PGFI*). Como cada uno de estos índices refleja un aspecto particular del ajuste del modelo, un buen valor de un índice no indica por sí solo un buen ajuste, siendo habitual revisar los resultados de diferentes índices que aportan informaciones complementarias; por ello, para aceptar un buen ajuste la prueba de significación ( $\chi^2$ ) sobre el ajuste del modelo debe ser no significativa, los índices de bondad de ajuste que indican la proporción absoluta (*GFI*, *AGFI*) o relativa (*CFI*, *NFI*, *TLI*) de covarianza observada explicada deben ser superiores a .90 y los índices basados en las residuos estandarizados (*RMSEA*, *RMSR*), inferiores a .10.

## 5.6. Análisis exploratorio de datos y comprobación de supuestos.

Antes de la verificación de las hipótesis propuestas, las primeras tareas en el análisis de datos han consistido, por un lado, en determinar las características de la distribución de las variables que se manejan en este estudio y, por otro, efectuar la comprobación de los supuestos en que se basan las técnicas estadísticas inferenciales (Berry, 1993; Chatterjee y Hadi, 2006; Ferrán, 1996; Fox, 1991, 1997; Hair, Anderson, Tatham y Black, 2004; Judd, McClelland y Culhane, 1995; Morales, 2008; SPSS, 2006; Tabachnick y Fidell, 1999).

En relación al primer objetivo, las variables de inteligencia, personalidad y ansiedad cuentan con distribuciones cuyas características de amplitud, dispersión de puntuaciones respecto a la media y valores de simetría y curtosis en el rango de  $\pm 1$  de las Tablas III-1 y III-2 son compatibles con la normalidad, como también se observa en los histogramas y gráficos de probabilidad normal esperada incluidos en las Figuras III-1 y III-2; aunque la separación de la distribución normal no es importante en valores de simetría y curtosis, no se confirma la bondad de ajuste con el contraste de Kolgomorov-Smirnov-Lillieford. Por otro lado, la distribución de las calificaciones de rendimiento académico de los buceadores que finalizan los cursos de buceo presentan amplitud de las puntuaciones sensiblemente inferior a la de las variables psicológicas (partiendo de una puntuación mínima de 5, aprobado), con baja dispersión de las calificaciones respecto a su media y valores característicos de una distribución normal (asimetría, curtosis y bondad de ajuste). La restricción del rango de puntuaciones puede influir en la obtención de correlaciones falsamente pequeñas con las variables independientes (Tabachnick y Fidell, 1999).

El posible papel de las variables demográficas y profesionales en la adaptación subacuática se ha analizado con la prueba de Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ) y análisis de varianza de un factor. Los resultados indican que la adaptación subacuática está relacionada con las variables Experiencia en buceo ( $F_{3,645} = 12.282$ ;  $p = .0005$ ), Ejército ( $F_{3,645} = 5.235$ ;  $p = .001$ ), Graduación militar ( $F_{2,646} = 3.482$ ;  $p = .031$ ) y Edad ( $F_{3,634} = 3.083$ ;  $p = .027$ ), pero no con Estudios académicos ni Estado civil. En el Anexo II se presentan las tablas de contingencia y se resumen los datos demográficos sobre la distribución de los porcentajes y tasas de las bajas en el curso de buceo. Pero nuestro interés se centra en la relación de los rasgos disposicionales con el rendimiento y la adaptación en buceo.

Respecto a la comprobación de los supuestos básicos de las técnicas analíticas, en primer lugar y en referencia al análisis factorial, se han analizado las características de la matriz de correlaciones de las variables de personalidad con la que se va a trabajar. En este sentido,

las variables deben estar correlacionadas, aspecto corroborado con un valor bajo de su determinante ( $det = .021$ ) permitiendo realizar el análisis factorial; también se ha comprobado su aplicabilidad con la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO = .775$ ) y la prueba de esfericidad de Barlett ( $\chi^2_{120} = 2230.6; p = .0005$ ).

A continuación, atendiendo a las exigencias metodológicas del procedimiento estadístico empleado en la regresión (mínimos cuadrados) y de otras técnicas inferenciales de análisis estadístico, para garantizar la validez de los resultados se han comprobado los supuestos de normalidad, linealidad y homogeneidad de varianzas mediante pruebas estadísticas y gráficas. Además de las comprobaciones previas, tras el análisis de regresión se cuenta con procedimientos complementarios para verificar su cumplimiento y examinar otros requisitos, como homocedasticidad y multicolinealidad.

La normalidad de las variables se puede evaluar con métodos estadísticos y gráficos. En el Anexo III se incluyen los datos numéricos, histogramas con curva normal y diagramas P-P de probabilidad normal obtenidos en el análisis de la muestra de total. Los estadísticos descriptivos de la Tabla III-1 muestran una distribución normal de las variables psicológicas, aunque el contraste no-paramétrico de Kolgomorov-Smirnov-Lillieford no corrobore la bondad de ajuste de la distribución; el amplio tamaño de la muestra puede contribuir a este resultado, por ser esta prueba de ajuste muy sensible a pequeñas desviaciones de la distribución normal en estas ocasiones; de hecho, con muestras aleatorias de menor tamaño se verifica la bondad de ajuste a la distribución normal. Teniendo en cuenta la prioridad de los anteriores métodos en muestras grandes, al analizar los valores directos y típicos de asimetría y curtosis de las variables cuantitativas, independientes y dependiente, resumidos en la Tabla III-2, se puede afirmar que Ansiedad inhibidora (AI) y Tensión ( $Q_4$ ) tienen una distribución separada de la normalidad en los dos criterios; en cambio, estudiando la bondad de ajuste a la distribución normal, mediante la prueba no paramétrica *K-S-L*, únicamente se puede admitir el ajuste en NMF.

Para comprobar la influencia del tamaño de la muestra en los dos supuestos anteriores, hemos repetido el análisis con una muestra de menor tamaño (25% de sujetos), seleccionada aleatoriamente ( $n = 160$ ). Los datos estadísticos obtenidos se resumen en la Tabla III-3. Con este tamaño de la muestra, además de ser compatibles con la normalidad los valores de simetría y curtosis en el rango de  $\pm 1$ , también lo es la razón entre los valores de asimetría y curtosis y sus respectivos errores típicos: los valores críticos de asimetría ( $S$ ) y curtosis ( $K$ ) sólo los supera la variable Ansiedad Inhibidora (AI); por otro lado, el nivel crítico de la bondad de

ajuste (*K-S-L*) deja de ser significativo en 14 de las variables cuantitativas. Todos estos criterios apoyan la normalidad de la distribución de la muestra aleatoria de menor tamaño.

Por ello, con muestras grandes es práctica habitual utilizar procedimientos gráficos para comprobar la normalidad, como el histograma de las variables y el diagrama P-P de probabilidad normal contemplados en la Figura III-1 y III-2; con el sistema gráfico, más idóneo en función del tamaño de nuestra muestra, obtenemos datos compatibles con la distribución normal en todas las variables, con excepción de Tensión ( $Q_4$ ) y Ansiedad Inhibidora (AI); por coincidir en este aspecto tanto el criterio numérico como el gráfico, en el análisis de regresión lineal y múltiple se transforman estas dos variables en base a su logaritmo (Tabachnick y Fidell, 1999).

La distribución normal de los errores también se ha comprobado gráficamente tras estimar el modelo de regresión; el histograma de residuos tipificados con curva normal de la Figura 6.6 muestra normalidad en la forma de la curva y en los valores característicos de la distribución normal  $N(0,1)$ .

La linealidad se ha comprobado con los diagramas de dispersión incluidos en la Figura III-3, donde se representa el grado de cambio en la variable dependiente asociado con cada variable independiente confirmando la existencia general de relación lineal y, por tanto, ausencia de error de especificación.

La homogeneidad de varianzas se ha comprobado con la  $F$  de Levene, calculada al estimar la significación de las diferencias entre medias. En el apartado 3 del Anexo V se presentan los datos correspondientes a las altas y bajas.

La homogeneidad de varianzas de los pronósticos y residuos tipificados se ha comprobado con el diagrama de dispersión de la Figura 5.2, observando que la variación de los residuos se distribuye de manera uniforme, sin mostrar una pauta de asociación clara, en el rango de los valores pronosticados. Al ser el tamaño de los residuos independiente del tamaño de los pronósticos, se confirma la homogeneidad de las varianzas de las variables correspondientes.

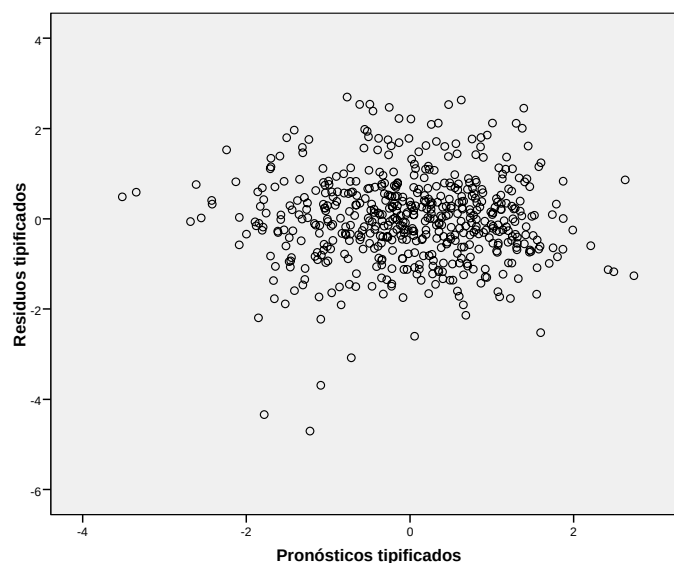


Figura 5.2. Homogeneidad de varianzas de los residuos.

Otro supuesto a comprobar es la independencia de los residuos. En la regresión lineal se supone que el valor de la predicción con una variable independiente no está relacionado con cualquier otra predicción, haciendo que los términos de error (diferencias entre valores observados y pronosticados) sean independientes y constituyan una variable aleatoria. Para identificar este hecho se utiliza el estadístico Durbin-Watson, con valores posibles entre 0 y 4, que toma el valor de 2 cuando los residuos son completamente independientes y con margen de  $DW$  entre 1.5 y 2.5 para comprobar la independencia (Chatterjee y Hadi, 2006; Ferrán, 1996; Fox, 1991; Morales, 2008; SPSS, 2006). El estadístico de Durbin-Watson calculado en el procedimiento de regresión múltiple paso a paso ( $DW = 1.975$ ) confirma la independencia de los errores de la regresión.

Para interpretar el valor teórico de la regresión se debe tener en cuenta la correlación entre las variables predictoras, debido a que puede incrementar el valor del error típico de los coeficientes y disminuir la precisión en la estimación del modelo; aunque lo ideal sería disponer de variables independientes con elevada correlación con la variable dependiente y con poca correlación entre sí, lo habitual es que exista colinealidad o cierto grado de multicolinealidad; en nuestro caso, la correlación entre las distintas variables psicológicas parece un hecho esperado y no invalida el modelo cuando los coeficientes son teóricamente significativos; además, teniendo en cuenta este hecho, no se han utilizado los factores secundarios de personalidad, que se forman a partir de la combinación de los primarios.

La detección del grado de multicolinealidad de las variables predictivas se realiza con pruebas como el índice de tolerancia ( $T$ ) y su inverso, el factor de inflación de la varianza



(*VIF*). Un valor reducido de  $T$  ( $< .10$ ) indica que la variable independiente puede ser explicada por una combinación lineal de otros predictores; los valores elevados de *VIF* ( $> 10$ ) expresan elevada varianza del coeficiente de regresión, reduciendo el valor teórico de la regresión; en ambos casos se estaría detectando elevada colinealidad o correlación lineal casi perfecta (Chatterjee y Hadi, 2006; Morales, 2008; SPSS, 2006). Los valores obtenidos ( $.449 \leq T \leq .901$ ;  $0.901 \leq VIF \leq 2.225$ ) indican ausencia de multicolinealidad.



CAPÍTULO 6:  
VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.



En este capítulo se contemplan dos secciones diferenciadas; en la primera se analiza la distribución de las variables utilizadas y en la segunda se realiza la verificación de las hipótesis planteadas y se plantea un modelo de ecuaciones estructurales.

Las dos primeras hipótesis analizan las características psicológicas de los buceadores en comparación con la población de la que proceden, mientras que las hipótesis 3 y 4 estudian los rasgos específicos de los grupos de buceadores que obtienen grados distintos de adaptación subacuática y diferente nivel de rendimiento en el curso de buceo.

La hipótesis 5 propone la existencia de relación de los factores aptitudinales y de personalidad con el rendimiento y la adaptación en el medio subacuático. Con las hipótesis 6 a 14 se analiza la validez predictiva de las diferencias individuales en rasgos cognitivos y no cognitivos para predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático y anticipar el nivel de rendimiento en los cursos de formación en buceo.

Las hipótesis 15 y 16 establecen la existencia de contribución multivariada por parte de las características psicológicas individuales en la predicción del rendimiento subacuático y de la adaptación en actividades de buceo.

Tras la verificación de las hipótesis planteadas en este trabajo, analizando la estructura factorial, comprobando la significación y tamaño de las diferencias y desarrollando modelos de regresión, como paso final se pone a prueba el ajuste de un modelo de ecuaciones estructurales, desarrollado en base a la revisión teórica y a los datos empíricos, que puede facilitar la comprensión de las relaciones entre las variables observables y latentes que explican la aptitud psicológica para el buceo.

### **6.1. Distribución de variables.**

La primera tarea en el análisis de datos, como se indicó en el epígrafe 5.4, ha consistido en determinar las características básicas de la distribución de las variables que se manejan en este estudio.

Las variables independientes, en general, cuentan con distribuciones cuyas características de amplitud, dispersión de puntuaciones respecto a la media, valores de simetría y curtosis y sus respectivos errores típicos son compatibles con la normalidad, como también se observa en los histogramas y gráficos de probabilidad normal esperada; a pesar de ello, con el fin de reunir las condiciones numéricas y gráficas, en el análisis de regresión se han transformado las variables AI y Tensión ( $Q_4$ ) y Ansiedad Inhibidora (AI) en base a su logaritmo.

Por otro lado, la distribución de la variable dependiente presenta amplitud de las puntuaciones sensiblemente inferior, con baja dispersión de las calificaciones respecto a su media y valores característicos de una distribución normal (asimetría, curtosis y bondad de ajuste).

También se ha comprobado la homogeneidad de las varianzas, la independencia de los residuos y la linealidad en la regresión, identificándose casos atípicos e influyentes tras la regresión múltiple.

En el Anexo III se incluyen los datos numéricos, histogramas y gráficos de probabilidad normal resultantes del análisis de la muestra de buceadores.

## 6.2. Verificación de hipótesis.

Las técnicas de análisis estadístico indicadas en el subepígrafe 5.4.4 se utilizan para verificar las hipótesis de esta investigación, relativas al perfil de personalidad del buceador, a las diferencias individuales en la realización del curso de buceo, a la relación entre dimensiones psicológicas y nivel de adaptación y rendimiento subacuáticos y a la predicción del rendimiento en el curso de buceo y de la adaptación al medio subacuático.

### 6.2.1. Perfil de personalidad del buceador.

Las dos primeras hipótesis analizan las características psicológicas de los buceadores, tratando de obtener una perspectiva global sobre la relación de esta muestra de profesionales con la población general.

En primer lugar se pretende comprobar la existencia de diferencias individuales entre la población general y los buceadores, dando lugar a un perfil de personalidad específico, aunque con una estructura de personalidad compartida. Las técnicas de análisis aplicadas han sido el análisis factorial (componentes principales con rotación oblicua) de las variables de personalidad, con el fin de confirmar la similaridad de la estructura de personalidad de la muestra de buceadores con la población española de referencia; a continuación, se han analizado las diferencias entre medias (prueba  $t$  de Student para una muestra), complementado con la estimación del tamaño del efecto (estimador  $d$  de Cohen), para evaluar su significación estadística y práctica; se ha finalizado estimando cuantitativamente la semejanza de los perfiles de personalidad de los buceadores y de la población española, mediante el coeficiente de similaridad ( $r_p$ ).

#### 6.2.1.1. Hipótesis 1.

La hipótesis 1 establece que la estructura de personalidad de las muestras de buceadores tiene similaridad con la de la población general.

En el análisis factorial de las variables de personalidad se ha empleado la técnica de extracción de Componentes Principales y rotación oblicua, siguiendo las pautas metodológicas de Cattell, Eber y Tatsuoka (1970); tras comprobar la aplicabilidad de la técnica de análisis factorial con el valor del determinante de la matriz de correlación ( $det = .021$ ), con la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO = .775$ ) y la prueba de esfericidad de Barlett ( $\chi^2_{120} = 2230.6$ ;  $p = .0005$ ), se han extraído los factores con valor propio mayor de la unidad.

Con estos supuestos, en los datos de los militares profesionales que completan el curso de formación (Altas) se obtienen cinco factores que explican el 60% de la varianza total, como se representa en la Figura IV-1: Ajuste emocional (22%), Inteligencia (13%), Introversión (10%), Socialización (8%) e Independencia (7%). Estos datos se presentan en la Tabla 6.1 y coinciden básicamente con estudios realizados en la población española (Seisdedos, 1992), donde se obtenían 5 factores que explicaban el 59% de la varianza.

Tabla 6.1. Matriz de componentes rotados del 16PF.

| Escala                 | Componente |       |       |       |       |
|------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Ansiedad potencial     | -.807      | .026  | .223  | .367  | -.025 |
| Estabilidad emocional  | .762       | .158  | -.353 | -.305 | -.070 |
| Preocupación           | -.755      | -.062 | .301  | .305  | .070  |
| Suspiciosa             | -.672      | .217  | -.047 | -.089 | -.300 |
| Imaginación            | .460       | .319  | -.016 | .342  | .112  |
| Inteligencia           | .006       | .806  | -.003 | -.035 | -.035 |
| Impulsividad           | .111       | .143  | -.785 | -.086 | -.213 |
| Atrevimiento           | .434       | .143  | -.760 | -.125 | -.012 |
| Afectividad            | .176       | -.139 | -.680 | -.032 | .248  |
| Autosuficiencia        | -.046      | .463  | .566  | .068  | -.063 |
| Control emocional      | .368       | -.074 | .000  | -.736 | .192  |
| Actitud normas         | .222       | .047  | -.128 | -.725 | .137  |
| Sensibilidad emocional | .090       | -.252 | .089  | .468  | .461  |
| Astucia                | .084       | .097  | .117  | -.102 | .730  |
| Actitud experimental   | -.030      | .152  | .110  | .023  | -.600 |
| Dominancia             | -.223      | .431  | -.417 | -.102 | -.527 |

Nota. Método de extracción: Análisis de componentes principales.  
Método de rotación: Oblimin con normalización Kaiser.

Estos datos indican que la estructura de la personalidad del buceador guarda similitud con la de la población general; es decir, las dimensiones básicas de personalidad son similares a las obtenidas en otras muestras españolas, confirmando la hipótesis. En el Anexo IV se aportan datos complementarios.

#### 6.2.1.2. Hipótesis 2.

En la hipótesis 2 se indica que existen diferencias significativas entre buceadores y población española en características intelectuales y rasgos de personalidad.

Por un lado, al comparar la muestra de militares de carrera aspirantes a realizar el curso básico de buceo ( $n = 649$ ), por un lado, y, por otro, los que llegan a ser buceadores ( $n = 581$ )



con la población española (TEA, 1998), se obtienen diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los factores primarios de personalidad, como se observa en los valores de la prueba  $t$  de Student en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2. Diferencias en rasgos de personalidad entre buceadores y población general.

| Factor         | Perfil específico |              |              | $t_a$    | $d_a$ | $t_b$    | $d_b$ |
|----------------|-------------------|--------------|--------------|----------|-------|----------|-------|
|                | Aspirantes        | Población    | Buceadores   |          |       |          |       |
| A              | 10.42 (2.92)      | 11.10 (3.50) | 10.47 (2.88) | -5.95**  | 0.21  | -2.25**  | 0.20  |
| B              | 9.23 (1.93)       | 8.00 (2.11)  | 9.28 (1.92)  | 16.22**  | 0.61  | 16.12**  | 0.64  |
| C              | 20.35 (3.95)      | 15.52 (4.39) | 20.53 (3.89) | 31.17**  | 1.16  | 31.00**  | 1.21  |
| E              | 12.62 (3.39)      | 12.05 (3.79) | 12.68 (3.44) | 4.26**   | 0.16  | 4.38**   | 0.17  |
| F              | 16.37 (3.74)      | 14.31 (4.32) | 16.49 (3.66) | 14.01**  | 0.51  | 14.35**  | 0.55  |
| G              | 15.69 (2.47)      | 14.49 (3.29) | 15.70 (2.45) | 12.40**  | 0.42  | 11.88**  | 0.42  |
| H              | 17.23 (4.55)      | 15.09 (5.43) | 17.27 (4.57) | 11.99**  | 0.43  | 11.52**  | 0.44  |
| I              | 7.38 (3.34)       | 10.23 (3.53) | 7.22 (3.25)  | -21.71** | 0.83  | -22.26** | 0.89  |
| L              | 8.76 (2.87)       | 9.85 (3.15)  | 8.71 (2.89)  | -9.68**  | 0.36  | -9.52**  | 0.38  |
| M              | 11.82 (3.06)      | 11.55 (3.29) | 11.91 (3.03) | 2.72*    | 0.09  | 2.84*    | 0.11  |
| N              | 10.95 (2.47)      | 10.69 (2.77) | 10.89 (2.50) | 2.71*    | 0.10  | ns       | 0.08  |
| O              | 7.54 (3.61)       | 10.23 (4.12) | 7.36 (3.60)  | -19.01** | 0.70  | -19.23** | 0.74  |
| Q <sub>1</sub> | 8.38 (2.78)       | 9.91 (3.00)  | 8.35 (2.79)  | -13.99** | 0.53  | -13.48** | 0.54  |
| Q <sub>2</sub> | 10.39 (2.90)      | 9.73 (3.37)  | 10.35 (2.89) | 5.79**   | 0.21  | 5.20**   | 0.20  |
| Q <sub>3</sub> | 14.39 (2.81)      | 12.74 (3.31) | 14.41 (2.82) | 15.01**  | 0.54  | 14.33**  | 0.55  |
| Q <sub>4</sub> | 5.70 (4.17)       | 9.52 (5.02)  | 5.60 (4.18)  | -23.29** | 0.83  | -22.65** | 0.85  |

Nota. \* =  $p \leq .01$ , \*\* =  $p \leq .001$ . La DT aparece en paréntesis tras la M. Los subíndices a y b corresponden a Aspirantes y Buceadores, respectivamente.  $g_a = 649$ ;  $g_b = 580$ .

El tamaño medio del efecto, estimado con la  $d$  de Cohen, en los factores de mayor interés (superiores a .20) es de  $d = .50$  en el caso de Aspirantes y de  $d = .65$  en el de Buceadores, indicando una diferencia de magnitud media-alta respecto al perfil de personalidad del adulto español (Cohen, 1988, 1992; Grissom y Kim, 2005).

Por otro lado, el coeficiente de similaridad ( $r_p$ ) indica que el perfil de personalidad de la muestra de buceadores tiene cierta semejanza con el de la población española ( $r_p = 0,31$ ;  $p = .05$ ), disponiendo de un 10% de varianza común si se interpreta como coeficiente de correlación. En la Figura 6.1 se representa el perfil de los buceadores ( $n = 581$ ), con los decatipos medios respecto a la población:

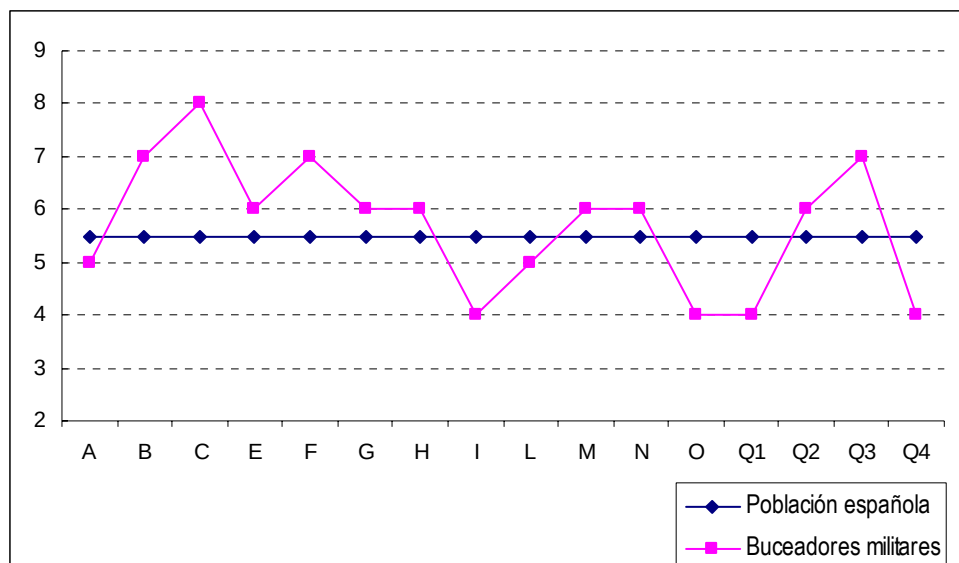


Figura 6.1. Perfil típico del buceador.

El perfil global de personalidad de la muestra de buceadores guarda moderada similitud con el de la población general, aunque existen rasgos diferenciadores que permiten disponer de criterios psicológicos para la evaluación de la aptitud para el buceo.

Tanto la significación estadística y práctica de las diferencias como el coeficiente de similitud del perfil de personalidad confirman la hipótesis 2 de que los buceadores se distinguen de la población española en características intelectuales y rasgos de personalidad.

En el Anexo V se presentan datos complementarios sobre estas diferencias, el perfil de personalidad de los buceadores que componen este estudio y el baremo resultante.

#### 6.2.2. Diferencias individuales en la finalización del curso de buceo.

Tras comprobar en el apartado anterior que el buceador dispone de características psicológicas específicas, en base a los datos obtenidos en pruebas psicológicas se intenta comparar grupos de alumnos de los cursos de buceo que obtienen distintos grados de adaptación subacuática y delimitar las diferencias individuales entre los aspirantes a realizar cursos de buceo militar y los que llegan a ser buceadores superando las exigencias de la formación en este medio; además, se pretende comprobar si los buceadores que presentan distinto nivel de rendimiento en el curso de buceo también se diferencian en rasgos psicológicos.

Si con los tests psicológicos obtenemos resultados distintos, por un lado, en el grupo de aspirantes que finalizan el curso y el de los que no pueden superarlo y, por otro, en el grupo de mayor rendimiento y el que logra rendimiento menor, tenemos argumentos para pensar en la

posibilidad de utilizar datos psicológicos para tomar decisiones en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo. A ello puede contribuir la verificación de las hipótesis 3 y 4.

Para hacerlo se ha utilizado el conjunto de variables independientes de capacidad intelectual, de personalidad y de ansiedad y las variables categóricas Curso, con dos valores (1, Alta y 0, Baja) y NMF\_gr (1, Grupo inferior y 2, Grupo superior de rendimiento subacuático, que se pondera en la variable NMF). Las técnicas utilizadas para estimar la distinción entre los grupos de altas y bajas (aspirantes que finalizan o causan baja en el curso) y entre grupos extremos de rendimiento en el curso de buceo (27% con notas superiores y 27% con puntuaciones inferiores en NMF) son la significación estadística de las diferencias entre las medias obtenidas por los aspirantes al comienzo del curso (prueba *t* de Student para muestras independientes) y su significación práctica (*d* de Cohen); en base a la comprobación efectuada mediante la prueba de Levene, se asume la homogeneidad de varianzas en todas las variables, a excepción de Ansiedad inhibidora.

#### 6.2.2.1. Hipótesis 3.

La hipótesis 3 establece que existen diferencias significativas en características intelectuales y rasgos de personalidad entre los buceadores y los aspirantes que no logran finalizar con éxito el curso de buceo.

En la Tabla 6.3 se resume el análisis de las diferencias entre las medias obtenidas en características de inteligencia y rasgos de personalidad y en niveles de ansiedad por los militares de carrera que acaban el curso (Altas,  $n = 581$ ) y los que no lo logran (Bajas,  $n = 68$ ).

Las diferencias entre los buceadores y los aspirantes que no terminan el curso de buceo son estadísticamente significativas en capacidad intelectual, en siete de los dieciséis factores primarios de personalidad, en una de las cuatro dimensiones globales y en las dos escalas de ansiedad; en efecto, quienes acaban el curso de buceo se caracterizan por  $IG^+$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $F^+$ ,  $I^-$ ,  $M^+$ ,  $O^-$ ,  $Q_4^-$ ,  $Q_1^-$ ,  $AF^+$  y  $AI^-$ .

El tamaño medio del efecto, expresado como diferencia estandarizada entre las medias, en los factores mencionados es de  $d = .34$ , indicando la existencia de una diferencia de magnitud media (Cohen, 1988, 1992; Grissom y Kim, 2005). Las diferencias con mayor significación práctica aparecen en IG, C, I, O y AF.

El grupo de buceadores presenta los valores que favorecen la adaptación a las exigencias del medio subacuático. En comparación con el grupo de aspirantes que no finalizan el curso de buceo, los buceadores se caracterizan como grupo por niveles superiores en Capacidad intelectual

(IG, B) y en los rasgos de Estabilidad emocional (C), Impulsividad (F), Imaginación (M) y Ansiedad facilitadora (AF) y por desarrollo menor en los factores de Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Tensión ( $Q_4$ ), Ansiedad ( $Q_1$ ) y Ansiedad inhibidora (AI), como parcialmente se observa en la Figura 6.2 donde se representan algunas de las diferencias de mayor entidad y utilidad que separan al grupo que finaliza el curso del que causa baja.

Tabla 6.3. Diferencias de medias en función de la adaptación subacuática.

| Variable               | Finalización de curso |                | t      | p    | d   |
|------------------------|-----------------------|----------------|--------|------|-----|
|                        | Altas                 | Bajas          |        |      |     |
| TIG-2                  |                       |                |        |      |     |
| Capacidad intelectual  | 28.029 (5.855)        | 25.544 (5.822) | 3.313  | .001 | .43 |
| 16-PF                  |                       |                |        |      |     |
| Afectividad            | 10.473 (2.878)        | 9.956 (3.220)  | 1.385  | .167 | .17 |
| Inteligencia           | 9.284 (1.920)         | 8.750 (1.950)  | 2.166  | .031 | .28 |
| Estabilidad emocional  | 20.528 (3.894)        | 18.853 (4.133) | 3.335  | .001 | .42 |
| Dominancia             | 12.675 (3.439)        | 12.132 (2.957) | 1.247  | .213 | .17 |
| Impulsividad           | 16.491 (3.664)        | 15.294 (4.186) | 2.509  | .012 | .30 |
| Actitud ante normas    | 15.699 (2.452)        | 15.618 (2.598) | .257   | .798 | .03 |
| Atrevimiento           | 17.274 (4.568)        | 16.882 (4.413) | .671   | .503 | .09 |
| Sensibilidad emocional | 7.224 (3.254)         | 8.735 (3.716)  | -3.567 | .001 | .43 |
| Suspiciacia            | 8.711 (2.885)         | 9.162 (2.768)  | -1.225 | .221 | .16 |
| Imaginación            | 11.907 (3.028)        | 11.103 (3.247) | 2.056  | .040 | .26 |
| Astucia                | 10.893 (2.495)        | 11.456 (2.154) | -1.783 | .075 | .24 |
| Preocupación           | 7.360 (3.597)         | 9.029 (3.403)  | -3.640 | .001 | .48 |
| Actitud experimental   | 8.349 (2.791)         | 8.647 (2.725)  | -.834  | .405 | .11 |
| Autosuficiencia        | 10.353 (2.888)        | 10.706 (3.047) | -.948  | .343 | .12 |
| Control emocional      | 14.413 (2.815)        | 14.221 (2.747) | .535   | .593 | .07 |
| Ansiedad potencial     | 5.597 (4.175)         | 6.618 (4.074)  | -1.912 | .056 | .25 |
| F. Secundarios         |                       |                |        |      |     |
| Ansiedad               | 6.147 (1.942)         | 6.922 (6.147)  | -3.119 | .002 | .19 |
| Extraversión           | 5.784 (2.030)         | 5.637 (5.784)  | .559   | .577 | .04 |
| Socialización          | 6.068 (1.896)         | 6.471 (6.068)  | -1.676 | .094 | .10 |
| Independencia          | 4.672 (1.777)         | 4.454 (4.672)  | .962   | .337 | .07 |
| AFI                    |                       |                |        |      |     |
| Ansiedad facilitadora  | 13.048 (3.571)        | 11.647 (3.733) | 3.047  | .002 | .38 |
| Ansiedad inhibidora    | 2.905 (2.818)         | 3.853 (3.910)  | -.257  | .012 | .28 |

Nota. La DT aparece en paréntesis tras la M.  $gl = 647$  (excepto en AI,  $gl = 75.357$ ).

Queda verificada, por tanto, la hipótesis 3, confirmándose que existen diferencias individuales para lograr la adaptación subacuática.

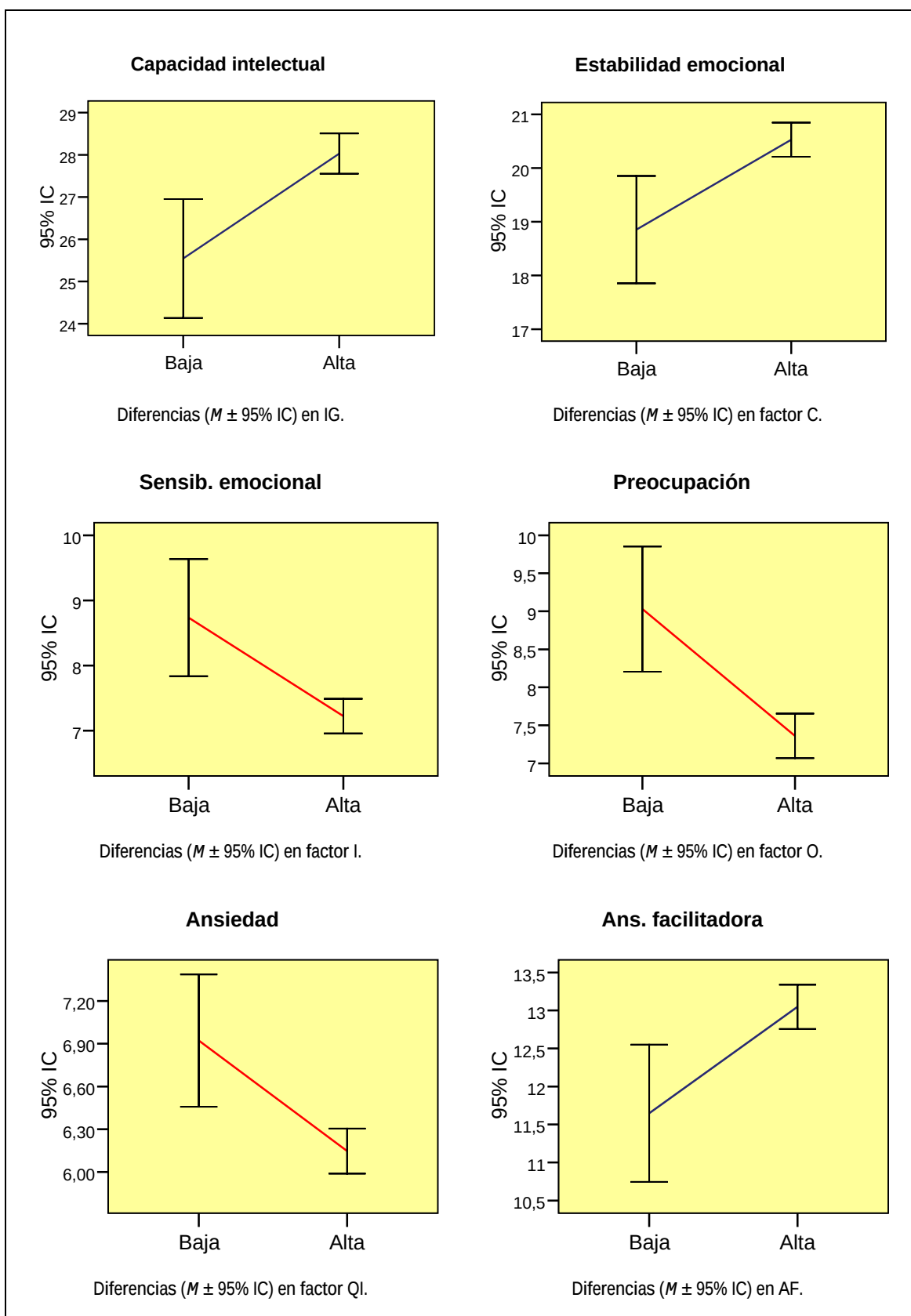


Figura 6.2. Diferencias individuales en función de la adaptación subacuática.

#### 6.2.2.2. Hipótesis 4.

Esta hipótesis indica que existen diferencias significativas entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo con mayor rendimiento y los que obtienen rendimiento menor.

Al analizar las diferencias entre el grupo de aspirantes que finalizan el curso con mejores resultados ( $n = 157$ ) y el de los que lo hacen con calificaciones que demuestran menor grado de rendimiento ( $n = 157$ ) en la muestra de militares de carrera, se obtienen diferencias estadísticamente significativas en dos indicadores de capacidad intelectual, en siete factores primarios y dos factores de segundo orden de personalidad y en dos variables de ansiedad, como se observa en la Tabla 6.4.

Los rasgos distintivos del grupo de buceadores con mayor nivel de rendimiento son:  $IG^+$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $F^+$ ,  $I$ ,  $O^-$ ,  $Q_3^+$ ,  $Q_4^-$ ,  $E^+$ ,  $Q_I^-$ ,  $Q_{IV}^+$ ,  $AF^+$  y  $AI^-$ . Las diferencias significativas entre grupos extremos de rendimiento subacuático coinciden en gran medida con las detectadas entre quienes finalizan o no el curso con éxito, haciéndose incluso más extremas.

El grupo de buceadores con mayor rendimiento presenta valores que favorecen el desenvolvimiento y el trabajo en ambientes inusuales. En comparación con el grupo de rendimiento menos operativo, se caracterizan por niveles superiores en los factores de Inteligencia ( $IG$ ,  $B$ ), Independencia ( $Q_{IV}$ ), Estabilidad emocional ( $C$ ), Impulsividad ( $F$ ), Control emocional ( $Q_3$ ), Ansiedad facilitadora ( $AF$ ) y Dominancia ( $E$ ), además del menor desarrollo de Sensibilidad emocional ( $I$ ), Preocupación ( $O$ ), Tensión ( $Q_4$ ), Ansiedad inhibidora ( $AI$ ) y Ansiedad ( $Q_I$ ).

El tamaño medio del efecto en los factores significativos es de  $d = .56$ , expresando una diferencia de magnitud media-alta (Cohen, 1988, 1992; Grissom y Kim, 2005). Las diferencias con mayor significación práctica ( $IG$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $I$ ,  $O$ ,  $Q_3$ ,  $Q_I$ ,  $Q_{IV}$  y  $AF$ ) aparecen representadas en la Figura 6.3.

Tabla 6.4. Diferencias de medias en función del rendimiento subacuático.

| Variable               | Rendimiento en curso |                | t      | p    | d   |
|------------------------|----------------------|----------------|--------|------|-----|
|                        | Grupo Superior       | Grupo Inferior |        |      |     |
| TIG-2                  |                      |                |        |      |     |
| Capacidad intelectual  | 29.75 (5.262)        | 25.90 (6.160)  | 5.940  | .001 | .67 |
| 16-PF                  |                      |                |        |      |     |
| Afectividad            | 10.52 (2.921)        | 10.46 (2.733)  | .160   | .873 | .02 |
| Inteligencia           | 9.64 (1.794)         | 8.73 (1.949)   | 4.277  | .001 | .49 |
| Estabilidad emocional  | 21.83 (3.241)        | 19.07 (4.029)  | 6.683  | .001 | .76 |
| Dominancia             | 13.10 (3.809)        | 12.08 (3.048)  | 2.618  | .009 | .30 |
| Impulsividad           | 17.16 (3.542)        | 15.73 (3.563)  | 3.558  | .001 | .40 |
| Actitud ante normas    | 15.75 (2.571)        | 15.41 (2.343)  | 1.216  | .225 | .14 |
| Atrevimiento           | 17.57 (4.342)        | 16.87 (4.757)  | 1.351  | .178 | .15 |
| Sensibilidad emocional | 6.29 (3.095)         | 8.73 (3.316)   | -6.716 | .001 | .76 |
| Suspiciacia            | 8.87 (3.007)         | 8.66 (2.731)   | .648   | .517 | .07 |
| Imaginación            | 12.24 (3.231)        | 11.64 (2.926)  | 1.703  | .090 | .19 |
| Astucia                | 10.69 (2.674)        | 11.04 (2.441)  | -1.212 | .226 | .14 |
| Preocupación           | 6.43 (3.188)         | 8.43 (3.778)   | -5.084 | .001 | .57 |
| Actitud experimental   | 8.40 (2.722)         | 8.24 (2.608)   | .529   | .597 | .06 |
| Autosuficiencia        | 10.37 (2.843)        | 10.26 (2.781)  | .341   | .733 | .04 |
| Control emocional      | 15.27 (2.679)        | 13.35 (2.889)  | 6.118  | .001 | .69 |
| Ansiedad potencial     | 4.81 (4.071)         | 6.62 (4.369)   | -3.804 | .001 | .43 |
| F. Secundarios         |                      |                |        |      |     |
| Ansiedad               | 5.576 (1.816)        | 6.828 (1.898)  | -5.970 | .001 | .67 |
| Extraversión           | 5.835 (2.057)        | 5.755 (1.927)  | .354   | .724 | .04 |
| Socialización          | 6.046 (1.920)        | 5.985 (1.886)  | .282   | .778 | .03 |
| Independencia          | 5.018 (1.765)        | 4.176 (1.654)  | 4.359  | .001 | .49 |
| AFI                    |                      |                |        |      |     |
| Ansiedad facilitadora  | 14.13 (3.313)        | 11.71 (3.633)  | 6.185  | .001 | .70 |
| Ansiedad inhibidora    | 2.36 (2.085)         | 3.42 (3.337)   | -3.355 | .001 | .39 |

Nota. La *DT* aparece en paréntesis tras la *M*. *gl* = 312 (excepto en AI, *gl* = 261.681).

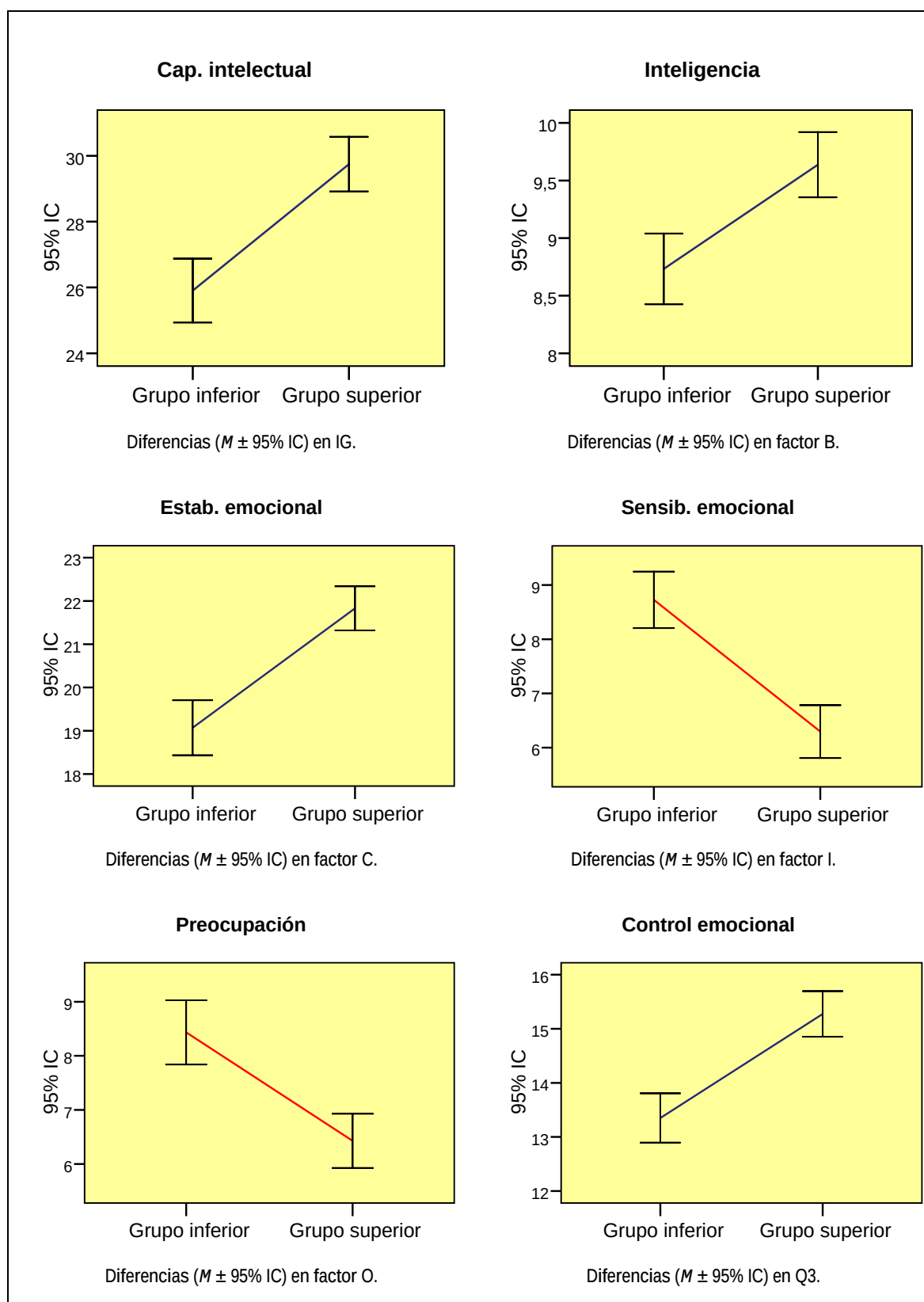


Figura 6.3. Diferencias individuales en función del rendimiento en el curso de buceo.



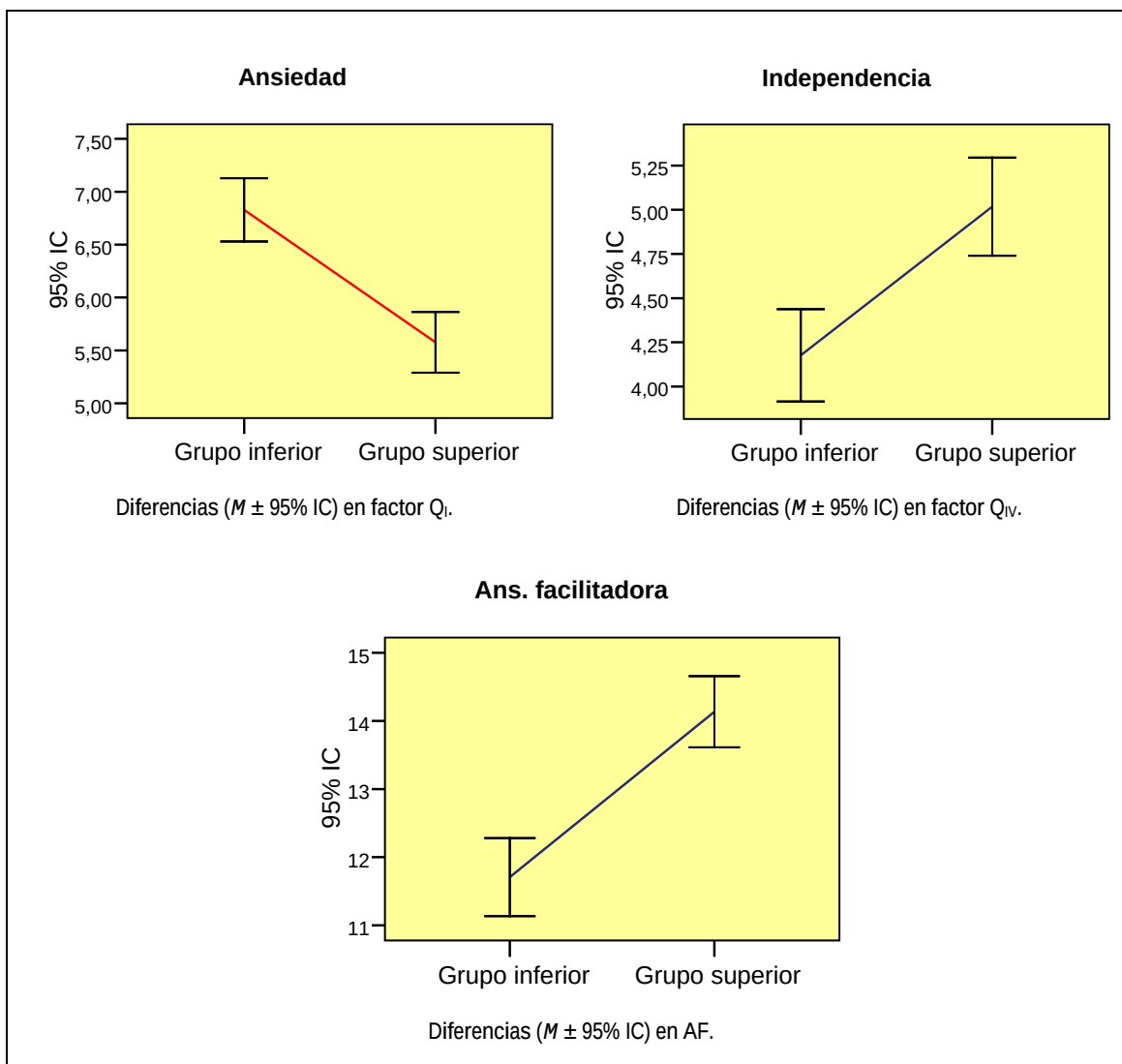


Figura 6.3 (Continuación)

Queda verificada la hipótesis 4, confirmándose la existencia de diferencias en los rasgos disposicionales para la obtención de distintos niveles en rendimiento subacuático, indicando que el grupo de buceadores con rendimiento superior presenta características psicológicas específicas y diferentes respecto al grupo de rendimiento inferior.

En conjunto, la comprobación de las hipótesis 3 y 4 ofrece un apoyo inicial a la posibilidad de utilizar rasgos psicológicos para evaluar la aptitud para el buceo, ya que la medida de características psicológicas puede servir para diferenciar entre grupos con distinto nivel de adaptación y rendimiento en el medio subacuático. En el Anexo V se aportan datos sobre las comparaciones realizadas entre muestras de aspirantes y de buceadores.

### 6.2.3. Relación de rasgos con adaptación y rendimiento del buceador.

Las diferencias observadas en el subepígrafe 6.2.2, en relación con los grupos de altas y bajas en los cursos de buceo y con los grupos de mayor y menor rendimiento subacuático, pueden guardar correlación con la adaptación al medio subacuático y con el rendimiento obtenido durante el curso de buceo.

Para verificarlo se han utilizado los mismos indicadores de las hipótesis 1 y 2, añadiendo la variable NMF (Nota Media Final) y la variable categórica Curso, con dos valores (1, Alta y 0, Baja). La técnica de análisis para calcular esta relación es el coeficiente de correlación lineal (en el caso de NMF) y el de correlación biserial puntual (con la variable Curso), con significación unilateral.

#### 6.2.3.1. Hipótesis 5.

Esta hipótesis establece que existe correlación significativa entre factores aptitudinales y de personalidad con el rendimiento en el curso de buceo y con la adaptación subacuática.

En las Tablas 6.5 y 6.6 se presentan los coeficientes de correlación de Pearson con el criterio de rendimiento subacuático (NMF) en el grupo de altas ( $n = 581$ ) y los de correlación biserial puntual con el criterio de adaptación a este medio (alta o baja en el curso de buceo,  $n = 649$ ).

Las variables que muestran relación significativa con rendimiento en el curso de buceo, ordenadas por el tamaño de su coeficiente, son: Sensibilidad emocional (I), Estabilidad emocional (C), Ansiedad facilitadora (AF), Capacidad intelectual (IG), Control emocional (Q<sub>3</sub>), Preocupación (O), Inteligencia (B), Tensión (Q<sub>4</sub>), Ansiedad inhibidora (AI), Impulsividad (F) y Dominancia (E). Los coeficientes son de signo positivo en el caso de C, AF, IG, Q<sub>3</sub>, B, F y E; en cambio, son de signo negativo en los factores I, O, Q<sub>4</sub> y AI.

Los factores que muestran coeficientes de correlación significativa con el criterio de adaptación subacuática, representado por el hecho de finalizar o causar baja en el curso de buceo, son Seguridad (O), Capacidad intelectual (IG<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>), Estabilidad emocional (C<sup>+</sup>), Dureza emocional (I) y Ansiedad facilitadora (AF<sup>+</sup>).

Tabla 6.5. Correlación lineal entre variables independientes y rendimiento subacuático.

| Variable       | IG        | A         | B         | C         | E         | F         | G         | H         | I         | L         |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IG             |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| A              | .005      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| B              | .353(**)  | -.081(*)  |           |           |           |           |           |           |           |           |
| C              | .190(**)  | .176(**)  | .107(**)  |           |           |           |           |           |           |           |
| E              | .134(**)  | .044      | .139(**)  | .062      |           |           |           |           |           |           |
| F              | .122(**)  | .344(**)  | .124(**)  | .317(**)  | .325(**)  |           |           |           |           |           |
| G              | .096(**)  | .074(*)   | .021      | .259(**)  | .002      | .056      |           |           |           |           |
| H              | .063      | .458(**)  | .048      | .468(**)  | .234(**)  | .524(**)  | .248(**)  |           |           |           |
| I              | -.277(**) | .059      | -.137(**) | -.162(**) | -.237(**) | -.099(**) | -.112(**) | -.016     |           |           |
| L              | -.013     | -.094(**) | .049      | -.354(**) | .287(**)  | .034      | -.076(*)  | -.126(**) | -.098(**) |           |
| M              | .004      | .063      | .114(**)  | .220(**)  | -.018     | .015      | .001      | .151(**)  | .071(*)   | -.170(**) |
| N              | -.038     | .060      | .003      | .001      | -.211(**) | -.169(**) | .092(**)  | -.035     | .134(**)  | -.093(**) |
| O              | -.102(**) | -.189(**) | -.022     | -.621(**) | -.046     | -.226(**) | -.233(**) | -.427(**) | .146(**)  | .358(**)  |
| Q <sub>1</sub> | -.031     | -.101(**) | .045      | -.055     | .173(**)  | -.004     | -.065(*)  | -.028     | -.053     | .205(**)  |
| Q <sub>2</sub> | .015      | -.319(**) | .165(**)  | -.114(**) | .008      | -.314(**) | -.057     | -.267(**) | -.029     | .067(*)   |
| Q <sub>3</sub> | .049      | .082(*)   | .010      | .331(**)  | -.136(**) | .024      | .476(**)  | .129(**)  | -.149(**) | -.182(**) |
| Q <sub>4</sub> | -.072(*)  | -.182(**) | -.003     | -.665(**) | .086(*)   | -.173(**) | -.347(**) | -.421(**) | .072(*)   | .385(**)  |
| AF             | .191(**)  | .041      | .131(**)  | .163(**)  | .227(**)  | .237(**)  | .137(**)  | .177(**)  | -.256(**) | .093(**)  |
| AI             | -.123(**) | -.162(**) | -.114(**) | -.559(**) | -.079(*)  | -.240(**) | -.191(**) | -.452(**) | .108(**)  | .308(**)  |
| NMF            | .262(**)  | .029      | .192(**)  | .274(**)  | .114(**)  | .139(**)  | .056      | .050      | -.318(**) | .040      |

Tabla 6.5. (Continuación)

| Variable       | M         | N         | O         | Q <sub>1</sub> | Q <sub>2</sub> | Q <sub>3</sub> | Q <sub>4</sub> | AF       | AI        | NMF |
|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|-----------|-----|
| IG             |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| A              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| B              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| C              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| E              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| F              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| G              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| H              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| I              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| L              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| M              |           |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| N              | .049      |           |           |                |                |                |                |          |           |     |
| O              | -.185(**) | -.003     |           |                |                |                |                |          |           |     |
| Q <sub>1</sub> | .024      | -.173(**) | .022      |                |                |                |                |          |           |     |
| Q <sub>2</sub> | .016      | .038      | .094(**)  | .098(**)       |                |                |                |          |           |     |
| Q <sub>3</sub> | -.008     | .131(**)  | -.342(**) | -.085(*)       | -.106(**)      |                |                |          |           |     |
| Q <sub>4</sub> | -.178(**) | -.041     | .629(**)  | .015           | .106(**)       | -.438(**)      |                |          |           |     |
| AF             | -.030     | -.155(**) | -.092(**) | .058           | -.034          | .167(**)       | -.096(**)      |          |           |     |
| AI             | -.244(**) | -.005     | .556(**)  | .042           | .071(*)        | -.284(**)      | .567(**)       | -.091(*) |           |     |
| NMF            | .050      | -.057     | -.240(**) | -.005          | -.026          | .255(**)       | -.171(**)      | .273(**) | -.142(**) |     |

Nota. \* =  $p \leq .05$ , \*\* =  $p \leq .01$  (unilateral).

Tabla 6.6. Correlación biserial puntual con adaptación subacuática.

| Variable               | CURSO  | p    |
|------------------------|--------|------|
| Capacidad intelectual  | .14*   | .001 |
| Afectividad            | .06    | .076 |
| Inteligencia           | .09*   | .015 |
| Estabilidad emocional  | .13**  | .001 |
| Dominancia             | .04    | .136 |
| Impulsividad           | .09**  | .010 |
| Actitud ante normas    | .01    | .371 |
| Atrevimiento           | .02    | .270 |
| Sensibilidad emocional | -.12** | .001 |
| Suspiciacia            | -.05   | .126 |
| Imaginación            | .07*   | .031 |
| Astucia                | -.07*  | .049 |
| Preocupación           | -.15** | .001 |
| Actitud experimental   | -.05   | .125 |
| Autosuficiencia        | -.04   | .132 |
| Control emocional      | .02    | .274 |
| Ansiedad potencial     | -.08*  | .021 |
| Ansiedad facilitadora  | .12**  | .006 |
| Ansiedad inhibidora    | -.06   | .079 |

Por tanto, se puede afirmar que queda verificada la hipótesis de la existencia de relación de los rasgos disposicionales con el rendimiento y adaptación subacuáticos, al hallar coeficientes de correlación significativos entre las variables relacionadas con las diferencias individuales en inteligencia y personalidad y los criterios de rendimiento y adaptación en el medio subacuático.

#### 6.2.4. Predicción del rendimiento en buceo.

Además de comprobar la existencia de diferencias psicológicas entre distintos grupos (población general, aspirantes, buceadores, altas y bajas en el curso de buceo, buceadores con rendimiento elevado y bajo) y la relación de las variables psicológicas con criterios de adaptación y rendimiento bajo el agua, es preciso probar la relevancia de las diferencias individuales en rasgos disposicionales para evaluar la aptitud psicológica para el buceo, para anticipar el rendimiento en los cursos de formación y para predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático.

En otras palabras, con vistas a nuestro objetivo se considera interesante comprobar la relación existente entre rasgos cognitivos y no cognitivos de los buceadores y el grado de adaptación y rendimiento que obtienen en el medio subacuático, estimando la validez predictiva de los rasgos disposicionales mediante técnicas de análisis de regresión que pongan de manifiesto su contribución univariada y múltiple.

Para verificar las hipótesis simples 6-14 se utilizan los correspondientes indicadores de capacidad intelectual (IG, B) y de los factores de personalidad contemplados en cada una de ellas (C, G, I, O, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>, AF y AI) y el criterio de rendimiento (NMF), hallando los parámetros de regresión lineal simple entre las variables independientes y dependiente.

Para verificar la hipótesis global 15 se utilizan dos indicadores de variables de inteligencia, quince factores de personalidad y dos facetas de ansiedad empleados en las hipótesis 1-2 y el criterio de rendimiento en el curso de buceo, aplicando como técnica de análisis la regresión múltiple en las variantes de análisis de regresión por pasos (*step-wise regression*) para seleccionar las variables en función de su capacidad para predecir el criterio de rendimiento y una aproximación jerárquica comparando tres modelos (uno empírico o de control, otro de inteligencia y un tercero de personalidad).

Como paso previo al análisis de regresión se han comprobado los supuestos del método de mínimos cuadrados; además de un tamaño adecuado de la muestra ( $N > 20 \cdot VI$ ), las variables predictoras son independientes entre sí ( $T > .40$  y  $VIF < 3$ ), son lineales con la variable dependiente (cada variable independiente guarda una relación lineal con el criterio, aspecto comprobado con diagramas de dispersión y gráficos de regresión parcial) y tienen una

distribución normal (histograma con curva normal); además, los residuos son independientes y no correlacionan entre sí ( $DW = 1.975$ , verificado con gráfico de residuos), tienen una distribución normal (con valores de media y desviación típica adecuados, verificable con histograma de residuos y con gráficos de probabilidad normal), no correlacionan con las variables independientes y presentan homocedasticidad (diagrama de dispersión de los pronósticos y residuos tipificados).

#### 6.2.4.1. Hipótesis 6.

En primer lugar, la hipótesis 6 establece que los buceadores con mayor puntuación en Capacidad intelectual (IG, B) mostrarán mayor rendimiento que los que presentan un nivel más bajo.

La regresión lineal entre las dos variables predictoras y el criterio de rendimiento (NMF) se ha calculado de forma independiente, hallando un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .067$  para Capacidad intelectual (IG) y de  $R^2 = .035$  para Inteligencia (B), en ambos casos significativo, como también lo son sus coeficientes; los datos se resumen en la Tabla 6.7.

Tabla 6.7. Regresión simple de los rasgos de inteligencia sobre rendimiento subacuático.

| Modelo                | B     | ET B | $\beta$ | t      | p    | R <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------|------|---------|--------|------|----------------|
| Capacidad Intelectual | .021  | .003 | .262    | 6.527  | .001 | .069           |
| (Constante)           | 6.359 | .093 |         | 68.720 | .001 |                |
| Inteligencia          | .047  | .010 | .192    | 4.712  | .001 | .037           |
| (Constante)           | 6.512 | .095 |         | 68.544 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante), IG / B. Variable dependiente: NMF.

La Inteligencia general (IG) explica un 7% de la varianza del criterio (NMF) en base a un coeficiente de regresión ( $R = .262$ ) significativo ( $F_{1,579} = 42.599$ ;  $p = .0005$ ), que permite rechazar la hipótesis nula; por su parte, el rasgo de Inteligencia (B) explica un 4% de la varianza del criterio (NMF) con un coeficiente de regresión ( $R = .192$ ) significativo ( $F_{1,579} = 22.198$ ;  $p = .0005$ ), indicando asociación lineal entre las dos variables.

Por tanto, se considera verificada la hipótesis de que la capacidad intelectual predice el rendimiento en el curso de buceo, con coeficientes de regresión significativos en cada uno de los indicadores empleados, lo que indica que son distintos de cero, y de magnitud moderada, comprobándose la existencia de relación directa entre capacidad intelectual y rendimiento subacuático, aumentando el nivel de éste conforme se obtienen mayores puntuaciones en las pruebas de inteligencia.

## 6.2.4.2. Hipótesis 7.

Se propone que los buceadores que puntúan más alto en Estabilidad emocional (C) conseguirán mejor rendimiento en el medio subacuático que los que puntúan más bajo en este factor de personalidad.

En la Tabla 6.8 se resume el modelo de regresión, con los coeficientes y datos de significación, que proporciona un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .074$  del rasgo de personalidad con el criterio de rendimiento.

Tabla 6.8. Regresión simple de Estabilidad emocional sobre rendimiento subacuático.

| Modelo                | B     | ET B | $\beta$ | t      | p    | R <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------|------|---------|--------|------|----------------|
| Estabilidad emocional | .033  | .005 | .274    | 6.865  | .001 | .075           |
| (Constante)           | 6.268 | .101 |         | 61.958 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante), C. Variable dependiente: NMF.

El factor de Estabilidad emocional (C) explica un 8% de la varianza del criterio (NMF) en base a un coeficiente de regresión ( $R = .274$ ) significativo ( $F_{1,579} = 47.127$ ;  $p = .0005$ ).

## 6.2.4.3. Hipótesis 8.

Esta hipótesis establece que los buceadores con mayor puntuación en Actitud positiva ante normas (G) presentarán rendimiento superior en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.

En la Tabla 6.9 se resume el modelo, con los coeficientes y datos de significación, obteniendo un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .001$  del rasgo de personalidad con el criterio de rendimiento subacuático (NMF).

Tabla 6.9. Regresión simple de Conformidad sobre rendimiento subacuático.

| Modelo      | B     | ET B | $\beta$ | t      | p    | R <sup>2</sup> |
|-------------|-------|------|---------|--------|------|----------------|
| Conformidad | .011  | .008 | .056    | 1.340  | .181 | .003           |
| (Constante) | 6.782 | .127 |         | 53.457 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante), G. Variable dependiente: NMF.

La Actitud ante normas (G) presenta un coeficiente de regresión ( $R = .056$ ) no significativo ( $F_{1,579} = 1.795$ ;  $p = .181$ ) respecto a NMF.

## 6.2.4.4. Hipótesis 9.

La hipótesis propone que los buceadores con menor puntuación en Sensibilidad emocional (I) rendirán más positivamente en el curso de buceo que los que puntúan más alto.

En la Tabla 6.10 se resume el modelo de regresión, con los coeficientes y datos de significación, que proporciona un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .100$  del rasgo de personalidad con el criterio de rendimiento.

Tabla 6.10. Regresión simple de Sensibilidad emocional sobre rendimiento subacuático.

| Modelo                 | B     | ET B | $\beta$ | t       | p    | R <sup>2</sup> |
|------------------------|-------|------|---------|---------|------|----------------|
| Sensibilidad emocional | -.046 | .006 | -.318   | -8.080  | .001 | .101           |
| (Constante)            | 7.284 | .045 |         | 160.978 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante), I. Variable dependiente: NMF.

El rasgo de Sensibilidad emocional (I) explica un 10% de la varianza del criterio (nota media obtenida en el curso de buceo) con un coeficiente de regresión ( $R = .318$ ) significativo ( $F_{1,579} = 65.294$ ;  $p = .0005$ ).

## 6.2.4.5. Hipótesis 10.

En esta hipótesis se expone que los buceadores con menor puntuación en Preocupación (O) rendirán más positivamente en el curso de buceo que los que puntúan más alto.

En la Tabla 6.11 se resume el modelo, con los coeficientes y datos de significación, obteniendo un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .056$  del rasgo de personalidad Preocupación con el criterio de rendimiento subacuático.

Tabla 6.11. Regresión simple de Preocupación sobre rendimiento subacuático.

| Modelo       | B     | ET B | $\beta$ | t       | p    | R <sup>2</sup> |
|--------------|-------|------|---------|---------|------|----------------|
| Preocupación | -.031 | .005 | -.240   | -5.942  | .001 | .057           |
| (Constante)  | 7.182 | .043 |         | 165.701 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante), O. Variable dependiente: NMF.

La característica de Preocupación (O) explica un 6% de la varianza del criterio (NMF) en base a un coeficiente de regresión ( $R = .240$ ) significativo ( $F_{1,579} = 35.305$ ;  $p = .0005$ ).



## 6.2.4.6. Hipótesis 11.

Se predice que los buceadores con mayor puntuación en Control emocional ( $Q_3$ ) obtendrán un rendimiento más positivo en el curso de buceo que los que puntúan más bajo.

En la Tabla 6.12 se resume el modelo de regresión de Control emocional, con los coeficientes y datos de significación obtenidos, que proporciona un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .063$  del rasgo de personalidad con el criterio de rendimiento subacuático.

Tabla 6.12. Regresión simple de Control emocional sobre rendimiento subacuático.

| Modelo            | B     | ET B | $\beta$ | t      | p    | $R^2$ |
|-------------------|-------|------|---------|--------|------|-------|
| Control emocional | .043  | .007 | .255    | 6.349  | .001 | .065  |
| (Constante)       | 6.334 | .099 |         | 64.038 | .001 |       |

Nota: Predictor: (Constante),  $Q_3$ . Variable dependiente: NMF.

El factor de Control emocional ( $Q_3$ ) explica un 7% de la varianza del criterio (NMF) en base a un coeficiente de regresión ( $R = .255$ ) significativo ( $F_{1,579} = 40.307$ ;  $p = .0005$ ).

## 6.2.4.7. Hipótesis 12.

Se establece que los buceadores con menor puntuación en Tensión ( $Q_4$ ) obtendrán un rendimiento más positivo en el medio subacuático que los que puntúan más alto.

En la Tabla 6.13 se resume el modelo, con los coeficientes y datos de significación, habiendo obtenido un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .063$  del rasgo de personalidad ( $Q_{4\_ln}$ ) con el criterio de rendimiento subacuático (NMF).

Tabla 6.13. Regresión simple de Tensión sobre rendimiento subacuático.

| Modelo      | B     | ET B | $\beta$ | t       | p    | $R^2$ |
|-------------|-------|------|---------|---------|------|-------|
| Tensión     | -.101 | .016 | -.254   | -6.232  | .001 | .064  |
| (Constante) | 7.090 | .029 |         | 245.537 | .001 |       |

Nota: Predictor: (Constante),  $Q_{4\_ln}$ . Variable dependiente: NMF.

El rasgo de Tensión ( $Q_4$ ) llega a explicar un 6% de la varianza del criterio (NMF) con un coeficiente de regresión ( $R = .254$ ) significativo ( $F_{1,565} = 38.839$ ;  $p = .0005$ ).

## 6.2.4.8. Hipótesis 13.

Se predice que los buceadores con mayor puntuación en Ansiedad facilitadora (AF) obtendrán un rendimiento más positivo en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.

En la Tabla 6.14 se resume el modelo de regresión de esta faceta de la ansiedad, con los coeficientes y datos de significación, que proporciona un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .073$  del rasgo de personalidad con el criterio de rendimiento subacuático.

Tabla 6.14. Regresión simple de Ansiedad facilitadora sobre rendimiento subacuático.

| Modelo                | B     | ET B | $\beta$ | t      | p    | R <sup>2</sup> |
|-----------------------|-------|------|---------|--------|------|----------------|
| Ansiedad facilitadora | .036  | .005 | .273    | 6.819  | .001 | .074           |
| (Constante)           | 6.480 | .071 |         | 90.691 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante), AF. Variable dependiente: NMF.

La Ansiedad facilitadora (AF) explica un 7% de la varianza del criterio (NMF) en base a un coeficiente de regresión ( $R = .273$ ) significativo ( $F_{1,579} = 46.496$ ;  $p = .0005$ ).

## 6.2.4.9. Hipótesis 14.

Por último, se establece que los buceadores con menor puntuación en Ansiedad inhibidora (AI) obtendrán un rendimiento más positivo en el medio subacuático que los que puntúan más alto.

En la Tabla 6.15 se resume el modelo, con los coeficientes y datos de significación, obteniendo un coeficiente de determinación ajustado de  $R^2 = .029$  del rasgo de personalidad ( $AI_{ln}$ ) con el criterio de rendimiento subacuático (NMF).

Tabla 6.15. Regresión simple de Ansiedad inhibidora sobre rendimiento subacuático.

| Modelo              | B     | ET B | $\beta$ | t       | p    | R <sup>2</sup> |
|---------------------|-------|------|---------|---------|------|----------------|
| Ansiedad inhibidora | -.068 | .016 | -.174   | -4.121  | .001 | .030           |
| (Constante)         | 7.005 | .023 |         | 308.684 | .001 |                |

Nota: Predictor: (Constante),  $AI_{ln}$ . Variable dependiente: NMF.

La Ansiedad inhibidora (AI), en efecto, explica un 3% de la varianza del criterio (NMF) en base a un coeficiente de regresión ( $R = .174$ ) significativo ( $F_{1,543} = 16.986$ ;  $p = .0005$ ).

En resumen, los coeficientes de regresión y de determinación de las variables de personalidad analizadas en las hipótesis 7-14 mediante análisis de regresión simple son

significativos a excepción de Conformidad (G), indicando asociación lineal entre cada variable predictora (C, I, O, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>, AF y AI) y el criterio de rendimiento subacuático.

Por tanto, se consideran verificadas las hipótesis 7, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 de que los rasgos de personalidad predicen el rendimiento en el curso de buceo, con coeficientes de regresión significativos en cada uno de los indicadores empleados (C, I, O, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>, AF y AI), comprobándose el aumento del nivel de rendimiento subacuático conforme se obtienen mayores puntuaciones en las escalas de Estabilidad emocional (C), Control emocional (Q<sub>3</sub>) o Ansiedad facilitadora (AF), confirmándose una relación directa entre variable predictora y criterio; por otro lado, se verifica que las menores puntuaciones en alguno de los factores de Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Tensión (Q<sub>4</sub>) o Ansiedad inhibidora (AI) están asociadas a mayor rendimiento subacuático, confirmando una relación lineal inversa entre variable independiente y criterio.

Sin embargo, no se ha podido verificar la hipótesis 8, donde se proponía la validez predictiva de Conformidad (G) sobre el rendimiento en el curso de buceo.

#### 6.2.4.10. Hipótesis 15.

Desde una perspectiva múltiple, se predice que los buceadores que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q<sub>3</sub> y AF y más bajo en I, O, Q<sub>4</sub> y AI obtendrán mayor rendimiento subacuático que los que puntúan en sentido inverso en esos factores.

Además de la contribución univariada de los rasgos individuales a la predicción del rendimiento subacuático, examinada en los subepígrafes 6.2.4.1 a 6.2.4.9, se puede estimar su contribución conjunta en el modelo hipotetizado, representado en la Figura 6.4:

$$NMF = f(\textit{Capacidad intelectual, Estabilidad emocional, Conformidad, Sensibilidad emocional, Preocupación, Control emocional, Tensión, Ansiedad facilitadora, Ansiedad inhibidora}).$$

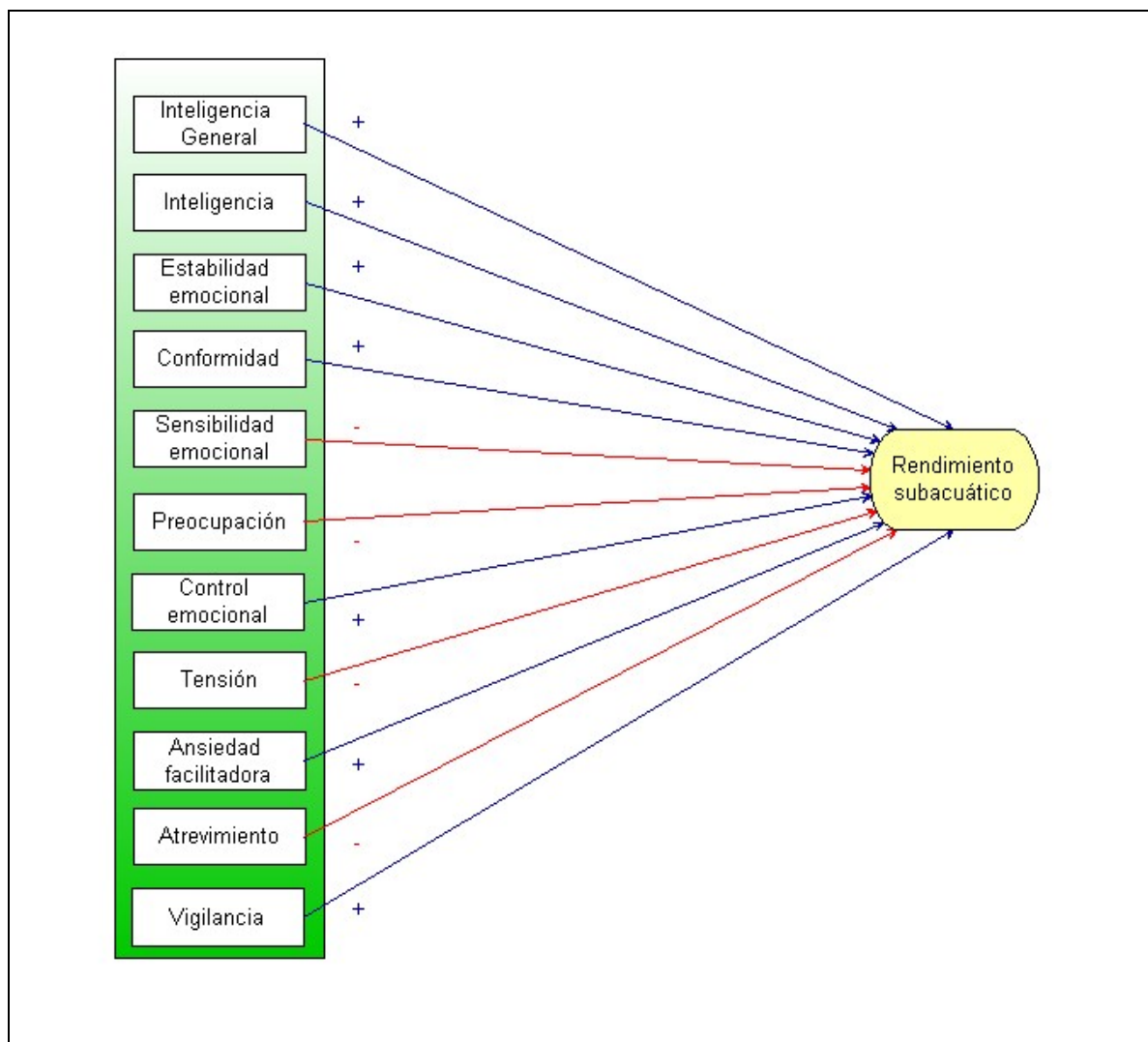


Figura 6.4. Modelo de regresión múltiple para rendimiento subacuático.

Para verificar esta hipótesis global se utilizan los indicadores de las variables de inteligencia, factores de personalidad y facetas de ansiedad empleados en las hipótesis 3-4 y el criterio de NMF, intentando encontrar una función lineal de las variables independientes que permita predecir la variable dependiente. Para ello, se han utilizado varios procedimientos generales de regresión múltiple: inicialmente se ha obtenido un modelo completo, en el que entran todas las variables independientes; a continuación, se ha comprobado un modelo de tipo secuencial en el que se analiza paso a paso la contribución de las variables independientes para predecir el criterio de rendimiento y, finalmente, otro de tipo jerárquico, contemplando la aportación de distintos modelos de regresión (empírico, de inteligencia y de personalidad).

El modelo completo presenta una regresión múltiple de  $R = .550$  que explica el 30% de la varianza de NMF; la capacidad predictiva del conjunto de variables independientes sobre

NMF ( $R^2 = .303$ ) es significativamente distinta de cero ( $F_{19,514} = 11.738$ ;  $p = .0005$ ), indicando que existe relación lineal significativa del conjunto de las variables con el criterio. En la Tabla 6.16 se puede observar que las variables independientes relativamente más importantes, en función del valor de su coeficiente de regresión estandarizado, son Control emocional, Sensibilidad emocional, Atrevimiento, Capacidad intelectual, Ansiedad facilitadora, Estabilidad emocional, Preocupación, Actitud ante normas, Suspiciencia y Tensión; estos coeficientes son estadísticamente significativos. Este resultado es bastante similar al modelo propuesto en la hipótesis.

Tabla 6.16. Regresión múltiple sobre rendimiento subacuático.

|        |                        | Rendimiento en curso |      |         |        |      |
|--------|------------------------|----------------------|------|---------|--------|------|
| Modelo |                        | B                    | ET B | $\beta$ | t      | p    |
| 1      | (Constante)            | 6.219                | .304 |         | 20.452 | .001 |
|        | Capacidad intelectual  | .011                 | .003 | .133    | 3.242  | .001 |
|        | Afectividad            | .006                 | .007 | .035    | .802   | .423 |
|        | Inteligencia           | .021                 | .010 | .085    | 2.072  | .039 |
|        | Estabilidad emocional  | .016                 | .007 | .127    | 2.312  | .021 |
|        | Dominancia             | .004                 | .006 | .032    | .709   | .478 |
|        | Impulsividad           | .001                 | .006 | .007    | .136   | .892 |
|        | Actitud ante normas    | -.023                | .008 | -.118   | -2.751 | .006 |
|        | Atrevimiento           | -.014                | .006 | -.135   | -2.533 | .012 |
|        | Sensibilidad emocional | -.027                | .006 | -.182   | -4.415 | .001 |
|        | Suspiciencia           | .019                 | .007 | .112    | 2.569  | .010 |
|        | Imaginación            | .005                 | .006 | .030    | .771   | .441 |
|        | Astucia                | -.005                | .008 | -.028   | -.709  | .479 |
|        | Preocupación           | -.017                | .007 | -.126   | -2.431 | .015 |
|        | Actitud experimental   | -.010                | .007 | -.056   | -1.432 | .153 |
|        | Autosuficiencia        | -.002                | .007 | -.014   | -.347  | .729 |
|        | Control emocional      | .034                 | .008 | .194    | 4.195  | .001 |
|        | Ansiedad potencial     | -.041                | .020 | -.102   | -2.013 | .045 |
|        | Ansiedad facilitadora  | .018                 | .006 | .131    | 3.190  | .002 |
|        | Ansiedad inhibidora    | -.008                | .017 | -.021   | -.460  | .646 |

Nota:  $R = .550$ ;  $R^2 = .303$ ; Variable dependiente: NMF.

En el procedimiento de análisis de regresión múltiple por pasos se analiza el conjunto de variables independientes y se selecciona en primer lugar la que tiene mayor correlación con el criterio y a continuación las variables independientes que tienen mayor correlación parcial con el criterio, verificando la significación estadística de las introducidas previamente en el modelo; de esta forma se selecciona un conjunto de variables que cumplen los criterios establecidos de significación para entrar y salir del modelo y tienen utilidad para predecir la variable dependiente. En la Tabla 6.17 se presentan los coeficientes en la recta de regresión ( $B$ ), los coeficientes estandarizados ( $\beta$ ), los estadísticos  $t$  de Student (contraste de Wald), los niveles de

significación ( $p$ ) de los predictores utilizados en relación con el rendimiento de los buceadores en el curso de formación y la contribución de cada variable independiente (correlación semiparcial,  $sr$ ) conforme se modifica el modelo de regresión.

Tabla 6.17. Regresión múltiple por pasos sobre rendimiento subacuático.

| Modelo |                        | Rendimiento en curso |         |         |      |
|--------|------------------------|----------------------|---------|---------|------|
|        |                        | B                    | $\beta$ | t       | p    |
| 1      | (Constante)            | 7.321                |         | 152.241 | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.049                | -.330   | -8.062  | .001 |
| 2      | (Constante)            | 6.606                |         | 56.597  | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.043                | -.287   | -7.197  | .001 |
|        | Estabilidad emocional  | .033                 | .266    | 6.680   | .001 |
| 3      | (Constante)            | 6.268                |         | 45.912  | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.040                | -.271   | -6.908  | .001 |
|        | Estabilidad emocional  | .026                 | .211    | 5.134   | .001 |
|        | Control emocional      | .032                 | .186    | 4.557   | .001 |
| 4      | (Constante)            | 5.885                |         | 36.419  | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.035                | -.233   | -5.857  | .001 |
|        | Estabilidad emocional  | .023                 | .184    | 4.507   | .001 |
|        | Control emocional      | .033                 | .192    | 4.785   | .001 |
|        | Capacidad intelectual  | .014                 | .169    | 4.267   | .001 |
| 5      | (Constante)            | 5.715                |         | 34.258  | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.031                | -.209   | -5.227  | .001 |
|        | Estabilidad emocional  | .021                 | .169    | 4.156   | .001 |
|        | Control emocional      | .031                 | .179    | 4.475   | .001 |
|        | Capacidad intelectual  | .013                 | .154    | 3.884   | .001 |
|        | Ansiedad facilitadora  | .019                 | .140    | 3.538   | .001 |
| 6      | (Constante)            | 5.940                |         | 32.788  | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.032                | -.212   | -5.343  | .001 |
|        | Estabilidad emocional  | .022                 | .179    | 4.433   | .001 |
|        | Control emocional      | .041                 | .234    | 5.369   | .001 |
|        | Capacidad intelectual  | .013                 | .157    | 4.010   | .001 |
|        | Ansiedad facilitadora  | .020                 | .143    | 3.642   | .001 |
|        | Actitud normas         | -.026                | -.129   | -3.055  | .002 |
| 7      | (Constante)            | 6.204                |         | 28.520  | .001 |
|        | Sensibilidad emocional | -.032                | -.217   | -5.495  | .001 |
|        | Estabilidad emocional  | .016                 | .125    | 2.646   | .008 |
|        | Control emocional      | .037                 | .215    | 4.870   | .001 |
|        | Capacidad intelectual  | .013                 | .161    | 4.107   | .001 |
|        | Ansiedad facilitadora  | .019                 | .140    | 3.588   | .001 |
|        | Actitud normas         | -.027                | -.137   | -3.236  | .001 |
|        | Tensión                | -.041                | -.103   | -2.171  | .030 |

: Nota:  $R = .522$ ;  $R^2 = .263$ ;  $F_{7,526} = 28.146$ ;  $p = .0005$ . Variable dependiente: NMF.

Tabla 6.17. (Continuación).

|        |                        | Rendimiento en curso |         |        |      |       |
|--------|------------------------|----------------------|---------|--------|------|-------|
| Modelo |                        | B                    | $\beta$ | t      | p    | sr    |
| 8      | (Constante)            | 6.012                |         | 25.831 | .001 |       |
|        | Sensibilidad emocional | -.030                | -.204   | -5.130 | .001 | -.190 |
|        | Estabilidad emocional  | .019                 | .153    | 3.134  | .002 | .116  |
|        | Control emocional      | .039                 | .222    | 5.038  | .001 | .187  |
|        | Capacidad intelectual  | .013                 | .161    | 4.120  | .001 | .153  |
|        | Ansiedad facilitadora  | .017                 | .126    | 3.197  | .001 | .118  |
|        | Actitud normas         | -.028                | -.142   | -3.368 | .001 | -.125 |
|        | Tensión                | -.047                | -.116   | -2.436 | .015 | -.090 |
|        | Suspiciacia            | .016                 | .093    | 2.259  | .024 | .084  |
| 9      | (Constante)            | 6.184                |         | 24.997 | .001 |       |
|        | Sensibilidad emocional | -.029                | -.198   | -4.965 | .001 | -.183 |
|        | Estabilidad emocional  | .014                 | .114    | 2.175  | .030 | .080  |
|        | Control emocional      | .037                 | .214    | 4.827  | .001 | .178  |
|        | Capacidad intelectual  | .014                 | .164    | 4.217  | .001 | .156  |
|        | Ansiedad facilitadora  | .018                 | .130    | 3.296  | .001 | .122  |
|        | Actitud normas         | -.028                | -.144   | -3.416 | .001 | -.126 |
|        | Tensión                | -.037                | -.092   | -1.861 | .063 | -.069 |
|        | Suspiciacia            | .018                 | .105    | 2.539  | .011 | .094  |
|        | Preocupación           | -.013                | -.100   | -2.010 | .045 | -.074 |
| 10     | (Constante)            | 6.277                |         | 25.038 | .001 |       |
|        | Sensibilidad emocional | -.028                | -.188   | -4.714 | .001 | -.174 |
|        | Estabilidad emocional  | .017                 | .140    | 2.605  | .009 | .096  |
|        | Control emocional      | .034                 | .194    | 4.287  | .001 | .158  |
|        | Capacidad intelectual  | .014                 | .165    | 4.245  | .001 | .156  |
|        | Ansiedad facilitadora  | .019                 | .140    | 3.526  | .001 | .130  |
|        | Actitud normas         | -.026                | -.129   | -3.036 | .003 | -.112 |
|        | Tensión                | -.042                | -.104   | -2.112 | .035 | -.078 |
|        | Suspiciacia            | .019                 | .113    | 2.727  | .007 | .100  |
|        | Preocupación           | -.016                | -.122   | -2.404 | .017 | -.089 |
|        | Atrevimiento           | -.010                | -.091   | -2.064 | .040 | -.076 |
| 11     | (Constante)            | 6.179                |         | 24.260 | .001 |       |
|        | Sensibilidad emocional | -.027                | -.184   | -4.618 | .001 | -.170 |
|        | Estabilidad emocional  | .016                 | .132    | 2.456  | .014 | .090  |
|        | Control emocional      | .034                 | .194    | 4.304  | .001 | .158  |
|        | Capacidad intelectual  | .012                 | .139    | 3.425  | .001 | .126  |
|        | Ansiedad facilitadora  | .019                 | .136    | 3.437  | .001 | .126  |
|        | Actitud normas         | -.025                | -.125   | -2.955 | .003 | -.108 |
|        | Tensión                | -.042                | -.106   | -2.150 | .032 | -.079 |
|        | Suspiciacia            | .018                 | .107    | 2.581  | .010 | .095  |
|        | Preocupación           | -.017                | -.126   | -2.499 | .013 | -.092 |
|        | Atrevimiento           | -.010                | -.094   | -2.124 | .034 | -.078 |
|        | Inteligencia           | .020                 | .080    | 2.019  | .044 | .074  |

Nota:  $R = .544$ ;  $R^2 = .296$ ;  $F_{11,522} = 19.980$ ;  $p = .0005$ . Variable dependiente: NMF.

La variable Sensibilidad emocional (I) en el paso 1 presenta una regresión múltiple de  $R = .330$ , que explica el 10% de NMF, con poca probabilidad de que sea debida al azar ( $F_{1,532} = 64.997$ ,  $p = .0005$ ), indicando tendencia a que los buceadores con menor Sensibilidad

emocional ( $B = -.049$ ) obtengan mayor rendimiento subacuático que los presentan mayor nivel de Sensibilidad emocional.

Con la inclusión de Estabilidad emocional (C), el modelo (compuesto por I,C) presenta una regresión múltiple de  $R = .422$ , que explica el 18% de NMF, y resulta estadísticamente significativo ( $F_{2,531} = 57.473$ ;  $p = .0005$ ), siendo a su vez significativas las dos variables que lo componen, con una aportación significativa de C a la explicación de la varianza de NMF ( $\Delta R^2 = .069$ ,  $\Delta F_{1,531} = 44.619$ ;  $p = .0005$ ) e indicando la tendencia a que los buceadores con menor nivel de Sensibilidad emocional ( $B = -.043$ ,  $sr = -.283$ ) y mayor Estabilidad emocional ( $B = .033$ ,  $sr = .263$ ) obtengan mayor rendimiento subacuático que los presentan niveles inversos en I y C.

Al añadir Control emocional ( $Q_3$ ), el modelo (compuesto por I,C, $Q_3$ ) presenta una regresión múltiple de  $R = .457$ , que explica el 21% de NMF, teniendo significación estadística ( $F_{3,530} = 46.664$ ;  $p = .0005$ ), al igual que las tres variables que lo componen, con una aportación significativa de  $Q_3$  a la explicación de la varianza de NMF ( $\Delta R^2 = .031$ ,  $\Delta F_{1,530} = 20.767$ ,  $p = .0005$ ). Los buceadores con menor nivel de Sensibilidad emocional ( $B = -.040$ ,  $sr = -.267$ ) y mayor nivel de Estabilidad emocional ( $B = .026$ ,  $sr = .198$ ) y Control emocional ( $B = .032$ ,  $sr = .176$ ) tienden a obtener mayor rendimiento subacuático que los que presentan niveles inversos en estos rasgos.

Con la inclusión de Inteligencia general (IG) en el cuarto paso el modelo (compuesto por I,C, $Q_3$ ,IG) presenta una regresión múltiple de  $R = .485$ , explicando en conjunto el 24% de NMF, teniendo significación estadística ( $F_{4,529} = 40.686$ ,  $p = .0005$ ), como también la tienen las cuatro variables constituyentes, con aportación significativa de IG a la explicación de la varianza de NMF ( $\Delta R^2 = .026$ ,  $\Delta F_{1,529} = 18.208$ ;  $p = .0005$ ). Los buceadores con menor nivel de Sensibilidad emocional ( $B = -.035$ ,  $sr = -.223$ ) y mayor nivel de Estabilidad emocional ( $B = .023$ ,  $sr = .171$ ), Control emocional ( $B = .033$ ,  $sr = .182$ ) e Inteligencia general ( $B = .014$ ,  $sr = .162$ ) tienen tendencia a obtener mayor rendimiento subacuático que los buceadores con niveles inversos en estos rasgos.

Al añadir la variable Ansiedad facilitadora (AF), el modelo (compuesto por I,C, $Q_3$ ,IG,AF) presenta una regresión múltiple de  $R = .503$ , que explica el 25% de NMF; teniendo significación estadística ( $F_{5,528} = 35.761$ ;  $p = .0005$ ), al igual que las cinco variables que lo componen, con una aportación significativa de AF a la explicación de la varianza de NMF ( $\Delta R^2 = .018$ ,  $\Delta F_{1,528} = 12.517$ ;  $p = .0005$ ). Los buceadores con menor nivel de



Sensibilidad emocional ( $B = -.031$ ,  $sr = -.197$ ) y mayor nivel de Estabilidad emocional ( $B = .021$ ,  $sr = .156$ ), Control emocional ( $B = .031$ ,  $sr = .168$ ), Inteligencia general ( $B = .013$ ,  $sr = .146$ ) y Ansiedad facilitadora ( $B = .019$ ,  $sr = .133$ ) tienden a obtener mayor rendimiento subacuático que los buceadores con niveles inversos en estas escalas.

Al introducir en el sexto paso la variable Actitud ante normas (G), el modelo (compuesto por I,C,Q<sub>3</sub>,IG,AF,G) presenta una regresión múltiple ( $R = .516$ ), que da cuenta del 27% de NMF, teniendo significación estadística ( $F_{6,527} = 31.826$ ,  $p = .0005$ ), al igual que las seis variables que lo componen, con una aportación significativa de G a la explicación de la varianza de NMF ( $\Delta R^2 = .013$ ,  $\Delta F_{1,527} = 9.332$ ;  $p = .002$ ), aunque su magnitud es bastante pequeña.

Añadiendo la variable Tensión (Q<sub>4</sub>), el modelo (compuesto por I,C,Q<sub>3</sub>,IG,AF,G, Q<sub>4</sub>) presenta una regresión múltiple ( $R = .522$ ), que da cuenta del 27% de NMF, teniendo significación estadística ( $F_{7,526} = 28.156$ ;  $p = .001$ ).

Con la incorporación de la variable Suspiciencia (L), el modelo (compuesto por I,C,Q<sub>3</sub>,IG,AF,G,Q<sub>4</sub>,L) presenta una regresión múltiple ( $R = .529$ ) que puede explicar el 28% del criterio de rendimiento en el curso de buceo y cuenta con significación estadística ( $F_{8,525} = 25.457$ ;  $p = .001$ ).

Al añadir la variable Preocupación (O) en el paso 9, el modelo (compuesto por I,C,Q<sub>3</sub>,IG,AF,G,Q<sub>4</sub>,L,O) presenta una regresión múltiple ( $R = .534$ ), que da cuenta del 28% de NMF, siendo estadísticamente significativo ( $F_{9,524} = 23.209$ ;  $p = .001$ ).

Cuando entra la variable Atrevimiento (H), el modelo (compuesto por I,C,Q<sub>3</sub>,IG,AF,G,Q<sub>4</sub>,L,O,H) presenta una regresión múltiple ( $R = .539$ ), que explica el 29% de NMF y cuenta con significación estadística ( $F_{10,523} = 21.444$ ;  $p = .001$ ).

Por último, al añadir el factor de Inteligencia (B), el modelo (compuesto por I,C,Q<sub>3</sub>,IG,AF,G,Q<sub>4</sub>,L,O,H,B) presenta una regresión múltiple ( $R = .544$ ), que explica en conjunto el 30% de NMF y cuenta con significación estadística ( $F_{11,522} = 19.980$ ;  $p = .001$ ).

Los resultados indican, en resumen, que las variables seleccionadas en el modelo siguiendo un proceso de selección por pasos contribuyen conjuntamente y de forma significativa a la predicción del rendimiento obtenido durante el curso de buceo ( $R^2 = .296$ ,  $F_{11,522} = 19.980$ ;  $p = .0005$ ); la relación directa aparece en los coeficientes de Estabilidad emocional (C), Control emocional (Q<sub>3</sub>), Capacidad intelectual (IG), Ansiedad facilitadora (AF), Vigilancia (L) e Inteligencia (B), siendo relación inversa en el caso de Sensibilidad emocional (I), Conformidad (G), Tensión (Q<sub>4</sub>), Preocupación (O) y Atrevimiento (H).

El modelo resultante se representa en la Figura 6.5, considerando que, por un lado, puede tener utilidad predictiva al ser 20 veces mayor la varianza explicada por la ecuación de regresión que la no explicada, como indica el valor de  $F$ ; y que, por otro, el modelo no está sobredimensionado en función de la muestra, como indica la similaridad del valor de  $R^2$  y el de  $R^2$  ajustado, admitiendo en consecuencia la validación del modelo obtenido.

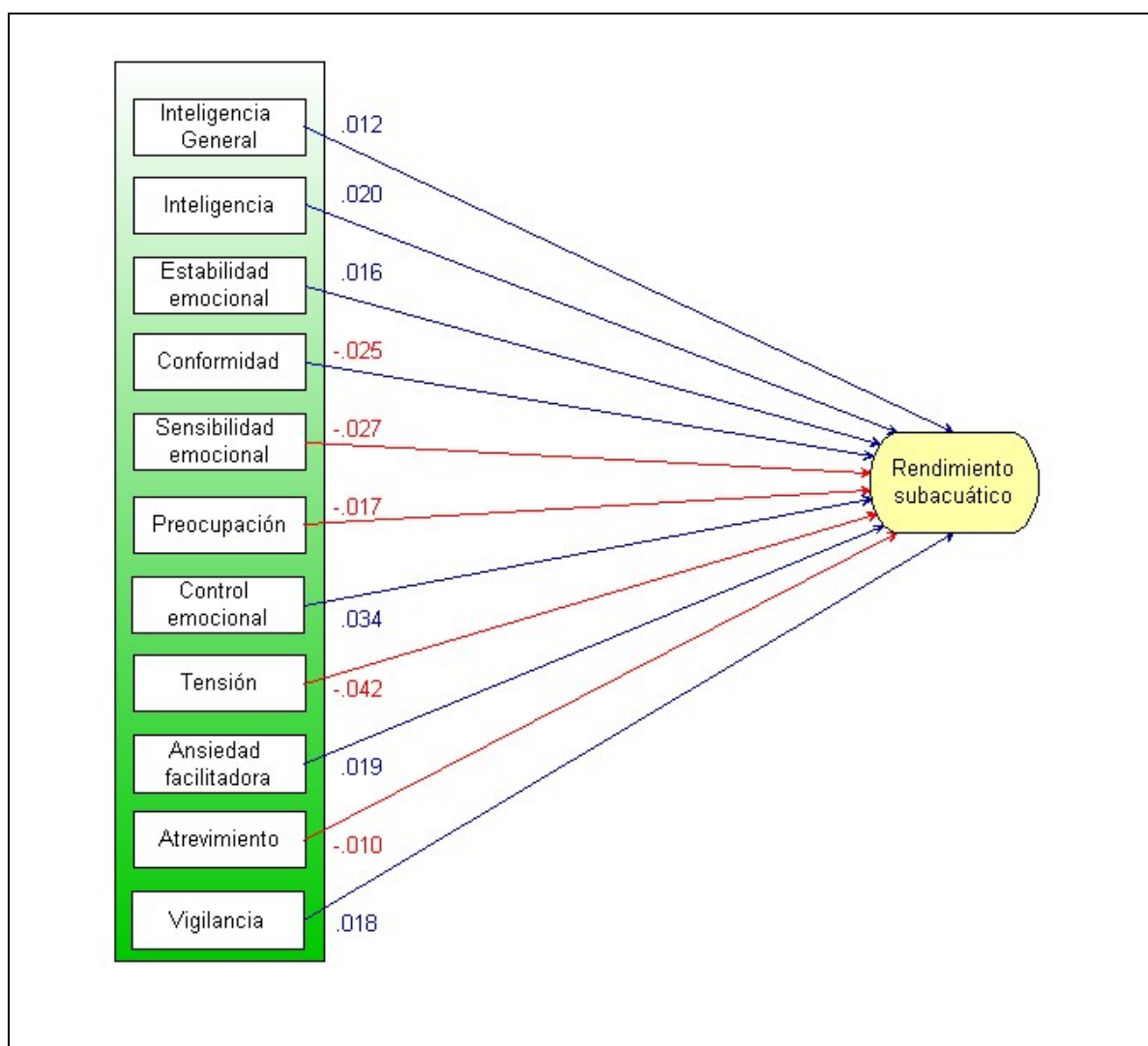


Figura 6.5. Predicción del rendimiento subacuático.

La ecuación resultante para predecir el rendimiento en buceo, mediante el modelo de regresión paso a paso, es la siguiente:

$$NMF = 6.179 - .027*I + .016*C + .034*Q_3 + .012*IG + .019*AF - .025*G - .042*Q_{4\_ln} + .018*L - .017*O - .010*H + .020*B$$

El análisis de regresión paso a paso excluye ocho variables independientes (A, E, F, M, N, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> y AI), al no superar los límites para el desarrollo del modelo, establecidos en probabilidad de  $F \leq .05$  para entrar en él y de  $F \geq .10$  para salir.

El análisis gráfico de los residuos muestra en la Figura 6.6 que se distribuyen de forma normal, confirmando la normalidad, linealidad y homocedasticidad de las variables implicadas; el gráfico de probabilidad normal presenta un buen ajuste de los residuos a una normal, con una media próxima a cero ( $M = 1.08E-14$ ) y una desviación típica muy cercana a 1 ( $DT = 0.991$ ); la linealidad y la igualdad de varianzas se comprueba en el gráfico de los residuos tipificados frente a los valores pronosticados tipificados, observándose una distribución aleatoria de los puntos del gráfico de dispersión. El estadístico correspondiente de Durbin-Watson ( $DW = 1.975$ ) confirma la independencia de los errores de la regresión.

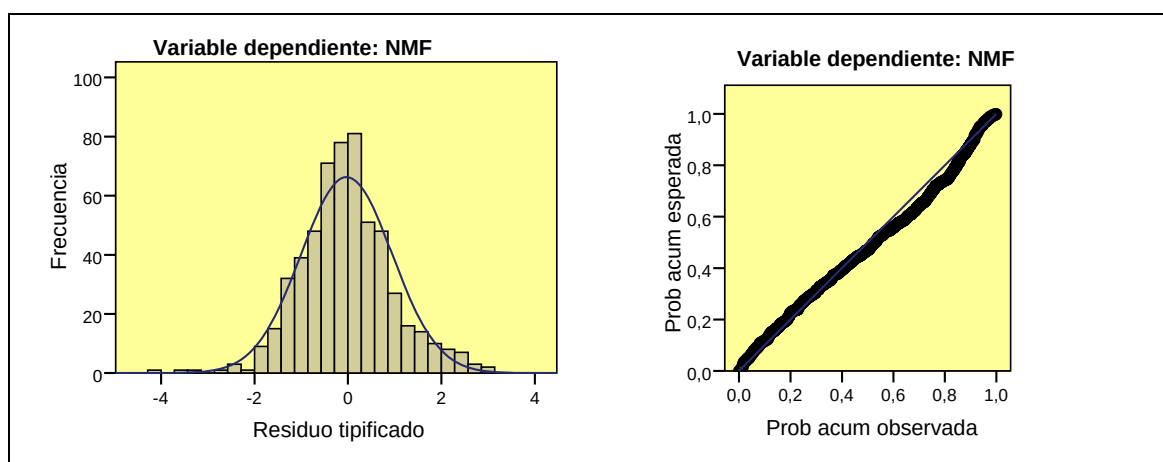


Figura 6.6. Histograma y gráfico de probabilidad normal de residuos.

En definitiva, los resultados obtenidos con el modelo de regresión múltiple paso a paso confirman parcialmente la hipótesis 15; por un lado, se verifica el poder predictivo de IG, B, C, Q<sub>3</sub> y AF con signo positivo de sus coeficientes y el de signo negativo en I, O y Q<sub>4</sub>; además, se produce la anulación del papel que en su enunciado se atribuía a la variable Ansiedad inhibidora (AI), la modificación del signo predicho para Conformidad (G) y la inclusión de los rasgos de Vigilancia (L) y Atrevimiento (H) en este modelo de regresión por pasos.

Por otro lado, en base a las relaciones de las variables disposicionales con la adaptación en ambientes extremos, revisadas en los epígrafes 4.4 a 4.6, y a los datos empíricos obtenidos en estudios previos sobre evaluación de aptitud psicológica de buceadores, como los indicados en el subepígrafe 2.4.4, cuyos resultados se corresponden con bastante fidelidad con los obtenidos en el análisis de regresión anterior, se ha comprobado la significación de varios

modelos de regresión formados de la siguiente manera: a) Modelo de comparación, constituido por variables de personalidad con escasa relación teórica o empírica con la adaptación en el medio subacuático o con datos inestables en estudios anteriores; b) Modelo de capacidad mental general, formado por dos indicadores de inteligencia general, con fundamento teórico y empírico para predecir el resultado de la formación y el rendimiento en buceo; y c) Modelo de personalidad, constituido por variables disposicionales con fundamento teórico y empírico en relación con la posibilidad de obtener un eficiente rendimiento subacuático.

En la Tabla 6.18 se resumen los resultados obtenidos al comparar los tres modelos.

Tabla 6.18. Capacidad predictiva de inteligencia y personalidad en el rendimiento subacuático.

| Modelo | R                   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> ajustado | ETE    | $\Delta R^2$ | $\Delta F$ | gl <sub>1</sub> | gl <sub>2</sub> | p de $\Delta F$ |
|--------|---------------------|----------------|-------------------------|--------|--------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1      | .180 <sub>(a)</sub> | .032           | .016                    | .48263 | .032         | 1.946      | 9               | 524             | .044            |
| 2      | .316 <sub>(b)</sub> | .100           | .081                    | .46644 | .067         | 19.512     | 2               | 522             | .001            |
| 3      | .550 <sub>(c)</sub> | .303           | .277                    | .41370 | .203         | 18.697     | 8               | 514             | .001            |

Nota: Variable dependiente: NMF.

(a) Predictores: (Constante), A, E, F, H, L, M, N, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>.

(b) Predictores: (Constante), A, E, F, H, L, M, N, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, IG, B.

(c) Predictores: (Constante), A, E, F, H, L, M, N, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, IG, B, C, G, I, O, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>\_ln, AF, AI\_ln.

Aunque sólo han mostrado relevancia esporádica en análisis empíricos previos, las nueve variables del modelo 1 (A,E,F,H,L,M,N,Q<sub>1</sub>,Q<sub>2</sub>) predicen el rendimiento subacuático ( $R^2 = .032$ ) de forma marginalmente significativa ( $F_{9,524} = 1.946$ ;  $p = .044$ ), llegando a explicar un 3% de la variación de NMF.

En la Tabla 6.18 se puede comprobar que las variables intelectuales que constituyen el modelo 2 (IG,B) contribuyen a la predicción del rendimiento en el curso de buceo ( $R^2 = .100$ ) de forma significativa ( $\Delta R^2 = .067$ ,  $F_{2,522} = 19.512$ ;  $p = .001$ ), aportando un 7% a la varianza explicada por el modelo anterior; además se observa que las capacidades cognitivas tienen coeficientes de regresión estadísticamente significativos (IG con  $B = .017$ ;  $p = .0005$ ; factor B con  $B = .027$ ;  $p = .020$ ) y del signo predicho en esta hipótesis; por tanto, se comprueba que los buceadores que obtienen mayores puntuaciones en las pruebas de inteligencia tienden a alcanzar mayor rendimiento subacuático que los que poseen menor capacidad mental general.

Del mismo modo, se comprueba que los rasgos de personalidad relacionados con manejo de ansiedad y afrontamiento de situaciones estresantes en el ámbito militar, que forman el modelo 3 (C,G,I,O,Q<sub>3</sub>,Q<sub>4</sub>,AF,AI), contribuyen a la predicción del rendimiento en el

curso de buceo ( $R^2 = .303$ ) de forma significativa ( $\Delta R^2 = .203$ ,  $F_{8,514} = 18.697$ ;  $p = .001$ ), aportando un 20% a la varianza explicada por los modelos anteriores.

En la Tabla 6.19 también se observa que algunos de estos factores de personalidad tienen coeficientes de regresión estadísticamente significativos, unos en la dirección positiva, como C ( $B = .016$ ;  $p = .021$ ),  $Q_3$  ( $B = .034$ ;  $p = .0005$ ) y AF ( $B = .018$ ;  $p = .002$ ) y otros en la dirección negativa, como G ( $B = -.023$ ;  $p = .006$ ), I ( $B = -.027$ ;  $p = .0005$ ), O ( $B = -.017$ ;  $p = .015$ ) y  $Q_4$  ( $B = .041$ ;  $p = .045$ ), como se predecía en la hipótesis 15; por tanto, en consonancia con la hipótesis planteada, se comprueba que los buceadores que obtienen mayores puntuaciones en Estabilidad emocional (C), Control emocional ( $Q_3$ ) y Ansiedad facilitadora (AF) y menores puntuaciones en Conformidad (G), Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O) y Tensión ( $Q_4$ ) presentan tendencia a alcanzar mayor rendimiento subacuático que los que poseen menor Estabilidad emocional, Control emocional y Ansiedad facilitadora y mayor nivel de Conformidad, Sensibilidad emocional, Preocupación y Tensión.

Como conclusión, los resultados obtenidos mediante regresión múltiple jerárquica confirman parcialmente la hipótesis 15. Por un lado, se verifica el poder predictivo de Capacidad intelectual (IG, B), Estabilidad emocional (C), Control emocional ( $Q_3$ ) y Ansiedad facilitadora (AF) con signo positivo de sus coeficientes y, por otro, el de signo negativo de Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O) y Tensión ( $Q_4$ ) en relación al rendimiento subacuático. Sin embargo, no se confirma el papel predictor que en esta hipótesis se atribuía a la Ansiedad inhibidora (AI) y se modifica el signo de Conformidad (G).

Tabla 6.19. Coeficientes de regresión jerárquica para el rendimiento subacuático.

| Modelo | Variable          | B     | ET B | $\beta$ | t      | p    |                       |
|--------|-------------------|-------|------|---------|--------|------|-----------------------|
| 1      | Constante         | 6.551 | .232 |         | 28.219 | .001 |                       |
|        | A                 | .000  | .008 | .001    | .025   | .980 |                       |
|        | H                 | -.002 | .006 | -.024   | -.423  | .672 |                       |
|        | L                 | .000  | .008 | -.001   | -.029  | .977 |                       |
|        | M                 | .010  | .007 | .063    | 1.419  | .157 |                       |
|        | N                 | -.004 | .009 | -.021   | -.469  | .639 |                       |
|        | Q <sub>1</sub>    | -.006 | .008 | -.036   | -.808  | .420 |                       |
|        | Q <sub>2</sub>    | .000  | .008 | .003    | .054   | .957 | $R = .180$            |
|        | E                 | .014  | .007 | .098    | 1.964  | .050 | $R^2 = .032$          |
|        | F                 | .016  | .007 | .119    | 2.187  | .029 | $R^2_{aj} = .016$     |
|        |                   |       |      |         |        |      |                       |
| 2      | Constante         | 6.054 | .238 |         | 25.426 | .001 |                       |
|        | A                 | .004  | .008 | .021    | .431   | .667 |                       |
|        | H                 | -.003 | .006 | -.027   | -.503  | .615 |                       |
|        | L                 | .000  | .008 | .001    | .020   | .984 |                       |
|        | M                 | .008  | .007 | .050    | 1.158  | .247 |                       |
|        | N                 | -.006 | .009 | -.033   | -.746  | .456 |                       |
|        | Q <sub>1</sub>    | -.005 | .008 | -.031   | -.720  | .472 |                       |
|        | Q <sub>2</sub>    | -.005 | .008 | -.029   | -.632  | .528 |                       |
|        | E                 | .008  | .007 | .057    | 1.183  | .238 | $R = .316^*$          |
|        | F                 | .009  | .007 | .070    | 1.304  | .193 | $R^2 = .100$          |
|        | IG                | .017  | .004 | .212    | 4.718  | .001 | $\Delta R^2 = .067^*$ |
|        | B                 | .027  | .012 | .108    | 2.334  | .020 | $R^2_{aj} = .081$     |
|        |                   |       |      |         |        |      |                       |
| 3      | Constante         | 6.219 | .304 |         | 20.452 | .001 |                       |
|        | A                 | .006  | .007 | .035    | .802   | .423 |                       |
|        | H                 | -.014 | .006 | -.135   | -2.533 | .012 |                       |
|        | L                 | .019  | .007 | .112    | 2.569  | .010 |                       |
|        | M                 | .005  | .006 | .030    | .771   | .441 |                       |
|        | N                 | -.005 | .008 | -.028   | -.709  | .479 |                       |
|        | Q <sub>1</sub>    | -.010 | .007 | -.056   | -1.432 | .153 |                       |
|        | Q <sub>2</sub>    | -.002 | .007 | -.014   | -.347  | .729 |                       |
|        | E                 | .004  | .006 | .032    | .709   | .478 |                       |
|        | F                 | .001  | .006 | .007    | .136   | .892 |                       |
|        | IG                | .011  | .003 | .133    | 3.242  | .001 |                       |
|        | B                 | .021  | .010 | .085    | 2.072  | .039 |                       |
|        | C                 | .016  | .007 | .127    | 2.312  | .021 |                       |
|        | G                 | -.023 | .008 | -.118   | -2.751 | .006 |                       |
|        | I                 | -.027 | .006 | -.182   | -4.415 | .001 |                       |
|        | O                 | -.017 | .007 | -.126   | -2.431 | .015 |                       |
|        | Q <sub>3</sub>    | .034  | .008 | .194    | 4.195  | .001 | $R = .550^*$          |
|        | Q <sub>4_In</sub> | -.041 | .020 | -.102   | -2.013 | .045 | $R^2 = .303$          |
|        | AF                | .018  | .006 | .131    | 3.190  | .002 | $\Delta R^2 = .203^*$ |
|        | AI_In             | -.008 | .017 | -.021   | -.460  | .646 | $R^2_{aj} = .277$     |

Nota: \*  $p = .0005$ ; Variable dependiente: NMF.

#### 6.2.5. Predicción de la adaptación subacuática.

Como se indicaba en el subepígrafe 6.2.4, tras comprobar las diferencias psicológicas entre distintos grupos en relación con el buceo, el objetivo se traslada a verificar la relación de las diferencias individuales con la adaptación subacuática.

Para ello se utilizan las variables de inteligencia, los factores de personalidad y las facetas de ansiedad empleados en las hipótesis 3-4 y dos variables categóricas que nos indican el nivel de adaptación subacuática obtenida, Curso (1 = Alta o éxito en curso y 0 = Baja en curso) y NMF\_ga (1 = Grupo superior y 0 = Grupo inferior de adaptación subacuática). A ellas se aplica como técnica de análisis la regresión logística en las variantes de modelo jerárquico completo, metodología secuencial para seleccionar las variables en función de su capacidad para predecir el criterio de adaptación y aproximación simplificada con las variables contempladas en la hipótesis siguiente.

##### 6.2.5.1. Hipótesis 16.

Se establece que los militares que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q<sub>3</sub> y AF y más bajo en I, O, Q<sub>4</sub> y AI obtendrán mayor adaptación subacuática que los que puntúan en sentido inverso en estos factores.

En un primer análisis de regresión logística, donde se utiliza como variable dependiente el resultado de éxito ( $n = 581$ ) o baja ( $n = 68$ ) durante el curso de buceo, los datos obtenidos con el procedimiento simultáneo (utilizando el conjunto de variables independientes) y jerárquico (con los factores contemplados en esta hipótesis) producen modelos significativos que permiten realizar la predicción del resultado del curso con un porcentaje importante de corrección total (89%), pero sin capacidad de discriminación en el caso de los alumnos que causan baja en el curso. Este resultado está en consonancia con la dificultad de predecir el resultado de variables dicotómicas cuando las observaciones se concentran en una categoría (Tabachnick y Fidell, 1999).

Debido a la pequeña proporción de bajas, el criterio utilizado en una segunda aproximación es el de grupos extremos en NMF, considerando que los grupos formados por el 27% inferior y superior ( $n = 177$  en cada caso) de la muestra total representan dos grados diferenciados de adaptación subacuática.

Como paso previo a la aplicación de los procedimientos de regresión logística, se ha comprobado la diferenciación entre grupos, confirmándose que los centroides respectivos son significativamente distintos mediante la lambda de Wilks ( $\lambda_{19,334} = .601$ ;  $p = .0005$ ). Este dato

confirma la existencia de rasgos disposicionales que tienen efectos significativos para diferenciar entre los buceadores que obtienen niveles distintos de adaptación subacuática.

Con el análisis de regresión logística en el que intervienen simultáneamente todos los predictores se obtiene un modelo estadísticamente significativo, como indican las pruebas globales de la Tabla 6.20, cuyo ajuste es adecuado según la prueba de Hosmer y Lemeshow ( $\chi^2_8 = 12.424$ ;  $p = .133$ ) y que cuenta con un pseudocoefficiente de determinación de Nagelkerke de  $R^2 = .532$ , indicando la validez del modelo completo, con diecinueve variables independientes, al explicar el 53% de la variación de la adaptación subacuática.

Tabla 6.20. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del procedimiento simultáneo.

|        |        | $\chi^2$ | gl | p    |
|--------|--------|----------|----|------|
| Paso 1 | Paso   | 180.439  | 19 | .001 |
|        | Bloque | 180.439  | 19 | .001 |
|        | Modelo | 180.439  | 19 | .001 |

Tabla 6.21. Regresión logística simultánea para predicción de la adaptación subacuática.

| Paso | Variable               | B      | ET    | Wald   | gl | p    | Exp(B) | 95% IC Exp(B) |
|------|------------------------|--------|-------|--------|----|------|--------|---------------|
| 1    | Capacidad intelectual  | .075   | .028  | 7.136  | 1  | .008 | 1.078  | 1.020 - 1.139 |
|      | Afectividad            | .066   | .056  | 1.394  | 1  | .238 | 1.068  | .958 - 1.191  |
|      | Inteligencia           | .120   | .088  | 1.843  | 1  | .175 | 1.127  | .948 - 1.340  |
|      | Estabilidad emocional  | .189   | .056  | 11.463 | 1  | .001 | 1.208  | 1.083 - 1.347 |
|      | Dominancia             | -.007  | .051  | .017   | 1  | .897 | .993   | .898 - 1.099  |
|      | Impulsividad           | .018   | .055  | .110   | 1  | .740 | 1.018  | .915 - 1.133  |
|      | Actitud ante normas    | -.174  | .071  | 6.080  | 1  | .014 | .840   | .731 - .965   |
|      | Atrevimiento           | -.100  | .047  | 4.504  | 1  | .034 | .905   | .826 - .992   |
|      | Sensibilidad emocional | -.175  | .050  | 12.288 | 1  | .001 | .840   | .761 - .926   |
|      | Suspiciacia            | .165   | .064  | 6.627  | 1  | .010 | 1.179  | 1.040 - 1.337 |
|      | Imaginación            | .098   | .050  | 3.826  | 1  | .050 | 1.103  | 1.000 - 1.218 |
|      | Astucia                | -.035  | .062  | .319   | 1  | .572 | .966   | .855 - 1.090  |
|      | Preocupación           | -.180  | .063  | 8.327  | 1  | .004 | .835   | .739 - .944   |
|      | Actitud experimental   | -.057  | .058  | .958   | 1  | .328 | .944   | .842 - 1.059  |
|      | Autosuficiencia        | -.027  | .057  | .225   | 1  | .635 | .973   | .871 - 1.088  |
|      | Control emocional      | .186   | .066  | 8.001  | 1  | .005 | 1.204  | 1.059 - 1.369 |
|      | Ansiedad potencial     | -.057  | .055  | 1.076  | 1  | .300 | .944   | .848 - 1.052  |
|      | Ansiedad facilitadora  | .172   | .045  | 14.736 | 1  | .001 | 1.188  | 1.088 - 1.297 |
|      | Ansiedad inhibidora    | .124   | .076  | 2.663  | 1  | .103 | 1.132  | .975 - 1.315  |
|      | (Constante)            | -7.306 | 2.544 | 8.244  | 1  | .004 | .001   |               |

Los coeficientes de Capacidad intelectual ( $Wald_1 = 7.139$ ;  $p = .008$ ), Estabilidad emocional ( $Wald_1 = 11.463$ ;  $p = .001$ ), Actitud ante normas ( $Wald_1 = 6.080$ ;  $p = .014$ ),



Atrevimiento ( $Wald_1 = 4.504; p = .034$ ), Sensibilidad emocional ( $Wald_1 = 12.288; p = .0005$ ), Suspiciousia ( $Wald_1 = 6.627; p = .010$ ), Imaginación ( $Wald_1 = 3.826; p = .050$ ), Preocupación ( $Wald_1 = 8.324; p = .004$ ), Control emocional ( $Wald_1 = 8.001; p = .005$ ) y Ansiedad facilitadora ( $Wald_1 = 14.736; p = .0005$ ) son significativos, según el valor y la probabilidad del contraste de Wald, como se refleja en la Tabla 6.21. No son significativos los coeficientes de Inteligencia (B), Ansiedad potencial ( $Q_4$ ) y Ansiedad inhibidora (AI), contemplados en la presente hipótesis.

Los índices de sensibilidad (78.5%) y de especificidad (83.6%) están asociados a un porcentaje del 81.1% de acierto en la clasificación de los buceadores con mayor y menor adaptación, como se indica en la Tabla 6.22. El grado de acierto tiene significación estadística ( $\chi^2_1 = 137.078; p = .0005$ ).

Tabla 6.22. Tabla de clasificación del procedimiento simultáneo.

| Observado           | Pronosticado   |                |                     |
|---------------------|----------------|----------------|---------------------|
|                     | Grupo inferior | Grupo superior | Porcentaje correcto |
| Grupo inferior      | 139            | 38             | 78.5                |
| Grupo superior      | 29             | 148            | 83.6                |
| Porcentaje correcto | 82.7           | 79.6           | 81.1                |

Nota: El valor de corte es .5

Por otro lado, con un procedimiento de regresión logística en el que se seleccionan en pasos sucesivos los predictores más idóneos, siguiendo el método hacia delante con el criterio de la razón de la verosimilitud para contrastar las variables a introducir o excluir, se obtiene un modelo simplificado significativo, como indican las pruebas globales de la Tabla 6.23, con ajuste adecuado según la prueba de Hosmer y Lemeshow ( $\chi^2_8 = 6.725; p = .567$ ), disponiendo de un coeficiente de pseudodeterminación ( $R^2$  de Nagelkerke = .513) que apoya el ajuste del modelo al explicar la mitad (51%) de la variación de la adaptación subacuática.

Tabla 6.23. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del procedimiento en pasos sucesivos.

|         |        | $\chi^2$ | gl | p    |
|---------|--------|----------|----|------|
| Paso 10 | Paso   | 4.055    | 1  | .004 |
|         | Bloque | 171.752  | 10 | .001 |
|         | Modelo | 171.752  | 9  | .001 |

Las variables contempladas en el modelo son diez, siendo significativos los coeficientes de Estabilidad emocional ( $Wald_1 = 13.437$ ;  $p = .0005$ ), Sensibilidad emocional ( $Wald_1 = 11.005$ ;  $p = .001$ ), Ansiedad facilitadora ( $Wald_1 = 16.234$ ;  $p = .0005$ ), Capacidad intelectual ( $Wald_1 = 10.200$ ;  $p = .001$ ), Control emocional ( $Wald_1 = 9.209$ ;  $p = .002$ ), Preocupación ( $Wald_1 = 8.816$ ;  $p = .003$ ), Suspiciencia ( $Wald_1 = 7.918$ ;  $p = .005$ ), Actitud ante normas ( $Wald_1 = 5.835$ ;  $p = .016$ ), Atrevimiento ( $Wald_1 = 4.511$ ;  $p = .034$ ) e Imaginación ( $Wald_1 = 3.974$ ;  $p = .046$ ).

Tabla 6.24. Regresión logística en pasos sucesivos para predicción de adaptación subacuática.

| Paso | Variable               | B      | ET    | Wald   | gl | p    | Exp(B) | 95% IC Exp(B) |
|------|------------------------|--------|-------|--------|----|------|--------|---------------|
| 10   | (Constante)            | -7.370 | 2.025 | 13.244 | 1  | .001 | .001   |               |
|      | Estabilidad emocional  | .192   | .052  | 13.437 | 1  | .001 | 1.212  | 1.094 - 1.343 |
|      | Sensibilidad emocional | -.156  | .047  | 11.005 | 1  | .001 | .855   | .780 - .938   |
|      | Ansiedad facilitadora  | .171   | .043  | 16.234 | 1  | .001 | 1.187  | 1.092 - 1.290 |
|      | Capacidad intelectual  | .082   | .026  | 10.200 | 1  | .001 | 1.085  | 1.032 - 1.141 |
|      | Control emocional      | .189   | .062  | 9.209  | 1  | .002 | 1.209  | 1.069 - 1.366 |
|      | Preocupación           | -.165  | .056  | 8.816  | 1  | .003 | .848   | .761 - .946   |
|      | Suspiciencia           | .161   | .057  | 7.918  | 1  | .005 | 1.175  | 1.050 - 1.315 |
|      | Actitud ante normas    | -.164  | .068  | 5.835  | 1  | .016 | .849   | .743 - .970   |
|      | Atrevimiento           | -.081  | .038  | 4.511  | 1  | .034 | .922   | .855 - .994   |
|      | Imaginación            | .096   | .048  | 3.974  | 1  | .046 | 1.100  | 1.002 - 1.209 |

En la Tabla 6.24 se presentan, además de los valores del coeficiente y del estadístico de significación (contraste de Wald) de las covariables, los porcentajes de las razones de probabilidades de obtener adaptación superior ( $\exp(B) > 1$ ) o adaptación de nivel inferior ( $\exp(B) \leq 1$ ). Como en el modelo anterior, no resultan significativos los coeficientes de Inteligencia (B), Ansiedad potencial ( $Q_4$ ) y Ansiedad inhibidora (AI), contemplados en la presente hipótesis.

Tabla 6.25. Tabla de clasificación del procedimiento en pasos sucesivos.

| Observado           | Pronosticado   |                |                     |
|---------------------|----------------|----------------|---------------------|
|                     | Grupo inferior | Grupo superior | Porcentaje correcto |
| Grupo inferior      | 140            | 37             | 79.1                |
| Grupo superior      | 35             | 142            | 80.2                |
| Porcentaje correcto | 80.0           | 79.3           | 79.9                |

Nota: El valor de corte es .5

Los índices de sensibilidad (79.1%) y de especificidad (80.2%) obtenidos están asociados a un porcentaje del 79.7% de acierto en la clasificación de los buceadores con nivel mayor y menor de adaptación subacuática, como se indica en la Tabla 6.25, disponiendo de significación estadística en el grado de acierto ( $\chi^2_1 = 124.592$ ;  $p = .0005$ ).

Con este procedimiento se puede intentar la predicción de la adaptación en buceo con la ecuación logística siguiente:

$$P(NMF\_ge = Superior) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

donde  $z = -7.370 + .192C - .156I + .171AF + .082IG + .189Q_3 - .165O + .161L - .164G - .081H + .096M$

o, linealmente, como

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -7.370 + .192C - .156I + .171AF + .082IG + .189Q_3 - .165O + .161L - .164G - .081H + .096M$$

En función de los datos obtenidos, se puede esperar una capacidad predictiva respecto a la adaptación subacuática de nivel superior en el 79% de los buceadores que la obtienen en realidad y del 80% en el nivel inferior de adaptación de los casos que consiguen menor adaptación tras ocho semanas de formación y entrenamiento.

En términos más descriptivos, con este modelo el 79.1% de los buceadores con nivel de adaptación superior obtienen puntuaciones en el modelo mayores que .5, indicando la correcta predicción realizada en base a tests psicológicos; por otro lado, el 80.2% de los buceadores con nivel de adaptación inferior presentan puntuaciones iguales o inferiores a .5 en el modelo, indicando predicción correcta.

En la Figura 6.7 se representa el pronóstico de probabilidad y su relación con el grupo observado:

En la Figura 6.8 se representa la curva ROC del modelo de regresión logística en pasos sucesivos para predicción de la adaptación subacuática, en un intento de profundizar en las relaciones de estas variables predictoras con la adaptación subacuática analizando todos los puntos de corte posibles de Sensibilidad (porcentaje de positivos verdaderos) en el eje de abscisas y de 1-Especificidad (porcentaje de falsos positivos) en el eje de ordenadas; el área bajo la curva tiene un valor de .870, lo que representa una capacidad predictiva elevada con un poder de discriminación del 87% del máximo posible, siendo significativamente distinta de .5, valor que se toma como referencia para indicar ausencia de discriminación, como aparece en la Tabla 6.26.

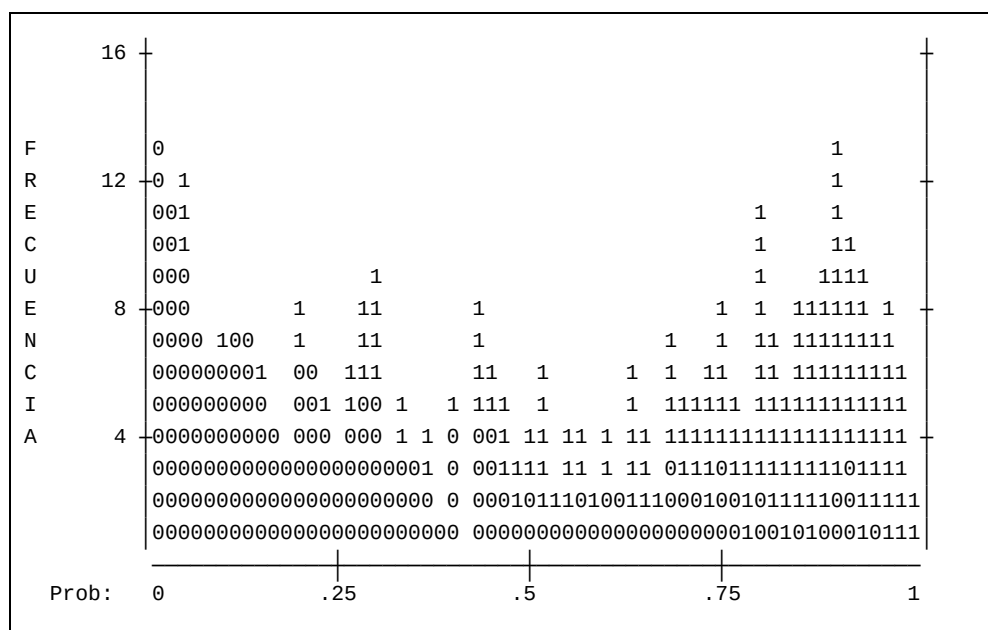


Figura 6.7. Histograma de grupos observados y probabilidades pronosticadas. Cada símbolo representa 1 caso. Símbolos: 0 = Grupo inferior, 1 = Grupo superior.

Así se puede estimar la probabilidad de que un par de casos seleccionados al azar en las distribuciones de adaptación superior e inferior sean correctamente clasificados, admitiendo un valor de .130 en el solape de las dos distribuciones.

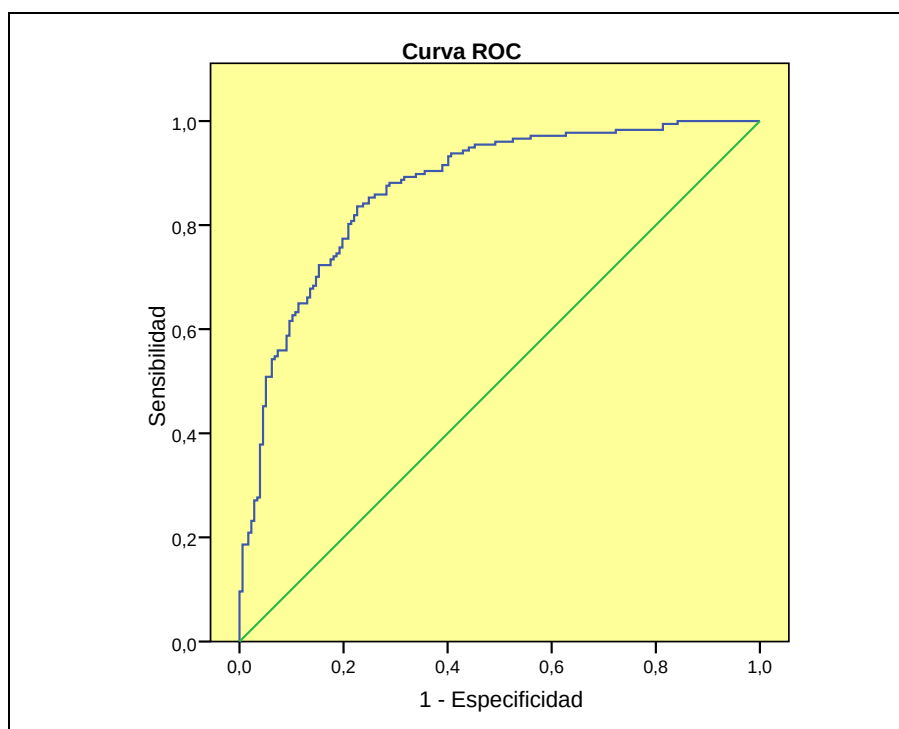


Figura 6.8. Curva ROC de rasgos psicológicos en relación a la adaptación subacuática.

Tabla 6.26. Área bajo la curva para predicción de la adaptación subacuática.

| Área | ET   | p asintótica | IC asintótico al 95% |          |
|------|------|--------------|----------------------|----------|
|      |      |              | Superior             | Inferior |
| .870 | .019 | .001         | .833                 | .907     |

Nota: Variables resultado de contraste: Probabilidad pronosticada.  
ET bajo el supuesto no paramétrico.  $H_0$ : área verdadera = .5

Por último, utilizando para el análisis las variables que hemos propuesto en la hipótesis 16 pero eliminando las que no han demostrado relevancia (B,  $Q_4$  y AI) en los modelos de regresión logística anteriores, se obtiene un modelo (compuesto por IG, C, G, I, O,  $Q_3$  y AF) de regresión logística significativo, como indican las pruebas globales de la Tabla 6.27, que dispone de ajuste adecuado según la prueba de Hosmer y Lemeshow ( $\chi^2_8 = 3.507$ ;  $p = .899$ ) y que presenta un coeficiente de determinación de Nagelkerke de  $R^2 = .476$ , indicando validez del modelo al explicar, exclusivamente con variables psicológicas, la mitad (48%) de la variación de la adaptación subacuática.

Tabla 6.27. Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo propuesto.

|        |        | $\chi^2$ | gl | p    |
|--------|--------|----------|----|------|
| Paso 1 | Paso   | 156.366  | 7  | .001 |
|        | Bloque | 156.366  | 7  | .001 |
|        | Modelo | 156.366  | 7  | .001 |

Tabla 6.28. Regresión logística propuesta para predicción de adaptación subacuática.

| Paso | Variable               | B      | ET    | Wald   | gl | p    | Exp(B) | 95% IC Exp(B) |
|------|------------------------|--------|-------|--------|----|------|--------|---------------|
| 1    | (Constante)            | -5.413 | 1.786 | 9.181  | 1  | .002 | .004   |               |
|      | Inteligencia general   | .079   | .025  | 10.159 | 1  | .001 | 1.083  | 1.031 - 1.137 |
|      | Estabilidad emocional  | .158   | .048  | 11.006 | 1  | .001 | 1.171  | 1.067 - 1.286 |
|      | Sensibilidad emocional | -.165  | .045  | 13.331 | 1  | .000 | .848   | .776 - .926   |
|      | Preocupación           | -.108  | .050  | 4.574  | 1  | .032 | .898   | .813 - .991   |
|      | Control emocional      | .186   | .059  | 10.021 | 1  | .002 | 1.205  | 1.074 - 1.352 |
|      | Ansiedad facilitadora  | .160   | .041  | 15.571 | 1  | .000 | 1.173  | 1.084 - 1.270 |
|      | Actitud ante normas    | -.178  | .065  | 7.524  | 1  | .006 | .837   | .737 - .950   |

En este modelo de regresión logística los coeficientes de Ansiedad facilitadora ( $Wald_1 = 15.571$ ;  $p = .0005$ ), Sensibilidad emocional ( $Wald_1 = 13.331$ ;  $p = .0005$ ), Estabilidad emocional ( $Wald_1 = 11.006$ ;  $p = .001$ ), Inteligencia general ( $Wald_1 = 10.159$ ;  $p = .001$ ), Control emocional ( $Wald_1 = 10.021$ ;  $p = .002$ ), Actitud ante normas ( $Wald_1 = 7.524$ ;  $p = .006$ ) y Preocupación

( $Wald_1 = 4.574$ ;  $p = .032$ ) son significativos, según indica el valor y la probabilidad del respectivo contraste de Wald, resumidos en la Tabla 6.28. En la Figura 6.9 se representa el porcentaje de aumento de la OR al incrementar una unidad en cada variable.

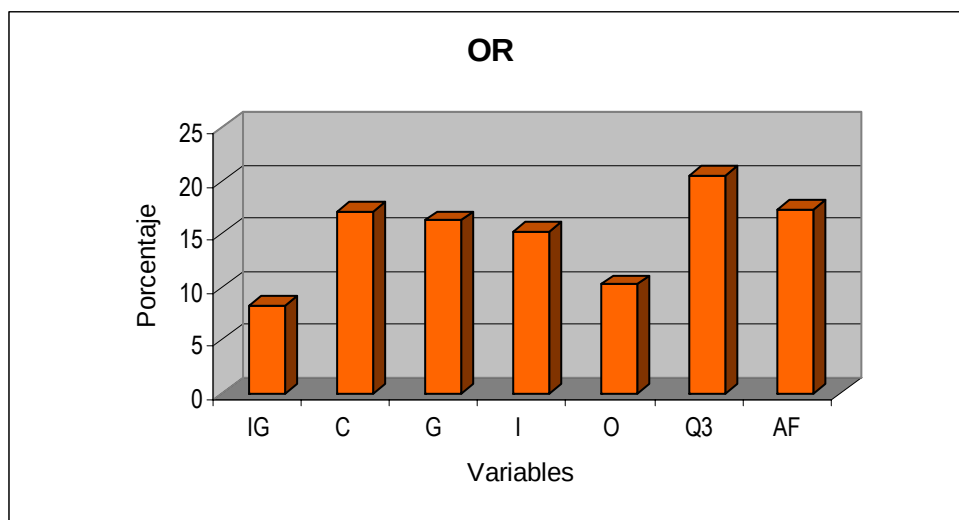


Figura 6.9. Odds ratios de los rasgos analizados en la hipótesis 16.

Los índices de sensibilidad (75.7%) y de especificidad (79.7%) están asociados a un porcentaje del 78% de acierto en la clasificación de los buceadores con mayor y menor adaptación, como se indica en la Tabla 6.29, disponiendo de significación estadística en el grado de acierto ( $\chi^2_1 = 108.690$ ;  $p = .0005$ ).

Tabla 6.29. Clasificación obtenida en la predicción de adaptación subacuática.

| Observado           | Pronosticado   |                |                     |
|---------------------|----------------|----------------|---------------------|
|                     | Grupo inferior | Grupo superior | Porcentaje correcto |
| Grupo inferior      | 134            | 43             | 75.7                |
| Grupo superior      | 36             | 141            | 79.7                |
| Porcentaje correcto | 78.8           | 76.6           | 77.7                |

Nota: El valor de corte es .5

La ecuación logística resultante para predecir la adaptación subacuática se puede formular como:

$$P(NMF_{ge} = Superior) = \frac{1}{1 + 2.718^{-z}}$$

donde  $z = -5.413 - .165I + .160AF + .158C + .186Q_3 + .079IG - .178G - .108O$

o, alternativamente, como

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = -5.413 - .165I + .160AF + .158C + .186Q_3 + .079IG - .178G - .108O$$

Por tanto, los resultados obtenidos mediante regresión logística confirman parcialmente la hipótesis 16. Por un lado, se verifica el poder predictivo en relación a la adaptación subacuática de Sensibilidad emocional (I), Ansiedad facilitadora (AF), Estabilidad emocional (C), Control emocional ( $Q_3$ ), Capacidad intelectual (IG), Conformidad (G) y Preocupación (O). Sin embargo, no se confirma el papel predictor que en esta hipótesis se atribuía a Inteligencia (B), Tensión ( $Q_4$ ) y Ansiedad inhibidora (AI).

### **5.3. Resumen de resultados tras verificación de hipótesis.**

Se han analizado los resultados obtenidos mediante la aplicación de pruebas psicológicas en los cursos de buceo militar desarrollados en la Armada española durante la última década, estudiando su distribución y la relación que guardan con criterios de rendimiento y adaptación en el medio subacuático en función de distintas hipótesis de trabajo.

En la verificación de las dos primeras hipótesis se han analizado las características psicológicas de los buceadores en comparación con la población española. Se ha comprobado, por un lado, que las características de personalidad de las muestras de buceadores coinciden con las de la población general, en cuanto a factores estructurales: Ajuste emocional, Inteligencia, Extraversión, Socialización e Independencia. Por otro, se han observado diferencias significativas entre muestras de buceadores y otras muestras de la población española en características intelectuales y rasgos de personalidad, cuyo tamaño del efecto se puede considerar de magnitud media-alta.

Las hipótesis 3 y 4 establecen la existencia de rasgos específicos de grupos de buceadores con grados distintos de adaptación subacuática y diferente nivel de rendimiento en el curso de buceo. Se ha comprobado, por una parte, la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo y los que causan baja sin poder finalizarlos en distintas variables psicológicas, observándose un tamaño del efecto de magnitud media. De forma complementaria, se han cuantificado diferencias estadísticamente significativas en rasgos psicológicos entre los buceadores que obtienen mayor rendimiento en las materias teóricas y prácticas que componen el programa del curso de buceo militar en comparación con los que obtienen un nivel de rendimiento menor. En ambos casos, los rasgos discriminantes entre los grupos de adaptación y niveles de rendimiento tienen significación teórica en relación a los procesos de adaptación y modos de afrontamiento de situaciones estresantes.

Se ha verificado la hipótesis 5 que propone la existencia de relación de variables aptitudinales y de personalidad con criterios de rendimiento y de adaptación en el medio subacuático.

Con ocasión de la verificación de las hipótesis 6 a 14 se ha analizado la validez predictiva de las diferencias individuales en rasgos cognitivos y no cognitivos para predecir el nivel de rendimiento en los cursos de formación en buceo, comprobándose que la Capacidad intelectual (IG, B) y los rasgos de Estabilidad emocional (C), Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Control emocional ( $Q_3$ ), Tensión ( $Q_4$ ), Ansiedad facilitadora (AF) y



Ansiedad inhibidora (AI) contribuyen de manera univariada en la predicción de rendimiento adecuado en el medio subacuático; no se ha confirmado en el factor de Conformidad.

Las hipótesis 15 y 16 establecen la existencia de contribución multivariada por parte de las características psicológicas individuales (por un lado, IG, B, C, G, Q<sub>3</sub> y AF y, por otro, I, O, Q<sub>4</sub> y AI) en la predicción del rendimiento subacuático y de la adaptación en actividades de buceo.

De forma particular, en la hipótesis 15 se establece que los buceadores que puntúan conjuntamente más alto en Capacidad intelectual (IG, B), Estabilidad emocional (C), Actitud ante normas (G), Control emocional (Q<sub>3</sub>) y Ansiedad facilitadora (AF) y más bajo en Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Tensión (Q<sub>4</sub>) y Ansiedad inhibidora (AI) obtendrán mayor rendimiento subacuático que los que puntúan en sentido inverso en estos factores. Por un lado, los resultados obtenidos con un procedimiento de regresión múltiple paso a paso confirman el poder predictivo de IG, B, C, Q<sub>3</sub> y AF con signo positivo de sus coeficientes y el de signo negativo en I, O y Q<sub>4</sub>, anulando la aportación de la variable Ansiedad inhibidora (AI). Por otra parte, los resultados obtenidos mediante regresión múltiple jerárquica confirman parcialmente esta hipótesis, al comprobar el poder predictivo de Capacidad intelectual (IG, B), Estabilidad emocional (C), Control emocional (Q<sub>3</sub>) y Ansiedad facilitadora (AF) con signo positivo de sus coeficientes y, por otro, el de signo negativo de Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O) y Tensión (Q<sub>4</sub>) en relación al rendimiento subacuático, no siendo confirmado el papel predictor de Ansiedad inhibidora (AI).

En la verificación de la hipótesis 16 se han utilizado diferentes modelos de regresión logística (conjunta, paso a paso y específica de la propuesta). En el modelo propuesto se obtienen coeficientes significativos de Ansiedad facilitadora (AF), Sensibilidad emocional (I), Estabilidad emocional (C), Control emocional (Q<sub>3</sub>), Capacidad intelectual (IG), conformidad (G) y Preocupación (O), sin que lleguen a alcanzar este criterio de significación los coeficientes de Inteligencia (B), Tensión (Q<sub>4</sub>) y Ansiedad inhibidora (AI). Los índices de sensibilidad y de especificidad obtenidos permiten un porcentaje significativo del 78% de acierto en la clasificación de los buceadores con mayor y menor adaptación.

Se obtiene un mayor ajuste a los datos observados con el modelo de regresión que utiliza 10 variables independientes (C, I, AF, IG, Q<sub>3</sub>, O, L, G, H y M), y que da lugar a una curva ROC con probable utilidad en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

#### 6.4. Modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo.

En Psicología la estructura y efectos de las variables latentes se pueden clarificar analizando datos sobre las diferencias individuales y sobre la covariación entre variables observadas y latentes, como se realiza con las técnicas de análisis factorial y de ecuaciones estructurales. Aunque el ajuste de un modelo de variables latentes a los datos empíricos no pruebe la existencia de relaciones causales, el modelo de ecuaciones estructurales trata de comprobar esta hipótesis y, en caso de ajuste, puede aportar evidencia que apoye la hipótesis de que los rasgos disposicionales guardan relación con la aptitud psicológica para el buceo (Arias, 2008; Fernández-Pulido, 2008; Orgaz, 2008).

El modelo teórico propuesto en este trabajo consta de variables latentes de naturaleza exógena, como Ajuste o Madurez emocional ( $\xi_1$ ), Adaptabilidad o Competencia en reactividad ante ansiedad ( $\xi_2$ ) y de carácter endógeno, la Aptitud psicológica para el buceo ( $\eta_1$ ); además, se manejan indicadores reflectivos de las variables independientes y dependiente. También integra parámetros de error, regresión y covariación, como se resume en la Tabla 6.30.

Tabla 6.30. Componentes del modelo de ecuaciones estructurales.

|                                                  | Variables                                                                                                        |                                |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                  | Exógenas                                                                                                         | Endógenas                      |
| Variables observadas                             | $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$                                                                         | $Y_1, Y_2$                     |
| Variables latentes                               | $\xi_1, \xi_2$                                                                                                   | $\eta_1$                       |
| Errores de medida de variables observadas        | $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6, \delta_7, \delta_8$                                 | $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ |
| Errores de perturbación de variables latentes    |                                                                                                                  | $\zeta_1$                      |
| Coefficientes de regresión de variables latentes | $\lambda_{11}, \lambda_{21}, \lambda_{31}, \lambda_{41}, \lambda_{52}, \lambda_{62}, \lambda_{72}, \lambda_{82}$ | $\gamma_{11}, \gamma_{12}$     |
| Covariación entre variables latentes             | $\phi_{21}$                                                                                                      |                                |

La Madurez emocional dispone de cuatro indicadores ( $X_1, X_2, X_3, X_4$  = Estabilidad emocional, Preocupación, Tensión y Ansiedad inhibidora); la Competencia en reactividad ante ansiedad está medida por cuatro indicadores ( $X_5, X_6, X_7, X_8$  = Capacidad intelectual, Inteligencia, Sensibilidad emocional y Ansiedad facilitadora) y la Aptitud psicológica para el buceo está medida por dos indicadores ( $Y_1, Y_2$  = Nota media final y Orden de finalización en curso).

En la Figura 6.10 se pueden apreciar las relaciones que se establecen entre las variables observadas y latentes y los parámetros a estimar en el modelo inicial.

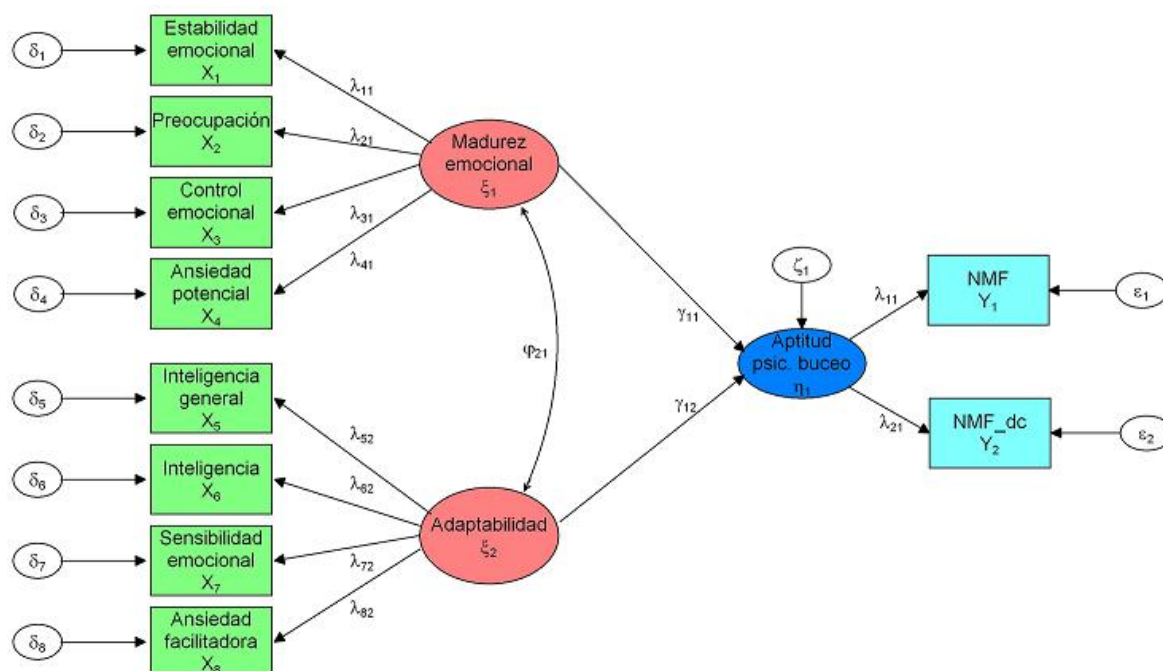


Figura 6.10. Modelo propuesto de la aptitud psicológica para el buceo.

El modelo causal propuesto consta de un conjunto de ecuaciones lineales que expresan relaciones entre las variables analizadas, que son variables aleatorias (observables, latentes o de error de medida) de tipo exógeno (independientes) y endógeno (dependientes), por medio de parámetros estructurales expresados con una notación específica (Arbuckle, 2006; Ruiz, 2008).

En el modelo estructural se propone que las variables exógenas influyen en la aptitud psicológica para el buceo, según las ecuaciones de la Tabla 6.31.

Tabla 6.31. Ecuaciones del modelo de medida y del modelo estructural.

| Modelo de medida                      |                                             | Modelo estructural                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Variables exógenas                    | Variables endógenas                         | Variables latentes                                         |
| $X_1 = \lambda_{11} \xi_1 + \delta_1$ |                                             |                                                            |
| $X_2 = \lambda_{21} \xi_1 + \delta_2$ |                                             |                                                            |
| $X_3 = \lambda_{31} \xi_1 + \delta_3$ |                                             |                                                            |
| $X_4 = \lambda_{41} \xi_1 + \delta_4$ |                                             |                                                            |
| $X_5 = \lambda_{52} \xi_2 + \delta_5$ | $y_1 = \lambda_{11} \eta_1 + \varepsilon_1$ | $\eta_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \gamma_{12} \xi_2 + \zeta_1$ |
| $X_6 = \lambda_{62} \xi_2 + \delta_6$ | $y_2 = \lambda_{21} \eta_1 + \varepsilon_2$ |                                                            |
| $X_7 = \lambda_{72} \xi_2 + \delta_7$ |                                             |                                                            |
| $X_8 = \lambda_{82} \xi_2 + \delta_8$ |                                             |                                                            |

Como se ha indicado en los párrafos anteriores, en el modelo teórico se contemplan 11 variables endógenas (p) y 13 variables exógenas (q), por lo que el número total de variables (s)

asciende a 24, con 37 parámetros a estimar. El modelo está sobreidentificado y es recursivo, al no contemplar relaciones de causalidad recíproca.

La estimación de los parámetros propuestos en el modelo trata de encontrar aquellos posibles estimadores que reproduzcan de la forma más precisa posible la matriz de varianzas-covarianzas calculada a partir de los datos empíricos (matriz S), mediante alguno de los tres métodos de estimación de parámetros más utilizados: Mínimos Cuadrados no Ponderados (OLS: *Ordinary Least Squares*), Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS: *Generalized Least Squares*) y Máxima Verosimilitud (ML: *Maximum Likelihood*).

Antes de presentar los resultados, siguiendo los principios de McDonald y Ho (2002), se ha comprobado la ausencia de valores inadecuados de los parámetros o coeficientes estimados que excedan los límites aceptables, como varianzas de error negativas o varianzas de error no significativas para los 3 constructos, coeficientes estandarizados mayores de la unidad o errores típicos muy elevados en cualquier coeficiente estimado. No se encuentra ninguna estimación infractora, siendo las estimaciones efectuadas estadísticamente significativas.

En primer lugar, se ha estimado el modelo con el procedimiento de Máxima Verosimilitud. En la Figura 6.11 se representa el modelo integrado por un total de 24 variables, de las cuales 10 son directamente observables, estando representadas con rectángulos; también aparecen las 3 variables latentes y las 11 variables asociadas a los errores de medida representadas mediante elipses.

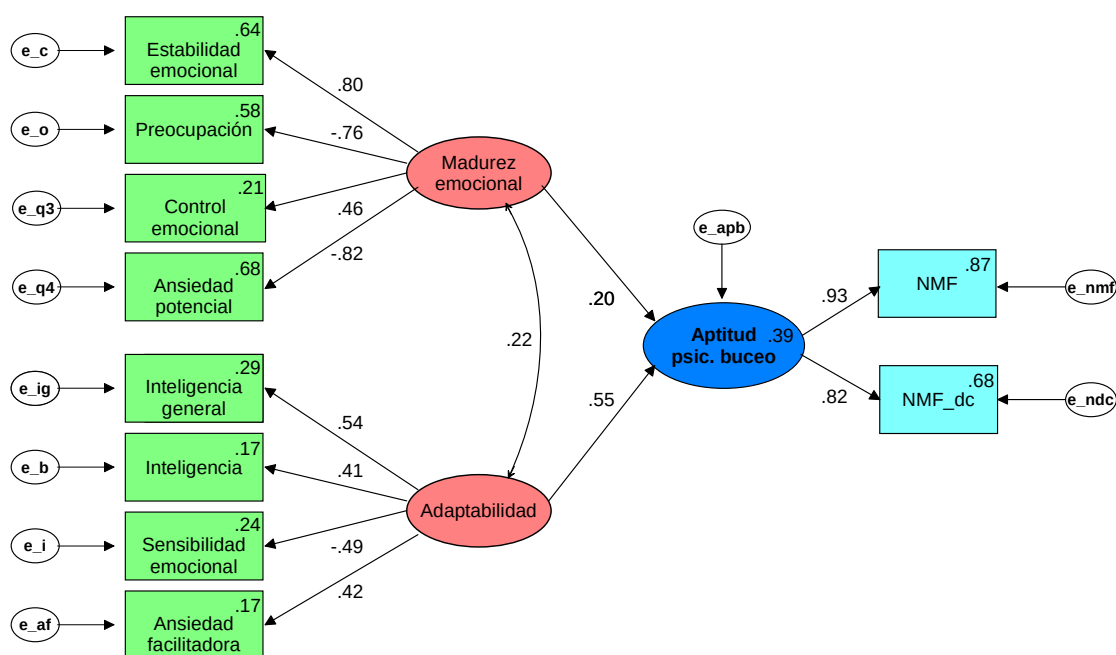


Figura 6.11. Modelo estructural de la aptitud psicológica para el buceo.

Antes de analizar el grado de ajuste del modelo completo, comparando la semejanza existente entre las matrices de varianza-covarianza muestral y del modelo, se evalúan los indicadores utilizados, los constructos estimados y el ajuste del modelo de medida.

Los valores que aparecen junto a las flechas que van desde los factores latentes a las variables de medida en la Figura 6.11 expresan la carga factorial de las variables indicadoras en el factor común; los que aparecen en la parte superior de los rectángulos, que representan a las variables indicadoras, expresan el porcentaje de varianza explicada por la variable latente; estos datos indican fiabilidad adecuada de la mayoría de los indicadores considerados individualmente. Las variables latentes presentan valores aceptables de fiabilidad compuesta ( $FC > .50$ ); también supera el Ajuste emocional el umbral de validez convergente (varianza media extraída,  $VME > .40$ ).

La Tabla 6.32 contiene las estimaciones de los parámetros del modelo con los pesos de regresión, el error estándar aproximado, la razón crítica, los pesos estandarizados de regresión y el nivel de probabilidad. A la vista de los resultados, se comprueba que los valores de razón crítica son mayores que 1.96 en valor absoluto y los correspondientes parámetros estimados son significativos, apoyando el ajuste del modelo de medida.

Tabla 6.32. Parámetros del modelo con estimación de Máxima Verosimilitud.

| Variables              |                       | Parámetros |      |         |         |      |
|------------------------|-----------------------|------------|------|---------|---------|------|
|                        |                       | B          | E.T. | C.R.    | $\beta$ | p    |
| Apt. Psic. Buceo       | <--- Adaptabilidad    | .077       | .013 | 6.115   | .553    | .001 |
| Apt. Psic. Buceo       | <--- Madurez          | .028       | .007 | 4.122   | .200    | .001 |
| Control emocional      | <--- Madurez          | .417       | .040 | 10.353  | .462    | .001 |
| Preocupación           | <--- Madurez          | -.881      | .049 | -18.042 | -.763   | .001 |
| NMF                    | <--- Apt. Psic. Buceo | 1.000      |      |         | .933    |      |
| NMFdc                  | <--- Apt. Psic. Buceo | 3.921      | .261 | 15.026  | .824    | .001 |
| Estabilidad emocional  | <--- Madurez          | 1.000      |      |         | .800    |      |
| Tensión                | <--- Madurez          | -1.106     | .059 | -18.822 | -.825   | .001 |
| Capacidad intelectual  | <--- Adaptabilidad    | 1.000      |      |         | .538    |      |
| Inteligencia           | <--- Adaptabilidad    | .253       | .036 | 6.943   | .414    | .001 |
| Sensibilidad emocional | <--- Adaptabilidad    | -.506      | .079 | -6.386  | -.490   | .001 |
| Ansiedad facilitadora  | <--- Adaptabilidad    | .471       | .081 | 5.811   | .415    | .001 |

La correlación entre los constructos, representada en la Figura 6.11 mediante una flecha bidireccional, es moderada y teóricamente compatible.

Los datos anteriores confirman, a través del análisis de la fiabilidad y validez de los indicadores y de las variables latentes, un adecuado ajuste del modelo de medida.

El análisis de ajuste del modelo conjunto comienza con medidas de ajuste absoluto, realizando la evaluación de su significación estadística, de forma que se pueda determinar en qué medida este modelo inicial reproduce adecuadamente las relaciones que existen en la matriz de covarianzas de los datos empíricos (Arbuckle, 2006). En la Tabla 6.33 se muestran los índices globales de significación.

Tabla 6.33. Resumen del modelo estimado por Máxima Verosimilitud.

| Model              | NPAR | CMIN     | DF | P    | CMIN/DF |
|--------------------|------|----------|----|------|---------|
| Default model      | 23   | 102.574  | 32 | .000 | 3.205   |
| Saturated model    | 55   | .000     | 0  |      |         |
| Independence model | 10   | 1720.811 | 45 | .000 | 38.240  |

Con un valor de  $\chi^2$  de 102.57 y 32 grados de libertad se rechaza la hipótesis nula, admitiendo que existen diferencias significativas entre el modelo estimado y los datos disponibles. Pero no debemos olvidar que los resultados de  $\chi^2$  están mediatizados por el N de la muestra (581), de forma que, cuanto más grande es, se incrementa la posibilidad de rechazar el modelo, aunque las diferencias entre las matrices observada y reproducida sean mínimas. Por ello, debemos considerar otros índices de ajuste. Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra, obtenemos un cociente ( $\chi^2 / g$ ) de 3.205, que se sitúa en los límites para admitir la adecuación del modelo (Arbuckle, 2006; Schermelleh-Engel, Moosbrugger y Müller, 2003).

En la Tabla 6.34 se observa que el mínimo valor de la función de discrepancia (*FMIN*) del modelo propuesto es igual a .177, que es un valor razonable comparado con 2.967 de la función de discrepancia correspondiente al modelo de independencia y próximo al valor del modelo saturado, que representa un ajuste perfecto, sin supera el 90% superior del intervalo de confianza de la función de discrepancia de la población (*F0*).

Tabla 6.34. Función de discrepancia del modelo teórico.

| Model              | FMIN  | F0    | LO 90 | HI 90 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| Default model      | .177  | .122  | .075  | .181  |
| Saturated model    | .000  | .000  | .000  | .000  |
| Independence model | 2.967 | 2.889 | 2.662 | 3.130 |

Además de analizar la significación del modelo, también se realiza la evaluación de los índices de bondad ajuste absoluto, para comprobar si los modelos de medida y estructural se ajustan a nuestros datos. Los resultados aparecen en las Tablas 6.35 a 6.37, donde se resumen los datos sobre los índices de bondad de ajuste global, incremental y de parsimonia.

Tabla 6.35. Índices de ajuste global.

| Índice | Modelo teórico | Modelo saturado | Modelo nulo |
|--------|----------------|-----------------|-------------|
| GFI    | .966           | 1               | .585        |
| RMSEA  | .062           |                 | .253        |
| 90%i   | 0.049          |                 | 0.243       |
| 90%s   | 0.075          |                 | 0.264       |
| RMR    | 0.514          | 0               | 2.855       |
| NCP    | 70.574         | 0               | 1675.811    |
| 90%i   | 43.692         | 0               | 1543.878    |
| 90%s   | 105.069        | 0               | 1815.111    |

Nota. GFI = Goodness of fit index; RMSEA = Root mean square error of approximation; RMR = Root mean square residual; NCP = Estimated non-centrality parameter.

El modelo inicial propuesto presenta un ajuste global aceptable, como se puede observar en la Tabla 6.35, ya que se han obtenido valores de *GFI* y *RMSEA* en los límites de aceptación generalmente establecidos (Arbuckle, 2006; Hu y Bentler, 1999). El índice de ajuste global (*GFI*) tiene un valor de .966, superior al límite de .90, mientras que la raíz cuadrada del error cuadrático medio de aproximación (*RMSEA*) toma un valor de .06, similar al límite para un ajuste razonable situado en .05.

A una conclusión parecida se llega analizando el valor de la raíz cuadrada de los residuos medios (*RMR*), próximo a 0, y del estadístico  $\chi^2$  no centrado (*NCP*), por tratarse de un valor de falta de ajuste relativamente bajo, especialmente en comparación con el valor que toma este mismo estadístico en el caso del modelo nulo.

Los índices de ajuste incremental sirven para comparar el modelo estimado con el modelo de independencia o nulo, en el que se asume que las covarianzas entre las variables son cero. En la Tabla 6.36 se observa que los valores de estos índices de ajuste, índice normalizado de ajuste (*NFI*), índice relativo de ajuste (*RFI*), índice incremental de ajuste (*IFI*), índice de ajuste de Tucker-Lewis (*TLI*), índice comparativo de ajuste (*CFI*) e índice ajustado de bondad de ajuste (*AGFI*), están por encima del límite establecido como el valor mínimo

(.90) necesario para considerar que nuestro modelo teórico es aceptable en su ajuste a los datos.

Tabla 6.36. Índices de ajuste incremental.

| Índice | Modelo teórico | Modelo saturado | Modelo nulo |
|--------|----------------|-----------------|-------------|
| NFI    | 0.940          | 1               | 0           |
| RFI    | 0.916          |                 | 0           |
| IFI    | 0.958          | 1               | 0           |
| TLI    | 0.941          |                 | 0           |
| CFI    | 0.958          | 1               | 0           |
| AGFI   | 0.942          |                 | .493        |

Nota. NFI = Normed fit index; RFI = Relative fit index; IFI = Incremental fit index; TLI = Tucker-Lewis index; CFI = Comparative fit index. AGFI = Adjusted goodness of fit index.

Para finalizar con el análisis de los índices de ajuste del modelo, los índices de parsimonia ofrecen medidas del ajuste del modelo teniendo en cuenta el número de coeficientes estimados. En la Tabla 6.37 se observa que los valores de estos índices de ajuste, índice normalizado de ajuste de parsimonia (*PNFI*) e índice de bondad de ajuste de parsimonia (*PGFI*), presentan valores bajos para admitir el ajuste del modelo. Sin embargo, los valores de otros índices con el mismo interés en considerar la parsimonia del modelo, criterio de información de Akaike (*AIC*) y criterio de Browne-Cudeck (*BBC*), son relativamente próximos a los del modelo saturado.

Tabla 6.37. Índices de ajuste de parsimonia.

| Índice      | Modelo teórico | Modelo saturado | Modelo nulo |
|-------------|----------------|-----------------|-------------|
| PNFI        | .669           | 0               | 0           |
| PGFI        | .549           |                 | .458        |
| AIC         | 148.574        | 110             | 0.478       |
| BCC         | 149.463        | 112.127         | 1740.811    |
| Hoelter 0.5 | 262            |                 | 1741.198    |
| Hoelter 0.1 | 303            |                 | 21          |

Nota. PNFI = Parsimony normed fit index; PGFI = Parsimony Goodness of Fit Index; AIC = Akaike information criterion; BCC = Browne-Cudeck criterion; Hoelter = Hoelter's critical N.

Por último, el N crítico de Hoelter supera el umbral de 200, confirmando que el tamaño de la muestra es adecuado.



En resumen, con los índices de bondad de ajuste revisados se pretende determinar si las diferencias obtenidas entre la matriz de varianzas y covarianzas muestral y la matriz de varianzas y covarianzas estimada a partir de este modelo teórico son debidas al azar o a que el modelo no es idóneo. Los resultados comentados ofrecen argumentos a favor de admitir el ajuste del modelo propuesto: aunque el índice de ajuste absoluto ( $\chi^2$ ) no alcanza un valor deseable, los índices de ajuste global y comparativo (*GFI*, *RMSEA*; *NFI*, *IFI*, *CFI*) apoyan la conclusión anterior, con la ventaja de que éstos últimos son menos sensibles que el primero a las características de la muestra al tener en consideración los grados de libertad.

En virtud de los valores que han tomado las medidas de ajuste, podemos deducir que el modelo estructural presenta capacidad de mejora y que es conveniente evaluar modelos alternativos que puedan superar el nivel de explicación de la adaptación subacuática, que asciende al 39% en el modelo propuesto, y puedan lograr un mayor ajuste a los datos empíricos que el logrado con las variables latentes e indicadores utilizados.

El Ajuste o Madurez emocional es una variable latente constituida por los indicadores Estabilidad emocional (C), Inseguridad (O), Control emocional ( $Q_3$ ) y Tensión ( $Q_4$ ) y tiene implicación directa en la vulnerabilidad ante el estrés en el polo de Ansiedad o Neuroticismo.

La ansiedad o neuroticismo se relaciona con la tendencia relativamente estable a percibir un amplio número de situaciones como amenazadoras o peligrosas, por lo que durante la práctica del buceo las personas con ansiedad elevada muestran propensión a experimentar estrés en mayor número de situaciones. La ansiedad rasgo puede favorecer una reacción funcional y adaptativa en el ambiente subacuático, donde una situación novedosa, amenazante o difícil puede aumentar la activación psicofísica y preparar al buceador para mantenerse atento al entorno y dispuesto a aplicar medidas de seguridad; pero también puede convertirse en reacción disfuncional ante situaciones imprevistas o peligrosas que elevan la activación de manera significativa y pueden complicar la inmersión al favorecer una reacción de huida precipitada y sin medidas de prevención adecuadas. El ajuste emocional puede permitir al buceador, una vez identificadas estas reacciones, detenerse y analizar la situación antes de iniciar respuestas instintivas e inseguras.

Los rasgos de personalidad que constituyen los indicadores de la primera variable latente pueden favorecer que los buceadores con mayor nivel de ansiedad sean más vulnerables y tiendan a afrontar con más dificultad las situaciones de estrés, esperando un resultado distinto en los buceadores emocionalmente maduros.

El indicador C está relacionado con la estabilidad emocional y con la adaptación personal. Las puntuaciones altas ( $C^+$ ), obtenidas por los que acaban el curso de buceo con mayor rendimiento, son características de personas realistas, maduras y estables emocionalmente, disponiendo de firmeza interior y capacidad para controlar, con equilibrio adaptativo, las situaciones y emociones, mostrándose tranquilos ante las dificultades. Los que obtienen puntuaciones bajas ( $C^-$ ), en nuestro caso los que causan baja u obtienen menor rendimiento en el curso de buceo, son personas con escasa tolerancia a la frustración y, bajo condiciones no satisfactorias o con cierto grado de amenaza, tienden a resultar afectadas fácilmente por los sentimientos y presentar reacciones emocionales poco funcionales. La estabilidad emocional es un requisito básico para mantener la calma que exigen las acciones a realizar en una situación complicada bajo el agua.

El indicador O estima la tendencia a experimentar preocupación, aprensión e inseguridad. Las puntuaciones altas ( $O^+$ ), obtenidas por los que finalizan el curso con menor rendimiento o no pueden finalizarlo, son propias de personas que tienden a experimentar sufrimiento y ansiedad, por exceso de preocupación, elevadas expectativas personales, anticipación de peligros de una situación o inseguridad en las propias posibilidades. Los que puntúan bajo ( $O^-$ ), que coinciden con quienes acaban el curso con mejor rendimiento, tienen una visión positiva de su persona y se sienten seguros de sí mismos. El rasgo de personalidad de preocupación excesiva, anticipación de peligros y falta de confianza en sí mismo puede interferir con la adaptación a un medio cambiante y con facilidad para provocar situaciones de riesgo.

El indicador  $Q_3$  mide la organización, disciplina y perfeccionismo que caracteriza el autocontrol y la preocupación por los protocolos. Las personas con puntuaciones elevadas ( $Q_3^+$ ) controlan sus emociones y conductas, suelen ser tenaces y se sienten confortables en situaciones organizadas y previsibles; coinciden con quienes realizan el curso de buceo con mejor rendimiento. Las puntuaciones bajas ( $Q_3^-$ ), obtenidas por los que finalizan el curso con menor rendimiento o no pueden finalizarlo, son características de personas descontroladas, que no pueden contener la ansiedad y despreocupadas por el ajuste a protocolos. Es una característica conveniente para la organización de la inmersión y realización de comprobaciones previas de material y equipo, favoreciendo la precisión en tareas subacuáticas y la aplicación de las normas y procedimientos de buceo.

El indicador  $Q_4$  mide la tensión y las manifestaciones externas y sensaciones internas asociadas a la ansiedad. Las personas que puntúan alto ( $Q_4^+$ ), en nuestro estudio los que

causan baja u obtienen un rendimiento inferior en el curso de buceo, tienden a experimentar niveles más elevados de tensión érgica; son impacientes, excitables, irritables y se distinguen por su dificultad para mantenerse inactivos. Los sujetos con puntuaciones bajas ( $Q_4^-$ ), que en nuestro estudio coinciden con los que finalizan con mayor rendimiento el curso, muestran niveles bajos de tensión y se caracterizan por la calma, la paciencia y un alto grado de satisfacción con sus propias posibilidades.

De la combinación de estos indicadores o factores primarios ( $C^+$ ,  $O^-$ ,  $Q_3^+$ ,  $Q_4^-$ ) se obtiene la variable latente Ajuste o madurez emocional (VL1). Las personas con altas puntuaciones ( $VL1^+$ ), en nuestro caso los buceadores con rendimiento más positivo, presentan menor nivel de ansiedad y se caracterizan por ser serenos, controlados, estables emocionalmente y seguros de sí mismos, rasgos de personalidad que permiten controlar las emociones o reacciones ante situaciones de riesgo, sin llegar al bloqueo emocional, y pueden favorecer la adaptación subacuática, al inhibir la vulnerabilidad ante el estrés, evitar respuestas disfuncionales y mantener el ajuste psicofisiológico. Los que obtienen puntuaciones bajas ( $VL1^-$ ), en nuestro estudio los alumnos que no finalizan el curso o lo hacen con menor rendimiento, son individuos con alto nivel de ansiedad y neuroticismo; tienden a ser inseguros, tensos, inestables y emocionalmente poco controlados. Los niveles de ansiedad pueden favorecer respuestas instintivas y poco adaptativas en circunstancias complicadas, como las relacionadas con la reacción de pánico y la huida descontrolada hacia la superficie o, por el contrario, la inhibición de toda respuesta funcional con bloqueo emocional.

La segunda variable latente, Adaptabilidad o Competencia personal en la reactividad ante la ansiedad, viene indicada por Capacidad intelectual (IG), Inteligencia (B), Sensibilidad emocional (I) y Ansiedad facilitadora (AF) y guarda relación con rasgos de inteligencia y personalidad que determinan las consecuencias que pueden producirse en situaciones estresantes y en la adaptación subacuática, debido a que influyen en la percepción y evaluación cognitiva de estas circunstancias, en el nivel de rendimiento y conducta que se puede obtener en ellas y en el tipo de estrategias elegidas para afrontarlas. La falta de competencia y la experiencia emocional de ansiedad y estrés pueden provocar sesgos en el procesamiento de la información y en la interpretación cognitiva de la situación.

El indicador IG mide la capacidad para aplicar el razonamiento sistemático a nuevos problemas, poniendo en juego la abstracción y comprensión de relaciones entre elementos simbólicos; al estimar el factor g, evalúa la resolución correcta de problemas, la toma de decisiones rápidas, el juicio preciso de las situaciones, el empleo del razonamiento abstracto o

la adquisición de conocimientos y su aplicación en nuevos contextos, como paso necesario para adaptarse a nuevas situaciones y a las condiciones del medio ambiente.

El indicador B mide la capacidad para resolver problemas en base al predominio del pensamiento abstracto o del pensamiento concreto, considerando el predominio del abstracto como característico de una persona de inteligencia mayor y el concreto como indicador de menor capacidad de razonamiento. Una persona con puntuaciones altas (IG+,B+), los que acaban con mejor rendimiento el curso de buceo, demuestra tener un pensamiento abstracto y se le percibe como brillante; puede captar, analizar y comprender rápidamente las ideas, con el fin de adaptarse a las variadas e impredecibles situaciones de buceo. Los que obtienen puntuaciones bajas (IG-,B-), en nuestro caso las bajas y los alumnos con menor rendimiento, tienden a la interpretación literal y concreta; tienen dificultad para comprender conceptos y son lentos para el aprendizaje en general. La capacidad intelectual está asociada a garantía de adaptación.

El indicador I mide el predominio de los sentimientos o del pensamiento racional en la toma de decisiones, de la sensibilidad emocional o de la objetividad, utilidad y operatividad. Los que obtienen puntuaciones altas (I+), alumnos con menor rendimiento en cursos de buceo y los que causan baja, funcionan bajo el dominio de sus sentimientos, basando sus juicios en gustos personales y valores sentimentales, en la empatía y en la sensibilidad; tienden a ser emotivos, temperamentales, intuitivos y con gran sensibilidad. Los (I-), representados en nuestro estudio por los que obtienen mayor rendimiento en cursos de buceo, se rigen por su pensamiento racional, siendo prácticos y realistas; son operativos, independientes, confiados en si mismos y responsables. La facilidad para dejarse impresionar por las variadas circunstancias de riesgo que ofrece la actividad del buceo es un factor de carácter personal que puede contribuir a la producción de accidentes o incidentes de buceo.

El indicador AF mide la ansiedad facilitadora, componente que promueve la atención a las respuestas relevantes y favorece su ejecución eficaz, evitando la interferencia cognitiva, la activación excesiva y las respuestas irrelevantes para la tarea.

De la combinación de estos indicadores (IG<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>, I<sup>-</sup>, AF<sup>+</sup>) se obtiene la variable latente Adaptabilidad o Competencia personal ante ansiedad (VL2). Se trata de la capacidad para comprender las circunstancias ambientales y de adaptarse a las situaciones cambiantes y extremas que aparecen en inmersión, acompañada con baja sensibilidad emocional respecto a situaciones hostiles, amenazantes, de riesgo o potencialmente estresantes y con los componentes facilitadores de la ansiedad. Es un constructo que cuenta con significación

operativa en el medio subacuático, debido a que para garantizar la adaptación psicológica pueden ser deseables personas que tengan facilidad para comprender las características ambientales y juzgar las situaciones novedosas o complejas, muestren poca inclinación a dejarse impresionar por las situaciones de riesgo y cuenten con la decisiva ayuda de los componentes funcionales de la ansiedad, con el fin de regular la reactividad emocional y superar la posible experiencia de estrés, evitando la percepción de demandas ambientales excesivas respecto a los recursos personales.



CAPÍTULO 7:  
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.





Existe una línea tradicional de investigación que trata de identificar individuos con capacidad para adaptarse a situaciones de riesgo y seleccionar personas capaces de rendir en contextos de elevado estrés. Una de las aproximaciones más utilizadas con objeto de identificar las características psicológicas deseables para conseguir esta especializada adaptación en ambientes extremos suele ser la comparación de las diferencias individuales entre quienes superan o no el proceso de formación y la comparación entre personas que obtienen diferentes niveles de rendimiento en el medio específico.

En el ámbito militar se han desarrollado procedimientos para seleccionar aspirantes que pudieran superar la formación de piloto (Damos, 2007), revisando de manera continua los métodos y baterías de selección (Carretta y Ree, 2000; Hunter y Burke, 1994; Paulin, Katz, Bruskiewicz, Houston y Damos, 2006) y adaptando los procedimientos a sus distintas especialidades (Weeks, 2000). Las operaciones especiales constituyen otro campo donde se han concentrado esfuerzos militares para identificar a los aspirantes con mayor probabilidad de superar el duro entrenamiento de las especialidades de la Guerra Naval Especial (Braun, Prusaczyk, Goforth y Pratt, 1994; Doherty, Trent y Bretton, 1981; Gunderson, Rahe y Arthur, 1972; McDonald, Norton y Hodgdon, 1988; Prusaczyk y Goldberg, 2002), donde se concentra la formación en especialidades complementarias de buceo, paracaidismo, desactivado de explosivos, rescate marítimo, etc. Algo similar ha ocurrido con la investigación subacuática y submarina, donde se desarrollan dos especialidades militares estrechamente relacionadas: buceo y submarinos.

El interés en la selección de personal militar para participar en actividades submarinas y subacuáticas va unido al desarrollo tecnológico conseguido en el ámbito naval. La doctrina en la materia alcanza un nivel importante a partir de la década de los 40 del siglo XX gracias a las aportaciones pioneras de los investigadores del NSMRL y NEDU de la Armada norteamericana referidos en el primer capítulo de este trabajo y compendiados en obras clásicas de la investigación submarina y subacuática (Hoff y Greenbaum, 1948, 1954, 1966; Shilling y Carlston, 1983; Shilling y Werts, 1971; Werts y Shilling, 1973, 1977, 1979).

Esta línea de investigación y de acción preventiva estaba fundamentada en argumentos de peso. Desde el primer momento se hizo evidente la importancia de los factores humanos

para propiciar avances tecnológicos y evitar la aparición de accidentes; de hecho, programas de investigación como el SEALAB de la Marina Norteamericana y objetivos de trabajo como la utilización de mezclas respirables con gases alternativos (hidrox, heliox) se vieron paralizados o frenados por errores humanos que dieron lugar a tragedias de carácter histórico. Desde los primeros tratados de Medicina del buceo también se destaca la importancia fundamental del elemento humano y se reconoce su capacidad de adaptación en ambientes extraños y extremos (Bennett y Elliott, 1975; Miles y Mackay, 1976; Strauss, 1976).

En consecuencia, entre los temas de interés que sistemáticamente se han mantenido en los centros de formación en buceo militar se encuentra la determinación de los factores que facilitan la adaptación subacuática, la identificación de las diferencias individuales entre buceadores y aspirantes que causan baja en los cursos de buceo y la obtención de datos que permitan la predicción del rendimiento y conducta bajo el agua. Dentro de esta línea de investigación se han analizado aspectos físicos, médicos y psicológicos y, en este último sentido, se encuadra el estudio de la aptitud psicológica para el buceo.

En las Escuelas de buceo de Armadas próximas se realizaban consideraciones psicológicas bastante similares a la hora de seleccionar a los buceadores militares, como informaron tras solicitud oficial desde el CBA. En Francia ponían énfasis en la evaluación de estabilidad emocional, madurez, capacidad de juicio y motivación, considerando variables desfavorecedoras para la adaptación al medio subacuático la inestabilidad emocional, hiperemotividad, ansiedad y distonía neurovegetativa. En Inglaterra consideraban esencial disponer de madurez intelectual y emocional, personalidad estable, temperamento uniforme y ausencia de historia de enfermedad mental, excluyendo a quienes presentaban dificultades de adaptación social o profesional. En Alemania se establecieron distintas prácticas de selección y exigencias de aptitud entre las que se encontraban la capacidad intelectual, potencial psicológico, capacidad de discriminación y juicio, responsabilidad, madurez emocional y adaptación social, estableciendo como excluyentes las tendencias psicopáticas o neuróticas y alteraciones del sistema nervioso. En la Armada norteamericana resaltaban la importancia de una cuidadosa evaluación de la aptitud psicológica de los buceadores, teniendo en cuenta la voluntariedad y motivación, el nivel intelectual y cultural, la madurez y estabilidad emocional y la responsabilidad, al mismo tiempo que valoraban factores descalificantes como trastornos mentales y rasgos de personalidad que pudieran dificultar la adaptación a las exigencias del buceo.

Por otro lado, entre los practicantes del buceo tradicionalmente se ha entendido que el buceador debe reunir características especiales en el plano físico y psicológico, resaltándose la conveniencia de una personalidad estable y madura, inteligencia, autocontrol ante situaciones estresantes, responsabilidad en el trabajo, confianza en sus recursos, resistencia ante las demandas del medio, actitud razonable ante el riesgo, independencia y capacidad para el trabajo en grupo. Estos criterios, obtenidos en las primeras encuestas realizadas en el CBA a buceadores experimentados, resaltan la importancia asignada a los rasgos de inteligencia y personalidad como factores decisivos para conseguir la adaptación al medio subacuático. La importancia de esta concepción viene apoyada desde los primeros estudios sobre los problemas del buceo y las complicaciones del medio marino y subacuático (Miles, 1969; Yarbrough, 1955).

Lo más importante, para empezar, es darse cuenta de que los problemas de la adaptación humana al medio acuático son primariamente los temperamentales.<sup>1</sup>

El proceso de selección de personal donde un candidato adquiere el estatus de buceador demanda principalmente la ausencia de defectos o defectos potenciales de tipo físico, debiendo necesariamente poseer un estado de ánimo estable y una personalidad flemática. Es esencial la posesión de un temperamento libre de características alarmistas. Idealmente, quizá lo superlativo pueda ser una personalidad próxima a un estado vegetativo.<sup>2</sup>

Teniendo presentes estos requisitos, en la práctica sobre selección de buceadores militares se indica la importancia de un conjunto de características aptitudinales y rasgos de personalidad para desarrollar las funciones y responsabilidades del buceador y se reconoce la existencia de factores o estados que desaconsejan la práctica del buceo, entremezclando las dos tendencias de intervención tradicionales en la concepción militar de la evaluación de aptitud, donde se conjuga la selección negativa y positiva (Weybrew, 1962b, 1968); además de intentar detectar a sujetos que presentan características negativas para la obtención de la

---

<sup>1</sup> Texto original: It is most important, right at the outset, to realize that the problems of man's adaptation to a watery environment are primarily those of temperament. (Miles, 1969; p. 15)

<sup>2</sup> Texto original: The personnel selective procedure whereby a candidate acquires underwater swimmer status demands foremost the absence of physical defects or the potential defects and the candidate must pre-eminently possess a stable psyche and phlegmatic personality. The possession of a temperament free of alarmist characteristics is essential. Ideally perhaps a personality bordering on a vegetative status might be the superlative. (Yarbrough, 1955; p. 5)

adecuada adaptación al medio específico o para el desarrollo de modos de afrontamiento efectivos, se analizan los niveles que cada aspirante presenta en aptitudes intelectuales, rasgos de personalidad y factores motivacionales deseables para desarrollar las funciones específicas y evitar posibles riesgos, descartando a quienes manifiestan deficiencias funcionales y seleccionando a quienes sobresalen en los requisitos médicos, físicos y psicológicos.

### 7.1. Estudios internacionales.

En este contexto surge una línea de investigación cuyo desarrollo no ha contado con excesivas aportaciones, pero entre las que desde sus inicios se encuentran algunas que han servido de orientación en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, al tratar de delimitar las aportaciones de las aptitudes intelectuales y de los rasgos de personalidad.

En el plano aptitudinal los trabajos han tenido el objetivo de analizar el papel de la inteligencia y de las capacidades diferenciales en la formación de los buceadores y su influencia en el desarrollo profesional y rendimiento laboral, indicando que la capacidad intelectual guarda estrecha relación con la formación en buceo básico y que se puede explicar cierto porcentaje (15%) de la varianza del rendimiento en los cursos de especialización en buceo con la inteligencia general más la influencia de la aptitud numérica o mecánica (Anderson y Hertzka, 1957; Berghage, 1972; Wise, 1963). Anticipando el tema de la validez incremental, también se apuntaba que la predicción de la adaptación subacuática podría mejorarse incorporando medidas de personalidad y motivación, además de la aptitud física (Berghage, 1972).

Con el paso del tiempo, y de conformidad con las revisiones metaanalíticas sobre el valor predictivo de la inteligencia general en relación a criterios de formación y de rendimiento laboral analizadas en el tercer capítulo de esta tesis, el interés en buceo elemental se dirigió a la evaluación de la capacidad mental general como predictor genérico dejando a un lado las aptitudes diferenciales específicas.

Los rasgos de personalidad también mostraron desde los primeros estudios relación con los criterios de formación en buceo (Anderson y Hertzka, 1957; Bachrach et al., 1976; Baddeley et al., 1978; Biersner, 1984; Biersner y Cameron, 1970c; Biersner y LaRocco, 1983, 1987; Edmonds, 1972, 1974; Moray, Ross y Synodinos, 1979; Rahe et al., 1972; Ross, 1968; Ryman y Biersner, 1975).

En los trabajos americanos los buceadores militares presentaban un perfil de personalidad considerado funcional para adaptarse al medio subacuático, tendiendo a ser más individualistas, impulsivos, agresivos, activos, asociales y más necesitados de cambio que los controles no buceadores (Biersner y Cameron, 1970c); también comprobaron que dos rasgos de personalidad, Estabilidad emocional y Responsabilidad, correlacionaban con éxito en la finalización del curso básico de buceo (Anderson y Hertzka, 1957). Anticipando la importancia del modelo de salud mental en buceo, aparecieron referencias a actitudes y variables demográficas (Helmreich, Bakeman y Radloff, 1973; Radloff, 1967), distintas a los

rasgos disposicionales, observando correlación del éxito en curso de buceo y adaptación subacuática con bienestar emocional (Gunderson, Rahe y Arthur, 1972), con experiencias vitales recientes y síntomas de afección física (Rahe et al., 1972), con motivación y autoeficacia (Biersner, Ryman y Rahe, 1975, 1977), con actitudes de menor preocupación por la enfermedad y de menor aprehensión ante las posibles complicaciones del medio subacuático (Biersner y Ryman, 1974a) y con actitudes de confianza en la finalización del curso, la motivación por el entrenamiento y pocos sentimientos de temor (Ryman y Biersner, 1975).

Pero el panorama psicológico no era alentador en la práctica. Por ejemplo, en el plan nacional norteamericano para la seguridad y salud de los buceadores profesionales iniciado en esta época se indicó la necesidad de voluntariedad por parte del buceador y el interés científico en desarrollar medidas sensibles para la evaluación y selección de buceadores, admitiendo que hasta la fecha las pruebas de inteligencia y de personalidad presentaban un éxito prácticamente marginal (Bachrach et al., 1976). Tampoco se obtuvieron resultados coherentes al cambiar de muestras o de instrumentos de evaluación; en este sentido, no se hallaron diferencias en rasgos de personalidad ni actitudes entre los universitarios ingleses que terminaban y los que no finalizaban el curso de buceo profesional ni en relación a los estudiantes no buceadores (Ross, 1968).

A pesar de ello, en Europa se resaltaba la necesidad de motivación y de capacidad fisiológica y psicológica para desenvolverse y rendir en un medio estresante y poco habitual, elaborándose un perfil del buceador con base en el análisis del medio subacuático y de sus demandas (Aquadro, 1965; Tattarelli, 1968); de forma independiente, en los primeros trabajos sobre validez de pruebas psicológicas en buceadores españoles de reemplazo realizados en el CBA (1978) se comprobó que la capacidad intelectual y el control emocional correlacionaban de manera significativa con el rendimiento obtenido en el curso básico de buceo.

Estas ideas también se desarrollaron empíricamente en el buceo profesional inglés, donde se encontraron diferencias de distintas muestras de buceadores respecto a la población inglesa en mayor nivel de inteligencia, asertividad, Impulsividad y confianza en sí mismo y menor sensibilidad emocional y tensión y obtuvieron coeficientes de validez de las pruebas intelectuales con rendimiento en el curso de buceo y detectaron diferencias significativas entre aspirantes aceptados y rechazados en el proceso de selección para realizar el curso de buceo en las variables edad, destreza manual y personalidad (Baddeley et al., 1978; Moray, Ross y Synodinos, 1979).

Algo similar se realizaba en la Armada australiana, donde se analizaron aspectos físicos, médicos y psicológicos de los buceadores y se comprobaron diferencias individuales entre buceadores y población general y entre altas y bajas en los cursos de buceo, llegando a explicar con 48 variables (médicas, biográficas, psicológicas y físicas) el 30% de la varianza del resultado en el curso de buceo; las diferencias entre los grupos de altas y bajas durante la formación en buceo aparecieron en madurez, motivación, actitudes ante el buceo, respuestas de ansiedad ante el estrés, datos antropométricos, datos físicos, función respiratoria, inteligencia y personalidad (autosuficiencia y ansiedad); por ello, se proponían como requisitos de adaptación para el buceo la necesidad de la integridad funcional en aspectos físicos y médicos y la madurez psicológica, además de la voluntariedad para exponerse a los riesgos del medio subacuático, sin perder de vista que el éxito en esta actividad correlacionaba con inteligencia, madurez, autosuficiencia, sentido práctico, motivación y capacidad natatoria y respiratoria (Edmonds, 1972, 1974).

Otra variante de los estudios multidimensionales se desarrolla posteriormente, con la aportación de Hogan y colaboradores al conjugar variables físicas y psicológicas en el pronóstico del rendimiento durante los programas de formación en buceo (Hogan, 1985; Hogan y Hogan, 1985; Hogan, Hogan y Briggs, 1984), observando en las variables de personalidad (autoconfianza, espontaneidad, control de impulsos y autosuficiencia) coeficientes superiores a los de las aptitudes e intereses; respecto al rendimiento en buceo, se podía explicar con 6 variables físicas el 28% de la varianza; al añadir las variables de personalidad (Ajuste emocional, Curiosidad y Autonomía) y aptitud (Conocimiento del vocabulario), llegaron a explicar el 43% de la varianza del rendimiento en el curso de buceo.

Las medidas de control percibido, la búsqueda de sensaciones y de ajuste social también resultaron útiles para explicar las diferencias individuales en reactividad emocional y psicofisiológica a las demandas estresantes del buceo, comprobándose que los buceadores muestran menor nivel de ansiedad rasgo, mayor control interno, mayor independencia, menor socialización y mayor nivel en búsqueda de sensaciones y preferencia por el riesgo que los grupos de comparación sin relación con el buceo (Biersner, 1984; Biersner y LaRocco, 1983, 1987).

Los temas de interés se ampliaron con la comprobación de la relación de las diferencias individuales y el rendimiento profesional de los buceadores en sus destinos profesionales de embarque, donde se observaron diferencias en inteligencia, ansiedad y autoeficacia de los buceadores con mayor y menor rendimiento operativo (Biersner, Dembert y Browning, 1980,

1981; Feltz, Chow y Hepler, 1982). También se analizó el papel de las diferentes técnicas de buceo (intervención y saturación) y de variables demográficas (Biersner, McHugh y Rahe, 1984; Morgan, 1987).

Con el paso del tiempo se actualizaron las prácticas seguidas en distintas organizaciones (Chavenel, 1992; Mebane y McIver, 1993) incorporando nuevas pruebas de evaluación y se llevaron a cabo estudios experimentales para analizar el papel de la ansiedad en la adaptación y rendimiento bajo el agua. La incorporación de nuevas pruebas psicológicas, como el MIPS (Millon Index of Personality Styles), enriqueció el estudio de la personalidad del buceador, aportando diferencias respecto a la población general en metas motivacionales (apertura, modificación e individualismo), modos cognitivos (reflexión) y relaciones interpersonales (control), que no están muy alejadas de las evaluadas con cuestionarios de fundamento teórico distinto (Beckman, Lall y Johnson, 1996).

En la época más reciente sigue interesando el papel de la personalidad para predecir la conducta bajo el agua, proponiendo medidas de personalidad en los cursos de buceo como estrategia de selección de aspirantes y de prevención de los riesgos de esta actividad, al comprobar la eficacia de la medida de la ansiedad para predecir la reacción de pánico en buceo y la producción de accidentes disbáricos (Anegg et al., 2002; Bonnet et al., 2003, 2008; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Rieben y Miller, 2000; Tetlow, 2006; Yarbrough, 2001).

También resulta significativo para nuestra investigación que se continúe utilizando el 16PF como prueba para la definición del perfil de personalidad de los buceadores y para la evaluación de las diferencias individuales respecto a otras muestras (Van Wijk, 2002a; Van Wijk y Waters, 2000, 2001ab); estos trabajos, aunque pertenezcan a muestras pequeñas ( $N = 100$ ) y sociológicamente alejadas (Sudáfrica), presentan datos de interés para nuestra investigación, al indicar que el perfil de los buceadores de la Armada sudafricana se caracteriza por niveles superiores de impulsividad y entusiasmo ( $F^+$ ), audacia ( $H^+$ ), seguridad ( $O$ ) y orientación al grupo ( $Q_2$ ), diferenciándose de los militares no buceadores en estabilidad emocional ( $C^+$ ), entusiasmo ( $F^+$ ) y dureza emocional ( $I$ ); también diferenciaron entre especialidades de buceo (desactivación de artefactos submarinos y contraminado) y definieron el perfil de personalidad de los submarinistas con la misma prueba.

En resumen, el estudio de los rasgos disposicionales en buceo no ha estado ajeno a las distintas tendencias teóricas y desarrollos aplicados que se han analizado en el capítulo 3 de este trabajo; en pleno desarrollo de las teorías factoriales de la personalidad, se identificaron rasgos característicos de los buceadores y se comprobó su correlación con la decisión de



formarse como buceador y con el éxito en los cursos de buceo; uno de los puntos comunes en los trabajos europeos se manifestó en los instrumentos de medida y en las variables psicológicas, con el empleo de pruebas de factor g, tipo Matrices Progresivas de Raven, y pruebas de rasgos de personalidad normal, como el cuestionario 16PF; con el predominio de las teorías situacionistas, se abandona parcialmente el interés en los rasgos, debido a que las características de personalidad no parecían muy importantes como determinantes del rendimiento, criticándose especialmente la teoría factorial de personalidad. El interés renace posteriormente y se mantiene como línea actual de trabajo, como ha ocurrido en otros ámbitos de investigación.

## 7.2. Trabajos españoles.

La línea de investigación española en este contexto se basó desde su comienzo en los rasgos disposicionales de inteligencia y personalidad, siguiendo el modelo de ansiedad, como se ha justificado en los capítulos 3 y 4 de este trabajo; no se tenían dudas sobre el papel de la inteligencia, debido a su comprobada capacidad para predecir los resultados de la formación y el rendimiento laboral en general y en los más variados ámbitos personales y sociales, precisándose mayor argumentación para emplear las variables de personalidad y ansiedad en parte por los vaivenes teóricos de la Psicología (Romero, 2005) y de sus aplicaciones (Morgan, 1980).

Al desarrollarse en un centro de formación militar, la finalidad de los estudios estaba directamente relacionada con la prevención de riesgos y la preocupación por la seguridad de personas y medios, tratando de identificar los rasgos disposicionales de los buceadores, diferenciar entre buceadores con distintos niveles de rendimiento, verificar el grado en que los aspirantes poseen los rasgos característicos del perfil del buceador y predecir el éxito en la formación como buceador y la adaptación al medio subacuático.

Aunque el destino primordial de estos estudios ha sido asesorar sobre la aptitud psicológica para el buceo, adaptar los conocimientos psicológicos al medio subacuático y colaborar en la formación integral del buceador militar, algunos resultados se han divulgado en congresos científicos (Colodro, 1983, 1984a, 1993, 1994, 1998, 2008b) y cursos de buceo (Universidad de Murcia, Universidad Politécnica de Cartagena) con notable aceptación y han formado parte de publicaciones sobre Medicina subacuática e hiperbárica (Colodro, 1995, 2005, 2007, 2008a, 2011) y Psicología (Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012); también han sido útiles para fundamentar el desarrollo normativo en el tema de aptitud para el buceo y formar a profesionales evaluadores y sanitarios (Colegio Oficial de Psicólogos, Instituto Social de la Marina, Sociedad Española de Medicina Marítima, Universidad de Alicante, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Murcia y Universidad de Santiago de Compostela) y para realizar la memoria para obtención del DEA (Colodro, 2009).

Esta tesis representa la más reciente revisión de una línea de trabajo centrada en el análisis exclusivo de pruebas de inteligencia y personalidad, aunque en su evolución histórica se ha contemplado la medida de otras características motivacionales, aptitudes diferenciales o antecedentes psicopatológicos, se ha complementado con técnicas de entrevista y de observación conductual además de los instrumentos psicométricos y se han realizado estudios conjugando los tres criterios de evaluación médica, física y psicológica.

En la faceta aplicada, dirigida a la evaluación de aptitud y selección psicológica de buceadores, nos hemos basado en las teorías de las diferencias individuales en inteligencia, personalidad y ansiedad (revisadas en los capítulos 3-4 de este trabajo), de conjugar los modelos de la ansiedad rasgo (predominante en las referencias bibliográficas) y de la salud mental (Morgan, 1980, 1987, 1995; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Van Wijk, 2011) y de poner en acción las dos facetas de la evaluación militar en selección de personal, con la finalidad de identificar los rasgos que predicen el rendimiento y la adaptación al medio subacuático y de descartar las tendencias motivacionales y psicopatológicas que pueden interferir con la práctica segura del buceo.

#### 7.2.1. Estudios iniciales con personal de reemplazo.

De esta forma se pudo desarrollar un procedimiento empírico para determinar la validez de las pruebas psicológicas aplicadas al personal aspirante a realizar cursos de buceo y colaborar en el perfeccionamiento del proceso de selección del personal de reemplazo más idóneo para la práctica del buceo militar, colaborando en el desarrollo de un modelo español compuesto por pruebas físicas, médicas y psicológicas. En el apartado psicológico, se conjugaban la evaluación de aptitud y la selección de personal, analizando, por un lado, la presencia de niveles deseables de aptitudes intelectuales, rasgos de personalidad y factores motivacionales e intentando detectar a los sujetos con características psicológicas negativas para obtener la adaptación al medio subacuático o para aplicar modos de afrontamiento efectivos; y, por otro lado, se trataba de identificar a los sujetos más idóneos de entre los aptos para la realización de tareas específicas o cursos de formación.

En una primera etapa se analizaron los datos correspondientes a militares de reemplazo que realizaron cursos de formación para obtener la aptitud de Buceador Ayudante ( $N = 1502$ ) y habían realizado dos pruebas comunes, una de inteligencia (TIG-1) y otra de personalidad (16PF); de los resultados resumidos en las Tablas I-1, I-2 y I-3 del Anexo I (Colodro, 1992, 1993) se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Presentaban una distribución normal en las variables psicológicas y una estructura factorial de personalidad similar a la de la población española.
- Se diferenciaban de forma significativa de muestras españolas (Seisdedos, 1981, 1985) en características de inteligencia y de personalidad ( $B^-$ ,  $C^+$ ,  $E^-$ ,  $G^+$ ,  $H^+$ ,  $I^+$ ,  $L^-$ ,  $O^-$ ,  $Q_1^-$ ,  $Q_2^+$ ,  $Q_3^+$ ,  $Q_4^-$ ), presentando sus facetas positivas en relación a la adaptación y

afrontamiento del estrés impuesto por el buceo ( $Q_4^-$ ,  $Q_3^+$ ,  $L^-$ ,  $G^+$  y  $O^-$ ), con la salvedad de los niveles observados en el plano intelectual y sensibilidad emocional.

- Tras analizar las diferencias respecto a la población general, se efectuaron aproximaciones más específicas y propias del medio militar. Los rasgos de personalidad distintivos de los buceadores respecto al personal de reemplazo que realizaba otros cursos de aptitud de Cabo ( $A^-$ ,  $C^+$ ,  $I$ ,  $M^+$ ,  $N^-$ ,  $O^-$  y  $Q_4^-$ ) tenían connotaciones positivas para la adaptación al medio subacuático.
- La muestra de altas y la de bajas durante el curso presentaban niveles diferenciales en siete características ( $IG^+$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $E^+$ ,  $H^+$ ,  $I$  y  $Q_4^-$ ), siendo los que acaban el curso los que obtenían valores positivos con vistas a la adaptación a las exigencias del medio submarino y al afrontamiento positivo de las situaciones de buceo.
- Se obtenían coeficientes de correlación múltiple significativos ( $.42 < R < .98$ ) de las variables psicológicas con el criterio de rendimiento en los distintos cursos de buceo analizados.
- Las características psicológicas guardaban relación con los componentes del rendimiento del buceador. Mediante regresión paso a paso, con trece variables ( $B$ ,  $IG$ ,  $G$ ,  $M$ ,  $Q_1$ ,  $Q_3$ ,  $O$ ,  $C$ ,  $E$ ,  $Q_2$ ,  $F$ ,  $N$  y  $Q_4$ ) se obtuvo un coeficiente de correlación múltiple ( $R = .647$ ) significativo ( $F_{13,843} = 46.753$ ;  $p < .0005$ ) con el rendimiento en el curso de buceo, que llegaba a explicar el 42% de la varianza total de la nota media final.

Los resultados anteriores apoyaban la idea de que existían datos empíricos sobre la validez de los instrumentos de medida utilizados y su eficacia en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, concluyendo que con criterios psicométricos se podían efectuar discriminaciones efectivas entre el personal de reemplazo de Marinería y Tropa aspirante a realizar cursos de buceo en función de la probabilidad de finalizar el curso y de practicar con seguridad actividades submarinas.

Estas conclusiones coincidían con la idea aceptada en la concepción tradicional de los buceadores y de los profesionales que les atienden de que existen características psicológicas que tienen un papel decisivo para conseguir la adaptación al medio subacuático y también con la práctica realizada en otras Armadas respecto a la evaluación de aptitud y selección de buceadores (Bachrach y Egstrom, 1987; Bachrach et al., 1976; Biersner, 1984; Biersner y LaRocco, 1987; Cameron y Meyers, 1966; Meir y Keinan, 1980; Miles, 1969); además contaban con el antecedente explícito del trabajo de Edmonds (1972) en la Armada australiana, obteniendo resultados similares sobre las diferencias psicológicas en inteligencia y

personalidad respecto a la población de referencia y diferencias entre altas y bajas en los cursos de buceo realizados por personal de reemplazo, presentando resultados más esperanzadores sobre la capacidad predictiva de las variables psicológicas en relación al rendimiento en el curso de buceo.

### 7.2.2. Estudios históricos con personal profesional.

Los datos obtenidos con muestras de militares profesionales que realizaron cursos para obtener la titulación de Buceador Elemental entre 1980 y 1997 ( $N = 1217$ ) y habían realizado una prueba de personalidad (16PF) y otra de ansiedad (AFI), cuyos resultados se extractan en las Tablas I-4, I-5 y I-6 del Anexo I (Colodro, 2009; Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012), apoyaban las conclusiones siguientes:

- En el análisis factorial se obtuvieron cinco factores que explicaban el 57,4% de la varianza total, coincidiendo con las dimensiones halladas en estudios realizados en la población general.
- Comparando la muestra de buceadores con la población española (Seisdedos, 1985, 1990), se detectaron diferencias significativas en diez factores primarios de personalidad; los rasgos distintivos de los buceadores aparecían en:  $A^-$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $F^+$ ,  $G^+$ ,  $I$ ,  $O$ ,  $Q_1^-$ ,  $Q_2^+$  y  $Q_4^-$ . El tamaño medio del efecto ( $d = .35$ ) indicaba una diferencia de magnitud media respecto al perfil de personalidad del adulto español.
- Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, al comparar las altas y bajas en el curso básico de buceo, en nueve factores primarios, en dos dimensiones globales de personalidad y en una escala de ansiedad. Las variables distintivas de los que acababan el curso eran:  $O^-$ ,  $C^+$ ,  $Q_4^-$ ,  $I$ ,  $E^+$ ,  $H^+$ ,  $B^+$ ,  $F^+$ ,  $L^-$ ,  $Q_1^-$ ,  $Q_{IV}^+$  y  $AI$ ; el grupo de altas se caracterizaba por niveles superiores en los factores de Estabilidad emocional, Asertividad, Razonamiento, Impulsividad e Independencia y por un desarrollo menor de Inseguridad, Sensibilidad emocional, Ansiedad inhibidora, Tensión, Susplicacia y Ansiedad. El tamaño medio del efecto ( $d = .34$ ) apoyaba la existencia de una diferencia de magnitud media entre quienes finalizan o no el curso de buceo.
- Al comparar grupos extremos de rendimiento de los que terminaron con éxito el curso de buceo, se obtenían diferencias estadísticamente significativas en siete factores primarios, manteniéndose cinco de las diferencias significativas entre altas y bajas, y en los mismos factores de segundo orden y la faceta de ansiedad. Las variables distintivas del grupo de mejores buceadores fueron:  $C^+$ ,  $I$ ,  $O^-$ ,  $B^+$ ,  $A^-$ ,  $M^+$ ,  $E^+$ ,  $Q_1^-$ ,  $Q_{IV}^+$  y  $AI$ ; los

dos grupos de buceadores presentaban niveles diferenciales en los factores de Estabilidad y Sensibilidad emocional, Seguridad, Capacidad intelectual, Ansiedad inhibidora y Dominancia, además de las diferencias en las dimensiones de Ansiedad e Independencia, manteniendo el mismo signo que se detectaron al comparar los que acabaron y causaron baja en el curso de buceo. El tamaño medio del efecto ( $d = .31$ ) expresaba una diferencia de magnitud moderada entre ambos grupos de rendimiento en buceo.

Estos resultados confirmaban la existencia de diferencias psicológicas entre los buceadores militares y la población española, demostraban la posibilidad de discriminar entre subgrupos de altas y bajas en el entrenamiento y formación realizados durante el curso de buceo en base a rasgos psicológicos, evidenciaban la capacidad para determinar las características distintivas que permiten adaptarse al medio submarino y, en consecuencia, daban apoyo a la utilidad de los instrumentos de medida utilizados para la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

Las diferencias individuales identificadas guardan relación con la posibilidad de éxito en los cursos básicos de buceo y en la adaptación al medio subacuático (Alf y Gordon, 1958; Anderson y Hertzka, 1957; Baddeley et al., 1978; Beckman, Lall y Jonson, 1996; Bergaghe, 1972; Biersner, 1984; Biersner y Cameron, 1970c; Biersner y LaRocco, 1983, 1987; Biersner, McHugh y Rahe, 1984; Meir y Keinan, 1980; Moray, Ross y Synodinos, 1979; Rahe, Biersner y Ryman, 1976; Rahe et al., 1972; Ryman y Biersner, 1975; Weltman y Egstrom, 1966; Wise, 1963). Por otro lado, representan recursos individuales imprescindibles para afrontar las demandas del ambiente acuático y subacuático.

### 7.2.3. Estudios actuales.

Los resultados obtenidos en este trabajo se pueden agrupar, en términos de exposición de implicaciones y discusión, en cuatro epígrafes, donde secuencialmente se analizan las características psicológicas distintivas del buceador en función de su comparación con la población española y con muestras con distinto nivel de adaptación al medio subacuático y diferente rendimiento bajo el agua; la relación de los rasgos disposicionales con el rendimiento y adaptación en un medio extremo; la capacidad predictiva de las aptitudes intelectuales y los rasgos de personalidad en el ámbito del buceo; y, por último, la viabilidad de un modelo estructural de la aptitud psicológica para el buceo.

### 7.2.3.1. Características psicológicas del buceador.

En un primer momento, mediante las dos hipótesis iniciales de esta investigación se han analizado la estructura y la distribución de las características psicológicas de los buceadores en comparación con la población española.

Con el análisis factorial (componentes principales y rotación oblicua) de los datos de los militares profesionales que completan el curso de formación en la última década, se obtienen cinco factores que explican el 60% de la varianza total, coincidiendo básicamente con los extraídos en la población española (Seisdedos, 1992): Ajuste emocional (22%), Inteligencia (13%), Introversión (10%), Socialización (8%) e Independencia (7%).

Al comparar la muestra de militares de carrera que finalizan el curso de buceo con la población española (TEA, 1998), se obtienen diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de los factores primarios de personalidad, con un tamaño medio del efecto ( $d = .65$ ) en las variables psicológicas de mayor interés indicando una diferencia de magnitud media-alta; por otro lado, analizando globalmente el perfil medio de personalidad de los buceadores, se observa moderada semejanza con el perfil del adulto español, con el que comparte un 10% de varianza.

Por tanto, se verifica que la estructura de la personalidad coincide en la población española y en la muestra de buceadores y que el perfil global de personalidad de la muestra de buceadores presenta moderada similaridad con el de la población general, existiendo rasgos diferenciadores que constituyen criterios psicológicos con significación estadística y práctica para evaluar la aptitud para el buceo.

Los datos obtenidos son básicamente similares a resultados anteriores en otras muestras militares (Colodro, 1992, 2009; Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012) al comprobar que los buceadores, como grupo, son más brillantes (B), más estables emocionalmente (C), más impulsivos (F), más conformistas y atentos a normas (G), más atrevidos (H), menos sensibles emocionalmente (I), más seguros (O), más autocontrolados (Q3) y menos tensos (Q4) que el español medio, características distintivas que favorecen la adaptación en un medio extraño y el ejercicio de una actividad profesional que demanda claridad de pensamiento, estabilidad, entusiasmo, atención continuada, seguridad, control y calma durante las emergencias de buceo.

También coinciden con los resultados generales obtenidos en trabajos realizados con muestras australianas, inglesas y sudafricanas de buceadores (Baddeley et al., 1978; Edmonds, 1972; Moray, Ross y Synodinos, 1979; Van Wijk, 2002ab; Van Wijk y Walters, 2001a).

En términos generales, las características específicas del buceador presentan niveles positivos respecto a la adaptación al medio submarino (Adie et al., 2005; Bachrach y Egstrom, 1987; Beckman, Lall y Johnson, 1996; Bierners, 1984; Curley, 1978; Edmonds, 1972; Flynn, Catron y Bayne, 1981; Van Wijk, 2002ab; Van Wijk y Waters, 2001a; Weltman y Egstrom, 1966) y en relación al desarrollo de modos de afrontamiento adecuados para un medio no natural y estresante (Cameron y Meyers, 1966; Lazarus y Folkman, 1984; Lazarus et al., 1985; Ursin, Baade y Levine, 1978).

También coinciden con los rasgos deseables que se destacan en los distintos manuales de buceo, militares y civiles, y en las orientaciones globales sobre prácticas de selección y normas de seguridad en el medio submarino, teniendo en cuenta las características del medio y las demandas que exige a quienes practican el buceo (ADCI, 2004, 2010; COMSUBLANT, 2004; HSE, 2008; Ministerio de Marina, 1982; NOAA, 2010; U.S. Army Medical Department, 2005; U.S. Cost Guard, 2007; U.S. Navy, 1963, 2008).

Por ello, parece razonable utilizar un baremo específico del medio subacuático para realizar las comparaciones adecuadas de los aspirantes que deseen realizar cursos de buceo y puede ser conveniente tomar como referencia el perfil de personalidad característico de los buceadores que componen este estudio, debido a la representatividad de la muestra y a la capacidad de discriminación de las variables psicológicas evaluadas. El baremo y perfil de personalidad obtenidos en la muestra más actualizada de buceadores están disponibles en el Anexo V.

Por otro lado, con las hipótesis 3 y 4 se han estudiado los rasgos disposicionales específicos de los grupos de buceadores con distinta capacidad de adaptación subacuática y diferente nivel de rendimiento durante la formación en el curso de buceo.

Los buceadores con éxito en el curso se diferencian significativamente de los aspirantes que no terminan el curso de buceo en capacidad intelectual, en siete de los dieciséis factores primarios de personalidad, en una de las cuatro dimensiones globales y en las dos escalas de ansiedad:  $IG^+$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $F^+$ ,  $I$ ,  $M^+$ ,  $O^-$ ,  $Q_4^-$ ,  $Q_1^-$ ,  $AF^+$  y  $AI^-$ , como se resume en la Tabla 7.1; el tamaño medio del efecto ( $d = .34$ ) indica la existencia de una diferencia de magnitud media, apareciendo la mayor significación práctica en  $IG$ ,  $C$ ,  $I$ ,  $O$  y  $AF$ .

El grupo de buceadores presenta características psicológicas que favorecen la adaptación a las demandas del medio subacuático, al disponer de niveles superiores en Capacidad intelectual, Estabilidad emocional, Impulsividad, Imaginación y Ansiedad facilitadora y menores en Sensibilidad emocional, Inseguridad, Tensión, dimensión de Ansiedad y Ansiedad inhibidora.



Tabla 7.1. Resumen de diferencias en función de la adaptación subacuática.

| Variable               | Finalización de curso |                | t      | p    | d   |
|------------------------|-----------------------|----------------|--------|------|-----|
|                        | Altas                 | Bajas          |        |      |     |
| TIG-2                  |                       |                |        |      |     |
| Capacidad intelectual  | 28.029 (5.855)        | 25.544 (5.822) | 3.313  | .001 | .43 |
| 16-PF                  |                       |                |        |      |     |
| Inteligencia           | 9.284 (1.920)         | 8.750 (1.950)  | 2.166  | .031 | .28 |
| Estabilidad emocional  | 20.528 (3.894)        | 18.853 (4.133) | 3.335  | .001 | .42 |
| Impulsividad           | 16.491 (3.664)        | 15.294 (4.186) | 2.509  | .012 | .30 |
| Sensibilidad emocional | 7.224 (3.254)         | 8.735 (3.716)  | -3.567 | .001 | .43 |
| Imaginación            | 11.907 (3.028)        | 11.103 (3.247) | 2.056  | .040 | .26 |
| Preocupación           | 7.360 (3.597)         | 9.029 (3.403)  | -3.640 | .001 | .48 |
| Ansiedad potencial     | 5.597 (4.175)         | 6.618 (4.074)  | -1.912 | .056 | .25 |
| F. Secundarios         |                       |                |        |      |     |
| Ansiedad               | 6.147 (1.942)         | 6.922 (6.147)  | -3.119 | .002 | .19 |
| AFI                    |                       |                |        |      |     |
| Ansiedad facilitadora  | 13.048 (3.571)        | 11.647 (3.733) | 3.047  | .002 | .38 |
| Ansiedad inhibidora    | 2.905 (2.818)         | 3.853 (3.910)  | -.257  | .012 | .28 |

Nota. La *DT* aparece en paréntesis tras la *M*.

Al analizar las diferencias entre los grupos con mejor y peor rendimiento en el curso de buceo, se observan diferencias estadísticamente significativas en dos indicadores de capacidad intelectual, en siete factores primarios y dos factores de segundo orden de personalidad y en dos variables de ansiedad, caracterizándose los mejores buceadores por los rasgos distintivos, como se resume en la Tabla 7.2:  $IG^+$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $E^+$ ,  $F^+$ ,  $I$ ,  $O$ ,  $Q_3^+$ ,  $Q_4^-$ ,  $Q_I^-$ ,  $Q_{IV}^+$ ,  $AF^+$  y  $AI^-$ ; el tamaño medio del efecto ( $d = .56$ ) indica la existencia de una diferencia de magnitud media-alta, con la mayor significación práctica en  $IG$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $I$ ,  $O$ ,  $Q_3$ ,  $Q_I$ ,  $Q_{IV}$  y  $AF$ .

El grupo de buceadores con mayor rendimiento presenta valores que favorecen el desenvolvimiento y el trabajo en ambientes inusuales, al contar con niveles superiores en los factores de Inteligencia, Independencia, Estabilidad emocional, Impulsividad, Control emocional, Ansiedad facilitadora y Dominancia, además de menores niveles de Sensibilidad emocional, Inseguridad, Tensión, Ansiedad inhibidora y en la dimensión global de Ansiedad.

La verificación de las diferencias individuales en la muestra de aspirantes que finaliza el curso respecto a la formada por quienes no consiguen hacerlo y en los grupos de mayor y menor rendimiento en actividades subacuáticas ofrece nuevos argumentos para justificar la posibilidad de utilizar rasgos psicológicos para evaluar la aptitud para el buceo, debido a que su medida es útil para diferenciar entre grupos de buceadores con distinto nivel de adaptación y rendimiento en el medio subacuático.

Tabla 7.2. Resumen de diferencias en función del rendimiento subacuático.

| Variable               | Rendimiento en curso |                | t      | p    | d   |
|------------------------|----------------------|----------------|--------|------|-----|
|                        | Grupo Superior       | Grupo Inferior |        |      |     |
| TIG-2                  |                      |                |        |      |     |
| Capacidad intelectual  | 29.75 (5.262)        | 25.90 (6.160)  | 5.940  | .001 | .67 |
| 16-PF                  |                      |                |        |      |     |
| Inteligencia           | 9.64 (1.794)         | 8.73 (1.949)   | 4.277  | .001 | .49 |
| Estabilidad emocional  | 21.83 (3.241)        | 19.07 (4.029)  | 6.683  | .001 | .76 |
| Dominancia             | 13.10 (3.809)        | 12.08 (3.048)  | 2.618  | .009 | .30 |
| Impulsividad           | 17.16 (3.542)        | 15.73 (3.563)  | 3.558  | .001 | .40 |
| Sensibilidad emocional | 6.29 (3.095)         | 8.73 (3.316)   | -6.716 | .001 | .76 |
| Preocupación           | 6.43 (3.188)         | 8.43 (3.778)   | -5.084 | .001 | .57 |
| Control emocional      | 15.27 (2.679)        | 13.35 (2.889)  | 6.118  | .001 | .69 |
| Ansiedad potencial     | 4.81 (4.071)         | 6.62 (4.369)   | -3.804 | .001 | .43 |
| F. Secundarios         |                      |                |        |      |     |
| Ansiedad               | 5.576 (1.816)        | 6.828 (1.898)  | -5.970 | .001 | .67 |
| Independencia          | 5.018 (1.765)        | 4.176 (1.654)  | 4.359  | .001 | .49 |
| AFI                    |                      |                |        |      |     |
| Ansiedad facilitadora  | 14.13 (3.313)        | 11.71 (3.633)  | 6.185  | .001 | .70 |
| Ansiedad inhibidora    | 2.36 (2.085)         | 3.42 (3.337)   | -3.355 | .001 | .39 |

Nota. La *DT* aparece en paréntesis tras la *M*.

Las características distintivas de los aspirantes que finalizan el curso de buceo y las de los buceadores que obtienen rendimiento superior durante la formación presentan niveles positivos para la adaptación a un medio extremo y específicamente a las demandas del medio submarino (Abraini et al., 1998; Adie et al., 2005; Anderson y Hertzka, 1957; Anegg et al., 2002; Bachrach, 1973, 1981, 1984; Bachrach y Egstrom, 1977, 1987; Bachrach et al., 1976; Baddeley, 1966b, 1972; Baddeley e Idzikowsky, 1985; Baddeley et al., 1978; Bartlett, 1950; Beckman, Lall y Johnson, 1996; Behnke, 1945; Berghage, 1972; Bierners, 1984; Biersner y Cameron, 1970c; Biersner, Hall y Linaweaver, 1975; Biersner, Ryman y Rahe, 1977; Bonnet et al., 2008; Colodro, 1983, 1992, 1995, 2009; Colodro, Garcés de los Fayos y Velandrino, 2012; Colvar y Colvar, 2003; Curley, 1978; Curley et al., 1979; Edmonds, 1972; Egstrom, 1981; Egstrom y Bachrach, 1971; Erogina, Maloletnev y Biryukova, 2003; Flynn, Catron y Bayne, 1981; Godden y Baddeley, 1975; Graver, 1983, 1987; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1978, 1979; Hanauer et al., 1981; Hancock y Milner, 1982ab, 1986; Hogan, 1985; Hogan y Hogan, 1985; Hogan, Hogan y Briggs, 1984; Hulst, Emmen y Muijser, 2001; Idzikowski y Baddeley, 1983; Kinsey y Weybrew, 1953; Knapp, Capel y Youngblood, 1976; Koltyn y Morgan, 1997; Leffler y Dembert, 1998; Martinez y Lemaire, 1992; Mears y Cleary, 1980; Mebane y McIver, 1993;

Morgan, 1987; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Raglin et al., 1996; Raglin y Stegner, 2005; Rieben y Miller, 2000; Rose, 1980; Somers, 1973; Tatarelli, 1968; Taylor, 1991; Tetlow, 2006; Van Wijk, 2002ab, 2011; Van Wijk y Waters, 2001a; Vorosmarti y Linaweaver, 1987; Weltman y Egstrom, 1966; Wendling, Elliott y Nome, 2004; Weybrew, 1954, 1962b, 1974; Weybrew y Alvis, 1959; Wise, 1963; Yarbrough, 2001).

### 7.2.3.2. Relación de rasgos disposicionales con rendimiento y adaptación.

La hipótesis 5 propone la existencia de relación de los factores aptitudinales y de los rasgos de personalidad con el rendimiento y la adaptación en el medio subacuático.

Las variables que muestran mayor relación con el rendimiento en el curso de buceo son: Dureza emocional (I), Estabilidad emocional ( $C^+$ ), Ansiedad facilitadora ( $AF^+$ ), Capacidad intelectual ( $IG^+$ ,  $B^+$ ), Control emocional ( $Q_3^+$ ), Seguridad (O), Tensión ( $Q_4^-$ ), Ansiedad inhibidora (AI), Impulsividad ( $F^+$ ) y Dominancia ( $E^+$ ).

Los coeficientes de correlación significativa con el criterio de adaptación subacuática aparece en los rasgos siguientes: Seguridad (O), Capacidad intelectual ( $IG^+$ ,  $B^+$ ), Estabilidad emocional ( $C^+$ ), Dureza emocional (I) y Ansiedad facilitadora ( $AF^+$ ).

Estos datos verifican la existencia de relación de los rasgos disposicionales con el rendimiento subacuático y adaptación al buceo, al hallar coeficientes de correlación significativos entre las variables relacionadas con las diferencias individuales en inteligencia y personalidad y los criterios de rendimiento y adaptación en el medio subacuático.

Además de comprobar las características diferenciales de los buceadores y la relación bivariada de los rasgos de inteligencia y personalidad con la adaptación y el rendimiento en el medio subacuático, es necesario probar la relevancia de las diferencias individuales en rasgos cognitivos y no cognitivos para anticipar el rendimiento en los cursos de formación y para predecir la capacidad de adaptación al medio subacuático. Este es el objetivo de las hipótesis 6 a 14, habiendo sido comprobado prácticamente en su totalidad, como se resume en la Tabla 7.3.

La Inteligencia general (IG) y el rasgo de Inteligencia (B) presentan coeficientes de regresión significativos ( $\beta = .262$  y  $.192$ , respectivamente), indicando asociación lineal bivariada y de magnitud moderada de los 2 indicadores con el rendimiento en el curso de buceo.

Los factores de Estabilidad emocional (C), Sensibilidad emocional (I), Seguridad (O), Control emocional ( $Q_3$ ), Tensión ( $Q_4$ ) y Ansiedad facilitadora (AI) e inhibidora (AI) disponen de coeficientes de regresión significativos ( $\beta = .274$ ,  $.318$ ,  $.240$ ,  $.255$ ,  $.254$ ,  $.273$  y  $.174$ ,

respectivamente), confirmando la asociación lineal entre rasgos de personalidad y rendimiento subacuático.

Tabla 7.3. Resumen de regresión sobre rendimiento subacuático.

| Factor                 | $\beta$ | F      | p    |
|------------------------|---------|--------|------|
| Capacidad intelectual  | .262    | 42.599 | .001 |
| Inteligencia           | .192    | 22.198 | .001 |
| Estabilidad emocional  | .274    | 47.127 | .001 |
| Actitud ante normas    | .056    | 1.795  | .181 |
| Sensibilidad emocional | .318    | 65.294 | .001 |
| Preocupación           | .240    | 35.305 | .001 |
| Control emocional      | .255    | 40.307 | .001 |
| Tensión                | .254    | 38.839 | .001 |
| Ansiedad facilitadora  | .273    | 46.496 | .001 |
| Ansiedad inhibidora    | .174    | 16.986 | .001 |

Nota. G.I. = 1, 579.

Por tanto, se verifica que la capacidad intelectual y los rasgos de personalidad predicen el rendimiento en el curso de buceo, comprobándose respecto al criterio (NMF) relación directa de Inteligencia general (IG, B), Estabilidad emocional (C), Control emocional ( $Q_3$ ) o Ansiedad facilitadora (AF) y relación lineal inversa de Sensibilidad emocional (I), Inseguridad (O), Tensión ( $Q_4$ ) o Ansiedad inhibidora (AI). Sin embargo, a diferencia de estudios anteriores, no se ha podido verificar la utilidad predictiva de Conformidad (G).

#### 7.2.3.3. Predicción multivariada del rendimiento y adaptación bajo el agua.

Las hipótesis 15 y 16 establecen la existencia de contribución multivariada por parte de algunas características psicológicas (por un lado, IG, B, C, G,  $Q_3$  y AF y, por otro, I, O,  $Q_4$  y AI) en la predicción del rendimiento subacuático y de la adaptación para desarrollar actividades de buceo.

Respecto a la predicción del rendimiento subacuático, el modelo completo con 19 variables psicológicas, evaluadas con las pruebas TIG-2, 16PF y AFI, presenta una regresión múltiple significativa ( $\beta = .550$ ) y llega a explicar el 30% de la varianza de NMF, siendo significativos los coeficientes de Control emocional ( $Q_3$ ), Sensibilidad emocional (I), Atravimiento (H), Capacidad intelectual (IG), Ansiedad facilitadora (AF), Estabilidad emocional (C), Preocupación (O), Actitud ante normas (G), Suspiciencia (L) y Tensión ( $Q_4$ ),

coincidiendo de manera bastante aproximada con el modelo propuesto en la hipótesis 15. Los datos mejoran los resultados de Edmonds (1972), al conseguir explicar idéntico porcentaje de la varianza del rendimiento subacuático con un menor número de variables (19 en lugar de 48) y con empleo exclusivo de rasgos psicológicos (sin simultanear variables físicas, médicas y psicológicas), que conforman un modelo psicológico que no es producto del azar.

La regresión paso a paso permite definir un modelo con 11 variables, cuyo coeficiente ( $\beta = .544$ ) alcanza significación estadística y explica el mismo porcentaje (30%) de la varianza del criterio de rendimiento en el curso de buceo, considerando que puede tener utilidad predictiva al no estar sobredimensionado. La incorporación al modelo se produce de la siguiente manera: Sensibilidad emocional (I), Estabilidad emocional (C), Control emocional ( $Q_3$ ), Capacidad intelectual (IG), Ansiedad facilitadora (AF), Conformidad (G), Tensión ( $Q_4$ ), Suspiciencia (L), Preocupación (O), Atrevimiento (H) e Inteligencia. Estos resultados confirman parcialmente la hipótesis 15; al verificar el poder predictivo de IG, B, C, I, O,  $Q_3$ ,  $Q_4$  y AF, aunque no concede influencia a la variable AI, se modifica el signo predicho de G y se incorporan los rasgos L y H al modelo.

Teniendo en cuenta las relaciones de las variables disposicionales con el rendimiento humano en ambientes extremos, los datos empíricos obtenidos en estudios previos sobre evaluación de aptitud psicológica de buceadores y los resultados obtenidos en el anterior análisis de regresión, se ha propuesto un modelo jerárquico de regresión integrado por variables de tipo intelectual y otro formado por características de personalidad que se contrastan con un modelo de referencia. El modelo de comparación, constituido por 9 variables de personalidad (A,E,F,H,L,M,N, $Q_1$ , $Q_2$ ) con escasa relación con el rendimiento y la conducta en el medio subacuático o con datos inestables en estudios anteriores, presenta un coeficiente ( $\beta = .180$ ) marginalmente significativo que llega a explicar un 3% de la varianza de NMF. El modelo de capacidad mental, formado por 2 indicadores de inteligencia general (IG,B) con coeficientes de regresión estadísticamente significativos y del signo predicho para predecir el resultado de la formación y el rendimiento en buceo, presenta un coeficiente ( $\beta = .316$ ) significativo que aporta un 7% sobre la varianza de NMF explicada por el modelo de referencia. El modelo de personalidad, constituido por 8 variables disposicionales (C,G,I,O, $Q_3$ , $Q_4$ ,AF,AI) con fundamento teórico y empírico para facilitar el rendimiento subacuático, presenta un coeficiente ( $\beta = .550$ ) estadísticamente significativo que aporta un 20% sobre la varianza de NMF explicada por el modelo de referencia y el de capacidad intelectual, con las peculiaridades de G (dirección de predicción) y AI (coeficiente no

significativo). Por todo ello, los resultados obtenidos mediante regresión múltiple jerárquica confirman parcialmente la contribución conjunta de las características psicológicas en la predicción del rendimiento subacuático.

En relación a la predicción de la adaptación subacuática, con el análisis de regresión logística de todos los predictores y como variable dependiente el nivel superior o inferior de adaptación en buceo, se obtiene un modelo estadísticamente significativo y con ajuste adecuado ( $R^2 = .532$ ), cuya sensibilidad y especificidad permite alcanzar un 81% de acierto en la clasificación de la adaptación subacuática.

Por otro lado, con un procedimiento de regresión logística en el que se seleccionan en pasos sucesivos los predictores más idóneos, se obtiene un modelo significativo con 10 variables, disponiendo de un coeficiente de pseudodeterminación ( $R^2 = .513$ ) que apoya su ajuste y lleva asociado un porcentaje del 80% de acierto en la clasificación de los buceadores con nivel mayor y menor de adaptación subacuática, con una curva ROC útil en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo; los predictores más importantes son Estabilidad emocional, Dureza emocional, Ansiedad facilitadora, Capacidad intelectual, Control emocional, Seguridad, Susplicacia y Actitud ante normas.

También se ha comprobado la utilidad de los rasgos disposicionales con análisis de regresión logística y categorización de las variables independientes en 4 niveles en función de sus puntuaciones típicas normalizadas: bajo (1-3), medio-bajo (4-5), medio-alto (6-7) y alto (8-10). En la Tabla 7.4 se resumen los datos del modelo de la adaptación subacuática.

Tabla 7.4. Ajuste del modelo de adaptación subacuática.

| Variable               | $\chi^2$ | p    |
|------------------------|----------|------|
| Capacidad intelectual  | 10.031   | .018 |
| Inteligencia           | 2.107    | .551 |
| Estabilidad emocional  | 8.875    | .031 |
| Sensibilidad emocional | 20.110   | .001 |
| Preocupación           | 7.417    | .060 |
| Control emocional      | 8.202    | .042 |
| Tensión                | 7.080    | .069 |
| Ansiedad facilitadora  | 15.801   | .001 |
| Ansiedad inhibidora    | 38.848   | .001 |
| Modelo                 | 200.382  | .001 |

Nota: Variables independientes categóricas.

Los resultados del modelo ajustado indican que los sujetos que presentan un nivel bajo o medio-bajo en Capacidad intelectual, Estabilidad emocional, Control emocional y Ansiedad facilitadora tienen menor probabilidad de obtener una satisfactoria adaptación subacuática; por otra parte, los sujetos con semejante nivel en Sensibilidad emocional cuentan con mayor probabilidad de obtener una adaptación subacuática satisfactoria.

Los resultados del análisis de regresión múltiple y logística, por tanto, apoyan la conclusión de que las diferencias individuales en inteligencia y personalidad pueden utilizarse conjuntamente para predecir el éxito en la adaptación al medio subacuático y los niveles de rendimiento en el trabajo bajo el agua, en consonancia con los modelos teóricos actuales de los rasgos disposicionales.

La inteligencia se concibe como capacidad mental general que permite razonar, planificar, resolver problemas, manejar ideas complejas y abstractas, aprender con rapidez y aprender de la experiencia para comprender nuestro entorno como paso previo para conseguir la adaptación a situaciones nuevas y a las condiciones del medio ambiente (Colom y Andrés-Pueyo, 1999; Fernández-Ríos, 2007; Gottfredson, 1997, 2000; Neisser et al., 1996).

La capacidad intelectual es el constructo teórico más importante y la mejor base para realizar selección de personal, especialmente en las situaciones complejas, caracterizadas por su novedad, ambigüedad o por ser cambiantes, impredecibles y con muchas alternativas (Gottfredson, 1997, 2002; Schmidt y Hunter, 1998, 2004). También es el mejor predictor de la formación, de la adquisición de conocimientos y del rendimiento global, tanto en el ámbito laboral civil como en el militar, debido a que, como factor g, reúne facetas esenciales como la resolución correcta de problemas, la toma de decisiones rápidas y correctas, el juicio preciso de las situaciones, el empleo del razonamiento abstracto o la adquisición de conocimientos y su aplicación en nuevos contextos; en relación al ámbito del buceo, destaca la importancia de las facetas de resolución de problemas y capacidad de adaptación que aporta la capacidad mental general (Colom y Andrés-Pueyo, 1999; Ree y Earles, 1992; Ree, Earles y Teachout, 1994; Schmidt y Hunter, 1992).

La capacidad intelectual permite comprender el medio y aplicar los recursos y conocimientos disponibles en la obtención de un nivel de rendimiento adecuado y en la adaptación a nuevos ambientes y situaciones. Por tanto, su medida es una técnica idónea para identificar individuos que pueden adaptarse a ambientes impredecibles y cambiantes como el medio subacuático y constituye una de las variables utilizadas en la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

Por otro lado, en el concepto de personalidad se resalta la organización jerárquica, estable, consistente y única de las características psicológicas que caracterizan a un individuo, le hacen diferente de los demás y determinan su ajuste psicológico y su adaptación al medio. En el modelo internalista y estructural se postula la existencia de rasgos psicológicos que determinan la conducta individual y que se pueden estimar con cuestionarios de personalidad siguiendo una metodología correlacional, factorial y multivariada, habiéndose demostrado la relación de los rasgos con criterios de importancia en el ámbito personal, interpersonal y social o institucional en aplicaciones organizacionales, clínicas y educativas (Boyle y Saklofske, 2004).

Más concretamente, los rasgos cuentan con validez operativa para predecir el rendimiento y la conducta en el ámbito laboral (Barrick y Mount, 1991; Barrick, Mount y Judge, 2001; Clarke y Robertson, 2008; Hogan, 2005; Hogan y Holland, 2003; Hough, 1992; Hurtz y Donovan, 2000; Judge, Heller y Mount, 2002; Judge y Ilies, 2002; Mount y Barrick, 1995; Ones, Viswesvaran y Schmidt, 1993; Salgado, 1997, 2002; Salgado, Viswesvaran y Ones, 2001; Tett, Jackson y Rothstein, 1991) y pueden incrementar la validez predictiva de la capacidad intelectual (Borman et al., 2001; Campbell y Zook, 1991; Judge et al., 1999; McHenry et al., 1990; Salgado, 1998; Schmidt y Hunter, 1998).

Los estudios metaanalíticos indican que los rasgos globales de personalidad contemplados en el modelo de los Cinco Factores, pero también sus facetas y los rasgos más específicos de otros modelos, como los propuestos por Cattell, Houg o Hogan, contribuyen a predecir criterios del rendimiento y de la conducta con implicaciones individuales, interpersonales o sociales de importancia en la vida diaria y en el trabajo. En estas revisiones cuantitativas se ha demostrado la validez predictiva de las dimensiones de Responsabilidad y Estabilidad emocional / Neuroticismo respecto al rendimiento laboral (Barrick y Mount, 1991, 2003; Barrica, Mount y Judge, 2001; Hough et al., 1990; Hurtz y Donovan, 2000; Salgado, 1997, 1998, 2004; Tett, Jackson y Rothstein, 1991), hasta el punto de que se han aceptado como los dos criterios generales de selección de personal (Mount y Barrick, 2000) y en ocasiones constituyen la base teórica de la clasificación y selección de personal militar (Callister et al., 1997; Helton y Street, 1992; Pedersen et al., 1992; Vickers, 1995).

En este trabajo comprobamos que los rasgos de personalidad asociados con las dimensiones de Responsabilidad y Estabilidad emocional pueden ser útiles para predecir el rendimiento en inmersión y la adaptación al medio subacuático, con sus demandas para resolver frecuente incidencias, afrontar situaciones de estrés, aplicar el autocontrol y control de ansiedad, aprovechar la autonomía personal, actuar responsablemente en un medio extremo,



aplicar habilidades o recursos disponibles en los momentos oportunos o dominar técnicas específicas de trabajo en un medio no natural.

Las diferencias individuales en inteligencia y personalidad también tienen poder explicativo del rendimiento y la adaptación en situaciones estresantes, con la particularidad de que en estas condiciones de activación emocional aumenta de manera significativa la proporción de varianza explicada por los rasgos de personalidad (Borman et al., 1991, 2001; Judge et al., 1999; Salgado, 1998; Schmidt y Hunter, 1998; Stankov, Boyle y Cattell, 1995), siendo útiles para anticipar la adaptación al medio subacuático y el éxito en la formación de buceadores, como indican los datos obtenidos al comparar los modelos de inteligencia y de personalidad en el modelo de regresión jerárquica.

Por las razones anteriores, la aproximación diferencial en los rasgos disposicionales de inteligencia y personalidad puede ser adecuada para la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, entendida como conjunto de capacidades mentales, emocionales y conductuales que favorecen el rendimiento y la adaptación en el medio subacuático, al ofrecer la posibilidad identificar aspirantes idóneos para acceder a la formación o al ejercicio de esta actividad, demostrando la utilidad conjunta de las pruebas psicométricas de inteligencia y personalidad para predecir la disponibilidad de los recursos necesarios para la realización de trabajos bajo el agua, el control individual en un medio extremo, cambiante e incierto y la respuesta funcional ante las demandas del medio.

#### 7.2.3.4. Modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo.

El análisis de datos ha culminado en un modelo estructural, siguiendo la orientación actual del análisis de datos en Psicología diferencial, con el aval de las dos sociedades científicas más notables en este campo, la SMEP y la ISSID; además de analizar la comprobación de la hipótesis nula o el tamaño del efecto, se intenta ajustar modelos con las técnicas del modelo lineal general y de las ecuaciones estructurales, con el fin de identificar y medir las diferencias individuales en los rasgos disposicionales que han mostrado significación teórica, clínica y estadística y emplearlas en la predicción del éxito durante la formación en buceo y en la adaptación subacuática (Judd, McClelland y Culhane, 1995; Rodgers, 2010; Valera y Sánchez, 1997; Wilkinson y Task Force on Statistical Inference, 1999).

Con la base técnica expuesta en los dos capítulos iniciales de esta investigación y con el fundamento teórico revisado en los capítulos 3 y 4, además del apoyo de los resultados obtenidos en la verificación del modelo de regresión, se ha puesto a prueba el ajuste de un

modelo causal con ocho indicadores y dos variables latentes para explicar la aptitud psicológica para el buceo, en consonancia con el estatus teórico que ha alcanzado en Psicología los modelos de ecuaciones estructurales y con sus decisivas implicaciones en la investigación psicológica (Borsboom, 2008; Borsboom, Mellenbergh, y Van Heerden, 2003; MacCallum y Austin, 2000).

El Ajuste o Madurez emocional es un constructo clásico de carácter bipolar con Ansiedad o Neuroticismo, que está constituido por los factores Estabilidad emocional (C), Inseguridad (O), Control emocional (Q3) y Tensión (Q4) y tiene implicación directa en la vulnerabilidad ante el estrés, como se revisa en el fundamento teórico de este trabajo (BarHaim et al., 2007; Bermúdez, 1991; Bolger y Schilling, 1991; Calvo y Castillo, 2001; Carver y Connor-Smith, 2010; Cattell, 1983; Cattell y Scheier, 1958; Cattell, Eber y Tatsuoka, 1970; Conard y Matthews, 2008; Costa y Mcrae, 1992; Eysenck y Eysenck, 1985; Fergusson y Horwood, 1987; Hemenover y Dienstbier, 1996; Kammeyer-Mueller, Judge y Scott, 2009; Larsen y Ketelaar, 1989; Mathews y Mackintosh, 1998; Miguel-Tobal, 1990; Mogg et al., 2000; Moyle, 1995; Staal, 2004; Vollrath, 2001).

Las medidas de Capacidad intelectual (IG), Inteligencia (B), Sensibilidad emocional (I) y Ansiedad facilitadora (AF) integran la Adaptabilidad o Competencia personal en la reactividad ante la ansiedad, como variable latente que representa un tipo de reactividad, regulación o adaptación emocional ante situaciones amenazadoras caracterizada por un filtro de dureza emocional, con adaptación inteligente y ansiedad facilitadora, donde están implicados procesos intelectuales y emocionales, que encuentra fundamento teórico en el modelo transaccional del estrés y en el modelo de autorregulación al considerar la unión de elementos cognitivos y no cognitivos en la reacción de adaptación subacuática (Ackerman y Heggstad, 1997; Bourne y Yaroush, 2003; Cohen, 1986; Eysenck, 1992, 2000; Izard, 1993; Lazarus, 1984; Lazarus y Folkman, 1984; Leventhal y Scherer, 1987; MacLeod, 1996; Mathews y Mackintosh, 1998; Mathews y MacLeod, 2002, 2005; Moog et al., 2000; Scherer, 1999, 2001; Ursin, 2011; Ursin y Eriksen, 2004; Vickers, Hervig y Bischoff, 1991; Vickers, Kolar y Hervig, 1989; Vickers et al., 1993). Se trata de la capacidad de comprensión de las circunstancias ambientales y de adaptación en situaciones cambiantes y extremas, acompañada con baja sensibilidad emocional respecto a situaciones hostiles, amenazantes, de riesgo o potencialmente estresantes y con los componentes facilitadores de la ansiedad; además, cuenta con significación operativa en buceo, debido a que para garantizar la adaptación psicológica en el medio subacuático pueden ser más idóneas las personas que tengan facilidad para comprender las situaciones complejas,

muestren poca inclinación a dejarse impresionar por las situaciones de riesgo y cuenten con la decisiva ayuda de los componentes funcionales de la ansiedad.

Se ha comprobado en primer lugar la idoneidad del modelo de medida, mediante los resultados en las ponderaciones significativas de los parámetros del modelo, en los valores de fiabilidad conjunta y porcentaje de varianza extraída de las variables latentes y en la relación propuesta entre constructos. El ajuste del modelo estructural viene apoyado por los índices de ajuste global e incremental resumidos en la Tabla 7.5, compatibles con un modelo explicativo de la aptitud psicológica para el buceo, aunque no se ajuste de forma absoluta a los datos empíricos en función del valor significativo de  $\chi^2$ .

Tabla 7.5. Índices de ajuste del modelo causal.

| Índices de ajuste  | Criterio de significación | Valor en modelo |
|--------------------|---------------------------|-----------------|
| Ajuste global      |                           |                 |
| GFI                | > .90                     | .966            |
| RMSEA              | < .08                     | .062            |
| Ajuste incremental |                           |                 |
| NFI                | > .90                     | .940            |
| IFI                | > .90                     | .958            |
| CFI                | > .90                     | .958            |

Nota. GFI = Goodness of fit index; RMSEA = Root mean square error of approximation; NFI = Normed fit index; IFI = Incremental fit index; CFI = Comparative fit index.

El ajuste o madurez emocional tiene un papel primordial entre los factores determinantes del proceso de ansiedad y estrés que característicamente se pone en marcha durante la adaptación subacuática; por un lado, se encuentran las demandas de la situación, asociadas en el caso del buceo a variables estructurales, ambientales o psicofisiológicas, y, por otro, la vulnerabilidad al estrés, vinculada al rasgo de ansiedad, uno de los extremos de nuestra primera variable latente.

La dimensión de ansiedad o neuroticismo se relaciona con la tendencia relativamente estable a percibir un amplio número de situaciones como amenazadoras o peligrosas y a responder ante ellas con reacciones de ansiedad, poniendo en acción respuestas cognitivas que detectan señales de peligro, respuestas conductuales que movilizan recursos para afrontar la situación o huir de ella y estrategias centradas en emociones en lugar de estrategias de control y resolución de problemas para manejar el estrés (BarHaim et al., 2007; Bermúdez, 1991; Bolger y Schilling, 1991; Calvo y Castillo, 2001; Carver y Connor-Smith, 2010; Eysenck y

Eysenck, 1985; Mathews y Mackintosh, 1998; Miguel-Tobal, 1990; Mogg et al., 2000; Moyle, 1995; Staal, 2004; Vollrath, 2001).

El buceo se considera actividad de riesgo y en su práctica las personas con ansiedad elevada muestran mayor propensión a percibir como amenazantes gran número de situaciones y tienden a manifestar mayor reactividad en condiciones de estrés. La ansiedad rasgo puede favorecer una reacción funcional y adaptativa en el ambiente subacuático, donde una situación novedosa, amenazante o difícil provoca activación psicofísica y prepara al buceador para mantenerse atento al entorno y a su situación personal y para reaccionar de acuerdo con las normas, conocimientos o experiencias anteriores, evitando riesgos para su seguridad; pero también puede convertirse en reacción disfuncional ante situaciones imprevistas o peligrosas que elevan la activación de manera significativa y pueden complicar la inmersión al favorecer una reacción de huida precipitada, desadaptativa, sin medidas de prevención adecuadas, provocando mayor riesgo y coste global (Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 1995; Griffiths, Steel y Vaccaro, 1978; Morgan, Raglin y O'Connor, 2004; Raglin y Stegner, 2005; Yarbrough, 2001).

En el medio subacuático es esencial detectar las manifestaciones psicofisiológicas y conductuales de la respuesta de estrés y desarrollar mecanismos para controlar la ansiedad que permitan mantener un apropiado nivel de activación psicofísica; el ajuste emocional puede permitir al buceador, una vez identificadas estas reacciones, detenerse y analizar la situación antes de iniciar respuestas instintivas e inseguras; por el contrario, el rasgo de ansiedad es variable moderadora del rendimiento humano especialmente en situaciones nuevas y tiene consideración de factor de riesgo para la aparición de respuestas disfuncionales ante situaciones estresantes de entrenamiento militar y de formación en buceo (Ackerman, 1994; Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 2008b, 2011; Gal y Mangelsdorff, 1991; Schmidt, Lerew y Jackson, 1997, 1999; Vickers, 1991; Vickers, Kolar y Hervig, 1989; Vickers et al., 1993).

La dimensión de ansiedad o neuroticismo y los rasgos primarios de estabilidad emocional, preocupación o inseguridad, control emocional o autocontrol y tensión se consideran índices de la vulnerabilidad ante el estrés: los individuos con niveles altos tienden a percibir los mismos eventos como más amenazantes o estresantes que las personas de ansiedad baja, son más reactivos emocionalmente a los factores estresantes y presentan mayores síntomas fisiológicos, cognitivos y emocionales de estrés (Bermúdez, 1991; Bolger, 1990; Calvo y Castillo, 2001; Conard y Matthews, 2008; Costa y Mcrae, 1992; Fergusson y

Horwood, 1987; Hemenover y Dienstbier, 1996; Kammeyer-Mueller, Judge y Scott, 2009; Larsen y Ketelaar, 1989; Vollrath, 2001; Watson y Pennebaker, 1989).

Estos rasgos de personalidad pueden favorecer que los buceadores con mayor nivel de ansiedad sean más vulnerables y tiendan a afrontar con mayor dificultad las situaciones de estrés, esperando un resultado distinto en los buceadores emocionalmente maduros.

La segunda variable latente, adaptabilidad o competencia personal en la reactividad ante la ansiedad, guarda relación con rasgos de inteligencia y personalidad que determinan las consecuencias que pueden producirse en situaciones estresantes. El constructo de adaptabilidad se puede entender como capacidad para desarrollar una respuesta efectiva en situaciones cambiantes o imprevistas, poniendo en marcha procesos de compensación para reducir los efectos negativos de los estresores ambientales y mitigar la vulnerabilidad individual; los procesos que en este contexto se contemplan son de tipo mental y emocional, donde juegan un papel importante la capacidad intelectual, la dureza emocional y la ansiedad facilitadora, mediante los cuales se pueden desarrollar formas alternativas de resolución de problemas, de superar las demandas ambientales, de manejar las situaciones de riesgo o de emergencia o de afrontar las exigencias del trabajo bajo el agua, debido a que influyen en los tipos de evaluación cognitiva, en la percepción e interpretación de estas circunstancias, en el nivel de rendimiento y conducta que se puede obtener en ellas y en el tipo de estrategias elegidas para afrontarlas; de forma paralela, la experiencia emocional de ansiedad y estrés, al aumentar la activación psicofisiológica, puede interferir con el procesamiento de la información y en la interpretación cognitiva.

La relación entre aspectos cognitivos y no cognitivos y la interdependencia entre los rasgos de inteligencia y ansiedad tienen un papel esencial en el proceso de estrés, junto a las demandas ambientales como antecedentes necesarios, por mediar en los posibles sesgos cognitivos y ser exponente de la vulnerabilidad individual. Esta interacción bidireccional es compartida por el modelo transaccional del estrés y la teoría cognitiva de la ansiedad, estando presente en el constructo de inteligencia emocional (Bastian, Burns y Nettelbeck, 2005; Ciarrochi, Chan y Caputi, 2000; Eysenck, 1992, 2000; Eysenck y Calvo, 1992; Folkman y Moskowitz, 2004; Gohm, Corser y Dalsky, 2005; Goleman, 1995, 1998; Gutiérrez-Calvo, 2000; Gutiérrez-Calvo y García, 2000; Hancock, 1986; Lazarus, 1984, 1993ab, 2000; Lazarus y Folkman, 1984; Lazarus et al., 1985; Mayer, Roberts y Barsade, 2008; Mayer, Salovey y Caruso, 2008; Pulakos, Arad, Donovan y Plamondon, 2000; Ursin y Eriksen, 2004; Vickers, Hervig y Bischoff, 1991; Vickers et al., 1993; Vollrath, 2001).

Debido a los cambios de rendimiento bajo el agua, resumidos en el epígrafe 2.4 del segundo capítulo, el buceador obtiene un aprovechamiento deficiente de su capacidad intelectual, aumentándose el riesgo de accidente por su influencia sobre la valoración de las situaciones de riesgo y sobre el proceso de toma de decisiones. Por ello, resulta esencial como punto de partida disponer de una capacidad intelectual que permita, a pesar de la incidencia subacuática, la comprensión de las características ambientales y de las situaciones de riesgo en buceo, como condición para preparar reacciones adecuadas, prevenir situaciones y mantener un nivel adecuado de adaptación. La capacidad intelectual permite la identificación de estímulos peligrosos, la conciencia de la situación y la anticipación de circunstancias de riesgo; con esa base, más la resistencia que aporta la dureza emocional y los componentes facilitadores de la ansiedad, se puede modular la reactividad emocional y organizar la inmersión con el objetivo de superar la posible experiencia de estrés, evitando la percepción de demandas ambientales excesivas respecto a los recursos personales (Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 2008ab, 2011; Lazarus, 1993ab).

La observación de las reacciones subacuáticas y el análisis de los accidentes e incidentes de buceo parecen apoyar la hipótesis de la vulnerabilidad diferencial ante el estrés, asociada a los niveles de Ajuste o madurez emocional, primera variable latente en este estudio, y de la importancia decisiva de la adaptabilidad personal, donde interviene la segunda variable latente, Competencia personal en reactividad emocional, al depender la reacción personal en situaciones de riesgo más de su percepción e interpretación que de la importancia objetiva del estresor; el buceador emocionalmente maduro y con adecuada adaptabilidad emocional puede rendir y desenvolverse con normalidad en situaciones que resultan complicadas para el que tiene elevado nivel de ansiedad, vulnerabilidad ante el estrés o escasa competencia en su reactividad emocional (Calvo y Castillo, 2001; Bachrach y Egstrom, 1987; Colodro, 2008ab, 2011; Folkman y Moskowitz, 2004; Folkman et al., 1986; Heslegrave y Colvin, 1993, 1996; Lazarus, 1993ab; Lazarus y Folkman, 1984; Ursin y Eriksen, 2004).

### 7.3. Conclusiones.

Esta investigación psicológica cuenta con un fin básico, que tiene implicaciones teóricas y prácticas. Su objeto es fundamentar empíricamente la evaluación de la aptitud psicológica del buceador profesional, en base a datos obtenidos en cursos básicos de buceo militar; su importancia teórica está relacionada con la comprensión de las relaciones entre las diferencias individuales en rasgos disposicionales, la adaptación en situaciones de riesgo y el rendimiento en un medio extremo raramente estudiado; por último, la finalidad práctica es contribuir a la seguridad en actividades de buceo, a la eficiencia humana en el medio subacuático y a la adaptación psicofisiológica del buceador.

Desde un punto de vista teórico, se realizan aportaciones en un campo insuficientemente analizado, donde no hay un consenso explícito sobre la relevancia de las variables psicológicas y en ocasiones predomina el pesimismo sobre su capacidad predictiva.

El trabajo empírico analiza las diferencias en rasgos de inteligencia y personalidad en una muestra extensa de buceadores militares que consiguen distintos niveles de rendimiento bajo el agua, de adaptación en el medio subacuático y de competencia como buceadores.

La utilidad práctica se encuadra en un proceso más amplio para evaluación de personal, junto a criterios médicos y físicos, con el fin de prevenir los factores de riesgo y contribuir a la seguridad en buceo identificando a quienes tienen mayor probabilidad de adaptación y detectando a los que pueden ser vulnerables a las demandas del medio subacuático, al aprovechar los avances de la ciencia psicológica.

El punto de partida de este trabajo ha sido un convencimiento práctico sobre la conveniencia de poseer capacidad mental para comprender las bases teóricas del medio, para evaluar las condiciones ambientales del buceo y para desenvolverse adaptativamente en el medio subacuático; además, se consideran necesarios rasgos de personalidad, como estabilidad, autocontrol, tolerancia al estrés, madurez, responsabilidad,... que soporten las demandas psicológicas de esta actividad y que faciliten un afrontamiento efectivo de sus factores de estrés. El fundamento inicial se encontró en la práctica de escuelas militares de buceo, en la opinión de buceadores experimentados, en la revisión bibliográfica y en la experiencia personal.

A partir de ahí se ha intentado verificar la utilidad de las pruebas psicológicas mediante estudios longitudinales y desarrollar un modelo predictivo en base a las variables psicológicas que pueden facilitar la adaptación en buceo al disminuir los efectos adversos de tipo cognitivo, perceptivo, psicomotor o emocional del medio sobre el rendimiento y conducta de los

buceadores. Con esta finalidad, se ha comprobado que las pruebas psicológicas tienen relevancia predictiva en el medio subacuático mayor que la marginal que se reconocía en los estudios pioneros (Bachrach et al., 1976) o la relativamente pesimista de épocas más recientes (Van Wijk, 2011); por otro lado, se puede superar el desconocimiento o menosprecio detectados en ocasiones (Desola, 2008; Generalidad de Cataluña, 2004) a pesar de los resultados hace tiempo publicados (Baddeley et al., 1978; Colodro, 1993, 1994, 1995; Edmonds, 1972; Moray, Ross y Synodinos, 1979), debido a que la capacidad de adaptación psicológica al buceo resulta difícil de valorar sin contar con la participación de profesionales especializados y medios contrastados.

#### 7.3.1. Aspectos técnicos.

Este proyecto de investigación se desarrolla en el contexto de la Psicología Militar Operativa e implica una perspectiva diversificada con el fin de aplicar los principios, técnicas y métodos psicológicos a un medio físico especial, como el subacuático. Su realización ha sido posible gracias a la misión del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas en apoyo de las actividades desarrolladas en el ámbito naval desde 1977. Concretamente, el trabajo está relacionado con una especialidad operativa, considerada dura, extrema, repleta de riesgos y que exige una elevada aptitud psicofísica a sus protagonistas; al interesarse por la evaluación de la aptitud psicológica de los buceadores, esta investigación es parte constitutiva de la Psicología Aplicada al Buceo.

El cometido de evaluación en ocasiones es asumido por el examen médico de aptitud para el buceo, pero su contenido desborda estos límites; partiendo de que el reconocimiento médico pretende una comprobación de la integridad funcional del organismo para soportar las condiciones impuestas por el medio subacuático, con la aproximación psicológica se busca garantizar la posibilidad de poner en marcha los mecanismos de adaptación al medio subacuático por parte de personas que disponen de los rasgos disposicionales necesarios para controlarse y desenvolverse en un ambiente extremo.

El medio subacuático modifica los parámetros biofísicos y favorece la aparición de complicaciones fisiopatológicas y psicopatológicas, si no se dominan los principios técnicos y no técnicos del buceo. Estos posibles problemas se pueden analizar en función de la situación en que se desarrollan o del mecanismo fisiopatológico subyacente; el criterio de evolución temporal de la inmersión permite clasificarlos en problemas generales, del descenso, de la profundidad de buceo y del ascenso; con el criterio fisiopatológico es posible diferenciar entre



patología mecánica o barotraumática, bioquímica o tóxica y de naturaleza biofísica, además de los originados por etiología múltiple.

Los accidentes disbáricos tienen una prevalencia baja, haciendo del buceo una actividad profesional generalmente segura; pero cuando se producen, las consecuencias suelen ser graves. Aunque los problemas del buceo están relacionados con procesos mecánicos, fisiológicos, bioquímicos o biofísicos, el protagonismo corresponde al buceador, superando la incidencia de los factores técnicos y normativos; en ellos suelen intervenir con influencia decisiva factores psicológicos como las diferencias individuales en capacidad intelectual, características de personalidad y reacciones de ansiedad que pueden dar lugar a conductas inadecuadas y disfuncionales en las condiciones estresantes del buceo.

Como consecuencia de las características estructurales y ambientales del medio submarino, la fisiología cardiorespiratoria se modifica respecto al funcionamiento habitual en superficie, surgiendo la necesidad de poner en marcha procesos para garantizar la supervivencia y seguridad; también se deben facilitar los mecanismos de adaptación psicológica que superen las distorsiones estimulares y el aumento de ansiedad asociados al medio subacuático; entre ellos sobresalen la formación y entrenamiento, el autocontrol, el manejo del nivel de ansiedad y estrés, la atención al trabajo respiratorio y corporal y los procedimientos de emergencia o de prevención de riesgos con objeto de mantener un estado psicológico idóneo para hacer frente a las demandas ambientales. Por ello, el riesgo del buceo podría disminuirse mejorando la formación, aumentando la conciencia de los factores estresantes y evaluando la aptitud psicológica de quienes pretenden formarse para realizar inmersiones o los que desarrollan actividades subacuáticas.

### 7.3.2. Aspectos teóricos.

El fundamento de esta investigación se encuentra en las teorías psicológicas sobre los rasgos disposicionales de inteligencia y personalidad y sobre las diferencias individuales en ansiedad como variables significativas en la adaptación personal a las demandas del buceo.

Esta línea de investigación suele utilizarse en contextos laborales y militares, donde las variables de inteligencia y personalidad reciben la mayor atención a la hora de realizar actividades aplicadas para evaluación de la aptitud psicológica o para selección de personal, debido a su capacidad para predicción del rendimiento y conducta en los ambientes más variados y por relacionarse con los recursos imprescindibles para afrontar las demandas del trabajo o función a desempeñar en un medio concreto.

En la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo es importante el estudio de las características intelectuales, ya que son el fundamento de la capacidad para comprender y adaptarse a ambientes no habituales, extremos o críticos y porque la inteligencia general es un constructo teórico esencial y el mejor predictor del rendimiento y aprendizaje en distintas actividades laborales y situaciones de la vida cotidiana. Se ha utilizado el modelo psicométrico de la inteligencia, siguiendo la formulación integradora propuesta por Cattell-Horn-Carroll, que representa el consenso actual sobre la estructura de las aptitudes intelectuales, evaluando la capacidad intelectual general o factor g clásico. En este trabajo se demuestra que la inteligencia general guarda relación con el rendimiento durante los cursos de formación de buceadores y se verifica que interviene en la adaptación a las demandas del medio subacuático, en consonancia con la validez predictiva del factor g respecto a la formación y rendimiento profesional; al tratarse de la capacidad para aprender y resolver problemas, permite aplicar los recursos y conocimientos disponibles para obtener un nivel de rendimiento adecuado y adaptarse a nuevos ambientes y situaciones.

La inteligencia, sin embargo, no es el único predictor existente, aportando los rasgos de personalidad un incremento de validez predictiva del rendimiento y conducta. El modelo actual de los rasgos de personalidad está fundamentado en el enfoque internalista y en la metodología multivariada, que se desarrollaron en la segunda mitad del siglo XX a partir de la línea de investigación de Cattell, considerándolos como entidades internas, estables y explicativas de la personalidad y de la conducta, que guardan relación con criterios de tipo clínico, educativo y laboral y en aplicaciones de seguridad vial o en el ámbito jurídico y militar. Los rasgos globales de personalidad contemplados en el modelo de los Cinco Factores, pero también sus facetas y los rasgos más específicos de otros modelos, como el de los Dieciséis Factores propuesto por Cattell, contribuyen a predecir criterios variados del rendimiento y distintos aspectos de la conducta con implicaciones individuales, interpersonales o sociales de importancia en la vida diaria y en ámbito laboral. En este trabajo se han evaluado rasgos primarios de personalidad y factores secundarios que permiten suficiente precisión y parsimonia predictivas y se han analizado las características de personalidad que tienen importancia en la evaluación de aptitud psicológica para el buceo, determinando cuáles tienen mayor significación para diferenciar entre militares que se adaptan y rinden en el medio subacuático y los que no lo consiguen. La adaptación subacuática puede representar un criterio específico de interés científico y práctico, teórico y aplicado, raramente contemplado en la evaluación de la capacidad predictiva de la personalidad.

Para explicar el rendimiento, la conducta y la adaptación, además de las diferencias individuales en capacidad intelectual y personalidad, son importantes las relacionadas con estados y reacciones emocionales de ansiedad y estrés; este aspecto tiene especial aplicación en el ámbito del buceo militar, como actividad que se desarrolla en un medio adverso con elevadas demandas y con riesgos variados, donde los buceadores se exponen a situaciones profesionales extremas, debiendo superar emergencias que pueden provocar intensa activación emocional y les exigen una respuesta adaptativa que en ocasiones puede ser percibida como superior a los recursos disponibles. La ansiedad puede tener significación funcional y adaptativa en buceo, donde una situación novedosa, por ejemplo, puede aumentar la activación y preparar al buceador para estar atento y para reaccionar de acuerdo con las normas, conocimientos o experiencias personales, ganando así confianza para próximas ocasiones; si no consigue controlar su ansiedad, debe modificar la situación, disminuyendo la profundidad, descansando, etc. hasta recuperar un nivel de activación menos intenso; en ambos casos, puede tener la función de salvaguardar la seguridad y evitar riesgos de accidente. Pero también puede convertirse en disfuncional, por ejemplo, ante situaciones imprevistas que elevan la activación psicofísica de manera significativa, complicando la inmersión al favorecer una reacción precipitada de huida, sin medidas de seguridad adecuadas.

Por tanto, la capacidad cognitiva general y las dimensiones de personalidad son los mejores predictores del rendimiento y formación en el ámbito laboral, siendo también útiles para anticipar la adaptación al medio subacuático y el éxito en la formación de buceadores; además, en el medio subacuático, debido a las condiciones de activación emocional, aumenta la influencia del rasgo de ansiedad como variable moderadora del rendimiento, como indicador de la vulnerabilidad al estrés y como factor para la aparición de respuestas disfuncionales.

El estudio psicométrico de las diferencias individuales se basa en instrumentos para medida de la capacidad y la personalidad que facilitan definiciones operativas de constructos abstractos, de tipo cognitivo y no cognitivo, con capacidad para explicar la conducta humana; de hecho, los tests psicológicos se han convertido en el método de elección cuando se precisa una evaluación cuantitativa para tomar decisiones sobre recursos humanos. La validez de la capacidad intelectual y de los rasgos de personalidad para predecir el rendimiento laboral se ha comprobado mediante metaanálisis tanto en el ámbito civil como en el militar, verificándose que la combinación de medidas de variables cognitivas y no cognitivas, de capacidad intelectual y de rasgos de personalidad, puede aportar validez para explicar la parte de varianza

que no está adecuadamente explicada por las mejores medidas de capacidad o de la personalidad consideradas por separado.

Al disponer de medidas que diferencian a los aspirantes idóneos para acceder a la formación o al ejercicio de esta actividad y que son útiles para predecir la probabilidad de adaptación en el medio subacuático, se encuentra justificada la aproximación diferencial centrada en los rasgos de inteligencia y personalidad para evaluar la aptitud psicológica para el buceo. Es más, por tratarse de una actividad que exige resolver problemas e incidencias frecuentes, dominar técnicas específicas de trabajo en un medio no natural, afrontar situaciones de estrés, aplicar el autocontrol, manejar la ansiedad, actuar responsablemente en un medio extremo, aprovechar la autonomía personal o adaptarse a normas, resulta plausible la verificación de la validez de las diferencias individuales en capacidad intelectual y rasgos de personalidad para predecir el rendimiento del buceador y la capacidad de adaptación al medio subacuático.

### 7.3.3. Resultados empíricos.

El análisis de datos realizado con el fin de poner a prueba las hipótesis de esta investigación indica que:

- La  $H_{01}$  sobre identidad de estructura de personalidad entre buceadores y población general ha sido verificada.
- La  $H_{02}$  de que no existen diferencias en características psicológicas entre buceadores y población general ha sido rechazada, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre personal militar que aspira a ser buceador o que consigue formarse como buceador elemental y la población española.
- La  $H_{03}$  sobre ausencia de diferencias en características intelectuales y rasgos de personalidad entre los buceadores y los aspirantes que no logran finalizar con éxito el curso de buceo ha sido rechazada, existiendo diferencias estadísticamente significativas en 11 variables psicológicas, con un tamaño del efecto de magnitud media ( $d = .34$ ), entre personal militar que finaliza el curso y el que no consigue el título de Buceador Elemental, caracterizándose los buceadores por  $IG^+$ ,  $B^+$ ,  $C^+$ ,  $F^+$ ,  $I$ ,  $M^+$ ,  $O^-$ ,  $Q_4^-$ ,  $Q_1^-$ ,  $AF^+$  y  $AI^-$ , es decir, por niveles superiores en Capacidad intelectual (IG, B) y en los rasgos de Estabilidad emocional (C), Impulsividad (F), Imaginación (M) y Ansiedad facilitadora (AF) y por desarrollo menor en los factores de Sensibilidad emocional (I), Inseguridad (O), Tensión ( $Q_4$ ), Ansiedad ( $Q_1$ ) y Ansiedad inhibidora (AI).

- La H<sub>04</sub> de que no existen diferencias entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo con mayor rendimiento y los que obtienen rendimiento menor ha sido rechazada, existiendo diferencias estadísticamente significativas en 13 variables psicológicas entre los buceadores que finalizan el curso con rendimiento superior o inferior, con un tamaño del efecto estimado en magnitud media-alta ( $d = .56$ ), caracterizándose los que obtienen mayor rendimiento subacuático por IG<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>, C<sup>+</sup>, F<sup>+</sup>, I<sup>-</sup>, O<sup>-</sup>, Q<sub>3</sub><sup>+</sup>, Q<sub>4</sub><sup>-</sup>, E<sup>+</sup>, Q<sub>I</sub><sup>-</sup>, Q<sub>IV</sub><sup>+</sup>, AF<sup>+</sup> y AI<sup>-</sup>, indicando niveles superiores en los factores de Inteligencia (IG, B), Independencia (Q<sub>IV</sub>), Estabilidad emocional (C), Impulsividad (F), Control emocional (Q<sub>3</sub>), Ansiedad facilitadora (AF) y Asertividad (E), además del menor desarrollo de Sensibilidad emocional (I), Preocupación (O), Tensión (Q<sub>4</sub>), Ansiedad inhibidora (AI) y Ansiedad (Q<sub>I</sub>).
- La H<sub>05</sub> sobre ausencia de correlación entre los factores aptitudinales y de personalidad con el rendimiento en el curso de buceo y con la adaptación subacuática ha sido rechazada; existe, por un lado, correlación estadísticamente significativa con el rendimiento en el curso de buceo de las variables Sensibilidad emocional (I), Estabilidad emocional (C), Ansiedad facilitadora (AF), Capacidad intelectual (IG), Control emocional (Q<sub>3</sub>), Preocupación (O), Inteligencia (B), Tensión (Q<sub>4</sub>), Ansiedad inhibidora (AI), Impulsividad (F) y Dominancia (E), indicando relación directa en el caso de C, AF, IG, Q<sub>3</sub>, B, F y E y relación inversa en los factores I, O, Q<sub>4</sub> y AI; por otra parte, muestran correlación significativa con adaptación subacuática las variables Seguridad (O), Capacidad intelectual (IG<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>), Estabilidad emocional (C<sup>+</sup>), Sensibilidad emocional (I) y Ansiedad facilitadora (AF<sup>+</sup>).
- Las H<sub>06-14</sub> establecían que ninguno de los indicadores de capacidad intelectual (IG, B) y ninguno de los factores de personalidad propuestos en cada una de ellas (C, G, I, O, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>, AF y AI) tienen capacidad predictiva respecto al criterio de rendimiento en el curso de buceo. Por un lado, se rechaza la H<sub>06</sub> de que la capacidad intelectual no predice el rendimiento subacuático, al obtener coeficientes de regresión lineal significativamente distintos de cero en IG y B. Respecto a las variables de personalidad, se rechazan la H<sub>07</sub> y las H<sub>09-14</sub> al obtener coeficientes de determinación significativos en los rasgos C, I, O, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>, AF y AI, indicando su validez predictiva respecto al criterio de rendimiento subacuático; en cambio, se verifica la H<sub>08</sub> de que el factor G de personalidad no aporta utilidad en la predicción del mismo criterio.

- Con la  $H_{015}$  se establecía que las puntuaciones obtenidas en un conjunto de variables psicológicas (IG, B, C, G, I, O,  $Q_3$ ,  $Q_4$ , AF, AI) no guardan relación predictiva con el rendimiento subacuático. Esta hipótesis se rechaza con el modelo completo de regresión múltiple al explicar el 30% de la varianza del rendimiento subacuático con una capacidad predictiva significativamente distinta de cero. De forma similar, también se rechaza parcialmente con un modelo de regresión múltiple paso a paso, integrado por 11 variables psicológicas con las que se llega a explicar un porcentaje similar de varianza del rendimiento subacuático, dejando de comprobar la utilidad de Ansiedad inhibidora y Conformidad e incluyendo la aportación de Vigilancia y Atrevimiento. Con un modelo de regresión múltiple jerárquica también se rechaza parcialmente la hipótesis nula, al comprobar la significación de un modelo de personalidad y otro de capacidad mental general en comparación con un modelo de referencia.
- Con la  $H_{016}$  se propuso que los datos obtenidos en un conjunto de variables psicológicas (IG, B, C, G, I, O,  $Q_3$ ,  $Q_4$ , AF, AI) no guardan relación predictiva con la adaptación al medio subacuático. Esta hipótesis se rechaza con el modelo completo de regresión logística, que explica significativamente el 53% de la variación de la adaptación subacuática. También se rechaza parcialmente con un modelo simplificado de 10 rasgos disposicionales obtenido con un procedimiento de regresión logística paso a paso y con un modelo de regresión logística compuesto por 7 variables predictoras psicológicas, con los que se explica de forma significativa la mitad de la variación de la adaptación subacuática.

Por otro lado, se ha puesto a prueba el ajuste de un modelo de ecuaciones estructurales, desarrollado en base a la revisión teórica y a los datos empíricos anteriormente resumidos, que puede verificar la hipótesis de que los rasgos disposicionales guardan relación con la aptitud psicológica para el buceo.

Los índices de bondad de ajuste apoyan la adecuación del modelo propuesto, que con dos variables latentes predice el 39% de la aptitud psicológica para el buceo, admitiendo la posibilidad de modelos alternativos que puedan mejorar la capacidad explicativa alcanzada. La Madurez emocional está constituida por los indicadores Estabilidad emocional (C), Inseguridad (O), Control emocional ( $Q_3$ ) y Tensión ( $Q_4$ ) y tiene implicación directa en la vulnerabilidad ante el estrés en el polo de Ansiedad o Neuroticismo. La Adaptabilidad viene indicada por Capacidad intelectual (IG), Inteligencia (B), Sensibilidad emocional (I) y Ansiedad

facilitadora (AF), guardando relación con rasgos de inteligencia y personalidad que determinan la competencia personal en la reactividad ante la ansiedad y las consecuencias que pueden producirse en el proceso de la adaptación subacuática.

Por tanto, se pueden admitir como probados, a pesar de las posibles limitaciones del estudio, los resultados que se relacionan en la Tabla 7.6.

Tabla 7.6. Resumen de resultados comprobados tras verificación de hipótesis.

| Resultados empíricos                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La estructura de personalidad del buceador es similar a la de la población general.                                                                                                                     |
| Existen diferencias significativas entre buceadores y población española en rasgos de inteligencia y personalidad.                                                                                      |
| Los buceadores se diferencian significativamente de los aspirantes que no logran finalizar con éxito el curso de buceo en características intelectuales y rasgos de personalidad.                       |
| Existen diferencias individuales significativas entre alumnos que finalizan los cursos básicos de buceo con mayor rendimiento y los que obtienen rendimiento menor.                                     |
| Los factores aptitudinales y de personalidad correlacionan con criterios académicos empleados en el curso de buceo.                                                                                     |
| Los buceadores con mayor puntuación en IG o B o C o Q <sub>3</sub> o AF tienden a conseguir mayor rendimiento en el medio subacuático que los que puntúan más bajo.                                     |
| Los buceadores con menor puntuación en I, O, Q <sub>4</sub> , AI tienden a rendir mas positivamente en el medio subacuático que los que puntúan más alto.                                               |
| Los buceadores que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q <sub>3</sub> y AF y más bajo en I, O, Q <sub>4</sub> y AI tienden a obtener mayor rendimiento subacuático que los que puntúan en sentido inverso. |
| Los militares que puntúan más alto en IG, B, C, G, Q <sub>3</sub> y AF y más bajo en I, O, Q <sub>4</sub> y AI tienden a presentar mayor adaptación subacuática que los que puntúan en sentido inverso. |
| Se dispone de un modelo de la aptitud psicológica en el ámbito militar, constituido por madurez emocional y adaptabilidad, con posibilidad de alternativas que mejoren su ajuste.                       |

Como se ha comprobado empíricamente, disponiendo de una teoría adecuada de la inteligencia y personalidad integrada en los modelos actualmente predominantes y utilizando métodos estadísticos adecuados, es posible predecir criterios de conducta y de rendimiento específicos del medio subacuático. Con una metodología correlacional se han identificado las características individuales que tienen papel significativo en la adaptación al medio subacuático en una muestra de alumnos que realizan cursos básicos de buceo militar y se han integrado en un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo, que tiene una faceta teórica que

aumenta la comprensión de la adaptación humana y utilidades aplicadas para evaluar al personal idóneo para el ejercicio de actividades subacuáticas, predecir el resultado de la formación en buceo y anticipar la adaptación a este medio.

Este modelo de diferencias individuales puede contribuir, por un lado, a comprender el papel de las variables constitutivas de la madurez emocional para desarrollar conductas adaptativas en un medio estresante, cambiante e incierto; y, por otro, contempla la importancia de la competencia en la reactividad ante la ansiedad para explicar el rendimiento en tareas que precisen la adquisición y aplicación de conocimientos y predecir el empleo de habilidades idóneas para la adaptación y realización de tareas bajo el agua. Los dos constructos no son independientes, sino que interaccionan en el proceso de adaptación en buceo, al controlar la vulnerabilidad al estrés y facilitar la resolución funcional de situaciones estresantes.

#### 7.3.4. Implicación de los resultados.

Con el presente trabajo se ha realizado la revisión de la actividad científica y técnica que históricamente se ha desarrollado en el ámbito de la aplicación de la Psicología a la formación de buceadores; aunque los estudios en esta materia no tienen una larga tradición, se cuenta con un bagaje suficientemente amplio como para intentar concretar los aspectos teóricos y aplicados que actualmente tienen mayor interés en relación con la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo.

Partiendo del estudio de las demandas físicas y técnicas del medio subacuático, de los factores de estrés presentes en buceo y de las condiciones en que se realizan las actividades subacuáticas, se formularon hipótesis de trabajo donde se consideraba el papel de las variables psicológicas en la consecución de la adaptación subacuática y en la producción de un rendimiento eficiente bajo el agua.

Esta línea de trabajo ha dado como resultado la definición y verificación de un modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo, con posibilidades de mayor especificación y ajuste a los datos empíricos obtenidos en buceadores que han conseguido niveles diferenciales de rendimiento y adaptación en el medio subacuático. En este modelo entran en acción rasgos disposicionales relacionados con los constructos de madurez emocional y adaptabilidad, entre los que se encuentran la capacidad intelectual, la estabilidad y sensibilidad emocional, la seguridad en sí mismo, el autocontrol, la tensión y la ansiedad facilitadora, como variables que han mostrado mayor capacidad predictiva en la adaptación a las demandas del buceo.



Estos resultados no deben considerarse exclusivamente en el ámbito de las actividades subacuáticas; existen otros ambientes, caracterizados por demandas extremas, hostiles, poco naturales o inusuales, que presentan condiciones similares a las que se experimentan en buceo, en los que las variables psicológicas pueden desempeñar un papel crítico para conseguir superar sus inconvenientes estructurales, ambientales, fisiológicos y psicológicos.

Los resultados obtenidos son coherentes con trabajos previos y con el cuerpo teórico desarrollado en las últimas décadas sobre el modelo de los rasgos en los campos de Psicología de la inteligencia, personalidad, diferencias individuales, ansiedad y estrés.

Aunque no hay gran cantidad de estudios publicados sobre las características psicológicas de los buceadores, existe suficiente información indicativa de que son necesarios ciertos rasgos para intentar la adaptación subacuática y otros que no la favorecen, siendo mayor el consenso en el segundo de estos aspectos. El cuerpo de conocimiento no se debe en exclusiva a los trabajos, estudios e informes de psicólogos que han podido utilizar instrumentos de medida fiables y válidos en muestras representativas, sino que se ha conformado en la experiencia de los buceadores, de los profesionales que les prestan asistencia, de los instructores que forman parte de la formación en buceo, de los participantes en misiones, comisiones y trabajos submarinos, de los órganos de coordinación de medidas de seguridad en buceo, de las instituciones que regulan el ejercicio del buceo profesional, de las organizaciones profesionales y científicas con responsabilidad en la regulación de la actividad, de los centros de formación de buceadores,... formando parte de los manuales de buceo y de las orientaciones sobre normas de seguridad en el medio submarino, a la vista de su incidencia sobre los problemas y accidentes de buceo y las complicaciones que pueden aparecer en el medio marino y subacuático.

En este sentido, los modelos de inteligencia, de los rasgos de personalidad y de los procesos de ansiedad y estrés han llegado a consensos que facilitan la comprensión de la conducta humana y de la importancia de los rasgos disposicionales que intervienen en distintas facetas de la adaptación psicofisiológica.

La capacidad intelectual predice los resultados de la formación, el rendimiento laboral y el progreso en diversos ámbitos personales y sociales; y lo más interesante, también está comprobada su implicación en la adaptación en general y, en particular, a situaciones nuevas, cambiantes, impredecibles que ofrece el medio, por facilitar la resolución de problemas, el juicio y razonamiento y la toma de decisiones en situaciones complejas. Los rasgos de personalidad tienen utilidad para predecir el rendimiento y la conducta en distintos ámbitos de

la vida humana; es más, junto a las diferencias individuales en inteligencia, cobran especial relevancia en situaciones de estrés, en las que actúan como mediadores de la capacidad mental en condiciones de activación emocional aumentada, como indican los datos analizados en nuestro modelo de regresión jerárquica y en el rendimiento operativo. El nivel de ansiedad está considerado de forma generalizada como índice de la vulnerabilidad y susceptibilidad al estrés. Por estas razones, las diferencias individuales en inteligencia, personalidad y ansiedad se contemplan como criterios habituales en las prácticas de evaluación y selección de personal militar y los tests psicológicos como instrumentos idóneos para la medida de variables intervinientes en la adaptación a ambientes extremos y donde prevalezca la complejidad, la ambigüedad o la incertidumbre. Uno de los méritos del presente trabajo es la verificación de estos conocimientos teóricos en un medio poco estudiado, donde existen factores estresantes específicos, como el medio subacuático.

Los resultados obtenidos también tienen implicaciones prácticas relacionadas con un modelo de trabajo, con los instrumentos de medida y con las variables operacionales.

Con este trabajo se aporta nuevo apoyo al modelo español de evaluación de la aptitud para el buceo, que conjuga criterios físicos, médicos y psicológicos en un mismo proceso, al comprobar en buceadores profesionales la utilidad de las variables psicológicas, en coherencia con estudios previos de la línea de investigación sobre adaptación y formación en el buceo militar. De esta forma, se avanza un paso más en el empleo de los tests psicométricos de inteligencia y personalidad para evaluación de la aptitud psicológica para el buceo; además de ser una herramienta imprescindible para fundamentar las acciones de asesoramiento a la organización y las intervenciones de orientación al buceador, son instrumentos útiles para detectar alumnos con necesidad de seguimiento y tienen validez para tomar decisiones en evaluación y selección de personal. Además, se verifica la utilidad de las variables psicológicas no sólo para diferenciar entre buceadores con distintos niveles de rendimiento y adaptación sino para predecir los resultados de los cursos de formación en buceo militar y para contribuir a la seguridad en la realización de actividades subacuáticas. En este último aspecto, los resultados pueden ser útiles para intervenir sobre los riesgos existentes en el medio subacuático, incluidas las repercusiones psicopatológicas, mediante la detección de aspirantes frágiles y la prevención de la salud mental de los buceadores. Por ello, el baremo elaborado con una muestra representativa tiene inmediata utilidad como datos normativos para la predicción de la adaptación en buceo, al permitir situar a una persona en un punto concreto de

la distribución de las variables psicológicas relevantes para conseguir la competencia en esta actividad profesional.

#### 7.3.5. Limitaciones y contribuciones.

Al examinar y valorar los resultados y las conclusiones analizados en los epígrafes anteriores, deben tenerse en cuenta algunas características de este trabajo que pueden tener la consideración de limitaciones en relación a los instrumentos de medida, diseño y metodología, muestra y variable utilizadas.

- Uno de los aspectos que pueden resultar controvertidos es el empleo de tests de inteligencia y cuestionarios de personalidad como únicos procedimientos utilizados en la evaluación psicológica; es decir, se utiliza un acercamiento multivariado, atendiendo a variables intelectuales y de personalidad, con un método único relacionado con datos de autoinforme.

Sin infravalorar su posible importancia, se debe tener presente que la Psicometría y el estudio científico de las diferencias individuales se fundamentan en la posibilidad de medir las características personales a partir de las respuestas a tests de capacidad o autoinformes sobre la propia conducta, convirtiéndose en instrumentos que facilitan definiciones operativas de los constructos psicológicos, sirven para la descripción de las personas y se emplean para explicar o predecir la conducta en distintos ambientes y el rendimiento académico o laboral; en nuestro caso, el estudio de las diferencias individuales con tests psicométricos ha tenido el objetivo de conseguir medidas operativas de los requisitos de aptitud psicológica para realizar actividades subacuáticas.

La mayor carga crítica en este aspecto metodológico se suele dirigir a los cuestionarios y al autoinforme, haciendo referencia a problemas relacionados con la simulación, con las tendencias de respuesta o con la deseabilidad social; a pesar de ello, se consideran procedimientos adecuados para la discriminación en variables de personalidad atendiendo a la normativa básica sobre tests psicológicos y las dificultades mencionadas pueden disminuirse con escalas de sinceridad y de distorsión motivacional, como disponen los cuestionarios empleados. Por otro lado, presentan la ventaja de su facilidad de aplicación, la posibilidad de realizarlo de forma colectiva y la virtud de utilizarse como medidas contextuales; en este estudio las variables evaluadas se han obtenido en el contexto de las pruebas necesarias para

realizar el curso de buceo y se han orientado a la evaluación de características psicológicas que intervienen en la adaptación subacuática.

Los anteriores aspectos se han tenido en cuenta a la hora de seleccionar las pruebas psicológicas y diseñar el procedimiento de evaluación; además de comprobar las características psicométricas de los instrumentos de medida empleados, se ha evitado la influencia del nivel cultural y se ha cuidado su validez aparente, con un test de inteligencia general libre de cultura y una prueba de personalidad normal con elementos poco evidentes; de forma complementaria, se ha unificado la aplicación de pruebas en el programa del curso de buceo, cuidando especialmente la motivación y sinceridad de los alumnos con argumentos relacionados con la utilidad de la evaluación psicológica, la orientación personal, la confidencialidad de los datos y la seguridad en buceo; además, se han cumplido las normas contempladas en el Reglamento del Servicio de Psicología de las Fuerzas Armadas y en el Código deontológico del psicólogo.

- Abundando en el tema de los instrumentos de medida, también se puede criticar el empleo de una versión no actualizada del cuestionario de personalidad, es decir el empleo de la edición cuarta del 16PF en lugar de la quinta. Además de existir una circunstancia temporal, coincidente con el inicio de los estudios continuados en muestras de buceadores, hay razones operativas y prácticas que han aconsejado mantener la prueba con el fin de aprovechar la experiencia acumulada y los baremos confeccionados y no empezar de cero para desarrollar una función con implicaciones personales y organizacionales.

Por otro lado, desde el punto de vista teórico, el cuestionario 16PF es una medida de la personalidad ampliamente utilizada cuando se precisa una evaluación integral de la personalidad normal, con demostrada utilidad en Psicología teórica y aplicada, habiendo sido objeto de innumerables publicaciones científicas durante un largo período temporal. Ha sido y sigue siendo una de las mayores contribuciones a la definición de los rasgos de personalidad; a partir de la investigación a que ha dado lugar para confirmar la estructura propuesta, se ha llegado a la formulación del modelo de los Cinco Factores, considerado en muchos ámbitos como el representativo de la verdadera estructura de la personalidad. Gerbing y Tuley (1991) analizaron esta forma A del 16PF bajo la perspectiva de los nuevos avances metodológicos (análisis factorial confirmatorio: AFC) y teóricos (Cinco Factores y

NEO-PI), validando el modelo de los Dieciséis Factores en una nueva muestra con AFC confirmatorio y demostrando además una fuerte relación de los factores del 16PF con las escalas del NEO-PI. Consideraron, en consecuencia, que sus datos confirmaban la estructura de personalidad propuesta por el 16PF y que la prueba mostraba vigencia con los avances científicos (coincidencia con los Cinco Factores).

- También puede criticarse el empleo de una metodología correlacional, por la ausencia de manipulación de variables independientes y la imposibilidad de establecer relaciones de causa-efecto entre las variables independientes y dependientes, limitándose a conclusiones basadas en relaciones probables o verosímiles entre las variables. Sin embargo, tiene la virtud de utilizar un diseño descriptivo y analítico, con lo que el estudio no se limita al análisis de las asociaciones y relaciones entre las variables, sino que propone un modelo causal con el fin de explicar la aptitud psicológica para el buceo; por un lado, las técnicas de análisis de datos empleadas permiten ajustar modelos mediante métodos de regresión y ecuaciones estructurales y controlar el efecto de las variables independientes, además de poder comprobar hipótesis nulas o estimar el tamaño del efecto; por otro lado, los resultados obtenidos son consistentes con estudios anteriores, permitiendo concluir que las variables psicológicas evaluadas tienen relevancia respecto al rendimiento bajo el agua y la adaptación subacuática.
- Se podría discutir también el empleo de una muestra de conveniencia y la amenaza a la validez externa, pero en realidad se ha utilizado la población de buceadores militares y existen argumentos a favor de la generalización. Por un lado, al estudiar a todos los aspirantes que han iniciado cursos de buceo en un amplio período temporal, se alcanza un tamaño suficiente para garantizar la potencia estadística; además, las características de la muestra se pueden convertir en punto fuerte. La homogeneidad de la muestra puede resaltar los resultados al considerar la importancia de las diferencias detectadas y la capacidad predictiva de la adaptación y rendimiento; los alumnos que inician cursos de buceo militar están preseleccionados, ya que pertenecen a organismos que les incorporan tras un proceso global de selección y siguen un proceso de formación con evaluación continua; por tanto, son personas psicológicamente normales que disponen de rasgos de personalidad y aptitudes para superar las exigencias del medio militar. Incluso en una muestra homogénea y

uniforme se obtienen diferencias significativas en características psicológicas en función de su adaptación subacuática.

Por otro lado, aunque haya que ser precavido para generalizar los resultados al ámbito civil y sea conveniente validar externamente los datos, se debe tener presente que en buceo profesional se precisan los mismos requisitos generales para conseguir la adaptación al medio, existe exposición al mismo tipo de problemas psicofisiológicos, se utilizan las mismas técnicas de buceo y los trabajos pueden ser muy similares aunque no coincidan sus objetivos; por ello, no es llamativo que las características individuales de los buceadores profesionales civiles y militares más competentes coincidan en gran medida, como se ha podido observar en la experiencia profesional del autor.

- Otro aspecto que puede ser criticable es la utilización exclusiva de variables psicológicas, admitiendo que en el modelo español de la aptitud para el buceo se contemplan tres criterios: físico, médico y psicológico. Debe considerarse la finalidad de este trabajo, en el que a conciencia se analizan exclusivamente datos psicológicos con el propósito de analizar la contribución específica de los rasgos disposicionales de inteligencia, personalidad y ansiedad. Y, efectivamente, las variables psicológicas explican un porcentaje importante de la adaptación subacuática.

A pesar de estos posibles inconvenientes, este trabajo aporta elementos aprovechables, con resultados alentadores a nivel científico, organizacional e individual en la medida en que confirma teorías y resultados anteriores, contribuye a conseguir objetivos operativos y tiene repercusiones para los buceadores.

- Los resultados obtenidos son coherentes con la bibliografía revisada y aportan datos que indican la adecuación de las teorías psicológicas cuando se aplican en el ámbito del buceo, en situaciones estresantes o en condiciones hostiles y adversas; en términos aplicados, se ofrecen nuevos argumentos para considerar la capacidad predictiva de las pruebas psicológicas y la posibilidad de evaluar la aptitud psicológica para el buceo con garantías técnicas. Las variables psicológicas pueden predecir una proporción importante de la varianza del rendimiento y adaptación bajo el agua, existiendo instrumentos psicométricos para evaluarlas y para estimar la aptitud psicológica para el buceo. La magnitud de los coeficientes de regresión múltiple y logística obtenidos apoya la utilidad de las variables psicológicas y de los tests psicométricos en la evaluación de aptitud para el buceo, siendo mayor que la que se le

asigna en ocasiones; la diferencia entre percepción de utilidad y utilidad empírica para predecir la adaptación subacuática no es exclusiva del buceo, teniendo en nuestro caso también un elevado grado de significación clínica.

- Este trabajo demuestra que con muestras adecuadas y pruebas psicológicas fiables, válidas y relevantes se pueden realizar aportaciones a la seguridad en buceo y emplear su contenido en servicio del buceador, evaluando la aptitud de quienes lo practican y orientando personalmente en las dificultades de adaptación que se pueden presentar durante la formación o con ocasión de la práctica de las actividades subacuáticas.

Aunque los datos analizados representan tendencias globales aplicables a los rasgos disposicionales de los buceadores y la precisión no alcance validez para la predicción individual del rendimiento y adaptación en el medio subacuático, se puede obtener utilidad singular al disponer de un baremo que indica la posición relativa de una persona en la distribución de las características psicológicas de los buceadores e informa sobre la adecuación de su perfil específico. De esta forma, se facilita la tarea de orientación profesional al disponer de un perfil de los rasgos que definen a un grupo profesional, que puede servir de referencia para estimar el probable éxito del aspirante.

- A partir del fundamento teórico y de los datos empíricos obtenidos, se propone un método y un modelo para la evaluación de la aptitud psicológica para el buceo, con base en los trabajos desarrollados en el Centro de Buceo de la Armada y relacionados con criterios predictores basados en las diferencias individuales. Con ellos se puede llenar de contenido la normativa nacional y autonómica, referida en el Apéndice E, además de poner en práctica procedimientos contrastados como complemento a los criterios físicos y médicos de aptitud para el ejercicio de actividades subacuáticas; en el epígrafe 2.4.4 se revisó la regulación y un sistema para evaluar la aptitud para el buceo y, como se puede comprobar en la Tabla 2.17, la normativa vigente deja sin determinar el contenido de las pruebas de evaluación de aptitud psicológica, existiendo incluso falta de unanimidad en su concepto.

No se ha tenido interés en reducir el proceso de evaluación de aptitud psicológica de los buceadores a la aplicación de tests psicológicos de mayor o menor complejidad; los datos que estas pruebas aportan sobre características personales son exclusivamente el primer paso para tomar decisiones sobre la idoneidad para desarrollar actividades en un medio extremo, superando las prácticas rutinarias del

reconocimiento de aptitud y las deficiencias del examen psicotécnico realizadas por profesionales no especializados en las que no existen requisitos mínimos para evaluar las aptitudes y la personalidad del buceador.

- La finalidad del trabajo siempre ha estado orientada a la prevención de riesgos y hacia la seguridad en buceo, con la intención de contribuir a la mayor comprensión de las demandas psicológicas que impone este medio y al convencimiento más extenso de la necesidad de comprobar la idoneidad de las personas que se orienten a ejercer las naturales actividades subacuáticas.

#### 7.3.6. Líneas futuras de investigación.

Teniendo en cuenta las limitaciones expuestas y las posibilidades de avanzar en el conocimiento del tema, se pueden desarrollar las siguientes líneas y actividades de investigación:

- Ampliación del número de variables psicológicas y de criterios de rendimiento y adaptación subacuática. Además de los rasgos disposicionales analizados en este trabajo, puede resultar significativa la aportación de variables como autoeficacia, lugar de control, búsqueda de sensaciones, tolerancia a la ambigüedad o ansiedad situacional, algunas de las cuales ya se han estudiado en buceadores con escalas de medida propias. También se considera de interés la ampliación de criterios de rendimiento y de adaptación tras el período de formación en buceo, como número de inmersiones, tipo de trabajos subacuáticos, profundidad de inmersión o incidentes críticos, relacionados con la experiencia profesional. Como consecuencia, el modelo causal de la aptitud psicológica para el buceo podría reespecificarse y aumentar su precisión al disponer de mayor número de indicadores en las variables latentes.
- Modificación de los instrumentos de medida, manteniendo las variables con capacidad predictiva de la adaptación subacuática. La validez puede resultar contrastada actualizando los tests y cuestionarios e incluyendo otros indicadores asociados a la observación conductual y la evaluación psicofisiológica.
- Utilización de la metodología experimental. Con las variables psicológicas de mayor interés en buceo se pueden formar grupos experimentales y de control, con los que se ponga a prueba, por ejemplo, la influencia en el rendimiento operativo de los niveles idóneos y óptimos o ideales obtenidos en los criterios de evaluación psicológica.



- Ampliación de la evaluación psicológica a otras muestras. La validez externa puede aumentarse utilizando muestras que reúnan características complementarias a las estudiadas en este trabajo, como titulación de buceo (profesional y deportivo) o variables demográficas (edad, sexo o nivel cultural).

Como colofón a este trabajo, puede quedar patente la necesidad de que el buceador disponga de las capacidades mentales, emocionales y conductuales necesarias para desarrollar un nivel óptimo de adaptación subacuática y de rendimiento bajo el agua y la utilidad de un procedimiento para evaluar la aptitud psicológica para el buceo, que puede contribuir a disminuir los riesgos que amenazan la seguridad y bienestar del buceador, al comprobar las características psicológicas que permitan comprender las causas y consecuencias de las demandas ambientales y controlar su conducta en un medio extremo para poder realizar trabajos subacuáticos y afrontar las situaciones de emergencia.

Con el presente trabajo se verifica la existencia de un modelo causal y la validez de un método empírico que sustentan los criterios y procedimientos de evaluación que conforman la aptitud psicológica para el buceo, en el contexto de un modelo español con criterios variados. Desde el punto de vista teórico, este trabajo contribuye a la comprensión de las relaciones de las diferencias individuales con la adaptación en situaciones de riesgo y con el rendimiento en un medio hostil e insuficientemente estudiado. Bajo una perspectiva práctica, puede favorecer la prevención de riesgos durante la realización de actividades subacuáticas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Abrahams, N.M. y Alf, E.F. (1978). Relative cost and statistical power in the extreme groups approach. *Psychometrika*, 43(1), 11-17.
- Abraini, J.H. (1997a). Nitrogen narcosis and performance: An overview. *MedSubHyp International*, 7, 21-27.
- Abraini, J.H. (1997b). Inert gas and raised pressure: Evidence that motor decrements are due to pressure per se and cognitive decrements due to narcotic action. *European Journal of Physiology*, 433, 788-791.
- Abraini, J.H. (2007). Inert gas and raised pressure: Evidence that motor decrements are due to pressure per se and cognitive decrements due to narcotic action. *European Journal of Physiology*, 433, 788-791.
- Abraini, J.H. y Joulia, F. (1992). Psycho-sensorimotor performance in divers exposed to six and seven atmospheres absolute of compressed air. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 65, 84-87.
- Abraini, J.H., Ansseau, M., Bisson, T., de Mendoza, J.L. y Therme, P. (1998). Personality patterns of anxiety during occupational deep dives with long-term confinement in hyperbaric chamber. *Journal of Clinical Psychology*, 54(6), 825-830.
- Abraini, J.H., Martinez, E., Lemaire, C. y Bisson, T. (1997). Anxiety, sensorimotor and cognitive performance during a hydrogen-oxygen dive and long-term confinement in a pressure chamber. *Journal of Environmental Psychology*, 17(2), 157-164.
- Abraini, J.H., Martinez, E., Lemaire, C., Bisson, T., de Mendoza, J.L. y Therme, P. (1996). Anxiety, sensorimotor and cognitive performance during a hydrogen-oxygen dive and long-term confinement in a pressure chamber. *Journal of Environmental Psychology*, 17(2), 157-164.
- Ackerman, P.L. (1994). *Improving problem-solving and decision-making skills under stress: Prediction and training*. Final Report to Office of Naval Research. Minneapolis, MN: University of Minnesota.
- Ackerman, P.L. y Heggstad, E.D. (1997). Intelligence, personality, and interests: Evidence for overlapping traits. *Psychological Bulletin*, 121(2), 219-245.
- Ackles, K.N. y Fowler, B. (1971). Cortical evoked response and inert gas narcosis in man. *Aerospace Medicine*, 42(11), 1181-1184.
- Acott, C.J. (1995). Diving incidents: Errors divers make. *South Pacific Underwater Medicine Society Journal*, 25(3), 155-162.
- Adam, G.E. (2010). Advances in measuring higher order cognitive performance in warfighters under environmental stress. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 79-90). Washington, DC: National Defense University Press.
- Adams, G., Williamson, R., Harvey, C., Murray, R. y Hester, R. (1978). Shallow habitat air diving with excursions between 5 and 250 FSWG: A review of four simulated dives. En C.W. Shilling y M.W. Beckett (Eds.), *Underwater Physiology VI: Proceedings of the Sixth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 423-434). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Adie, W., Cairns, J., Macdiarmid, J., Ross, J., Watt, S., Taylor, C.L. y Osman, L.M. (2005). Safety culture and accident risk control: Perceptions of professional divers and offshore workers. *Safety Science*, 43(2), 131-145.
- Adolfson, J. (1965). Deterioration of mental and motor functions in hyperbaric air. *Scandinavian Journal of Psychology*, 6(3), 26-32.
- Adolfson, J. (1967). *Human performance and behaviour in hyperbaric environments*. Estocolmo, SE: Almqvist and Wiksell.
- Adolfson, J. y Berghage, T. (1974). *Perception and performance under water*. Nueva York, NY: Wiley.
- Adolfson, J. y Muren, A. (1965). Air breathing at 13 atmospheres: Psychological and physiological observations. *Forsvarsmedicin*, 19, 31-37.
- Adolfson, J. y Sperling, L. (1983). Thermal and functional evaluation of two diver's glove system prototypes. En J. Desola (Ed.), *Diving and hyperbaric medicine. Proceedings of the IX Congress of the European Undersea Biomedical Society (EUBS)* (pp. 299-306). Barcelona: CRIS.

- Adolfson, J.A. (1976). Performance, perception and communication underwater. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology V: Proceedings of the Fifth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 633-640). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Adolfson, J.A., Goldberg, L. y Berghage, T. (1972). Effects of increased ambient air pressures on standing steadiness in man. *Aerospace Medicine*, 43(5), 520-524.
- Aguado, A. (2011). Trastornos por calor y frío. Hipotermia en inmersión. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 149-168). Murcia: Nausicaä.
- Albano, G. (1970). *Principles and observations on the physiology of the scuba diver*. Rep. ONR-DR-150. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Albano, G. y Criscuoli, P.M. (1962). La síndrome neuropsichica di profondità. *Bolletino della Societa Italiana di Biologia Sperimentale*, 38, 754-756.
- Alf, E.F. y Abrahams, N.M. (1975). The use of extreme groups in assessing relationships. *Psychometrika*, 40(4), 563-572.
- Alf, E.F. y Gordon, L.V. (1957). *A fleet validation of selection tests for underwater demolition team training*. Rep. 57-7. Washington, DC: U.S. Bureau of Naval Personnel.
- Alfonso, V.C., Flanagan, D.P. y Radwan, S. (2005). The impact of the Cattell-Horn-Carroll theory on test development and interpretation of cognitive and academic abilities. En D. Flanagan y P.L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 185-202). Nueva York, NY: Guilford.
- Allport, G.W. (1937). *Personality. A Psychological interpretation*. Nueva York, NY: Henry Holt (Ed. española, Buenos Aires, AR: Paidós, 1974).
- Allport, G.W. y Odbert, H.S. (1936). Trait names: A psycho-lexical study. *Psychological Monographs*, 47(1), 1-171.
- Aluja, A. (1995). Medida de la personalidad en adultos mediante el EPQ y el 16PF y su relación con las actitudes sociales. *Psiquis*, 16(5), 210-216.
- Aluja, A. y Blanch, A. (2002). Análisis descriptivo y comparativo del 16PF-5 en muestras americanas y española. *Boletín de Psicología*, 74, 27-38.
- Aluja, A. y Blanch, A. (2003). Replicabilidad de los factores de segundo orden del 16PF-5 en muestras americanas y españolas. *Psicothema*, 15(2), 309-314.
- Aluja, A., Rossier, J., García, L.F. y Verardi, S. (2005). The 16PF5 and the NEO-PI-R in Spanish and Swiss samples: A cross-cultural comparison. *Journal of Individual Differences*, 26(2), 53-62.
- American Psychological Association. (1996). *Task Force on Statistical Inference. Initial Report*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Amón, J. (1986). *Estadística para psicólogos. I: Estadística descriptiva*. Madrid: Pirámide.
- Anastasi, A. (1958). *Differential Psychology: Individual and group differences in behavior*. Nueva York, NY: Macmillan.
- Anastasi, A. (1965). *Individual differences*. Nueva York, NY: John Wiley and Sons.
- Anastasi, A. (1972). *Psychological testing*. Nueva York, NY: Macmillan. (Ed. española: Tests psicológicos. Madrid: Aguilar, 1973).
- Anderson, A.V. y Hertzka, A.F. (1957). *Selection standards for scuba diver training*. Rep. 110. San Diego, CA: U.S. Naval Personnel Research Field Activity.
- Anegg, U., Dietmaier, G., Maier, A., Tomaselli, F., Gabor, S., Kallus, K.W., et al. (2002). Stress-induced hormonal and mood responses in scuba divers: A field study. *Life Sciences*, 70(23), 2721-2734.
- Ansorena, A., Cobo, J. y Romero, I. (1983). El constructo ansiedad en Psicología: Una revisión. *Estudios de Psicología*, 16, 31-45.
- Anstey, E. (1944). *Test de dominós*. Buenos Aires, AR: Paidós (1959).
- Anthonisen, N.R., Utz, G., Kryger, M.H. y Urbanetti, J.S. (1976). Exercise tolerance of 4 and 6 ATA. *Undersea Biomedical Research*, 3(2), 95-102.
- APF (1997). Gold Medal Award for Life Achievement in Psychological Science. *American Psychologist*, 52(8), 797-799.

- Aquadro, C.F. (1965). Examination and selection of personnel for work in underwater environment. *Journal of Occupational Medicine*, 7(12), 619-625.
- Arbuckle, J.L. (2006). *AMOS User's Guide 7.0*. Chicago, IL: SPSS Inc.
- Ardelt, M. (2000). Still stable after all these years? Personality stability theory revisited. *Social Psychology Quarterly*, 63(4), 392-405.
- Arias, B. (2008). Desarrollo de un ejemplo de análisis factorial confirmatorio con Lisrel, Amos y SAS. En M.A. Verdugo, M. Crespo, M. Badía y B. Arias (Coord.), *Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales* (pp. 75-120). Actas del VI Seminario Científico SAID, 2008. Salamanca: INICO.
- Arieli, R., Arieli, Y., Daskalovic, Y., Eynan, M. y Abramovich, A. (2006). CNS oxygen toxicity in closed circuit diving: Signs and symptoms before loss of consciousness. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77(11), 1153-1157.
- Arieli, R., Shochatt, T. y Adir, Y. (2006). CNS toxicity in closed-circuit oxygen diving: Symptoms reported from 2527 dives. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77(5), 526-532.
- Armstrong, F.W., Bachrach, A.J. y Egstrom, G.H. (1976). Human bioengineering of diving equipment. En J. Adolfson (Ed.), *Underwater 75. Proceedings of the Fourth World Congress of Underwater Activities* (pp. 475-484). Estocolmo, SE: Almqvist and Wiksell.
- Arness, M.K. (1997). Scuba decompression illness and diving fatalities in an overseas military community. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 68(4), 325-333.
- Arvey, R.C. y Murphy, K.R. (1998). Performance evaluation in work settings. *Annual Review of Psychology*, 49, 141-168.
- Ashton, M.C. (1998). Personality and job performance: The importance of narrow traits. *Journal of Organizational Behavior*, 19(3), 289-303.
- Ashton, M.C. y Lee, K. (2005). A defence of the lexical approach to the study of personality structure. *European Journal of Personality*, 19, 5-24.
- Association of Diving Contractors International (2004). *Consensus standard for commercial diving and underwater operations*. Flagstaff, AZ: Best Publishing.
- Association of Diving Contractors International (2010). *International consensus standard for commercial diving and underwater operations*. Houston, TX: Association of Diving Contractors International, Inc. (ADCI).
- Association Technique Maritime et Aéronautique (1983). *Penetration sous-marine underwater operations and techniques*. Conférence internationale, Paris, 6-8 décembre 1982. París, FR: Association Technique Maritime et Aéronautique (ATMA).
- Austin, J.F. y Murray, J.N. (1993). Personality characteristics and profiles of employed and outplaced executives using the 16PF. *Journal of Business and Psychology*, 8(1), 57-65.
- Bachrach, A.J. (1973). Panic. En Oceans 2000. *Third World Congress of Underwater Activities* (p. 29-31). Londres, UK: British Sub-Acqua Club.
- Bachrach, A.J. (1975a). Underwater performance. En P.B. Bennett y D.H. Elliott. (Eds.), *The physiology and medicine of diving and compressed air work* (pp. 264-284). Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
- Bachrach, A.J. (1975b). *The development of standardized assessment of underwater performance*. Rep. WS-3-20-75. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Bachrach, A.J. (1976). Theories of learning and the teaching of diving. En NAUI (Ed.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Underwater Education* (pp. 26-36). Colton, CT: National Association of Underwater Instructors (NAUI).
- Bachrach, A.J. (1977). Human bioengineering in the design of hyperbaric systems. *Medicine Aeronautique et Spatiale, Medicine Subaquatique et Hyperbare*, 16, 374-376.
- Bachrach, A.J. (1980). *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium of Underwater Physiology*. Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Bachrach, A.J. (1981). Psychophysiological factors in diving. En J.C. Davis (Ed.), *Hyperbaric and undersea medicine* (cap. 29). San Pedro, CA: Best Publishing.

- Bachrach, A.J. (1984). Stress physiology and behavior underwater. En C.W. Shilling, C.B. Carlston y R.A. Mathias (Eds.), *The physician's guide to diving medicine* (pp. 531-565). Nueva York, NY: Plenum.
- Bachrach, A.J. y Bennett, P.B. (1973). The high pressure nervous syndrome during human deep saturation and excursion diving. *Forvarsmedicin*, 9, 490-495.
- Bachrach, A.J. y Bradley, M.E. (1975). *Early indications of behavioral and physiological dysfunctioning in deep dives*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Bachrach, A.J. y Egstrom, G.H. (1974). Human engineering considerations in the evaluation of diving equipment. Res. Rep. NMRI-74-10. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Bachrach, A.J. y Egstrom, G.H. (1976). Human performance underwater. En R.H. Straus (Ed.), *Diving medicine* (pp. 183-196). Nueva York, NY: Grune and Stratton Inc.
- Bachrach, A.J. y Egstrom, G.H. (1977). Apprehension and panic. En BSAC, *British Sub-Aqua Club diving manual* (pp. 40-45). Londres, UK: The British Sub-Aqua Club (BSAC).
- Bachrach, A.J. y Egstrom, G.H. (1987). *Stress and performance in diving*. San Pedro, CA: Best Publishing.
- Bachrach, A.J. y Matzen, M.M. (1981). *Underwater physiology VII: Proceedings of the Seventh Underwater Physiology Symposium*. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Bachrach, A.J. y Matzen, M.M. (1984). *Underwater physiology VIII: Proceedings of the Eighth Underwater Physiology Symposium*. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Bachrach, A.J., Ginzburg, H., Joiner, J., Miller, J.W., Parks, R. y Stewart, J. (1976). Psychological factors involved in undersea-hyperbaric exposures: Selection and training of professional divers. En M.W. Beckett (Ed.), *National plan for the safety and health of divers in their quest for subsea energy* (pp. 5.1-5.43). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Bacon, B.L. y Staudenmeier, J.J. (2003). A historical overview of combat stress control units of the U.S. Army. *Military Medicine*, 168(9), 689-693.
- Baddeley, A.D. (1966a). Influence of depth on the manual dexterity of free divers: A comparison between open sea and pressure chamber testing. *Journal of Applied Psychology*, 50(1), 81-85.
- Baddeley, A.D. (1966b). Diver performance and the interaction of stresses. *Underwater Association Report*, 1, 35-38.
- Baddeley, A.D. (1968). Visual acuity underwater: A review. *Underwater Association Report*, 3, 45-49.
- Baddeley, A.D. (1971). Diver performance. En J.D. Woods y J.N. Lythgoe (Eds.), *Underwater science* (pp. 33-67). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D. (1972). Selective attention and performance in dangerous environments. *British Journal of Psychology*, 63(4), 537-546.
- Baddeley, A.D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.
- Baddeley, A.D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A.D. e Idzikowski, C. (1985). Anxiety, manual dexterity and diver performance. *Ergonomics*, 28(10), 1475-1482.
- Baddeley, A.D. y Fleming, N.C. (1967). The efficiency of divers breathing oxy-helium. *Ergonomics*, 10, 311-319.
- Baddeley, A.D. y Hitch, G.J. (1974). Working memory. En G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Londres, UK: Academic.
- Baddeley, A.D., Cuccaro, W.J., Egstrom, G.H., Weltman, G. y Willis, M.A. (1975). Cognitive efficiency of divers working in cold water. *Human Factors*, 17(5), 446-454.
- Baddeley, A.D., De Figueredo, J.W., Curtis, J.W. y Williams, A.N. (1968). Nitrogen narcosis and performance under water. *Ergonomics*, 11(2), 157-164.
- Baddeley, A.D., Godden, D., Moray, N.P., Ross, H.E. y Synodinos, N.E. (1978). *Final report on training services agency contract - Selection of diving trainees*. Cambridge, UK: Stirling University and Medical Research Council.
- Bailey, N., Bolsover, J., Parker, C. y Hughes, A. (2006). Performance of diving equipment. HSE Res. Rep. 424. Londres, UK: Crown.



- Bain, E.C. y Berghage, T.E. (1974). *Evaluation of Sinbad tests*. Res. Rep. NEDU-RR-4-74. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Balanza, S. (2005). Reconocimientos médicos de aptitud para el buceo. En A. Olea, M.J. Alcaraz y F. Sánchez (Eds.), *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 141-155). Murcia: Universidad de Murcia.
- Ball, J.D. y Peake, T.H. (2006). Brief psychotherapy in the U.S. military: Principles and applications. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 61-73). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Banderet, L. y Burse, R.L. (1991). Effects of high terrestrial altitude on military performance. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 233-254). Chichester, UK: Wiley.
- Bandrés, J. y Llavona, R. (1996a). La Psicología Aeronáutica Militar en España: Los pioneros (1911-1925). *Psicothema*, 8, 1, 1-11.
- Bandrés, J. y Llavona, R. (1996b). La Psicología en los campos de concentración de Franco. *Psicothema*, 8, 3, 719-731.
- Bandrés, J. y Llavona, R. (1997). Santos Rubiano: La introducción de la Psicología científica en el Ejército español. *Psicothema*, 9, 3, 659-669.
- Bandura, A. (1991). Social-cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 248-287.
- Bandura, A. y Wood, R. (1989). Effects of perceived controllability and performance standards on self-regulation of complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 805-814.
- Barbero, M.I. y Echevarría, C. (1997). Marcelo Pascual y la Psicología Aeronáutica Militar en España. *Psicothema*, 9, 2, 433-440.
- Bargués, R. y Bargués, R. (1995). Barotraumatismos ORL en el buceo. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (335-355). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- BarHaim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M.J. y Van Ijzendoorn, M.H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, 133(1), 1-12.
- Baron, R.S. (1986). Distraction-conflict theory: Progress and problems. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp. 1-40). Nueva York, NY: Academic.
- Barrett, F.B. y Carter, R.C. (1976). *Human factors information for underwater tool design: An outline and annotated bibliography*. Rep. NEDU-12-76. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Barrett, P.T. (2005). Person-target profiling. En A. Beauducel, B. Biehl, M. Bosnjak, W. Conrad, G. Schönberger y D. Wagener (Eds.), *Multivariate research strategies: A Festschrift for Werner Wittman* (pp. 63-118). Aachen, DE: Shaker-Verlag.
- Barrick, M.R. y Mount, M.K. (1991). The Big Five personality dimensions and job performance: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 44(1), 1-26.
- Barrick, M.R. y Mount, M.K. (2000). Select on conscientiousness and emotional stability. En A. Locke (Ed.), *Handbook of Principles of Organizational Behavior* (pp. 15-28). Oxford, UK: Blackwell.
- Barrick, M.R. y Mount, M.K. (2003). Impact of meta-analysis methods on understanding personality-performance relations. En K.R. Murphy (Ed.), *Validity generalization: A critical review* (pp. 197-221). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Barrick, M.R. y Mount, M.K. (2005). Yes, personality matters: Moving on to more important matters. *Human Performance*, 18(4), 359-372.
- Barrick, M.R., Mount, M.K. y Judge, T.A. (2001). Personality and performance at the beginning of the new millennium: What do we know and where do we go next? *International Journal of Selection and Assessment*, 9(1/2), 9-30.
- Bartlett, N.R. (1943a). *General procedure for investigating personnel selection tests at the US Submarine Base*. Rep. NSMRL-25. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Bartlett, N.R. (1943b). *Reliability coefficients and intercorrelation coefficients for personnel selection tests at the US Submarine Base*. Rep. NSMRL-26. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.

- Bartlett, N.R. (1944). *Analysis of attrition in the submarine school and of factors contributing to attrition: School drops, school referrals, and courts-martial*. Rep. NSMRL-41. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Bartlett, N.R. (1945). *Correlations of tests with grades in submarine school*. Rep. NSMRL-54. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Bartlett, N.R. (1946). *A description of disqualification of enlisted applicants for submarine training*. Report NSMRL-94. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Bartlett, N.R. (1950). *Review of research and development in examination for aptitude for submarine training, 1942-1945*. Rep. NSMRL-153. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Barton, K. y Cattell, R.B. (1972a). Marriage dimensions and personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 21(3), 369-375.
- Barton, K. y Cattell, R.B. (1972b). Personality factors related to job promotion and turnover. *Journal of Counseling Psychology*, 19(5), 430-435.
- Barton, K. y Cattell, R.B. (1973). Personality factors of husbands and wives as predictors of own and partners' marital dimensions. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 5(1), 83-92.
- Barton, K., Dielman, T.E. y Cattell, R.B. (1972). Personality and IQ measures as predictors of school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 63(4), 398-404.
- Barton, T.C. y Weybrew, B.B. (1957). *A short summary of the findings of the 265 hour, completely submerged, habitability cruise by the U.S.S. Nautilus (SSN 571)*. Rep. NSMRL-280. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Bartone, P.T. (2010). New wine in old bottles: Leadership and personality in the military organization. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 121-140). Washington, DC: National Defense University Press.
- Bartone, P.T. y Kirkland, F.R. (1991). Optimal leadership in small army units. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 393-410). Chichester, UK: Wiley.
- Bartone, P.T., Pastel, R.H. y Vaitkus, M.A. (2010). *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains*. Washington, DC: National Defense University Press.
- Barwood, M.J., Dalzell, J., Datta, A.K., Thelwell, R.C. y Tipton, M.J. (2006). Breath-hold performance during cold water immersion: Effects of psychological skills training. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77(11), 1136-1142.
- Barwood, M.J., Datta, A.K., Thelwell, R.C. y Tipton, M.J. (2007). Breath-hold time during cold water immersion: Effects of habituation with psychological training. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(11), 1029-1034.
- Bastian, V.A., Burns, N.R. y Nettelbeck, T. (2005). Emotional intelligence predicts life skills, but not as well as personality and cognitive abilities. *Personality and Individual Differences*, 39, 1135-1145.
- Bates, M.J., Bowles, S., Hammermeister, J., Stokes, C., Pinder, ... Burbelo, G. (2010). Psychological fitness. *Military Medicine*, 175(8-Suppl), 21-38.
- Baumeister, R.F., Vohs, K.D., DeWall, C.N. y Zhang, L. (2007). How emotion shapes behavior: Feedback, anticipation, and reflection, rather than direct causation. *Personality and Social Psychology Review*, 11(2), 167-203.
- Beckett, A. y Kordick, M.F. (2007). Risk factors for dive injury: A survey study. *Research in Sports Medicine*, 15(3), 201-211.
- Beckman, T.J., Lall, R. y Johnson, W.B. (1996). Salient personality characteristics among Navy divers. *Military Medicine*, 161(12), 717-719.
- Becoña, E. y Dosil, A. (1980). Factores de segundo orden del cuestionario 16PF: Consideraciones para un análisis. *Anuario de Psicología*, 22(1), 73-94.
- Behnke, A.R. (1945). Psychological and psychiatric reactions in diving and in submarine warfare. *American Journal of Psychiatry*, 101(6), 720-725.
- Behnke, A.R. (1965). Inert gas narcosis. En W.O. Fen y H. Rahn (Eds.), *Handbook of physiology* (vol. II, pp. 1059-1065). Washington, DC: American Physiological Society.

- Behnke, A.R. (1984). Physiology of diving: Inert gas narcosis. En C.W. Shilling, C.B. Carlston y R.A. Mathias (Eds.), *The physician's guide to diving medicine* (pp. 128-135). Nueva York, NY: Plenum.
- Behnke, A.R., Thomson, R.M. y Motley, E.P. (1935). The psychologic effects from breathing air at 4 atmospheres pressure. *American Journal of Physiology*, 112(3), 554-558.
- Bell, D.G. (1983). *Fitness standards for diving*. Report DCIEM-83-C-22. Downsview, ON: Defence and Civil Institute of Environmental Medicine.
- Benignus, V.A. (1991). Effects of atmospheric mix and toxic fumes on military performance. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 313-334). Chichester, UK: Wiley.
- Bennett, P.B. (1963). Neuropharmacological and neurophysiologic changes in inert gas narcosis. En C.J. Lambertsen y L.J. Greenbaum (Eds.), *Underwater Physiology II: Proceedings of the Second Underwater Physiology Symposium* (pp. 209-225). Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Bennett, P.B. (1966). *The aetiology of compressed air intoxication and inert gas narcosis*. Nueva York, NY: Pergamon.
- Bennett, P.B. (1967). Performance impairment in deep diving due to nitrogen, helium, neon and oxygen. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology III: Proceedings of the Third Underwater Physiology Symposium* (pp. 327-340). Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
- Bennett, P.B. (1971a). *Experimental observations on men at pressures between 4 bars (100 ft) and 47 bars (1500 ft)*. Rep. 1/71. Alverstoke, UK: Royal Naval Physiological Laboratory.
- Bennett, P.B. (1971b). Psychological, physiological and biophysical studies of narcosis. En J.C. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology IV: Proceedings of the Fourth Underwater Physiology Symposium* (pp. 457-469). Nueva York, NY: Academic.
- Bennett, P.B. (1975). Inert gas narcosis. En P.B. Bennett y D.H. Elliott (Eds.), *The physiology and medicine of diving and compressed air work* (pp. 207-230). Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
- Bennett, P.B. (1976). The physiology of nitrogen narcosis and the HPNS. En R.H. Strauss (Ed.), *Diving medicine* (pp. 157-182). Nueva York, NY: Grune and Stratton Inc.
- Bennett, P.B. (1981a). Atlantis III, an experimental deep dive to 686 m using trimix 10. *Medicine Aeronautique et Spatiale, Medicine Subaquatique et Hyperbare*, 20, 320-322.
- Bennett, P.B. (1981b). Inert gas narcosis and the high-pressure nervous syndrome. En J.C. Davis (Ed.), *Hyperbaric and undersea medicine* (cap. 16). San Pedro, CA: Best Publishing.
- Bennett, P.B. (1989). Physiological limitations to underwater exploration and work. *Comparative Biochemistry and Physiology. A. Comparative Physiology*, 93(1), 295-300.
- Bennett, P.B. (1997). Inert gas narcosis and high pressure nervous syndrome. En A.A. Bove (Ed.), *Bove and Davis' Diving Medicine* (3ª ed., pp. 117-130). Philadelphia, PA: Saunders.
- Bennett, P.B. (2003). Inert gas narcosis. En A.O. Brubakk y T.S. Neuman (Eds.), *Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving* (pp 170-193). Londres, UK: Saunders.
- Bennett, P.B. y Cross, A.V.C. (1960). Alterations in the fusion frequency of flicker correlated with electroencephalogram changes at increased partial pressures of nitrogen. *Journal of Physiology*, 151, 28-29.
- Bennett, P.B. y Elliott, D.H. (1969). *The physiology and medicine of diving and compressed air work*. Londres, UK: Baillière, Tindall and Cassell.
- Bennett, P.B. y Elliott, D.H. (1993). *The physiology and medicine of diving*. Londres, UK: Saunders.
- Bennett, P.B. y Glass, A. (1961). Electroencephalographic and other changes induced by high partial pressures of nitrogen. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 13, 91-98.
- Bennett, P.B. y McLeod, M. (1984). Probing the limits of human deep diving. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 304(1118), 105-117.
- Bennett, P.B. y Moon, R.E. (1990). *Diving accidents management*. UHMS Publication Number 78(DIVACC)12/1/90. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Bennett, P.B. y Rostain, J.C. (2003a). The high pressure nervous syndrome. En A.O. Brubakk y T.S. Neuman (Eds.), *Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving* (pp 194-237). Londres, UK: Saunders.

- Bennett, P.B. y Rostain, J.C. (2003b). Inert gas narcosis. En A. Brubakk y T. Neuman (Eds.), *Bennett and Elliotts' Physiology and Medicine of Diving* (pp. 300-322). Londres, UK: Saunders.
- Bennett, P.B. y Towse, E.J. (1971a). *Compressed air intoxication at 180 ft, 200 ft and 220 ft during exposures of 1 hour*. Rep. 13/71. Alverstoke, UK: Royal Naval Physiological Laboratory.
- Bennett, P.B. y Towse, E.J. (1971b). Performance efficiency of men breathing oxygen-helium at depths between 100 feet and 1500 feet. *Aerospace Medicine*, 42(11), 1147-1156.
- Bennett, P.B., Blenkarn, G.D., Roby, J. y Youngblood, D. (1974). Suppression of the high pressure nervous syndrome in human deep dives by he-N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>. *Undersea Biomedical Research*, 1(3), 221-237.
- Bennett, P.B., Coggin, R. y McLeod, M. (1982). Effect of compression rate on use of trimix to ameliorate HPNS in man to 686 m (2250 ft). *Undersea Biomedical Research*, 9(4), 335-351.
- Bennett, P.B., Coggin, R. y Roby, J. (1981). Control of HPNS in humans during rapid compression with trimix to 650 m (2131 ft). *Undersea Biomedical Research*, 8(2), 85-100.
- Bennett, P.B., Coggin, R., Roby, J. y Miller, J.N. (1981). Relationship between compression rate and trimix 10 in amelioration of HPNS in man. En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium on Underwater Physiology* (pp. 345-355). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Bennett, P.B., Poulton, E.C., Carpenter, A. y Catton, M.J. (1967). Efficiency at sorting cards in air and a 20 per cent oxygen-helium mixture at depths down to 100 feet and in enriched air. *Ergonomics*, 10(1), 53-62.
- Bennett, P.B., Roby, J., Simon, S. y Youngblood, D. (1975). Optimal use of nitrogen to suppress the high pressure nervous syndrome. *Aerospace Medicine*, 46(1), 37-40.
- Bensi, L. y Giusbert, F. (2007). Trait anxiety and reasoning under uncertainty. *Personality and Individual Differences*, 43(4), 827-838.
- Berghage, T.E. (1966a). Summary statistics: U.S. Navy diving accidents. Res. Rep. NEDU-RR-1-66. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Berghage, T.E. (1966b). Selected bibliography of diver performance and related subjects. Res. Rep. NEDU-RR-2-66. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Berghage, T.E. (1966c). *NAVSHIPS 1000 revision study*. Res. Rep. NEDU-RR-3-66. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Berghage, T.E. (1972). *The use of Standard Navy Classification Test scores for the selection of Diver First Class candidates*. Res. Rep. NEDU-RR-20-72. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Berghage, T.E., Lash, L.E., Braithwaite, W.R. y Thalmann, E.D. (1975). *Intentional tremor on a helium-oxygen chamber dive to 49.5 ATA*. Rep. NEDU-75-14. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit. (*Undersea Biomedical Research*, 2(3), 215-222).
- Bermúdez, J. (1991). *Psicología de la personalidad* (5ª ed). Madrid: UNED.
- Bermúdez, J. (1995). *Cuestionario "Big Five". Adaptación del cuestionario BFQ de Caprara, Barbaranelli y Borgogni (1993)*. Madrid: Tea Ediciones.
- Bernard, C. (1865) *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. París, FR: Bailliére.
- Bernotat, R.K. (1991). Human-Machine systems: Research and application. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 195-208). Chichester, UK: Wiley.
- Berntsen, D. (2002). Tunnel memories for autobiographical events: Central details are remembered more frequently from shocking than from happy experiences. *Memory and Cognition*, 30(7), 1010-1020.
- Berry, W.D. (1993). *Understanding regression assumptions*. Londres, UK: Sage.
- Bert, P. (1878), *La Pression Barometrique*. París, FR: Masson.
- Bertsch, J. (1998). Critical incident stress debriefing. *South Pacific Underwater Medicine Society Journal*, 28(3), 172-173.
- Bevins, R.A. (2001). Novelty seeking and reward: Implications for the study of high-risk behaviors. *Current Directions in Psychological Science*, 10(6), 189-193.
- Biersner, R.J. (1972). Selective performance effects of nitrous oxide. *Human Factors*, 14(2), 187-194.
- Biersner, R.J. (1973). Social development of Navy divers. *Aerospace Medicine*, 44(7), 761-763.

- Biersner, R.J. (1975a). Human performance at great depths. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology IV: Proceedings of the Fourth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 479-485). Nueva York, NY: Academic.
- Biersner, R.J. (1975b). Factors in 171 Navy diving decompression accidents occurring between 1960-1969. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 46, 1069-1073.
- Biersner, R.J. (1984). Physical and psychological examination of diver: Psychological standards for diving. En C.W. Shilling, C.B. Carlston y R.A. Mathias (Eds.), *The physician's guide to diving medicine* (pp. 520-530). Nueva York, NY: Plenum.
- Biersner, R.J. (1985). Assessment of the narcotic effect of nitrogen. En R.W. Hamilton y K.W. Kizer (Eds.), *Nitrogen narcosis* (pp. V.1-V.17). Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Biersner, R.J. (1987a). Mental health of submariners. *Undersea Biomedical Research*, 14(1), 75-76.
- Biersner, R.J. (1987b). Emotional and physiological effects of nitrous oxide and hyperbaric air narcosis. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 58(1), 34-38.
- Biersner, R.J. y Cameron, B.J. (1970a). *Cognitive performance during a 1000-foot helium dive*. Res. Rep. NEDU-RR-10-70. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Biersner, R.J. y Cameron, B.J. (1970b). *Memory impairment during a deep helium dive*. Res. Rep. NEDU-RR-13-70. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Biersner, R.J. y Cameron, B.J. (1970c). *Betting preferences and personality characteristics of Navy divers*. Res. Rep. NEDU-RR-17-70. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Biersner, R.J. y LaRocco, J.M. (1983). Personality characteristics of US Navy divers. *Journal of Occupational Psychology*, 56(4), 329-334.
- Biersner, R.J. y LaRocco, J.M. (1987). Personality and demographic variables related to individual responsiveness to diving stress. *Undersea Biomedical Research*, 14(1), 67-73.
- Biersner, R.J. y Ryman, D.H. (1974a). Prediction of scuba training performance. *Journal of Applied Psychology*, 59, 519-521.
- Biersner, R.J. y Ryman, D.H. (1974b). Psychiatric incidence among military divers. *Military Medicine*, 139, 633-635.
- Biersner, R.J., Dembert, M.L. y Browning, M.D. (1980). Comparisons of performance effectiveness among divers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 51(11), 1193-1196.
- Biersner, R.J., Dembert, M.L. y Browning, M.D. (1981). Validity of self-reported work experience among U.S. Navy divers. *Undersea Biomedical Research*, 8(1), 33-39.
- Biersner, R.J., Edwards, D. y Bailey, L.W. (1974). Effects of N<sub>2</sub>O on responses of divers to personality tests. *Perceptual and Motor Skills*, 38(3), 1091-1097.
- Biersner, R.J., Hall, D.A. y Linaweaver, P.G. (1975). Psychological characteristics of deep submergence vehicle personnel. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 46(10), 1227-1231.
- Biersner, R.J., Hall, D.A. y Linaweaver, P.G. (1976a). Occupational differences between conventional and saturation divers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 47(1), 29-32.
- Biersner, R.J., Hall, D.A. y Linaweaver, P.G. (1976b). Associations between psychological factors and pulmonary toxicity during intermittent oxygen breathing at 2 ATA. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 47(2), 173-176.
- Biersner, R.J., Hall, D.A., Linaweaver, P.G. y Neuman, T.S. (1978). Diving experience and emotional factors related to the psychomotor effects of nitrogen narcosis. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 49(8), 959-962.
- Biersner, R.J., Hall, D.A., Neuman, T.S. y Linaweaver, P.G. (1977). Learning rate equivalency of two narcotic gases. *Journal of Applied Psychology*, 62(6), 747-750.
- Biersner, R.J., McHugh, W.B. y Rahe, R.H. (1984). Biochemical and mood responses predictive or stressful diving performance. *Journal of Human Stress*, 10(1), 43-49.
- Biersner, R.J., Ryman, D.H. y Rahe, R.H. (1975). *Physical, psychological, blood serum, and mood predictors of success in preliminary underwater demolition team training*. Rep. NHRC-75-69. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.

- Biersner, R.J., Ryman, D.H. y Rahe, R.H. (1977). Physical, psychological, blood serum, and mood predictors of success in preliminary underwater demolition team training. *Military Medicine*, 142(3), 215-219.
- Binks, A.P., Vovk, A., Ferrigno, M. y Banzett, R.B. (2007). The air hunger response of four elite breath-hold divers. *Respiratory Physiology and Neurobiology*, 159(2), 171-177.
- Birkeland, S.A., Manson, T.M., Kisamore, J.L., Brannick, M.T. y Smith, M.A. (2006). A meta-analytic investigation of job applicant faking on personality measures. *International Journal of Selection and Assessment*, 14(4), 317-335.
- Bitterman, N. (2004). CNS oxygen toxicity. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 31(1), 63-72.
- Bitterman, N., Laor, A. y Melamed, Y. (1987). CNS oxygen toxicity in oxygen-inert gas mixtures. *Undersea Biomedical Research*, 14(6), 477-483.
- Bittner, A.C., Carter, R.C., Kennedy, R.S., Harbeson, M.M. y Krause, M. (1986). Performance evaluation tests for environmental research (PETER): Evaluation of 112 measures. *Perceptual and Motor Skills*, 63(2), 683-708.
- Bittner, A.C., Jones, M.B., Carter, R.C., Shannon, R.H., Chatfield, D.C. y Kennedy, R.S. (1981). *Statistical issues in performance testing: Collected papers*. Rep. NBDL-81R010. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- Blaskovich, J.J. y Hartel, C.R. (2008). *Human behavior in military contexts*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Block, J. (1995). A contrarian view of the Five-Factor model of personality description. *Psychological Bulletin*, 117, 187-215.
- Block, J. (2001). Millenian contrarianism: The Five-Factor approach to personality description 5 years later. *Journal of Research in Personality*, 35, 98-107.
- Blockwick, T.N. (1950). *Evaluation of the performance of the Aqua lung self contained swimming outfit as furnished and also when it is modified by the substitution of the mouthpiece for a face mask*. Rep. NEDU-6-50. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Blocq van Scheltinga, P.H., de (1976). Non-fatal diving accidents. A design for an investigation into the causes of diving related, non-fatal accidents. En J. Adolfson (Ed.), *Underwater 75. Proceedings of the Fourth World Congress of Underwater Activities* (pp. 435-441). Estocolmo, SE: Almqvist and Wiksell.
- Blood, C. y Hoiberg, A. (1985). *Analyses of variables underlying U.S. Navy diving accidents*. Res. NMRC-84-14. San Diego, CA: U.S. Naval Medical Research Center. (Undersea Biomedical Research, 12(3), 351-360).
- Bloom, R.W. (1991). Propaganda and active measures. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 693-710). Chichester, UK: Wiley.
- Blumenberg, M.A. (1996). *Human factors in diving*. Berkeley, CA: University of California.
- Boer, L.C. (1991). Spatial ability and orientation of pilots. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 103-114). Chichester, UK: Wiley.
- Bohner, B., Rovig, G., Page, J., Philippi, A., Butler, F. y Sack, D. (2003). Navy hearing conservation program: Hearing threshold comparisons to Navy SEALs and divers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 30(2), 155-162.
- Bolger, N. (1990). Coping as a personality process: A prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(3), 525-937.
- Bolger, N. y Schilling, E.A. (1991). Personality and the problems of everyday life: The role of neuroticism in exposure and reactivity to daily stressors. *Journal of Personality*, 59(3), 355-386.
- Bolger, N. y Zuckerman, A. (1995). A framework for studying personality in the stress process. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 890-902.
- Bonnet, A., Fernandez, L., Graziani, P., Rouan, G. y Pedinielli, J.L. (2004). Subjective emotions and risk taking: The role of anxiety and psychological tiredness. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 14(2), 89-93.
- Bonnet, A., Fernandez, L., Piolat, A. y Pedinielli, J.L. (2008). Emotional state changes before and after risk taking in scuba diving. *Journal of Clinical and Sport Psychology*, 2(1), 25-40.

- Bonnet, A., Pedinielli, J.L., Romain, F. y Rouan, G. (2003). Bien-être subjectif et régulation émotionnelle dans les conduites à risque. Cas de la plongée sous-marine. *L'Encéphale*, 29(6), 488-497.
- Borders, M.A. y Kennedy, C.H. (2006). Psychological interventions following disaster or trauma. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 331-352). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Borkenau, P. y Ostendorf, F. (1990). Comparing exploratory and confirmatory factor analysis: A study on the 5-factor model of personality. *Personality and Individual Differences*, 11(5), 515-524.
- Borman, W.C., Hanson, M.A. y Hedge, J.W. (1997). Personnel selection. *Annual Review of Psychology*, 48, 299-337.
- Borman, W.C., Penner, L.A., Allen, T.D. y Motowildo, S.J. (2001). Personality predictors of citizenship performance. *International Journal of Selection and Assessment*, 9(1-2), 52-69.
- Borman, W.C., White, L.A., Pulakos, E.D. y Oppler, S.H. (1991). Models of supervisory job performance ratings. *Journal of Applied Psychology*, 76(6), 863-872.
- Borsboom, D. (2008). Latent variable theory. *Measurement*, 6, 25-53.
- Borsboom, D., Mellenbergh, G.J. y Van Heerden, J. (2003). The theoretical status of latent variables. *Psychological Review*, 110(2), 203-219.
- Bourne, L.E. y Yaroush, R.A. (2003). Stress and cognition: A cognitive psychological perspective. *Final Rep. NASA Grant Number NAG2-1561*. Boulder, CO: University of Colorado.
- Bove, A.A. (1997). *Bove and Davis' Diving Medicine* (3ª ed.). Philadelphia, PA: Saunders.
- Bove, A.A. (1998a). *Medical examination of sport scuba divers*. San Antonio, TX: Medical Seminars.
- Bove, A.A. (1998b). Risk of decompression sickness with patent foramen ovale. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 25(3), 175-178.
- Bove, A.A., Bachrach, A.J. y Greenbaum, L.J. (1987). Underwater physiology IX: Proceedings of the Ninth Underwater Physiology Symposium. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Bowen, H.M. (1968). Diver performance and the effect of cold. *Human Factors*, 10(5), 445-464.
- Bowen, H.M., Andersen, B. y Promisel, D. (1966). Studies of diver's performance during the Sealab II project. *Human Factors*, 8(3); 183-199.
- Boye, M.W. (2010). Rapid assessment of eye injuries on the battlefield. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 91-118). Washington, DC: National Defense University Press.
- Boyle, G.J. (1989). Re-examination of the major personality factors in the Cattell, Comrey and Eysenck scales: Were the factor solutions of Noller et al. optimal? *Personality and Individual Differences*, 10(12), 1289-1299.
- Boyle, G.J. (1991). Does item homogeneity indicate internal consistency or item redundancy in psychometric scales?. *Personality and Individual Differences*, 12(3); 291-294.
- Boyle, G.J. (2008). Simplifying the Cattellian psychometric model. En G.J. Boyle, G. Matthews y D.H. Saklofske (Eds.), *Handbook of Personality Theory and Assessment. Volumen 1: Personality Theories and Models* (pp. 257-272). Londres, UK: Sage.
- Boyle, G.J. y Barton, K. (2008). Contribution of Cattellian personality instruments. En G.J. Boyle, G. Matthews y D.H. Saklofske (Eds.), *The SAGE Handbook of Personality Theory and Assessment* (Vol. 2, pp. 160-178). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Boyle, G.J. y Saklofske, D.H. (2004). Editor's introduction: Contemporary perspectives on the psychology of individual differences. En G.J. Boyle y D.H. Saklofske (Eds.), *Sage benchmarks in psychology: Psychology of individual differences* (pp xix-lvi). Londres, UK: Sage.
- Boyle, G.J., Stankov, L. y Cattell, R. B. (1995). Measurement and statistical models in the study of personality and intelligence. En D.H. Saklofske y M. Zeidner (Eds.), *International handbook of personality and intelligence* (pp. 417-446). Nueva York, NY: Plenum.
- Bradley, M.E. y Dickson, J.G. (1976). The effects of nitrous oxide narcosis on the physiologic and psychologic performance of man at rest and during exercise. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology V: Proceedings of the Fifth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 617-626). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).

- Brady, J.I. (1976). *Manual performance underwater*. Dissertation for Dr. Philosophy. Texas Tech. University. Acceso en <http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-04102009-31295010354602/> (consultado el 18/05/2010).
- Brady, J.I. (1979a). Surface practice, level of manual dexterity, and performance of an underwater assembly task. *Human Factors*, 21(1), 25-33.
- Brady, J.I. (1979b). *Part I. Intelligibility evaluation of the tethered diver communications system (TDCS). Part II. Human engineering evaluation of the TDCS*. Rep. NEDU-7-79. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Brady, J.I. y Curley, M.D. (1981). *Human engineering evaluation of the hyperbaric research facility*. Rep. NMRI-81-47. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Brady, J.I., Summitt, J.K. y Berghage, T.E. (1976). An audiometric survey of Navy divers. *Undersea Biomedical Research*, 3(1), 41-47.
- Braithwaite, W.R., Berghage, T.E. y Crothers, J.C. (1975). *Postural equilibrium and vestibular response at 49.5 ATA*. Rep. NEDU-2-75. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.
- Brauer, R.W. (1985). Acclimation to nitrogen narcosis: A review. En R.W. Hamilton y K.W. Kizer (Eds.). *Nitrogen Narcosis* (pp. VII.1-VII.11). Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Brauer, R.W. y Torok, Z. (1984). Hydrostatic pressure effects on the central nervous system: Perspectives and outlook. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 304(1118), 17-30.
- Braun, D.E., Prusaczyk, W.K., Goforth, H.W. y Pratt, N.C. (1994). *Personality Profiles of U.S. Navy Sea-Air-Land (SEAL) Personnel*. Rep. NHRC-94-8. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.
- Braun, P., Wiegand, D. y Aschenbrenner, H. (1991). The assessment of complex skills and of personality characteristics in military services. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 37-62). Chichester, UK: Wiley.
- British Market Research Bureau (1992). Attitudes of divers and supervisors to interim guidelines. HSE - Offshore Technology Rep. OTH-92-373. Londres, UK: Crown.
- Broadhurst, R.S., Morrison, L.J., Howsare, C.R. y Rocca, A.F. (2005). Military diving medicine. En K.W. Patrick (Ed.), *Military preventive medicine: Mobilization and deployment* (Vol. 1, pp. 575-610). Washington, DC: Office of the Surgeon General, Department of the Army.
- Brooks, C.J., Gibbs, P.N., Jenkins, J.L. y McLeod, S. (2007). Desensitizing a pilot with a phobic response to required helicopter underwater escape training. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(6), 618-623.
- Broussolle, B. (1982). *ENTEX V. Expérience de plongée profonde à 450 m avec 12 jours de séjour au fond*. Rap. du Contrat DRET/Marine Nationale 80/1247. Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Broussolle, B. (1984a). *ENTEX VIII. Expérience de plongée fictive profonde à 46 ATA (450 m) avec 12 jours de séjour au fond et travail en position immergée*. Rap. du contrat DRET/Marine Nationale 81/1281. Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Broussolle, B. (1984b). *ENTEX IX. Expérience de plongée fictive à 46 ATA (450 m) avec 6 jours de séjour à cette pression, puis 62 ATA (610 m), 56 heures, après arrêts à 520 et 570 m (Mélange binaire hélium-oxygène)*. Rap. du contrat DRET/Marine Nationale 83/1065. Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Broussolle, B., Méliet, J.L. y Coulange, M. (1992). *Physiologie et médecine de la plongée*. Paris, FR: Ellipses.
- Brubakk, A.O. y Neuman, T.S. (2003). *Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving*. Londres, UK: Saunders.
- Buchanan, T., Johnson, J.A. y Goldberg, L.R. (2005). Implementing a Five-Factor personality inventory for use on the Internet. *European Journal of Psychological Assessment*, 21, 115-127.
- Bucky, S.F. y Spielberger, C.D. (1973). State and trait anxiety in voluntary withdrawal of student naval aviators from flight training. *Psychological Reports*, 33(2), 351-354.



- Bucky, S.F., Spielberger, C.D. y Bale, R.M. (1971). *State and trait anxiety in student Naval aviators*. Rep. NAMRL-1125. Pensacola, FL: U.S. Naval Aerospace Medical Research Laboratory.
- Budd, F.C. y Harvey, S. (2006). Military fitness-for-duty evaluation. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 35-60). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Budd, F.C. y Kennedy, C.H. (2006). Introduction to clinical military psychology. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 21-34). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Bugat, R. (1983). Fréquence critique de fusion et plongée profonde. En CRSSA., *SSA 1984 Travaux Scientifiques* (pp. 17-19). Clamart, FR: Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA).
- Bugat, R. (1985a). Psychologie expérimentale et plongée profonde. En DRET, *Journée thématique sur la "Physiologie Hyperbare"* (pp. 182-188). Paris, FR: Direction des Recherches, Études et Techniques (DRET).
- Bugat, R. (1985b). Résultats des mesures psychologiques effectuées par le CERB au cours de la plongée "HYDRA V". En DRET, *Journée thématique sur la "Physiologie Hyperbare"* (pp. 197-223). Paris, FR: Direction des Recherches, Études et Techniques (DRET).
- Bugat, R. (1985c). Variation des processus psycho-sensoriels et cognitifs en plongée. En CRSSA, *SSA 1986 Travaux Scientifiques* (pp. 128-129). Clamart, FR: Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA).
- Bugat, R. (1987a). Etude en Psychologie Expérimentale de la plongée ENTEX X. En GISMER, *Compte rendu de la plongée expérimentale ENTEX X: Evaluation thermique d'un ensemble de chauffage et d'équipements pour plongeurs au cours d'une plongée fictive à 250 m. (26 ata) avec un palier à 180 m. (19 ata)* (cap. VIII). Toulon, FR: Groupe d'Intervention Sous la Mer.
- Bugat, R. (1987b). Suivi de l'adaptation psychologique à la plongée profonde. *Bulletin MEDSUBHYP*, 6, 132-144.
- Bugat, R. y Dubey, G. (1988). La plongée ENTEX XI du point de vue de la Psychologie Expérimentale. En B. Broussolle (Ed.), *ENTEX XI. Expérience de plongée fictive à 46 ATA avec compression en 38 heures avec mélange heliox* (cap. IX). Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Bugat, R. y Lemaire, C. (1992). Psychophysiologie et plongée. En B. Broussolle, J.L. Méliet y M. Coulange (Eds.), *Physiologie et médecine de la plongée* (pp. 195-205). Paris, FR: Ellipses.
- Bugat, R. y Presle, N. (1990). Investigations psychologiques en ambiance hydrox. En CRSSA, *SSA 1991 Travaux Scientifiques* (pp. 271-272). Clamart, FR: Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA).
- Buguet, A., Fourcade, J. y Angus, R. (1979). Aspects neurophysiologiques et psychologiques d'une claustration. En CRSSA, *SSA 1980 Travaux Scientifiques* (pp. 192-196). Clamart, FR: Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA).
- Bundesen, C., Habekost, T. y Kyllingsbaek, S. (2005). A neural theory of visual attention: Bridging cognition and neurophysiology. *Psychological Review*, 112, 291-328.
- Burdsal, C. y Bolton, B. (1979). An item factoring of 16PF-E: Further evidence concerning Cattell's normal personality sphere. *Journal of General Psychology*, 100(1), 103-109.
- Burrell, L., Adams, G.A., Durand, D. y Castro, C.A. (2010). Families facing the demands of military life: New research directions. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 373-393). Washington, DC: National Defense University Press.
- Busuttil, A. y Obafunwa, J.O. (1995). A review of the forensic investigation of scuba diving deaths. *Science and Justice*, 35(2), 87-95.
- Butler, F.K. (1986a). Central nervous system oxygen toxicity in closed circuits scuba divers II. *Undersea Biomedical Research*, 13(2), 193-223.
- Butler, F.K. (1986b). Central nervous system oxygen toxicity in closed circuits scuba divers III. Rep. NEDU-05-86. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.

- Butler, F.K. y Thalmann, E.D. (1984). Central nervous system oxygen toxicity in closed circuits scuba divers. Rep. NEDU-11-84. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Butler, W.P. (1995). Maine's urchin diver: a survey of diving experience, medical problems, and diving-related symptoms. *Undersea Biomedical Research*, 22(3), 307-313.
- Cabarrou, P. (1964). L'ivresse des grandes profondeurs lors de la plongée a l'air. *La Presse Médicale*, 72, 793-797.
- Cabarrou, P. (1969). L'ivresse des grandes profondeurs: Théories et recherches personnelles. *Revue de Physiologie Subaquatique et Medecine Hyperbare*, 1, 177-180.
- Caille, E.J. (1979). Selection neuropsychologique des nageurs de combat: Orientation actuelle. *SSA 1980 Travaux Scientifiques*, 1, 184-186.
- Cairns, G. (1989). The Navy's plan for safety. *Diver*, 34, 29-30 y 33.
- Calera, A. (1995). Intoxicación por oxígeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 269-291). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Callister, J.D., King, R.E., Retzlaff, P.D. y Marsh, R.W. (1997). *Using the NEO-PI-R to assess the personality of U.S. Air Force pilots*. USAF AL/AO-TR-1997-0097. Brooks Air Force Base, TX: Armstrong Laboratory.
- Calvo, M.G. y Castillo, M.D. (2001). Selective interpretation in anxiety: Uncertainty for threatening events. *Cognition and Emotion*, 15, 299-320.
- Cameron, B. y Myers, J. L. (1966). Some personality correlates of risk taking. *Journal of General Psychology*, 74(1), 51-60.
- Campbell, E. (2000). Psychological issues in diving. *Alert Diver*, September/October, 24-27.
- Campbell, J.P. (Ed.) (1987). *Improving the selection, classification, and utilization of Army enlisted personnel - Annual report, 1985 fiscal year*. Tech. Rep. ARI-746. U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences. Brooks Air Force Base, TX.
- Campbell, J.P. (Ed.) (1989). *Improving the selection, classification, and utilization of Army enlisted personnel - Annual report, 1987 fiscal year*. Tech. Rep. ARI-862. U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences. Brooks Air Force Base, TX.
- Campbell, J.P. y Zook, L.M. (1991). *Improving the selection, classification, and utilization of Army enlisted personnel: Final report on Project A*. Res. Rep. ARI-1597. Arlington, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Campbell, J.P., McCloy, R.A., McPhail, S.M., Pearlman, K., Peterson, N.G., Rounds, J. e Ingerick, M. (2007). *U.S. Army classification research panel: Conclusions and recommendations on classification research strategies*. Special Rep. ARI-2007-05. Arlington, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Campbell, J.P., Russell, T.L. y Knapp, D.J. (1994). *ROADMAP: An agenda for joint-service classification research*. AL/HR-TP 1994-0003. Brooks Air Force Base, TX: Armstrong Laboratory. Human Resources Directorate. Manpower and Personnel Research División.
- Campise, R.L., Geller, S.K. y Campise, M.E. (2006). Combat Stress. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 215-240). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Cannon, W.B. (1939). *The wisdom of the body*. New York, NY: Norton.
- Capdepón, A.J. (1990). *La Psicología Militar en España, según sus documentos (Datos para una historia)*. Tomo II: Armada. Madrid: Secretaría General Técnica del Ministerio de Defensa.
- Caprara, G.V., Barbaranelli, C., Borgogni, L. y Perugini, M. (1993). The "Big Five Questionnaire": A new questionnaire to assess the five factor model. *Personality and Individual Differences*, 15, 281-288.
- Carlioz, M., Gardette-Chauffour, M.C., Rostain, J.C. y Gardette, B. (1984). Hydrogen narcosis: A psychometric and neurophysiological study. En EUBS, Proceedings of the X Congress of the European Undersea Biomedical Society (pp. 97-109). Marsella, FR: European Undersea Biomedical Society (EUBS).
- Carlson, N.A. (2005). *Comparison of human factors characteristics of the Kirby Morgan 37 and MK 21 helmets during a chamber dive to 380 fsw*. Tech. Rep. NEDU-TR-05-14. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.

- Carpeggiani, C., Emdin, M., Bonaguidi, F., Landi, P., Michelassi, C., ... L'Abbate, A. (2005). Personality traits and heart rate variability predict longterm cardiac mortality after myocardial infarction. *European Heart Journal*, 26(16), 1612-1617.
- Carretta, T.R. y Ree, M.J. (2000). *Pilot selection methods*. Rep. AFRL-HE-WP-TR-2000-0116. Wright-Patterson AFB, OH: Air Force Research Laboratory.
- Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Carter, R.C. (1976). *Evaluation of JIM: A one-atmosphere diving suit*. Rep. NEDU-5-76. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Carter, R.C. (1977). *Pioneering inner space: The Navy Experimental Diving Unit's first 50 years*. Rep. NEDU-11-77. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Carter, R.C. (1979). *Mental abilities during a simulated dive to 427 meters underwater*. Rep. NEDU-12-79. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit. (*The Journal of Applied Psychology*, 64(4), 449-454).
- Carter, R.C., Mewha, M.K. y Lash, L.E. (1975). *Nitrous oxide and tremor*. Rep. NEDU-10-75. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Carver, C.S. y Connor-Smith, J. (2010). Personality and coping. *Annual Review of Psychology*, 61, 679-704.
- Carver, C.S., Scheier, M.F. y Weintraub, J.G. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 267-283.
- Casado, M.I. (1994). *Ansiedad, stress y trastornos psicofisiológicos*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense.
- Case, E.M. y Haldane, B.S. (1941). Human physiology under high pressure. *Journal of Hygiene*, 41(3), 225-249.
- Caspi, A. y Roberts, B.W. (1999). Personality continuity and change across the life course. En L.A. Pervin, O.P. John (Eds.), *Handbook of personality* (pp. 300-326). Nueva York, NY: Guilford.
- Caspi, A. y Roberts, B.W. (2001). Personality development across the life course: The argument for change and continuity. *Psychological Inquiry*, 12(2), 49-66.
- Caspi, A., Roberts, B.W. y Shiner, R.L. (2005). Personality development: Stability and change. *Annual Review of Psychology*, 56, 453-484.
- Cattell, H.E.P. y Mead, A.D. (2008). The Sixteen Personality Factors Questionnaire (16PF). En G.J. Boyle, G. Matthews y D.H. Saklofske, *Handbook of Personality Theory and Assessment. Vol. 2: Personality Measurement and Testing* (pp. 135-159). Londres, UK: Sage.
- Cattell, R.B. (1940). A culture-free intelligence test. I. *Journal of Educational Psychology*, 31(3), 161-179.
- Cattell, R.B. (1943a). The measurement of adult intelligence. *Psychological Bulletin*, 40(3), 153-193.
- Cattell, R.B. (1943b). The description of personality: Basic traits resolved into clusters. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 38(4), 476-506.
- Cattell, R.B. (1943c). The description of personality: I. Foundations of trait measurement. *Psychological Review*, 50(6), 559-594.
- Cattell, R.B. (1944). Psychological measurement: Normative, ipsative, interactive. *Psychological Review*, 51(5), 292-303.
- Cattell, R.B. (1945a). The description of personality: Principles and findings in a factor analysis. *The American Journal of Psychology*, 58(1), 69-90.
- Cattell, R.B. (1945b). The principal trait clusters for describing personality. *Psychological Bulletin*, 42(3), 129-161.
- Cattell, R.B. (1946). Personality structure and measurement. II. The determination and utility of trait modality. *British Journal of Psychology*, 36, 159-174. (Reprinted in *British Journal of Psychology*, 100(S1), 233-248).
- Cattell, R.B. (1951). On the disuse and misuse of P, Q, Qs, and O techniques in clinical psychology. *Journal of Clinical Psychology*, 7(3), 203-214.
- Cattell, R.B. (1952a). P-technique factorization and the determination of individual dynamic structure. *Journal of Clinical Psychology*, 8(1), 5-10.

- Cattell, R.B. (1952b). The three basic factor-analytic research designs: Their interrelations and derivatives. *Psychological Bulletin*, 49(5), 499-520.
- Cattell, R.B. (1955). The principal replicated factors discovered in objective personality tests. *Journal of Abnormal Psychology*, 50(3), 291-314.
- Cattell, R.B. (1956a). Validation and intensification of the Sixteen Personality Factor Questionnaire. *Journal of Clinical Psychology*, 12(3), 205-214.
- Cattell, R.B. (1956b). Second-order personality factors in the questionnaire realm. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 20(6), 411-418.
- Cattell, R.B. (1963). Personality, role, mood, and situation-perception: A unifying theory of modulators. *Psychological Review*, 70(1), 1-18.
- Cattell, R.B. (1964). Validity and reliability: A proposed more basic set of concepts. *Journal of Educational Psychology*, 55(1), 1-22.
- Cattell, R.B. (1965a). A biometrics invited paper. Factor analysis: An introduction to essentials I. The purpose and underlying models. *Biometrics*, 21(1), 190-215.
- Cattell, R.B. (1965b). A biometrics invited paper. Factor analysis: An introduction to essentials II. The role of factor analysis in research. *Biometrics*, 21(2), 405-435.
- Cattell, R.B. (1965c). *The scientific analysis of personality*. Baltimore, MD: Penguin Books. (Ed. española: Análisis científico de la personalidad. Barcelona: Fontanella, 1972).
- Cattell, R.B. (1966). The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 245-276.
- Cattell, R.B. (1971). *Abilities: Their structure, growth and action*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Cattell, R.B. (1972). *Sixteen Personality Factor Questionnaire (16 PF)*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Cattell, R.B. (1975). *16 PF, Cuestionario factorial de personalidad (adolescentes y adultos)*. Madrid: TEA Ediciones (15ª ed., 1998).
- Cattell, R.B. (1983). La naturaleza y medida de la ansiedad. *Estudios de Psicología*, 16, 47-59.
- Cattell, R.B. y Cattell, H.E.P. (1995). Personality structure and the new fifth edition of the 16PF. *Educational and Psychological Measurement*, 6, 926-937.
- Cattell, R.B. y Gibbons, B.D. (1968). Personality factor structure of the combined Guilford and Cattell personality questionnaires. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(1), 107-120.
- Cattell, R.B. y Horn, J.L. (1978). A check on the theory of fluid and crystallized intelligence with description of new subtest designs. *Journal of Educational Measurement*, 15(3), 139-164.
- Cattell, R.B. y Kline, P. (1977). *The scientific analysis of personality and motivation*. Londres, UK: Academic Press. (Ed. española, El análisis científico de la personalidad y motivación. Madrid: Pirámide, 1982).
- Cattell, R.B. y Krug, S. (1967). Personality factor profile peculiar to the student smoker. *Journal of Counseling Psychology*, 14(2), 116-121.
- Cattell, R.B. y Morony, J.H. (1962). The use of the 16PF in distinguishing homosexuals, normals, and general criminals. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 26(6), 531-540.
- Cattell, R.B. y Nesselroade, J.R. (1967). Likeness and completeness theories examined by sixteen personality factor measures on stably and unstably married couples. *Journal of Personality and Social Psychology*, 7(4, Pt.1), 351-361.
- Cattell, R.B. y Scheier, I.H. (1958). The nature of anxiety: A review of 13 multivariate analyses comparing 814 variables. *Psychological Reports*, 4, 351-388.
- Cattell, R.B. y Schruenger, J. (1978). *Personality Theory in Action: Handbook for the Objective-Analytic (O-A) Test Kit*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Cattell, R.B., Boyle, G.J. y Chant, D. (2002). The enriched behavioral prediction equation and its impact on structured learning and the dynamic calculus. *Psychological Review*, 109(1), 202-205.
- Cattell, R.B., Cattell, A.K. y Cattell, H.E.P. (1993). *Sixteen Personality Factor Questionnaire, Fifth Edition*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Cattell, R.B., Eber, H.W. y Tatsuoka, M.M. (1970). *Handbook for the Sixteen Personality Factor Questionnaire (16 PF)*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.

- Cattell, R.B., Feingold, S.N. y Saranson, S.B. (1941). A culture-free intelligence test: II. Evaluation of cultural influence on test performance. *Journal of Educational Psychology*, 32(2), 81-100.
- Cattell, R.B., Knapp, R.R. y Scheier, I.H. (1961). Second-order Personality factor structure in the objective test realm. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 25(4), 345-352.
- Cavenel, Ph. y Fructus, X. (1983). Saturation a faible profondeur et maisons sous la mer. En B. Broussolle (Ed.), *Comptes rendus des Journées de Médecine de la plongée* (pp. 107-113). Toulon, FR: EASSM-CERB.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (1998). Deaths associated with occupational diving: Alaska, 1990-1997. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 47(22), 452-455.
- Centro de Buceo de la Armada (1984). *Manual de buceo autónomo*. Cartagena: Centro de Buceo de la Armada.
- Centro de Buceo de la Armada (2000). *Manual de buceo autónomo*. Madrid: Cuartel General de la Armada.
- CEPISMER (1982). *ENTEX V. Expérience de plongée profonde à 450 m avec 12 jours de séjour au fond*. Rap. du Contrat DRET/Marine Nationale 80/1247. Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- CEPISMER (1984). *ENTEX VIII. Expérience de plongée fictive profonde à 46 ATA (450 m) avec 12 jours de séjour au fond et travail en position immergée*. Rap. du contrat DRET/Marine Nationale 81/1281. Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Chamorro-Premuzic, T. y Furnham, A. (2006). Intellectual competence and the intelligent personality: A third way in differential psychology. *Review of General Psychology*, 10(3), 251-267.
- Charles, A., Allimann, F. y Ragot, P. (2002). Diving and cognitive performance: The selective impairment of control processes. En S.P. Shohov (Ed.), *Trends in cognitive psychology* (pp. 251-257). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Charpy, J.P., Deyts, J.P. y Wide, P. (1973). Etude psychologique sur les travailleurs sous-marines à moyennes et grandes profondeurs. *Forsvarsmedicin*, 9, 452-458.
- Charpy, J.P., Murphy, E. y Lemaire, C. (1976). Performances psychométriques apres compressions rapides a 300 metres. Influence de l'azote dans la melange respiratoire. *Medicine Aeronautique et Spatiale, Medicine Subaquatique et Hyperbare*, 15, 192-195.
- Chatterjee, S. y Hadi, A.S. (2006). *Regression analysis by example*. Nueva York, NY: Wiley (4ª ed.).
- Chavenel, Ph. (1992). Aptitude et prevention. Aptitude à la plongée. Cas particulier des travailleurs sous-marins. En B. Broussolle, J.L. Méliet y M. Coulange (Eds.), *Physiologie et medecine de la plongée* (pp. 517-521). París, FR: Ellipses.
- Chen, P.Y. y Popovic, P.M. (2002). *Correlation: Parametric and nonparametric measures*. Londres, UK: Sage.
- Cheng, C. (2001). Assessing coping flexibility in real-life and laboratory settings: A multimethod approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 814-833.
- Cheng, C. (2003). Cognitive and motivational processes underlying coping flexibility: A dual-process model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 425-438.
- Cheng, C. y Cheung, M.W.L. (2005). Cognitive processes underlying coping flexibility: Differentiation and integration. *Journal of Personality*, 73, 859-886.
- Cheung, S.S., Montie, D.L., White, M.D. y Behm, D. (2003). Changes in manual dexterity following short-term hand and forearm immersion in 10°C water. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 74(9), 990-993.
- Chouteau, J., Barthelemy, L., Bertharion, L. y Parc, J. (1968). *Donnes recentes sur le mecanisme de la narcose aux gaz inertes*. Rep. GERS 5/68. Marsella, FR: Groupe de Experiences et Recherches Sous-marines (GERS).
- Chouteau, J., Imbert, G. y Le Chuiton, J. (1969). *Experience de plongée humaine a saturation a 90 metres avec incursion à 200 metres*. Proces Verbal GERS 1/69. Marsella, FR: Groupe de Experiences et Recherches Sous-marines (GERS).
- Chuiton, J. (1976). *L'aptitude physique et medicale a la plongée*. Proces Verbal 6/76. Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Ciarrochi, J.V., Chan, A.Y.C. y Caputi, P. (2000). A critical evaluation of the emotional intelligence construct. *Personality and Individual Differences*, 28(3), 539-561.

- CIRIA (1984). *The principles of safe diving practice*. Rep. UR-2. Londres, UK: Underwater Engineering Group.
- Clark, J.M. (2004). The Predictive Studies Series: Correlation of physiologic responses to extreme environmental stresses. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 31(1), 33-51.
- Clark, M.G. (2010). Science in action: Meeting urgent field requirements through science and technology on the ground in Iraq. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 413-424). Washington, DC: National Defense University Press.
- Clarke, J.R., Junker, D.L. y Rainone, M. (1996). *Evaluation of the U.S. divers nordic scuba regulator for use in cold water*. Rep. NEDU-11-96. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Clarke, J.R., Schultz, B., Crepeau, L.J. y Lowe, M.A. (2003). *Evaluating the effects of high-dose melatonin on mental and somatic status of normal subjects*. Tech. Rep. NEDU-TR-03-20. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Clarke, S. y Robertson, I. (2008). An examination of the role of personality in work accidents using meta-analysis. *Applied Psychology: An International Review*, 57(1), 94-108.
- Claudot, Y., Hugon, M. y Lemaire, L. (1988). Consideration sur les motifs d'inaptitude définitive à la plongée sous-marine rencontrés chez le plongeur de bord de la Marine Nationale. *Medsubhyp Nouvelle Série*, 7(2), 55-63.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum (2ª ed.).
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Cohen, S. (1980). Aftereffects of stress on human performance and social behavior: A review of research and theory. *Psychological Bulletin*, 88, 82-108.
- Cohen, S. (1986). Cognitive processes as determinants of environmental stress. En I. Sarason y C. Spielberger (Eds.), *Stress and anxiety* (Vol. X, pp 65-81). Washington DC: Hemisphere.
- Cohen, S. y Edwards, J.R. (1989). Personality characteristics as moderators of the relationship between stress and disorder. En R.W.J. Neufeld (Ed.), *Advances in the investigation of psychological stress*. Nueva York, NY: Wiley.
- Cohen, S. y Spacapan, S. (1978). The aftereffects of stress: An attentional interpretation. *Environmental Psychology and Nonverbal Behavior*, 3, 43-57.
- Coles, M.E. y Heimberg, R.G. (2002). Memory biases in the anxiety disorders: Current status. *Clinical Psychology Review*, 22, 587-627.
- Colodro, J. (1983). Panic in diving. En J. Desola (Ed.), *Diving and hyperbaric medicine. Proceedings of the IX Congress of the European Undersea Biomedical Society (EUBS)* (pp. 327-343). Barcelona: CRIS.
- Colodro, J. (1984a). Psicología militar aplicada al buceo. Rendimiento hiperbárico. En Colegio Oficial de Psicólogos, *Actas del I Congreso del Colegio Oficial de Psicólogos* (Vol. 5. pp. 129-135). Madrid: COP.
- Colodro, J. (1984b). Psicología aplicada al buceo. En Centro de Buceo de la Armada, *Manual de buceo autónomo* (cap. 2). Cartagena: CBA.
- Colodro, J. (1988a). *Rendimiento humano en condiciones hiperbáricas*. Memoria de licenciatura en Psicología. Universidad de Murcia.
- Colodro, J. (1988b). Rendimiento en aguas frías. En CBA, *Manual de buceo antártico y tratamiento de accidentes* (cap. 10). Cartagena: Centro de Buceo de la Armada (CBA).
- Colodro, J. (1993). Evaluación de la aptitud psicológica para el buceo. En SEMM, *Actas del II Congreso Nacional de Medicina del Mar* (pp. 45-54). Cartagena: Sociedad Española de Medicina Marítima (SEMM).
- Colodro, J. (1994). Intervención psicológica en el ámbito militar: Buceo y submarinos. En E. Medina y A. Romero (Eds.), *La psicología como profesión* (pp. 151-164). Murcia: Colegio Oficial de Psicólogos - Universidad de Murcia.
- Colodro, J. (1995). Psicología aplicada al buceo. En F. Gallar (Ed.), *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 499-516). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Colodro, J. (1998). Evaluación ambiental: Buceo. Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones. Valladolid, Junio.

- Colodro, J. (2000). Psicología aplicada al buceo. En Centro de Buceo de la Armada, *Manual de buceo autónomo* (cap. 2). Madrid: Cuartel General de la Armada.
- Colodro, J. (2005). Aspectos psicológicos del buceo. En A. Olea, M.J. Alcaraz y F. Sánchez. (Eds.), *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 167-175). Murcia: Universidad de Murcia.
- Colodro, J. (2007). Repercusiones psicológicas de la práctica del buceo. En A. Olea y M.J. Alcaraz (Eds.), *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 149-157). Murcia: Universidad de Murcia.
- Colodro, J. (2008a). Control del estrés en buceo. En A. Olea (Ed.), *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 106-112). Murcia: Universidad de Murcia.
- Colodro, J. (2008b). Aspectos psicológicos de los accidentes e incidentes de la práctica del buceo. Trabajo presentado en el II Congreso Internacional Hispano-francófono de Medicina Marítima. Cartagena, Octubre. Resumen en *Medicina Marítima*, 8(1), 7-8.
- Colodro, J. (2009). *Psicología Aplicada al Buceo: Diferencias individuales de aptitud para el buceo*. Memoria para la obtención del DEA en la Universidad de Murcia.
- Colodro, J. (2011). Prevención psicológica de accidentes e incidentes de buceo. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 169-178). Murcia: Nausicaä.
- Colodro, J., Conde, M.C., Belmonte, M.V. y Mulero, J. (1998). *Aspectos psicológicos del rescate en espeleobuceo*. Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones. Valladolid, Junio.
- Colodro, J., Garcés de los Fayos, E. y Velandrino, A. (2012). Diferencias de personalidad en la aptitud psicológica para el buceo. *Anales de Psicología*, 28(2), 434-443.
- Colom, R. y Andrés-Pueyo, A. (1999). El estudio de la inteligencia humana: Recapitulación ante el cambio de milenio. *Psicothema*, 11(3), 453-476.
- Colvar, D.F. y Colvar, L.Y. (2003). A study of panic in recreational scuba divers. *Undersea Journal, First Quarter*, 40-43.
- Commission of the European Communities (1980). *Technical and human aspects of diving and diving safety*. Luxemburgo: Commission of the European Communities (CEE).
- Conard, M. y Matthews, R. (2008). Modeling the stress process: Personality eclipses dysfunctional cognitions and workload in predicting stress. *Personality and Individual Differences*, 44, 171-181.
- Conn, S.R. y Rieke, M.L. (1994). *The 16PF Fifth Edition Technical Manual*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Connor-Smith, J.K. y Flachsbart, C. (2007). Relations between personality and coping: A meta-analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(6), 1080-1107.
- Contreras, A. (2007). El buceo en la Armada Española. En ASESMA, *XXV Semana de Estudios de los Recursos del Mar. Conferencias y conclusiones*. Palma de Mallorca, 25-28 SEP 2007. Madrid: Asociación de Estudios del Mar (ASESMAR).
- Cook, E.B. y Wherry, R.J. (1949). *A study of interrelationships of psychological and physiological measures on submarine enlisted candidates: I. History, experimental design and statistical treatment of data*. Rep. NSMRL-1. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Cooper, C.B. (2006). Underwater habitats at 300 fsw: A thing of the past, or still viable today? En M.A. Lang y N.E. Smith (Eds.), *Proceedings of Advanced Scientific Diving Workshop* (pp. 166-170). Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Cooper, D. (2003). Psychology, risk, & safety: Understanding how personality and perception can influence risk taking. *Professional Safety*, 48, 39-46.
- Costa, P.T. y McCrae, R.R. (1985). *The NEO Personality Inventory Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P.T. y McCrae, R.R. (1992). *NEO-PI-R. Professional Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Costa, P.T. y McCrae, R.R. (1992). Trait psychology comes of age. En J.J. Berman y T.B. Sonderegger (Eds.), *Psychology and aging: Nebraska symposium on motivation 1991* (pp 169-204). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.

- Costa, P.T. y McCrae, R.R. (1995). Domains and facets: Hierarchical personality assessment using the revised NEO Personality Inventory. *Journal of Personality Assessment*, 64(1), 21-50.
- Costa, P.T. y McCrae, R.R. (1999). *Inventario de Personalidad NEO Revisado (NEOPI-R) e Inventario NEO Reducido de Cinco Factores (NEO-FFI)*. Manual profesional. Madrid: TEA.
- Costa, P.T. y McCrae, R.R. (2006). Age changes in personality and their origins: Comment on Roberts, Walton, and Viechtbauer (2006). *Psychological Bulletin*, 132(1), 28-30.
- Cousteau, J.Y. (1953). *The silent world*. Londres, UK: H. Hamilton.
- Crepeau, L.J. (1993). *Neuropsychological battery development for detecting cerebral decompression sickness*. Tech. Rep. NEDU TR 1-93. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Criscuoli, P.M. y Albano, G. (1975). Neuropsychological effects of exposure to compressed air. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology IV: Proceedings of the Fourth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 471-478). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Crissy, W.J.E. y Pashalian, S. (1952). *The interview: III. Aids to the interview. The submariner stereotype*. Rep. NSMRL-214. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cronbach, L.J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 12, 671-684.
- Cronbach, L.J. (1965). *Essentials of psychological testing*. Nueva York, NY: Harper.
- Crosbie, A. y Davies, F. (2002). Catalogue of OSD and HID offshore research by key human factor elements - 2002 Revision. Londres, UK: Health and Safety Executive (HSE). Acceso en <http://www.hse.gov.uk/research/misc/catalnov02.pdf> (consultado el 12/05/2010).
- Crowe, S. (2000). Improving the buddy system. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 30(4), 190-192.
- Cudahy, E. y Parvin, S. (2001). *The effects of underwater blast on divers*. Tech. Rep. NSMRL-1218. Groton, CT: US Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Cumming, B. (2000). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2000*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2001). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2001*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2002). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2002*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2003). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2003*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2004). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2004*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2005). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2005*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2006). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2006*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2007). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2007*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2008). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2008*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Cumming, B. (2009). *National Diving Committee Diving Incidents Report 2009*. Londres, UK: British Sub-Aqua-Club.
- Curley, M.D. (1978). Psychological stress in diving. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 9(2), 10-12.
- Curley, M.D. (1986). *Human factors evaluation of the Superlite 17b helmet in the surface-supplied, open-circuit mode*. Rep. NEDU-11-85. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Curley, M.D. (1988). U.S. Navy saturation diving and diver neuropsychologic status. *Undersea Biomedical Research*, 15(1), 39-50.



- Curley, M.D. y Bachrach, A.J. (1982). Operator performance in the one-atmosphere diving system JIM in water at 20 degrees C and 30 degrees C. *Undersea Biomedical Research*, 9(3), 203-312.
- Curley, M.D. y Butler, F.K. (1986). Visual reaction time performance preceding CNS oxygen toxicity. *Undersea Biomedical Research*, 14(4), 301-310.
- Curley, M.D. y Schwartz, H.J.C. (1985). Neuropsychology as a diagnostic tool in diving. *Undersea Biomedical Research*, 12, A58-59.
- Curley, M.D., Bachrach, A.J. y Langworthy, H.C. (1981). *Wet-suited scuba diver performance in 5° - 25° C water*. Rep. NMRI-81-51. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Curley, M.D., Berghage, T.E., Raymond, L.W., Sode, J. y Leach, C. (1979). Emotional stability during a chamber saturation dive to 49.5 ATA. *Journal of Applied Psychology*, 64(5), 548-557.
- Curley, M.D., Schwartz, H.J.C. y Zwingelberg, K.M. (1988). Neuropsychologic assessment of cerebral decompression sickness and gas embolism. *Undersea Biomedical Research*, 15(3), 223-236.
- Damarin, F.L. y Cattell, R.B. (1968). Personality factors in early childhood and their relation to intelligence. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 33(6), 1-95.
- Damos, D.L. (2007). *Foundations of military pilot selection systems: World War I*. Tech. Rep. ARI-1210. Arlington, VA: U.S. Army Research Institute for Behavioral and Social Sciences.
- Daniel, J.C. (2006). *Leveraging biomedical knowledge to enhance homeland defense, submarine medicine and warfighter performance at Naval Submarine Medical Research Laboratory*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1245. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Daniel, J.C. y Lamb, J. (2005). *NSMRL: A small command with a huge presence for the Submarine Force*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1239. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Davis, F.M. (1978). Immersion hypothermia in scuba diving. En J.C. Gamble y R.A. Yorke (Eds.), *Progress in underwater science* (vol. 3, pp. 191-204). Londres, UK: Pentech Press.
- Davis, F.M., Baddeley, A.D. y Hancock, T.R. (1975). Diver performance: The effect of cold. *Undersea Biomedical Research*, 2(3), 195-213.
- Davis, F.M., Osborne, J.P., Baddeley, A.D. y Graham, I.M. (1972). Diver performance: Nitrogen narcosis and anxiety. *Aerospace Medicine*, 43(10), 1079-1082.
- Davis, J.C. (1981). *Hyperbaric and undersea medicine*. San Pedro, CA: Best Publishing.
- Davis, J.C., Bove, A.A. y Struth, T.R. (1986). *Medical examination of sport scuba divers*. San Pedro, CA: Best Publishing.
- Davis, M. (1996). Technical diving and diver performance: A personal perspective. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 26(4), 273-277.
- Davis-Blake, A. y Pfeffer, J. (1989). Just a mirage: The search for dispositional effects in organizational research. *The Academy of Management Review*, 14(3), 385-400.
- Davis-Blake, A. y Pfeffer, J. (1996). Two steps forward, one step back. *The Academy of Management Review*, 21(2), 340-343.
- De Fruyt, F. y Salgado, J.F. (2003). Applied Personality Psychology: Lessons learned from the IWO field. *European Journal of Personality*, 17, S123-S131.
- Dean, M.A., Russell, C.J. y Farmer, W.L. (2002). Non-cognitive predictors of air traffic controller performance. En H. Eibfeldt, M.C. Heil y D. Broach (Eds.), *Staffing the air traffic management (ATM) system: The selection of air traffic controllers* (pp. 59-72). Burlington, VT: Ashgate.
- Deary, I.J., Whalley, L.J., Lemmon, H., Crawford, J.R. y Starr, J.M. (2000). The stability of individual differences in mental ability from childhood to old age: Follow-up of the 1932 Scottish Mental Survey. *Intelligence*, 28(1), 49-55.
- Deary, I.J., Whiteman, M.C., Starr, J.M., Whalley, L.J. y Fox, H.C. (2004). The impact of childhood intelligence on later life: Following up the Scottish Mental Surveys of 1932 and 1947. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(1), 130-147.
- Deikis, J.G. (1983). *Stress inoculation training: Effects on anxiety, self efficiency and performance in divers*. Tesis doctoral no publicada. Filadelfia, PA: Universidad de Temple. Disponible en ProQuest Dissertations and Theses database (AAT 8311592).
- Delahaij, R. (2009). *Coping under acute stress: The role of person characteristics*. Breda, NL: Broese and Peereboom.

- Delahaij, R.; Gaillard, A.W.K. y Soeters, J.M.L.M. (2006). Stress training and the new military environment. En NATO-RTO, *Human dimensions in military operations - Military leaders' strategies for addressing stress and psychological support* (pp. 17A-1 - 17A-10). Meeting Proceedings RTO-MP-HFM-134. Neuilly-sur-Seine, FR: OTAN-RTO.
- Delignières, D. (1993). Risque préférentiel, risque perçu et prise de risque. En J.P. Famose (Ed.), *Cognition et performance* (pp. 79-102). París, FR: INSEP.
- DeLongis A. y Holtzman S. (2005). Coping in context: The role of stress, social support, and personality in coping. *Journal of Personality*, 73, 1-24.
- DeLongis, A., Folkman, S. y Lazarus, R.S. (1988). The impact of daily stress on health and mood: Psychological and social resources as mediators. *Journal of personality and social psychology*, 54(3), 486-495.
- Dembert, M.L. (1977). Scuba diving accidents. *American Family Physician*, 16(2), 75-80.
- Dembert, M.L., Beck, G.J., Jekel, J.F. y Mooney, L. W. (1984). *Relations of smoking and diving experience to pulmonary function among U.S. Navy divers*. Rep. NSMRL-1002. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Dembert, M.L., Jekel, J.F. y Mooney, L.W. (1984). *Health risk factors for the development of decompression sickness among U.S. Navy divers*. Rep. NSMRL-999. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory. (*Undersea Biomedical Research*, 11(4), 395-406.).
- Dembert, M.L., Mooney, L.W., Ostfeld, A.M. y Lacroix, P.G. (1983). *Multiphasic health profiles of Navy divers*. Rep. NSMRL-972. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory. (*Undersea Biomedical Research*, 10(1), 45-61.).
- Derakshan, N. y Eysenck, M. (2009). Anxiety, processing efficiency, and cognitive performance. *European Psychologist*, 14(2), 168-176.
- Desola, J. (1990a). Accidentes de buceo (1). Enfermedad descompresiva. *Medicina Clínica*, 95(4), 147-156.
- Desola, J. (1990b). Accidentes de buceo (2). Barotraumatismo respiratorio: Síndrome de sobrepresión pulmonar. *Medicina Clínica*, 95(5), 183-190.
- Desola, J. (1995). Aspectos clínicos y epidemiológicos de los accidentes disbáricos de buceo. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 385-399). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Desola, J. (2008). Aptitud médica para el buceo. *JANO, Medicina y Humanidades*, 1707, 48-55.
- Desola, J., Abella, C., Bohe, J., García, A., Graus, S., Martínez, E., ... Sala-Sanjaume, J. (2001). Estimación del riesgo de enfermedad disbárica en caso de descompresión omitida: Índice DOLA. *Apunts de Medicina del'Esport*, 135, 25-31.
- Díaz, F. (2009). Medidas generales de prevención de accidentes hipo-hiperbáricos en la esfera ORL. En A. Olea, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 121-126). Murcia: Universidad de Murcia.
- Díaz, F. (2011). Barotraumatismo en el buceo: Otopatías disbáricas. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 102-124). Murcia: Nausicaä.
- Dickson, J.G., Lambertsen, C.J. y Cassils, J.G. (1975). Quantitation of performance decrements in narcotized man. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology IV: Proceedings of the Fourth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 449-455). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Digman, J.M. (1963). Principal dimensions of child personality as inferred from teachers' judgments. *Child Development*, 34(1), 43-60.
- Digman, J.M. (1996). A curious history of the Five-Factor model. En J.S. Wiggins (Ed.), *The Five-Factor Model of personality: Theoretical perspectives* (pp. 1-20). Nueva York, NY: Guilford.
- Digman, J.M. (1997). Higher order factors of the Big Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(6), 1246-1256.
- Digman, J.M. y Takemoto-Chock, N.K. (1981). Factors In the natural language of personality: Re-analysis, comparison, and interpretation of six major studies. *Multivariate Behavioral Research*, 16(2), 149-170.

- Dixon, D.J., Copeland, M.G. y Halcomb, C.G. (1980). *Psychomotor battery approaches to performance prediction and evaluation in hyperbaric, thermal and vibratory environments: Annotated bibliographies*. Monog. NBDL-M002. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamic Laboratory.
- Doherty, L.M., Trent, T. y Bretton, G.E. (1981). *Counterattrition in basic underwater demolition/SEAL program: Selection and training*. Special Rep. NPRDC-81-13. San Diego, CA: U.S. Navy Personnel Research and Development Center.
- Dolgin, D.L. y Gibb, G.D. (1988). *A review of personality measurement in aircrew selection*. NAMRL Monograph 36. Pensacola, FL: U.S. Naval Aerospace Medical Research Laboratory.
- Doolette, D.J. (2000). Psychometric testing of a health survey for field reporting of decompression outcome. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 27(3), 137-142.
- Doolette, D.J. (2003). Health outcome following multi-day occupational air diving. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 30(2), 127-134.
- Doolette, D.J., Gerth, W.A. y Gault, K.A. (2009). *Risk of central nervous system decompression sickness in air diving to no-stop limits*. Tech. Rep. NEDU-TR-09-03. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.
- Doran, A.P., Hoyt, G. y Morgan III, C.A. (2006). Survival, evasion, resistance, and escape (SERE) training: Preparing military members for the demands of captivity. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 241-261). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Doubt, T.J., Weinberg, R.P., Hesslink, R.L. y Ahlers, S.T. (1989). *Effects of serial wet-dry-wet cold exposure: Thermal balance, physical activity, and cognitive performance*. Res. Rep. NMRI-89-35. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Dougherty, M.R.P. y Hunter, J.E. (2003). Hypothesis generation, probability judgment, and individual differences in working memory capacity. *Acta Psychologica*, 113, 263-282.
- Dover, S.H. (1991). A system approach to selection research and application in the military. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 131-148). Chichester, UK: Wiley.
- Dow Jones and Company (13 Dic 1994). Mainstream science on intelligence. *The Wall Street Journal*, p. A18. Acceso en <http://www.psychpage.com/learning/library/intell/mainstream.html> (13/12/2010).
- Drach-Zahavy, A. y Erez, M. (2002). Challenge versus threat effects on the goal-performance relationship. *Organizational Behavior and Human Performance*, 88(2), 667-682.
- Drenovac, M. y Petri, N.M. (2000). Research of effects of hyperbaric pressure on dynamics and efficiency of complex mental processing. *36th LAMPS 2000 Proceedings: Changing mission for the 21st century* (pp. 80-89). Split, Croatia (11-15 Sep 2000).
- Driskell, J.E. y Mullen, B. (1995). *Simulation and training for stress environments: A meta-analytic and experimental evaluation*. Research Note ARI-95-38. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Driskell, J.E. y Olmstead, B. (1989). Psychology and the military: Research applications and trends. *American Psychologist*, 44(1), 43-54.
- Driskell, J.E. y Salas, E. (1991). Overcoming the effects of stress on military performance: Human factors, training, and selection strategies. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 183-193). Nueva York, NY: Wiley.
- Driskell, J.E., Carson, R. y Moskal, P.J. (1986). *Stress and human performance*. Final Rep. NAVTRASYS-SCEN TR86-22. Orlando, FL: U.S. Naval Training Systems Center.
- Driskell, J.E., Copper, C. y Moran, A. (1994). Does mental practice enhance performance? *Journal of Applied Psychology*, 79(4), 481-492.
- Driskell, J.E., Mullen, B., Johnson, C., Hughes, S. y Batchelor, C. (1992). *Development of quantitative specifications for simulating the stress environment*. Rep. No. AL-TR-1991-0109. Wright-Patterson Air Force Base, OH: Armstrong Laboratory.
- Driskell, J.E., Salas, E., Johnston, J.H. y Wollert, T.N. (2008). Stress exposure training: An event-based approach. En P.A. Hancock y J.L. Szalma (Eds.), *Performance under stress* (pp. 271-286). Hampshire, UK: Ashgate.

- Ducasse, J.L., Izard, Ph. y Virenque, Ch. (1986). Bilan medico-psychologique et mecanique au Centre Regional de plongée des sapeurs pompiers de Toulouse. *Medsubhyp Nouvelle Série*, 5, 122-130.
- Dudley, N.M., Orvis, K.A., Lebiecki, J.E. y Cortina, J.M. (2006). A meta-analytic investigation of conscientiousness in the prediction of job performance: Examining the intercorrelations and the incremental validity of narrow traits. *Journal of Applied Psychology*, 91(1), 40-57.
- Earls, J.M. (1969). Human adjustment to an exotic environment: The nuclear submarine. *Archives of General Psychiatry*, 20, 117-123.
- Easterbrook, J.A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological Review*, 66(3), 183-201.
- Edens, E.N., Riviere, L.A., Hoge, C.W. y Bliese, P.D. (2010). To stay or not to stay? Family-friendly unit climate and career intentions. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 395-410). Washington, DC: National Defense University Press.
- Edmonds, C. y Boughton, J. (1985). Intellectual deterioration with excessive diving (punch drunk divers). *Undersea Biomedical Research*, 12(3), 321-326.
- Edmonds, C., Thomas, B. y McKenzie, B. (2001). *Diving medicine for scuba divers*. Melbourne, AU: JL Publications.
- Edmonds, C.W. (1972). The diver. RANSUM Project 2/72. Balmoral, AU: Royal Australian Navy School of Underwater Medicine (RANSUM).
- Edmonds, C.W., Lowry, C. y Pennefather, J. (1992). *Diving and subaquatic medicine*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann Ltd.
- Egstrom, G.H. (1976). Diving accidents. En R.H. Strauss (Ed.), *Diving medicine* (pp. 303-308). Nueva York, NY: Grune and Stratton.
- Egstrom, G.H. (1981). Scuba diving: Safety considerations. En J.C. Davis (Ed.), *Hyperbaric and undersea medicine* (cap. 30). San Pedro, CA: Best Publishing.
- Egstrom, G.H. (1985). Nitrogen narcosis as a contributing factor in diving accidents. En R.W. Hamilton y K.W. Kizer (Eds.), *Nitrogen narcosis* (pp. IX.1-IX.2). Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Egstrom, G.H. (1996). Emergency procedures - an expanding dilemma. En M.A. Lang y C.C. Baldwin (Eds.), *The Diving for Science...1996, "Methods and Techniques of Underwater Research"*, Proceedings of the American Academy of Underwater Sciences Sixteenth Annual Scientific Diving Symposium (pp. 113-116). Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Egstrom, G.H. (2006). Historic perspective: Scientific deep diving and the management of the risk. En M.A. Lang y N.E. Smith (Eds.), *Proceedings of Advanced Scientific Diving Workshop* (pp. 13-23). Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Egstrom, G.H. y Bachrach, A.J. (1971). Diver panic. *Skin Diver*, 20(11), 36-37 y 54-57.
- Egstrom, G.H., Bachrach, A.J., Fletcher, D.E. y Vaughan, W.S. (1976). Cognitive and psychomotor performance. En M.W. Beckett (Ed.), *National plan for the safety and health of divers in their quest for subsea energy* (cap. 6). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Egstrom, G.H., Weltman, G., Baddeley, A.D., Cuccaro, W.J. y Willis, M.A. (1972). *Underwater work performance and work tolerance*. Tech. Rep. UCLA-ENG-7243. Los Angeles, CA: University of California.
- Eid, J. y Johnsen, B.H. (2002). Acute stress reactions after submarine accidents. *Military Medicine*, 167(5), 427-431.
- Eid, J., Johnsen, B.H., Saus, E.R. y Risberg, J. (2004). Stress and coping in a week-long disabled submarine exercise. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75(7), 616-621.
- Eisenberg, N., Fabes, R.A., Guthrie, I.K. y Reiser, M. (2000). Dispositional emotionality and regulation: Their role in predicting quality of social functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78, 136-157.
- Elcombe, D.D. y Teeter, J.H. (1973). Nitrogen narcosis during a 14-day continuous exposure to 5.2% O<sub>2</sub> in N<sub>2</sub> at pressure equivalent to 100 fsw (4 ATA). *Aerospace Medicine*, 44(7), 864-869.

- Elliott, D. (2000). Fit for what? What diving can be done by someone who is not perfect? *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 30(4), 215-221.
- Elliott, D. (2001). Fitness to resume diving after a decompression injury. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 31(2), 90-92.
- Elliott, D.H. (1976). Some occupational hazards of diving. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 69(8), 589-593.
- Elliott, D.H. (1989). Long-term sequelae of diving. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 82(2), 79-80.
- Elliott, D.H. y Bennett, P.B. (1982). *The physiology and medicine of diving*. San Pedro, CA: Best Publishing.
- Elliott, D.H. y Bennett, P.B. (2003). Underwater accidents. En A.O. Brubakk y T.S. Neuman (Eds.), *Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving* (pp. 238-252). Londres, UK: Saunders.
- Elliott, D.H. y Moon, R.E. (2003). Long-term health effects of diving. En A.O. Brubakk y T.S. Neuman (Eds.), *Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving* (pp. 585-604). Londres, UK: Saunders.
- Elliott, D.H., Pearson, R.R. y Segwick, E.E. (1994). *Neurological and cerebrovascular abnormalities in divers*. HSE - Offshore Technology Rep. OTO-94-009. Londres, UK: Health and Safety Executive (HSE). Acceso en <http://www.hse.gov.uk/research/otopdf/1994/oto94009.pdf> (consultado el 12/05/2010).
- Ellis, A. y Conrad, H.S. (1948). The validity of personality inventories in military practice. *Psychological Bulletin*, 45(5), 385-426.
- Ellsworth, P.C. y Scherer, K.R. (2003). Appraisal processes in emotion. En R.J. Davidson, H. Goldsmith y K.R. Scherer (Eds.), *Handbook of the affective sciences* (pp. 572-595). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Emmerson, P. y Ross, H.E. (1985). Colour constancy with change of viewing distance under water. *Perception*, 14, 349-358.
- Emmerson, P. y Ross, H.E. (1986). The effect of brightness on colour recognition under water. *Ergonomics*, 29(12), 1647-1658.
- Emmerson, P. y Ross, H.E. (1987). Variation in colour constancy with visual information in the underwater environment. *Acta Psychologica (Amst)*, 65(2), 101-113.
- Endler, N.S. (1997). Stress, anxiety and coping: The multidimensional interaction model. *Canadian Psychology*, 38(3), 136-156.
- Endler, N.S. y Parker, J.D.A. (1990). Multidimensional assessment of coping: A critical evaluation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(5), 844-854.
- Endler, N.S., Parker, J.D.A., Bagby, R.M. y Cox, B.J. (1991). Multidimensionality of State and Trait Anxiety: Factor Structure of the Endler Multidimensional Anxiety Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60(6), 919-926.
- Endsley, M.R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32-64.
- Endsley, M.R. y Robertson, M.M. (2000). Training for situation awareness. En M.R. Endsley y D.J. Garland (Eds.), *Situation awareness analysis and measurement* (pp. 349-366). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Enseleit, W.H. y Curley, M.D. (1987). *A Review of physiological and performance limits in saturation diving: 1968-1983*. Rep. NEDU-6-87. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Entin, E.E. y Serfaty, D. (1990). *Information gathering and decision making under stress*. Tech. Rep. 454. Arlington, MA: U.S. Office of Naval Technology.
- Erogin, M.A., Maloletnev, V.I. y Biryukova, I.E. (2003). Prognostic validities of some psychophysiological criteria for selection of promising divers. *Human Physiology*, 29(3), 354-359.
- Escolas, S.M., Bartone, P.T., Rewers, M., Rothberg, J.M. y Carter, J. (2010). Why do soldiers kill themselves? Understanding suicide in the military. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 283-312). Washington, DC: National Defense University Press.
- European Diving Technology Committee (1980). *Guidance notes for safe diving. Vol. 3: The relevance of task training to diving operations*. Kiel, DE: European Diving Technology Committee (EDTC).

- European Diving Technology Committee (2003a). *Diving industry: Personnel competence standards*. Kiel, DE: European Diving Technology Committee (EDTC).
- European Diving Technology Committee (2003b). Fitness to dive standards: Guidelines for medical assessment of working divers. Kiel, DE: European Diving Technology Committee (EDTC).
- European Diving Technology Committee (2007). Goal-setting principles for harmonised diving standards in Europe. Kiel, DE: European Diving Technology Committee (EDTC).
- Evans, G.W. (1984). *Environmental stress*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Evans, G.W. y Cohen, S. (1987). Environmental stress. En D. Stokols e I. Altman (Eds.), *Handbook of environmental psychology* (Vol. 1, pp. 571-610. Nueva York, NY: Wiley.
- Evans, G.W. y Cohen, S. (2004). Environmental stress. En C.D. Spielberger (Ed.), *Encyclopedia of applied psychology* (Vol. 1, pp. 815-824). Nueva York, NY: Elsevier.
- Everly, G.S. y Lating, J.M. (2002). *A clinical guide to the treatment of the human stress response*. Nueva York, NY: Kluwer / Plenum.
- Eynan, M., Tal, D., Arie, E., Ne'eman, F. y Adir, Y. (2006). CO<sub>2</sub> detection in closed-circuit oxygen divers with and without a distracting task. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77(10), 1028-1033.
- Eysenck, H.J. (1967). *The biological basis of personality*. Springfield, IL: Thomas. (Ed. española: Fundamentos biológicos de la personalidad. Barcelona: Fontanella, 1970).
- Eysenck, H.J. (1985). The place of individual differences in a scientific psychology. En J. Royce y L. Moss (Eds.), *Annals of theoretical psychology* (Vol. I, pp. 233-285). Nueva York, NJ: Plenum.
- Eysenck, H.J. (1992). Primary trait measurement of the 21 components of the P-E-N system. *European Journal of Psychological Assessment*, 8(2), 109-117.
- Eysenck, H.J. y Eysenck, M.W. (1985). Personality and individual differences. New York, NY: Plenum. (Ed. española: Personalidad y diferencias individuales. Madrid: Pirámide, 1987).
- Eysenck, H.J. y Eysenck, S.B.G. (1973). Cuestionario de personalidad EPI. Madrid: TEA Ediciones.
- Eysenck, M.W. (1992). Vulnerability to anxiety. En M.W. Eysenck, *Anxiety: The cognitive perspective* (pp. 35-50). Londres, UK: Erlbaum.
- Eysenck, M.W. (2000). A cognitive approach to trait anxiety. *European Journal of Personality*, 14(5), 463-476.
- Eysenck, M.W. y Calvo, M. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition and Emotion*, 6(6), 409-434.
- Eysenck, M.W., Derakshan, N., Santos, R. y Calvo, M.G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336-353.
- Fairburn, S.M. (1993). *The effects of underwater exercise, nitrogen narcosis and exercise induced hypercapnia on psychomotor and cognitive performance*. Thesis M.Sc. Kinesiology. Burnaby, CA: Simon Fraser University.
- Fawcett, T. (2003). *ROC graphs: Notes and practical considerations for data mining researchers*. Tech. Rep. HPL-2003-4. Palo Alto, CA: HP Labs.
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters*, 27, 861-874.
- Fay, C.W. (1976). An investigation into colour vision underwater. En E.A. Drew, J.N. Lythgoe y J.D. Woods (Eds.), *Underwater research* (199-207). Londres, UK: Academic.
- Feltz, D.L., Chow, G.M. y Hepler, T.J. (1982). Path analysis of self-efficacy and diving performance revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(4), 764-781.
- Fenn, W.O. (1964). Inert gas narcosis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 117(2), 760-767.
- Fennwald, M.J. y Olstad, W.D. (1997). *Manned diving for intelligibility assessment of EBS-II communication system components with heliox and nitrox breathing mediums*. Tech. Rep. NEDU-TR-4-97. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Fergusson, D.M. y Horwood, L.J. (1987). Vulnerability to life events exposure. *Psychological Medicine*, 17, 739-749.
- Fernández-Ballesteros, R. (1994). Psychological assessment. *Applied Psychology: An International Review*, 43(2), 157-174.

- Fernández-Abascal, E.G. (1995). Estrés. En E.G. Fernández-Abascal, *Manual de motivación y emoción* (pp. 485-522). Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Fernández-Ríos, L. (2007). La perversión de la psicología de la inteligencia: Respuesta a Colom. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología y Educación*, 14(1), 21-36.
- Ferrán, M. (1996). *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. Madrid: McGraw Hill.
- Ferris, S.H. (1972). *Improving distance estimation under water: Long-term effectiveness of training*. Rep. NSMRL-718. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Fishburne, F.J. (1991). Neuropsychological applications in military settings. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 625-634). Chichester, UK: Wiley.
- Fiske, D.W. (1949). Consistency of the factorial structures of personality ratings from different sources. *Journal of Abnormal Social Psychology*, 44, 329-344.
- Fletcher, D.E., Lambertsen, C.J., Gelfand, R., Clark, J.M. y Peterson, R.E. (1978). Perceptual, memory, cognitive and psychomotor functions. En C.J. Lambertsen, R. Gelfand y J.M. Clark (Eds.), *Predictive Studies IV: Work capability and physiological effects in He-O2 excursions to pressures of 400-800-1200 and 1600 feet of sea water. A collaborative investigation* (cap. E10). Rep. IFEM-78-1. Philadelphia, PA: Institute for Environmental Medicine.
- Flin, R., Mearns, K., Gordon, R. y Fleming, M. (1996). Risk perception by offshore workers on UK oil and gas platforms. *Safety Science*, 22(1-3), 131-145.
- Flynn, E.T., Catron, P.W. y Bayne, C.G. (1981). *Diving Medical Officer Student Guide*. Course A-6A-0010. Panama City, FL: U.S. Naval Diving and Salvage Training Center.
- Folkman, S. y Moskowitz, J.T. (2000). Stress, positive emotion, and coping. *Current Directions in Psychological Science*, 9(4), 115-118.
- Folkman, S. y Moskowitz, J.T. (2004). Coping: Pitfalls and promise. *Annual Review of Psychology*, 55, 745-774.
- Folkman, S., Lazarus, R.S., Dunkel-Schetter, C., DeLongis, A. y Gruen, R.J. (1986). Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 992-1003.
- Forgays, D.G. (1989). Behavioral and physiological responses of stayers and quitters in underwater isolation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 60(10), 937-942.
- Forteza, J.A. y Prieto, J.M. (1981). Hacia una estructuración teórica de la Psicología Diferencial. *Estudios de Psicología*, 4, 68-75.
- Foster, R.J. y Garnaghan, J.G. (1955). *Prediction of submarine school success through the use of selected themes in the Navy Thematic Apperception Test*. Rep. NSMRL-263. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Fothergill, D.M. (2007). *Surface and 60 fsw performance testing of the modified MBS 2000 closed circuit oxygen rebreather*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1253. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Fothergill, D.M. y Carlson, N.A. (1996). *Effects of N2O narcosis on breathing and effort sensations during exercise and inspiratory resistive loading*. Res. Rep. NMRI-98-70. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute. (*Journal of Applied Physiology*, 81(4), 1562-1571.).
- Fothergill, D.M., Hedges, D. y Morrison, J.B. (1991). Effects of CO2 and N2 partial pressures on cognitive and psychomotor performance. *Undersea Biomedical Research*, 18(1), 1-19.
- Fothergill, D.M., Hedges, D. y Morrison, J.B. (1992). Effects of nitrogen narcosis and hypercapnia on memory. En W. Lotens y G. Havenith (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Environmental Ergonomics* (pp. 208-209). Soesterberg: TNO-Institute of Perception.
- Fothergill, D.M., Schwaller, D., Forsythe, S.E. y Cudahy, E.A. (2002). *Recreational diver responses to 600-2500 Hz waterborne sound*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1223. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Fothergill, D.M., Taylor, W.F. y Hyde, D.E. (1998). Physiologic and perceptual responses to hypercarbia during warm- and cold-water immersion. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 25(1), 1-12.

- Fowler, B. (1973). Effect of hyperbaric air on short-term and long-term memory. *Aerospace Medicine*, 44, 1017-1022.
- Fowler, B. y Ackles, K.N. (1972). Narcotic effects in man breathing 80-20 argon-oxygen and air under hyperbaric conditions. *Aerospace Medicine*, 43(11), 1219-1224.
- Fowler, B. y Ackles, K.N. (1975). Effect of hyperbaric air on long-term memory and recall. *Aerospace Medicine*, 46, 655-659.
- Fowler, B. y Ackles, K.N. (1977). Does the evoked response measure inert gas narcosis? *Undersea Biomedical Research*, 4(1); 81-87.
- Fowler, B. y Granger, S. (1981). A theory of inert gas narcosis effects on performance. En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium on Underwater Physiology* (pp. 403-413). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Fowler, B., Ackles, K.N. y Porlier, G. (1985). Effects of inert gas narcosis on behaviour: A critical review. *Undersea Biomedical Research*, 12(4), 369-402.
- Fowler, B., Hamilton, K. y Porlier, G. (1986). Effects of ethanol and amphetamine on inert gas narcosis in humans. *Undersea Biomedical Research*, 13(3), 345-354.
- Fowler, B., Hendriks, P. y Porlier, G. (1987). Effects of inert gas narcosis on rehearsal strategy in a learning task. *Undersea Biomedical Research*, 14(4), 469-476.
- Fowler, B., White, P.L., Holness, D.E., Wright, G.R. y Ackles, K.N. (1982). The effects of inert gas narcosis on the speed and accuracy of movement. *Ergonomics*, 25, 203-212.
- Fowler, B., White, P.L., Wright, G.R. y Ackles, K.N. (1980). Narcotic effects of nitrous oxide and compressed air on memory and auditory perception. *Undersea Biomedical Research*, 7(1), 35-46.
- Fowler, B., White, P.L., Wright, G.R. y Ackles, K.N. (1982). The effects of hypoxia on serial response time. *Ergonomics*, 25, 189-201.
- Fowler, R.L. (1992). Using the extreme groups strategy when measures are not normally distributed. *Applied Psychological Measurement*, 16(3), 249-259.
- Fox, E., Russo, R. y Georgiu, G.A. (2005). Anxiety modulates the degree of attentive resources required to process emotional faces. *Cognitive Affective, and Behavioral Neuroscience*, 5(4), 396-404.
- Fox, J. (1991). *Regression diagnostics*. Londres, UK: Sage.
- Fox, J. (1997). *Applied regression analysis, linear models, and related methods*. Londres, UK: Sage.
- Fraley, C. y Roberts, B.W. (2005). Patterns of continuity: A dynamic model for conceptualizing the stability of individual differences in psychological constructs across the life course. *Psychological Review*, 112, 60-74.
- Frankenhaeuser, M., Graff-Lonnevig, V. y Hesser, C.M. (1963). Effects on psychomotor functions of different nitrogen-oxygen gas mixtures at increased ambient pressures. *Acta Physiologica Scandinavica*, 59, 400-409.
- Franklin, S.S., Ross, H.E. y Weltman, G. (1970). Size-distance invariance in perceptual adaptation. *Psychonomic Science*, 21, 229-231.
- Fregly, M.J. y Blatteis, C.M. (1996). *Handbook of physiology. Section 4: Environmental physiology*. Nueva York, NY: Oxford University Press.
- Friebs, I., Friebs, G. M. y Friebs, G. B. (1993). Air embolism with bilateral pneumothorax after a fivemeter dive. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 20(2), 155-157.
- Frijda, N.H. (1988). The laws of emotion. *American Psychologist*, 43, 349-358.
- Fructus, X. y Charpy, J.P. (1972). Etude psychométrique de 2 sujets lors d'une plongée fictive jusqu'à 52,42 Ata. *Medecine Aeronautique et Spatiale, Medecine Subaquatique et Hyperbare*, 7, 3-12.
- Fructus, X. y Sciarli, R. (1980). *La Plongée: Santé, Sécurité*. París, FR: Editions Maritimes et D'Outre Mer.
- Fructus, X., Agarate, C., Naquet, R. y Rostain, J.C. (1976). Postponing the "High pressure nervous syndrome" to 1640 feet and beyond. En C.J. Lambertsén (Ed.), *Underwater Physiology V: Proceedings of the Fifth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 21-34). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Funder, D.C. (2001). Personality. *Annual Reviews of Psychology*, 52, 197-221.
- Funder, D.C. y Fast, L.A. (2010). Personality in social psychology. En D. Gilbert y S. Fiske (Eds.), *Handbook of social psychology* (pp. 668-697). Nueva York, NY: Wiley.



- Fuselier, G.D. (1991). Hostage negotiation: Issues and applications. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 711-724). Chichester, UK: Wiley.
- Gal, R. y Mangelsdorff, A.D. (1991). *Handbook of military psychology*. Chichester, UK: Wiley .
- Gala, F.J. y Guillén, C. (2000). *El estrés y la ansiedad: Males de nuestra época*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Gallar, F. (1995). *Medicina subacuática e hiperbárica*. Madrid: ISEMAR.
- Galton, F. (1883). *Inquiries into human faculty and its development*. Londres, UK: J.M. Dent.
- García, J. (1983). Penetración del hombre en el mar. En ASESMAR, *I Semana de Estudios de los Recursos del Mar. Conferencias y conclusiones*. Cartagena, 4-8 NOV 1983 (pp. 91-103). Madrid: Asociación de Estudios del Mar (ASESMAR).
- García, J. (1989). *Aspectos biofísicos del buceo con mezclas de aire y nitrógeno o helio*. Tesis doctoral no publicada. Murcia: Universidad de Murcia.
- García-Montalvo, C. (1986). Tipología de la personalidad neurótica: Determinación empírica a partir del cuestionario 16PF de Cattell. Tesis doctoral no publicada. Murcia: Universidad de Murcia.
- García Montaña, J.M., Gutiérrez Domínguez, M.T. y Núñez Amador, M.A. (2005). *¿Es posible medir la moral? El potencial psicológico: Un modelo operativo que intenta explicar esa compleja realidad*. Madrid: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado (UNED).
- García Montaña, J.M., Gutiérrez Domínguez, M.T., Martínez, M.D., Moreno Lázaro, M.L. y Núñez Amador, M.A. (2004). Moral, potencial psicológico y eficacia. En Salanova, M., Grau, R. Martínez, I.M., Cifre, E. Llorens, S. y García-Renedo, M. (Eds.) *Nuevos horizontes en la investigación sobre la autoeficacia* (pp. 198-204). Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, D.L.
- Gardette, B., Martin-Chave, F., Cavenel, Ph. y Fructus, X. (1984). Nereide I: Air saturation dive to 15 metres (49 ft) with excursions to 42 (138 ft), 60 (199 ft) and 75 metres (246 ft). En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VIII: Proceedigns of the Eighth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 673-682). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Nueva York, NY: Basic Books.
- Geisler, F.C.M., Wiedig-Allison, M. y Weber, H. (2009). What coping tells about personality. *European Journal of Personality*, 23(4), 289-306.
- Gempp, E. y Blatteau, J.E. (2006). Neurological disorders after repetitive breath-hold diving. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77(9), 971-973.
- Gerbing, D.W. y Tuley, M.R. (1991). The 16PF related to the Five-Factor model of personality: Multiple-indicator measurement versus the a priori scales. *Multivariate Behavioral Research*, 26(2), 271-289.
- Germompfé, P. (2006). The medical risks of underwater diving and their control. *International SportMed Journal*, 7(1), 1-15.
- Gildea, K.M., Schneider, T.R. y Shebilske, W.L. (2007). Stress appraisals and training performance on a complex laboratory task. *Human Factors*, 49(4), 756-758.
- Gillard, J. y Bertharion, G. (1976). Conditionnements opérants apres plongées en oxygene-azote et oxygene-helium chez le rat. *Medecine Aeronautique et Spatiale, Medicine Subaquatique et Hyperbare*, 15, 209-211.
- Gillard, J. y Rostain, J.C. (1992). Toxicité des gaz diluants. En B. Broussolle, J.L. Méliet y M. Coulange (Ed.), *Physiologie et medecine de la plongée* (pp. 323-349). París, FR: Marketing.
- Girodo, M. y Roehl, J. (1978). Cognitive preparation and coping self-talk: Anxiety management during the stress of flying. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46(5), 978-989.
- Giry, P., Hyacinthe, R. y Morcellet, J.L. (1983). Entraînement et sélection des plongeurs à grande profondeur. En B. Broussolle (Ed.), *Comptes rendus des Journées de Médecine de la plongée* (pp. 66-72). Toulon, FR: EASSM-CERB.
- Glass, G.V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- Glen, S., White, S. y Douglas, J. (2000). Medical supervision of sport diving in Scotland: Reassessing the need for routine medical examinations. *British Journal of Sports Medicine*, 34(5), 375-378.
- Glen, S., White, S. y Douglas, J. (2004). Three year follow up of a self certification system for the assessment of fitness to dive in Scotland. *British Journal of Sports Medicine*, 38(6), 754-757.

- Godden, D.R. (1975). Situation specific memory on land and underwater. En K. Hiscock y D.L. Mies (Eds.), *Report of the Underwater Association* (vol. 1, pp. 81-85). Londres, UK: Underwater Association.
- Godden, D.R. (1978). Surface training for underwater work: Is it sometimes worse than useless? En J.C. Gamble y R.A. Yorke (Eds.), *Progress in underwater science* (vol. 3, pp. 205-212). Londres, UK: Pentech Press.
- Godden, D.R. y Baddeley, A.D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 66(3), 325-331.
- Goff, L.G. (1955). *Proceedings of the underwater physiology symposium*. Washington, DC: National Academies of Sciences - National Research Council.
- Gohm, C.L., Baumann, M.R. y Sniezek, J.A. (2001). Personality in extreme situations: Thinking (or not) under acute stress. *Journal of Research in Personality*, 35, 388-399.
- Gohm, C.L., Corser, D.G.C. y Dalsky, D.J. (2005). Emotional intelligence under stress: Useful, unnecessary, or irrelevant? *Personality and Individual Differences* 39, 1017-1028.
- Goldberg, L.R. (1981). Language and individual differences: The search for universals in personality lexicons. En L. Wheeler (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology* (Vol. 2, pp. 141-166). Beverly Hills, CA: Sage.
- Goldberg, L.R. (1982). From ace to zombie: Some explorations in the language of personality. En C.D. Spielberger y J.N. Butcher (Eds.), *Advances in personality assessment* (Vol. 1, pp. 203-234). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goldberg, L.R. (1990). An alternative "description of personality": The Big-Five factor structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 1216-1229.
- Goldberg, L.R. (1992). The development of markers of the Big-Five factor structure. *Psychological Assessment*, 4, 26-42.
- Goldberg, L.R. (1993). The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist*, 48, 26-34.
- Goldberg, L.R. (1999). A broad-bandwidth, public-domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several Five-Factor models. En I. Mervielde, I. Deary, F. De Fruyt y F. Ostendorf (Eds.), *Personality psychology in Europe* (Vol. 7, pp. 7-28). Tilburg, NL: Tilburg University Press.
- Goldberg, L.R. y Digman, J.M. (1994). Revealing structure in the data: Principles of exploratory factor analysis. En S. Strack y M. Lorr (Eds.), *Differentiating normal and abnormal personality* (pp. 216-242). Nueva York, NY: Springer.
- Goldberg, L.R. y Saucier, G. (1995). So what do you propose we use instead? A reply to Block. *Psychological Bulletin*, 117, 221-225.
- Goldberg, L.R., Johnson, J.A., Eber, H.W., Hogan, R., Ashton, M.C., Cloninger, C.R. y Gough, H.C. (2006). The International Personality Item Pool and the future of public-domain personality measures. *Journal of Research in Personality*, 40, 84-96.
- Golden, F.S. y Tipton, M.J. (1988). Human adaptation to repeated cold immersions. *Journal of Physiology*; 396, 349-363.
- Goldstein, D.S. y Kopin, I.J. (2007). Evolution of concepts of stress. *Stress*, 10, 109-120.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence. Why it can matter more than IQ*. Nueva York, NY: Bantam. (Ed. española: Inteligencia emocional, Barcelona: Kairós, 1996).
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. New York, NY: Bantam. (Ed. española: Inteligencia emocional en la práctica. Barcelona: Kairós, 1999).
- Goleman, D. (2006). *Social intelligence: The new science of human relationships*. Nueva York, NY: Batman. (Ed. española: Inteligencia social: La nueva ciencia de las relaciones humanas. Barcelona: Kairós; 2006).
- González, A. y Pérez, F. (1995). Visión subacuática y su protección. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 145-159). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Goodstein, L.D. y Lanyon, R.I. (1999). Applications of personality assessment to the workplace: A review. *Journal of Business and Psychology*, 13(3), 291-322.
- Gottfredson, L.S. (1994). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and bibliography. *Intelligence*, 24(1), 13-23.

- Gottfredson, L.S. (1996). What do we know about intelligence? *American Scholar*, Winter, 15-30.
- Gottfredson, L.S. (1997). Why g matters: The complexity of everyday life. *Intelligence*, 24(1), 79-132.
- Gottfredson, L.S. (2000). Intelligence. En E.F. Borgatta y R.J.V. Montgomery (Eds.), *Encyclopedia of sociology* (Vol. 2, pp. 1359-1386). Nueva York, NY: Macmillan.
- Gottfredson, L.S. (2002). Where and why g matters: Not a mystery. *Human Performance*, 15(1/2), 25-46.
- Gottfredson, L.S. y Crouse, J. (1986). The validity versus utility of mental tests: Example of the SAT. *Journal of Vocational Behavior*, 29(3), 363-378.
- Gould, M.T., Bachrach, E.A. y Butler, F.K. (2000). Screening for oxygen sensitivity in US Navy combat swimmers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 27(1), 21-26.
- Gouveia, V.V. y Prieto, J.M. (2004). A estrutura do 16PF-5, versão espanhola: Uma análise fatorial dos itens. *Estudos de Psicologia*, 9(2), 217-225.
- Grady, A.B. (1994). *Coping effectiveness as an explanation of the relationship between personality and affect in daily stressful circumstances*. Doctoral Thesis Philosophy. Burnaby, CA. Simon Fraser University.
- Graham, C.H., Riggs, L.A., Bartlett, N.R., Berry, R.N. y Verplanck, W.S. (1943). *A report of research on selection tests at the US Submarine Base*. Rep. NSMRL-23. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Graver, D. (1978). In support of emergency ascent training. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 8(3), 7-13.
- Graver, D. (1983). Diver stress. *Skin Diver*, 32, 17-18.
- Graver, D. (1987). Results of safe diving practices survey. *Skin Diver*, 36, 23-24.
- Gregory, D. (1991). AI in the US and UK military: Current research and future trends. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 169-182). Chichester, UK: Wiley.
- Griffiths, T.J. (1979). *The effects of two selected relaxation techniques on levels of anxiety, stress, and underwater performance of beginning scuba diving students*. Tesis doctoral en Educación (Ed.D.). College Park, MD: University of Maryland.
- Griffiths, T.J., Steel, D.H. y Vaccaro, P. (1978). Anxiety levels of beginning scuba students. *Perceptual and Motor Skills*, 47(1), 312-314.
- Griffiths, T.J., Steel, D.H. y Vaccaro, P. (1979). Relationship between anxiety and performance in scuba diving. *Perceptual and Motor Skills*, 48(3, Pt 1), 1009-1010.
- Grissom, R.J. y Kim, J.J. (2005). *Effects sizes for research: A broad practical approach*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Grouios, G. (1992). The effect of mental practice on diving performance. *International Journal of Sport Psychology*, 23(1), 60-69.
- Guastello, S.J. y Rieke, M.L. (1993a). *The 16PF and leadership: Summary of research findings 1954-1992*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Guastello, S.J. y Rieke, M.L. (1993b). *Selecting successful salespersons with the 16PF*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Guilford, J.P. (1954). *Psychometric methods*. Nueva York, NY: McGraw-Hill.
- Guilford, J.P. (1956). *Fundamental statistics in Psychology and Education*. Nueva York, NY: McGraw-Hill (3ª ed.).
- Guilford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*. Nueva York, NY: McGraw Hill.
- Guion, R.M. y Gottier, R.F. (1965). Validity of personality measures in personnel selection. *Personnel Psychology*, 18(2), 135-164.
- Gunderson, E.K.E., Rahe, R.H. y Arthur, R.J. (1972). Prediction of performance in stressful underwater demolition training. *Journal of Applied Psychology*, 56(5), 430-432.
- Gutiérrez-Calvo, M. (2000). *Estrés, ansiedad y eficiencia*. Santa Cruz de Tenerife: Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.
- Gutiérrez-Calvo, M. y García, M.D. (2000). Ansiedad y cognición: Un marco integrador. *Revista Española de Motivación y Emoción*, 1, 67-118.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. y Black, W.C. (2004). *Análisis multivariante*. Madrid: Pearson Educación, S.A. (5ª ed.)

- Halcomb, C.G., Dixon, D.J. y Unger, K. (1980). *Evaluation and modification of an underwater tests battery to measure gross motor performance*. Rep. NEDU-N61331-78-M-2931. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Hallembek, J. (1978). The workshop on long-term health hazards of diving with regard to the central nervous system. Report NMRI-78-116. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Hältig, H.J. (1991). Selection of air traffic control cadets. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 115-130). Chichester, UK: Wiley.
- Hamaker, E.J., Nesselrode, J.R. y Molenaar, P.C.M. (2007). The integrated trait-state model. *Journal of Research in Personality*, 41, 295-315.
- Hamilton, K., LaLiberté, M.F. y Heslegrave, R. (1992). Subjective and behavioral effects associated with repeated exposure to narcosis. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 63(10), 865-869.
- Hamilton, K.; LaLiberté, M.F. y Fowler, B. (1995). Dissociation of the behavioral and subjective components of nitrogen narcosis and diver adaptation. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 22(1), 41-49.
- Hamilton, R.W. (1976). Psychomotor performance of men in neon and helium at 37 atmospheres. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology V: Proceedings of the Fifth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 651-664). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Hamilton, R.W. y Kizer, K.W. (1985). *Nitrogen Narcosis*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Hammarlund, C., Hammarlund, A., Henriksson, C. y Muren, A. (1987). Female diver's performance at 6 bar air. *Diving and hyperbaric medicine. Proceedings of the XIIIth Annual Meeting of European Undersea Biomedical Society* (pp. 287-291). Palermo: European Undersea Biomedical Society (EUBS).
- Hamilton, R.W. y Silverstein, J.D. (2001). Using "Technical Diving" techniques for short dives in the 80-100 msw range. En NATO, *Operational medical issues in hypo-and hyperbaric conditions* (pp. 23-1 – 23-10). Neuilly-sur-Seine, FR: NATO, Research and Technology Organization.
- Hampson, S.E. y Goldberg, L.R. (2006). A first large cohort study of personality trait stability over the 40 years between elementary school and midlife. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(4), 763-779.
- Hanauer, M.T., Maigrot, J.C., Pibarot, A. y Aubert, P. (1981). Approches des caractéristiques biographiques et medico-psychologiques des plongeurs d'aide au franchissement. En CRSSA, *SSA 1982 Travaux Scientifiques* (pp. 250-253). Clamart, FR: Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA).
- Hancock, P.A. (1984). Environmental stressors. En J.S. Warm (Ed.), *Sustained attention in human performance* (pp. 103-142). Nueva York, NY: Wiley.
- Hancock, P.A. (1986). Stress and adaptability. En G.R.J. Hockey, A.W.K. Gaillard y M.G.H. Coles, (Eds.), *Energetics and Human Information Processing* (pp. 243-251). Dordrecht, NL: Martinus Nijhoff.
- Hancock, P.A. (1989). The effect of performance failure and task demand on the perception of mental workload. *Applied Ergonomics*, 20(3), 197-205.
- Hancock, P.A. y Caird, J.K. (1993). Experimental evaluation of a model of mental workload. *Human Factors*, 35(3), 413-429.
- Hancock, P.A. y Chignell, M.H. (1988). Mental workload dynamics in adaptive interface design. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 18(4), 647-658.
- Hancock, P.A. y Ganey, H.C.N. (2003). From the inverted-U to the extended-U: The evolution of a law of psychology. *Human Performance in Extreme Environments*, 7(1) 5-14.
- Hancock, P.A. y Hoffman, J.E. (1997). Stress and cognitive workload. En National Research Council, *Tactical display for soldiers: Human factors considerations* (pp. 130-163). Washington, DC: National Academy Press.
- Hancock, P.A. y Milner, E.K. (1982a). Mental and psychomotor task performance in an open ocean underwater environment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(3), 247-251.

- Hancock, P.A. y Milner, E.K. (1982b). Manual dexterity task performance efficiency in the open ocean underwater environment. *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings*, 26(4), 374-378.
- Hancock, P.A. y Milner, E.K. (1986). Task performance under water: An evaluation of manual dexterity efficiency in the open ocean underwater environment. *Applied Ergonomics*, 17(2), 143-147.
- Hancock, P.A. y Warm, J.S. (1989). A dynamic model of stress and sustained attention. *Human Factors*, 31(5), 519-537.
- Hancock, P.A., Ganey, H.C.N. y Szalma, J.L. (2002). Performance under stress: A re-evaluation of a fundamental law of psychology. *Proceedings of the 23rd Annual Army Science Conference*. Orlando, FL, December 2002.
- Hancock, P.A., Ganey, H.C.N., Mouloua, M., Salas, E., Gilson, R., Greenwood-Ericksen, A., et al. (2001). A descriptive framework for the evaluation of stress effects on operator performance. En HFES (Ed.), *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings. Individual differences in performance* (pp. 948-951). Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society (HFES).
- Hancock, P.A., Harris, W.C. y Harris, S.C. (2001). Information processing changes following extended stress. En HFES (Ed.), *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings. Individual differences in performance* (pp. 901-905). Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society (HFES).
- Harabin, A.L. (1993). *Human central nervous system oxygen toxicity data from 1945 to 1986*. Rep. NMRI-93-03. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Harabin, A.L. y Survanshi, S.S. (1993). *A statistical analysis of recent NEDU single-depth human exposures to 100% oxygen exposure*. Rep. NMRI-93-59. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Harabin, A.L., Survanshi, S.S. y Homer, L.D. (1994a). *A model for predicting CNS toxicity from hyperbaric oxygen exposure in man*. Rep. NMRI 94-03. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Harabin, A.L., Survanshi, S.S. y Homer, L.D. (1994b). A test for variations in individual sensitivity to hyperbaric oxygen toxicity. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 21(4), 403-412.
- Harbeson, M.M., Bittner, A.C., Kennedy, R.S., Carter, R.C. y Krause, M. (1983). Performance evaluation tests for environmental research (PETER): Bibliography. *Perceptual and Motor Skills*, 57, 283-293.
- Harding, S. y Bryson, P. (2004). *Investigating the relationship between simulated depth, cognitive function and metacognitive awareness*. HSE Res. Rep. 256. Londres, UK: Crown.
- Harig, P.T. (1991). Substance abuse programs in military settings. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 635-656). Chichester, UK: Wiley.
- Harris, J.D. (1945). *The relation between the audiogram at high frequencies and proficiency in sonar performance*. Rep. NSMRL-65. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Harris, J.D. (1946). *Comprehensive validation of submarine sonar selection tests*. Rep. NSMRL-109. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Harris, J.D. (1969). *An efficient monaural procedure for the psychoacoustic calibration of earphones*. Rep. NSMRL-593. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Harris, J.D. (1973). *The ear and hearing in the aquatic and dysbaric environments*. Rep. NSMRL-746. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Harris, J.D. (1979). *NSMRL calibration of microphones at depth in dry hyperbaric chambers*. Rep. NSMRL-891. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Harris, R.J., Doolette, D.J., Wilkinson, D.C. y Williams, D.J. (2003). Measurement of fatigue following 18 msw dry chamber dives breathing air or enriched air nitrox. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 30(4), 285-291.
- Harris, W.C. y Hancock, P.A. (2003). Field assessment of cognitive performance under stress. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 47th annual meeting* (pp. 1953-1957). Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society (HFES).

- Hartmann, H. (1969). Prolonged exposures (50 hours) under 4 to 8 ata in mixed nitrogen-oxygen atmospheres. *Revue de Physiologie Subaquatique et Medecine Hyperbare*, 1, 188-191.
- Hayes, P.A. (1980). Psychophysical studies: Changes in the perceived temperature sensation during long-duration dives to 43 bar. En J. Grimstad (Ed.), *Proceedings of the 5th Annual Scientific Meeting of European Undersea Biomedical Society* (pp. 283-311). Bergen: European Undersea Biomedical Society (EUBS).
- Health and Safety Executive (2008). *The medical examination and assessment of divers (MA1)*. Acceso en <http://www.hse.gov.uk/diving/ma1.pdf> (consultado el 15-02-2011).
- Health and Safety Executive (2010). HSE diving health and safety strategy to 2010. Acceso en <http://www.hse.gov.uk/diving/divingstrat2010.pdf> (consultado el 15-02-2011).
- Healy, A.F., Bourne, L.E., Clegg, B., Fornberg, B., Gonzalez, C., ... Buck-Gengler, C.J. (2010). *Multidisciplinary university research initiative, training knowledge and skills for the networked battlefield*. Final Rep. Army Research Office Grant W911NF-05-1-0153. Boulder, CO: University of Colorado.
- Healy, A.F., Kole, J.A., Wohldmann, E.L., Buck-Gengler, C.J., Parker, J.T. y Bourne, L.E. (2005). *Optimizing the speed, durability, and transferability of training*. Tech. Rep. ARI-1160. Arlington, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Helmreich, R. (1971). *The TEKTITE II. Human behavior program*. Rep. ONR-71-14. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Helmreich, R., Bakeman, R. y Radloff, R. (1973). The Life History Questionnaire as a predictor of performance in Navy diver training. *Journal of Applied Psychology*, 57(2), 148-153.
- Helton, K.T. y Street, D.R. (1992). *The five-factor personality model and naval aviation candidates* (NAMRL-1379). Pensacola, FL: U.S. Naval Aerospace Medical Research Laboratory.
- Helton, K.T., Street, D.R. y Nontasak, T. (1993). *An evaluation of personality testing and the Five-Factor model in the selection of Landing Craft Air Cushion vehicle crew members*. NAMRL-1384. Pensacola, FL: U.S. Naval Aerospace Medical Research Laboratory.
- Hemenover, S.H. y Dienstbier, R.A. (1996). Prediction of stress appraisal from mastery, extraversion, neuroticism, and general appraisal tendencies. *Motivation and Emotion*, 20, 299-317.
- Hempleman, H.V., Florio, J.T., Garrard, M.P., Harris, D.J., Hayes, P.A.,... Winsborough, M.M. (1984). U.K. deep diving trials. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 304 (1118), 119-141.
- Henane, R. (1979). Entrainement global: Adaptation de l'homme aux ambiances agressives complexes. En CRSSA, *SSA 1980 Travaux Scientifiques*, (pp. 197-199). Clamart, FR: Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA).
- Henning, R.A., Sauter, S.L., Lanphier, E.H. y Reddan, W.G. (1990). Behavioral effects of increased CO2 load in divers. *Undersea Biomedical Research*, 17(2), 109-120.
- Herrnstein, R. y Murray, C. (1994). *The Bell Curve: Intelligence and class structure in american life*. Nueva York, NY: Free Press.
- Hertzog, C. y Schaie, K.W. (1986). Stability and change in adult intelligence: 1. Analysis of longitudinal covariance structures. *Psychology and Aging*, 1(2), 159-171.
- Hertzog, C. y Schaie, K.W. (1988). Stability and change in adult intelligence: 2. Simultaneous analysis of longitudinal means and covariance structures. *Psychology and Aging*, 3(2), 122-130.
- Heslegrave, R.J. y Colvin, C. (1993). *Selection of personnel for stressful occupations: The potential utility of psychophysiological measures as selection tools*. Tech. Rep. ARI-975. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute of Behavioral and Social Sciences.
- Heslegrave, R.J. y Colvin, C. (1996). *An exploration of psychological and psychophysiological measures as predictors of successful performance under stress*. Tech. Rep. ARI-1035. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Hesser, C.M. (1963). Measurement of inert gas narcosis in man. En C.J. Lambertsen y L.J. Greenbaum (Eds.), *Underwater Physiology II: Proceedings of the Second Underwater Physiology Symposium* (pp. 202-208). Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Hesser, C.M., Adolfson, J. y Fagraeus, L. (1971). Role of CO2 in compressed-air narcosis. *Aerospace Medicine*, 42(2), 163-168.

- Hesser, C.M., Fagraeus, L. y Adolfson, J. (1978). Roles of nitrogen, oxygen, and carbon dioxide in compressed air narcosis. *Undersea Biomedical Research*, 5(4), 391-400.
- Hickey, D.D. (1984). Outline of medical standards for divers. *Undersea Biomedical Research*, 11, 407-432.
- Hickey, D.D., Lundgren, C.E. y Pasche, A.J. (1983). Influence of exercise on maximal voluntary ventilation and forced expiratory flow at depth. *Undersea Biomedical Research*, 10(3), 241-254.
- Hickish, A.E., Hickish, G.W., Harvey, J., Francis, T.J.R. y Mullee, M. (2002). *Neuro-behavioural impairment after neurological decompression illness*. Research report HSE-017. Londres, UK: Crown.
- Hicks, M. (1994). Findings of a human factors study into HSE. Part. IV: Diver training. HSE - Offshore Technology Rep. OTH-94-447. Londres, UK: Crown.
- Hill, L. y Greenwood, M. (1906). The influence of increased barometric pressure on man. I. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*-77, 442-453.
- Hill, L. y McLeod, J.J. (1903). The influence of compressed air on respiratory exchange. *Journal of Physiology*, 29, 492-510.
- Hilton, T.E. y Dolgin, D.L. (1991). Pilot selection in the military of the free world. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 81-102). Chichester, UK: Wiley.
- Hirayanagi, K., Nakabayashi, K., Okonogi, K. y Ohiwa, H. (2003). Autonomic nervous activity and stress hormones induced by hyperbaric saturation diving. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 30(1), 47-55.
- Hobbs, M. (2008). Subjective and behavioural responses to nitrogen narcosis and alcohol. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 35(3), 175-184.
- Hobbs, M. y Kneller, W. (2009). Effect of nitrogen narcosis on free recall and recognition memory in open water. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 36(2), 73-81.
- Hodgson, M. y Golding, J.F. (1991). Psychometric evaluation of divers performing a series of heliox non-saturation dives. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 62(5), 407-413.
- Hofer S.M., Horn J.L. y Eber H.W. (1997). A robust Five-Factor structure of the 16PF: Strong evidence from independent rotation and confirmatory factorial invariance procedures. *Personality and Individual Differences*, 23(2), 247-269.
- Hoff, C.E. y Greenbaum J.L. (1948). *A bibliographical sourcebook of compressed air diving and submarine medicine, vol 1*. Washington DC: Department of the Navy.
- Hoff, C.E. y Greenbaum J.L. (1954). *A bibliographical sourcebook of compressed air diving and submarine medicine, vol 2*. Washington DC: Department of the Navy.
- Hoff, C.E. y Greenbaum J.L. (1966). *A bibliographical sourcebook of compressed air diving and submarine medicine, vol 3*. Washington DC: Department of the Navy.
- Hoffman, R.G. (1997). Human psychological performance in cold environments. En R. Burr (Ed.), *The textbook of military medicine: Medical aspects of deployment to harsh environments* (pp. 383-410). Washington, DC: The Borden Institute.
- Hogan, J. (1985). Tests for success in diver training. *Journal of Applied Psychology*, 70(1), 219-224.
- Hogan, J. y Hogan, R. (1985). Psychological and, physical performance characteristics of successful explosive ordnance diver technicians. Report UP-101. Tulsa, OK: University of Tulsa.
- Hogan, J. y Holland, B. (2003). Using theory to evaluate personality and job-performance relations: A socioanalytic perspective. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 100-112.
- Hogan, J., Barrett, P. y Hogan, R. (2007). Personality measurement, faking, and employment selection. *Journal of Applied Psychology*, 92(5), 1270-1285.
- Hogan, J., Hogan, R. y Briggs, S. (1984). *Psychological and physical performance factors associated with attrition in explosive ordnance disposal training*. Rep. ONR-UY-100. Bethesda, MD: U.S. Office of Naval Research.
- Hogan, R. (2005). In defense of personality measurement: New wine for old whiners. *Human Performance*, 18(4), 331-341.
- Hoiberg, A. (1991). Military psychology and women's role in the military. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 725-740). Chichester, UK: Wiley.
- Hoiberg, A. y Blood, C. (1985). Age-specific morbidity and mortality rates among U.S. Navy enlisted divers and controls. *Undersea Biomedical Research*, 12(2), 191-203.

- Hoiberg, A. y Blood, C. (1986). Health risks of diving among U.S. Navy officers. *Undersea Biomedical Research*, 13(2), 237-245.
- Holden, R.R. y Scholtz, D. (2002). The Holden Psychological Screening Inventory in the prediction of Canadian Forces basic training outcome. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 34(2), 104-110.
- Holmes, T.H., y Rahe, R.H. (1967). The Social Readjustment Rating Scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 11, 213-218.
- Hong, S.K., Smith, R.M., Webb, P. y Matsuda, M. (1977). Hana Kai II: A 17-day dry saturation dive at 18.6 ATA. I. Objectives, design, and scope. *Undersea Biomedical Research*, 4(3), 211-220.
- Hopkins, R.O. y Weaver, L.K. (2001). Acute psychosis associated with diving. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 28(3), 145-148.
- Hopwood, C.J., Morey, L.C., Ansell, E.B, Grilo, C.M., Sanislow, C.A., ... Skodol, A.E. (2009). The convergent and discriminant validity of Five-Factor traits: Current and prospective social, work, and recreational dysfunction. *Journal of Personality Disorders*, 23(5), 466-476.
- Horn, J.L. (1965). *Fluid and crystallized intelligence: A factor analytic and developmental study of the structure among primary mental abilities*. Tesis doctoral no publicada. Champaign, IL: University of Illinois.
- Horn, J.L. (1968). Organization of abilities and the development of intelligence. *Psychological Review*, 75, 242-259.
- Horn, J.L. y Cattell, R.B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57(5), 253-270.
- Horn, J.L. y McArdle, J.J. (2007). Understanding human intelligence since Spearman. En R. Cudeck y R. MacCallum, (Eds.), *Factor Analysis at 100 years* (pp. 205-247). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hough, L.M. (1988). *Literature review: Utility of temperament, biodata, and interest assessment for predicting job performance*. Research Note ARI-88-02. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Hough, L.M. (1992). The 'Big Five' personality variables-construct confusion: Description versus prediction. *Human Performance* 5(1/2), 139-155.
- Hough, L.M. (1997). The millennium for personality psychology: New horizons or good old daze. *Applied Psychology*, 47(2), 233-261.
- Hough, L.M. y Oswald, F.L. (2005). They're right, well ... mostly right: Research evidence and an agenda to rescue personality testing from 1960s insights. *Human Performance*, 18(4), 373-387.
- Hough, L.M., Eaton, N.K., Dunnette, M.D., Kamp, J.D. y McCloy, R.A. (1990). Criterion-related validities of personality constructs and the effect of response distortion on those validities. *Journal of Applied Psychology*, 75(5), 581-595.
- House, R.J., Shane, S.A. y Herold, D.M. (1996). Rumors of the death of dispositional research are vastly exaggerated. *The Academy of Management Review*, 21(1), 203-224.
- Howarth, E. (1976). Were Cattell's "Personality Sphere" factors correctly identified in the first instance? *British Journal of Psychology*, 67(2), 213-30.
- Hu, L. y Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Hugon, M. y Bares, C. (1986). Incidents et accidents de plongée survenus de 1983 a 1986 a l'Ecole de Plongée de la Marine Nationale: Analyse des facteurs. *Bulletin MEDSUBHYP*, 5, 111-116.
- Hugon, M., Blanc-Garin, J., Gillard, J. y Rostain, J.C. (1979). Perception visuelle, perception somesthésique et signes électroencéphalographiques en plongées à saturation. *Medicine Aeronautique et Spatiale, Médecine Subaquatique et Hyperbare*, 18, 307-312.
- Hulst, R.A., Emmen, H.H. y Muijsers, H. (2001) Neuropsychometric test in Royal Netherlands Navy mine-clearance divers. En RTO-NATO, *Operational Medical Issues in Hypo- and Hyperbaric Conditions* (9.1-9.4). Neuilly-sur-Seine, FR: RTO-NATO.
- Humphreys, L.G. y Swets, J.A. (1991). Comparison of predictive validities measured with biserial correlations and ROCs of Signal Detection Theory. *Journal of Applied Psychology*, 76(2), 316-321.



- Humphreys, M.S. y Revelle, W. (1984). Personality, motivation and performance. A theory of the relationship between individual differences and information processing. *Psychological Review*, 91, 153-184.
- Hundleby, J.D. y Cattell, R.B. (1968). Personality structure in middle childhood and the prediction of school achievement and adjustment. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 33(5), 1-61.
- Hunsley, J. y Meyer, G.J. (2003). The incremental validity of psychological testing and assessment: Conceptual, methodological, and statistical issues. *Psychological Assessment*, 15(4), 446-455.
- Hunt, J.C. (1996). Diving the wreck: Risk and injury in sport scuba diving. *Psychoanalytic Quarterly*, 55, 591-622.
- Hunt, J.G. y Phillips, R.L. (1991). Leadership in battle and garrison: A framework for understanding the differences and preparing for both. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 411-430). Chichester, UK: Wiley.
- Hunter, D.R. (2002). *Risk perception and risk tolerance in aircraft pilots*. DOT/FAA/AM-02/17. Wahington, DC: U.S. Office of Aerospace Medicine.
- Hunter, D.R. (2006). Risk perception among general aviation pilots. *International Journal of Aviation Psychology*, 16(2), 135-144.
- Hunter, E.J. (1991). Prisoners of war: Readjustment and rehabilitation. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 741-758). Chichester, UK: Wiley.
- Hunter, J.E. (1985). *Differential validity across jobs in the military*. DOD Contract No. F41689-83-C-0025. Rockville, MD: Research Applications.
- Hunter, J.E. (1986). Cognitive ability, cognitive aptitudes, job knowledge, and job performance. *Journal of Vocational Behavior*, 29(3), 340-362.
- Hunter, J.E. y Hunter, R.F. (1984). Validity and utility of alternative predictors of job performance. *Psychological Bulletin*, 96(1), 72-98.
- Hunter, J.E. y Schmidt, F.L. (2000). Fixed effects vs random effects meta-analysis models: Implications for cumulative research knowledge. *International Journal of Selection and Assessment*, 8, 275-292.
- Hunter, J.E., Schmidt, F.L. y Le, H. (2006). Implications of direct and indirect range restrictions for meta-analysis methods and findings. *Journal of Applied Psychology*, 91(3), 594-612.
- Hunter, W.L. y Bennett, P.B. (1974). The causes, mechanisms, and prevention of the high pressure nervous syndrome. *Undersea Biomedical Research*, 1(1), 1-28.
- Hursh, S.R. (2010). Army research psychology: Moving from science to solutions. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 47-57). Washington, DC: National Defense University Press.
- Hursh, S.R. y Bell, G.B. (2001). *Human performance cognitive model for Air Force information operations*. Brooks Air Force Base, TX: Air Force Research Laboratory.
- Hursh, S.R., Redmond, D.P., Johnson, M.L., Thorne, D.R., Belenky, G., Balkin, T.J., Storm, W.F., Miller, J.C. y Eddy, D.R. (2004). Fatigue models for applied research in warfighting. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 75(3), A44-A53.
- Hurtz, G.M. y Donovan, J.J. (2000). Personality and job performance: The Big Five revisited. *Journal of Applied Psychology*, 85(6), 869-879.
- Hytten, K., Jensen, A. y Skauli, G. (1990). Stress inoculation training for smoke divers and free fall lifeboat passengers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 61(11), 983-988.
- Hytten, K., Jensen, A. y Vaernes, R.J. (1989). Effects of underwater escape training: A psychophysiological study. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 60(5), 460-464.
- Idzikowski, C. y Baddeley, A.D. (1983). Fear and dangerous environments. En G.R.J. Hockey (Ed.), *Stress and fatigue in human performance* (125-144). Nueva York, NY: Wiley.
- Ilyin, E.A. y Egorov, B.B. (1970). Psychophysiological aspects of extended exposure of man to an environment with sensory deprivation. *Aerospace Medicine*, 41(10), 1022-1024.
- Imbert, J.P., Chardard, Y. y Poupel, P. (1991). Intervention in hostile environments: Comex expérience. *Undersea Biomedical Research*, 18(3), 263-266.

- Innocenti, B. (1976). Anxiety induced hyperventilation danger to divers. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 6(2), 26-28.
- International Personality Item Pool: A scientific collaboratory for the development of advanced measures of personality traits and other individual differences. Acceso en <http://ipip.ori.org/> (20/12/2010).
- Inzana, C.M., Driskell, J.E., Salas, E. y Johnston, J.H. (1996). Effects of preparatory information on enhancing performance under stress. *Journal of Applied Psychology*, 81, 429-435.
- Irgens, A., Grønning, M., Troland, K., Sundal, E., Nyland, H. y Thorsen, E. (2007). Reduced health-related quality of life in former North Sea divers is associated with decompression sickness. *Occupational Medicine*, 57, 349-354.
- Isolabella, M.C. (1992). *Methods of coping with stress: A taxonomy*. Report NPRDC-92-TN-12. San Diego, CA: U.S. Navy Personnel Research and Development Center.
- Ivars, J. (1987). Pasado y presente del buceo. En ASESMAR, *V Semana de Estudios de los Recursos del Mar. Conferencias y conclusiones*. Alicante, 1987. Madrid: Asociación de Estudios del Mar (ASESMAR).
- Ivars, J. y Rodríguez, T. (1987). *Historia del buceo: Su desarrollo en España*. Murcia: Ediciones Mediterráneo.
- Izard, C.E. (1993). Four systems for emotion activation: Cognitive and noncognitive processes. *Psychological Review*, 100(1), 68-90.
- Jacobs, T.O. y Jaques, E. (1991). Executive leadership. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 431-447). Chichester, UK: Wiley.
- Jacquin, M. y Sciarli, R. (1987). Prévention de l'accident de décompression. *Bulletin MEDSUBHYP*, 6, 121-124.
- Jennings, J.R., Rose, R.M. y Kreuz, L. (1974). Stress and performance during and after Officer Candidate School. *Journal of Applied Psychology*, 59(4), 500-503.
- Jennings, R.D. (1968). A behavioral approach to nitrogen narcosis. *Psychological Bulletin*, 69(3), 216-224.
- Jensen, A., Vaernes, R. y Stokke, K. (1985). Psychological and physiological stress reactions among sports diver-students. En H. Ornhaugen (Ed.), *Proceedings of the XIth Annual Meeting of EUBS on diving and hyperbaric medicine* (pp. 179-189). Estocolmo, SE: National Defence Research Establishment.
- Jensen, A.R. (1998). *The g factor: The science of mental ability*. Westport, CT: Praeger/Greenwood.
- Jerusalem, M. (1990). Temporal patterns of stress appraisals for high- and low-anxious individuals. *Anxiety Research*, 3, 113-129.
- Jerusalem, M. y Mittag, W. (1995). Self-efficacy in stressful life transitions. En A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 177-201). Nueva York, NY: Cambridge University Press.
- John, O.P. y Srivastava, S. (1999). The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. En L.A. Pervin y O.P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 102-138). Nueva York, NY: Guilford.
- John, O.P., Angleitner, A. y Ostendorf, F. (1988). The lexical approach to personality: A historical review of trait taxonomic research. *European Journal of Personality*, 2(3), 171-203.
- John, O.P., Goldberg, L.R. y Angleitner, A. (1984). Better than the alphabet: Taxonomies of personality-descriptive terms in English, Dutch, and German. En H. Bonarius, G. van Heck y N. Smid (Eds.), *Personality psychology in Europe: Theoretical and empirical developments* (pp. 83-100). Lisse, NL: Swets and Zeitlinger.
- John, O.P., Naumann, L.P. y Soto, C.J. (2008). Paradigm shift to the integrative Big-Five trait taxonomy: History, measurement, and conceptual issues. En O.P. John, R.W. Robins y L.A. Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 114-158). Nueva York, NY: Guilford.
- Johnson, J.A. (1997). Units of analysis for description and explanation in psychology. En R. Hogan, J.A. Johnson y S.R. Briggs (Eds.), *Handbook of personality psychology* (pp. 73-93). San Diego, CA: Academic Press.

- Johnson, L.C. y Long, M.T. (1967). Neurological, EEG, and psychophysiological findings before and after SEALAB II. En D.C. Pauli y G.P. Clapper (Eds.): *An experimental 45-day undersea saturation dive at 205 feet* (240-244). Rep. ONR-ACR-124. Washington, DC: U.S. Office of Naval Research.
- Johnston, J., Driskell, J.E. y Salas, E. (1997). Vigilant and hypervigilant decision making. *Journal of Applied Psychology*, 82, 614-622.
- Joiner, J.T. (2001). *NOAA diving manual: Diving for science and technology*. Flagstaff, AZ: Best Publishing.
- Jones, A. (1991). The contribution of psychologists to military officer selection. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 63-80). Chichester, UK: Wiley.
- Jones, D.E., Kennedy, C.H. y Hourani, L.L. (2006). Suicide prevention in the military. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 130-161). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Jones, M.B. (1980). *Stabilization and task definition in a performance test battery*. Monog. NBDL-M001. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- Judd, C.M., McClelland, G.H. y Culhane, S.E. (1995). Data analysis: Continuing issues in the everyday analysis of psychological data. *Annual Review of Psychology*, 46, 433-465.
- Judge, T.A. y Ilies, R. (2002). Relationship of personality to performance motivation: A metaanalytic review. *Journal of Applied Psychology*, 87(4), 797-807.
- Judge, T.A. y Kammeyer-Mueller, J.D. (2007). Personality and career success. En H.P. Gunz y M.A. Peiperl (Eds.), *Handbook of career studies* (pp. 59-78). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Judge, T.A., Bono, J.E., Erez, A., Locke, E.A. y Thoresen, C.J. (2002). The scientific merit of valid measures of general concepts: Personality research and core self-evaluations. En J.M. Brett y F. Drasgow (Eds.), *The Psychology of Work: Theoretically Based Empirical Research* (pp. 55-77). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Judge, T.A., Bono, J.E., Ilies, R., y Gerhardt, M.W. (2002). Personality and leadership: A qualitative and quantitative review. *Journal of Applied Psychology*, 87(4), 765-780.
- Judge, T.A., Heller, D. y Mount, M.K. (2002). Five-Factor model of personality and job satisfaction: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 87(3), 530-541.
- Judge, T.A., Higgins, C.A., Thoresen, C.J. y Barrick, M.R. (1999). The Big Five personality traits, general mental ability, and career success across the life span. *Personnel Psychology*, 52(3), 621-652.
- Judge, T.A., Klinger, R., Simon, L.S. y Wen Fen Yang, I. (2008). The contributions of personality to organizational behavior and psychology: Findings, criticisms, and future research directions. *Social and Personality Psychology Compass* 2/5, 1982-2000.
- Kagan, J. (2009). Categories of novelty and states of uncertainty. *Review of General Psychology*, 13(4), 290-301.
- Kammeyer-Mueller, J.D., Judge, T.A. y Scott, B.A. (2009). The role of core self-evaluations in the coping process. *Journal of Applied Psychology*, 94(1), 177-195.
- Kamp, J.D. y Hough, L.M. (1988). Utility of temperament for predicting job performance. En L.M. Hough (Ed.), *Literature review: Utility of temperament, biodata, and interest assessment for predicting job performance* (pp. 1-90). Research Note ARI-88-02. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Kantor, L., Endler, N., Heslegrave, R. y Kocovski, N. (2001). Validating self-report measures of state and trait anxiety against a physiological measure. *Current Psychology*, 20(3), 207-216.
- Kaplan, M. (1991). Cultural ergonomics: An evolving focus for military human factors. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 155-168). Chichester, UK: Wiley.
- Karney, B.R. y Bradbury, T.N. (1995). The longitudinal course of marital quality and stability: A review of theory, method, and research. *Psychological Bulletin*, 118, 3-34.
- Karson, S. y O'Dell, J.W. (1970). *Performance ratings and personality factors in radar controllers*. DOT/FAA/AM-70/14. Washington, DC: FAA Office of Aviation Medicine.
- Karson, S. y O'Dell, J.W. (1976). *A guide to the clinical use of the 16PF*. Champaign, IL: IPAT. (Ed. española: 16PF, guía para su uso clínico. Madrid: TEA Ediciones, 1980).
- Kavanagh, J. (2005). *Stress and performance: A review of the literature and its applicability to the military*. Santa Monica, CA: Rand Corporation.

- Keinan, G. (1987). Decision making under stress: Scanning of alternatives under controllable and uncontrollable threats. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 639-644.
- Keltner, D. y Gross, J.J. (1999). Functional accounts of emotions. *Cognition and Emotion*, 13, 467-480.
- Kennedy, C.H. y McNeil, J.A. (2006). A history of military psychology. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 1-17). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Kennedy, C.H. y Zillmer (Eds.), E.A. (2006). *Military psychology: Clinical and operational applications*. Nueva York, NY: Guilford Press.
- Kennedy, C.H., Jones, D.E. y Grayson, R. (2006). Substance abuse services and gambling treatment in the military. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 163-190). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Kennedy, R.S. y Bittner, A.C. (1980). *Development of performance evaluation tests for environmental research (PETER): Complex counting test*. Rep. NBDL-80R003. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- Kennedy, R.S., Bittner, A.C., Carter, R.C., Krause, M., Harbeson, M.M., Pepper, R.L. y Wiker, S.F. (1981). *Performance evaluation tests for environmental research (PETER): Collected papers*. Rep. NBDL-80R008. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- Kennedy, R.S., Bittner, A.C., Harbeson, M.M. y Jones, M.B. (1980). *Perspectives in performance evaluation tests for environmental research (PETER): Collected papers*. Rep. NBDL-80R004. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- Kent, P. (1966). *Visual resolution underwater*. Rep. NSMRL-476. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kent, P. (1967). *Underwater vision*. Rep. NSMRL-498. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kiessling, R.J. y Maag, C.H. (1960). *Performance impairment as a function of nitrogen narcosis*. Rep. NEDU-3-60. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit (Journal of Applied Psychology, 1962, 46(2); 91-95).
- Killgore, W.D.S. (2010). Asleep at the trigger: Warfighter judgment and decisionmaking during prolonged wakefulness. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 59-77). Washington, DC: National Defense University Press.
- King, B.T. (1957). *Some correlates of disqualification in the submarine service*. Rep. NSMRL-291. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- King, R.E., Retzlaff, P.D., Detwiler, C.A., Schroeder, D.J. y Broach, D. (2003). *Use of personality assessment measures in the selection of air traffic control specialists*. DOT/FAA/AM-03/20. Washington, DC: FAA Office of Aerospace Medicine.
- Kinney, J.A. y McKay, C.L. (1971). *The visual evoked cortical responses as a measure of nitrogen narcosis*. Rep. NSMRL-664. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kinney, J.A., Hammond, R.E., Gelfand, R. y Clark, J.M. (1978). Visual evoked cortical responses. En C.J. Lambertsen, R. Gelfand y J.M. Clark (Eds.), *Predictive Studies IV: Work capability and physiological effects in He-02 excursions to pressures of 400-800-1200 and 1600 feet of sea water. A collaborative investigation* (cap. E3). Philadelphia, PA: Institute for Environmental Medicine.
- Kinney, J.A., McKay, C.L. y Luria, S.M. (1977). *Visual evoked responses and EEG's of 16 divers breathing air at 7 ATA*. Undersea Biomedical Research, 4(1), 55-66.
- Kinney, J.A.S. (1985). *Human underwater vision: Physiology and physics*. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Kinney, J.A.S., Luria, S.M. y Weitzman, D.O. (1967). *The visibility of colors underwater*. Rep. NSMRL-503. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kinney, J.A.S., Luria, S.M. y Weitzman, D.O. (1968a). *Responses to the underwater distortions of visual stimuli*. Rep. NSMRL-541. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.

- Kinney, J.A.S., Luria, S.M. y Weitzman, D.O. (1968b). *The underwater visibility of colors with artificial illumination*. Rep. NSMRL-551. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kinney, J.A.S., Luria, S.M., Weitzman, D.O. y Markowitz, H. (1970). *Effects of diving experience on visual perception under water*. Rep. NSMRL-612. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kinney, J.A.S., McKay, C.L. y Luria, S.M. (1975). *Visual evoked responses and EEGs for divers breathing hyperbaric air: An assessment of individual differences*. Rep. NSMRL-809. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kinney, J.A.S., McKay, C.L., Luria, S.M. y Gratto, C.L. (1970). *The improvement of divers' compensation for underwater distortions*. Rep. NSMRL-633. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kinsey, J.L. y Weybrew, B.B. (1953). *The etiological factors in the disqualification of submarine personnel*. Rep. NSMRL-226. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Kirlik, A. y Strauss, R. (2006). Situation awareness as judgment I: Statistical modeling and quantitative measurement. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(5), 463-474.
- Kline, P. (1993). *The handbook of psychological testing*. Londres, UK: Routledge (2ª ed., 2000).
- Knafelc, M.E. (1989). *EX 19 Performance testing at 850 and 450 fsw (feet of seawater)*. Rep. NEDU-8-89. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Knapp, R.J., Capel, W.C. y Youngblood, D.A. (1976). Stress in the deep: A study of undersea divers in controlled dangerous situations. *Journal of Applied Psychology*, 61(4), 507-512.
- Knight, D.R., Schlichting, C.L., Fulco, C.S. y Cymerman, A. (1990). Mental performance during submaximal exercise in 13 and 17% oxygen. *Undersea Biomedical Research*, 17, 223-230.
- Knight, J. y Acott, C.J. (2003). Depth gauges, contents gauges and miscellaneous equipment problems reported in the Diving Incident Monitoring Study. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 33(1), 34-37.
- Kobrick, J.L. y Johnson, R.E. (1991). Effects of hot and cold environments on military performance. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 215-232). Chichester, UK: Wiley.
- Koltyn, K.F. y Morgan, W.P. (1997). Influence of wet suit wear on anxiety responses to underwater exercise. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 24(1), 23-28.
- Kotaskova, J. (1970). Some psychological aspects of isolation in hyperbaric conditions. *Revue de Physiologie Subaquatique et Médecine Hyperbare*, 1, 20-23.
- Kraft, I.A. (1979). Panic, training and personality. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 9(3), 21-23.
- Krause, M. y Woldstad, J.C. (1983). *Massed practice: Does it change statistical properties of performance tests?* Rep. NBDL-83R005. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- Krueger, G.P. (1991). Sustained military performance in continuous operations: Combatant fatigue, rest and sleep needs. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 255-278). Chichester, UK: Wiley.
- Krueger, G.P. (2010). U.S. Army uniformed research psychologists: Making a difference yesterday, today, and tomorrow. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 1-44). Washington, DC: National Defense University Press.
- Krueger, K.L. (2003). *Diver charting and graphical display*. Final Rep. Grant N00014-99-1-0173. Austin, TX: Texas University at Austin.
- Labrador, F.J. (1992). *El estrés. Nuevas técnicas para su control*. Madrid: Temas de Hoy.
- Labuc, S. (1991). Cultural and societal factors in military organizations. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 471-490). Chichester, UK: Wiley.
- Ladd, G. (2007). Treatment of psychological injury after a scuba-diving fatality. *Diving and Hyperbaric Medicine*, 37, 36-39.

- Ladd, G., Stepan, V. y Stevens, L. (2002). The Abbacus Project: Establishing the risk of recreational scuba death and decompression illness. *South Pacific Underwater Medicine Society Journal*, 32(3), 124-128.
- Lafay, V., Barthelemy, P., Comet, B., Frances, Y. y Jammes, Y. (1995). ECG changes during the experimental human dive HYDRA 10 (71 atm/7,200 kPa). *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 22(1), 51-60.
- Lambertsen, C.J. (1967). *Underwater physiology III: Proceedings of the Third Underwater Physiology Symposium*. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
- Lambertsen, C.J. (1971). *Underwater physiology IV: Proceedings of the Fourth Underwater Physiology Symposium*. Nueva York, NY: Academic.
- Lambertsen, C.J. (1976). *Underwater physiology V: Proceedings of the Fifth Underwater Physiology Symposium*. Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Lambertsen, C.J. y Greenbaum, L.J. (1963). *Underwater physiology II: Proceedings of the Second Underwater Physiology Symposium*. Washington, DC: National Academies of Sciences - National Research Council.
- Lambertsen, C.J., Gelfand, R., Peterson, R., Strauss, R., Wright, W.B., ... Hamilton, R.W. (1977). Human tolerance to He, Ne, and N<sub>2</sub> at respiratory gas densities equivalent to He-O<sub>2</sub> breathing at depths to 1200, 2000, 3000, 4000, and 5000 feet of sea water (Predictive Studies III). *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 48(9), 843-853.
- Lambertsen, C.J., Greene, K.M., Overlock, R. y Clark, J.M. (1978). Practical underwater work performance at pressures to 1200 and 1600 fsw. En C.J. Lambertsen, R. Gelfand y J.M. Clark (Eds.), *Predictive Studies IV: Work capability and physiological effects in He-O<sub>2</sub> excursions to pressures of 400-800-1200 and 1600 feet of sea water. A collaborative investigation* (cap. F). Philadelphia, PA: Institute for Environmental Medicine.
- Lang, M.A. y Mitchell C.T. (1988). *Proceedings of special session on coldwater diving*. Costa Mesa, CA: American Academy of Underwater Sciences.
- Lang, M.A. y Smith, N.E. (2006). *Proceedings of the Advanced Scientific Diving Workshop*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Langley, T.D. y Hamilton, R.W. (1975). Somatic-evoked brain responses as indicators of adaptation to nitrogen narcosis. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 46(2), 147-151.
- Lara, A. (1979). Fisiopatología del buceo. En A. Corominas, *Patología ambiental y espacial* (pp. 117-132). Barcelona: Químicos Unidos S.A.
- Larsen, R.J. y Ketelaar, T. (1989). Extraversion, neuroticism and susceptibility to positive and negative mood induction procedures. *Personality and Individual Differences*, 10, 1221-1228.
- Lau, B., Hem, E., Berg, A.M., Ekeberg, O. y Torgersen, S. (2006). Personality types, coping, and stress in the Norwegian police service. *Personality and Individual Differences*, 41(5), 971-982.
- Lazarus, R.S. (1984). On the primacy of cognition. *American Psychologist*, 39, 124-129.
- Lazarus, R.S. (1990). Theory-based stress measurement. *Psychological Inquiry*, 1(1), 3-13.
- Lazarus, R.S. (1991). Psychological stress in the workplace. *Journal of Social Behavior and Personality*, 6(7), 1-13.
- Lazarus, R.S. (1993a). From psychological stress to the emotions: A history of changing outlooks. *Annual Review of Psychology*, 44, 1-21.
- Lazarus, R.S. (1993b). Coping theory and research: Past, present, and future. *Psychosomatic Medicine*, 55(3), 234-247.
- Lazarus, R.S. (2000). Toward better research on stress and coping. *American Psychologist*, 55(6), 665-673.
- Lazarus, R.S. y Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. Nueva York, NY: Springer. (Ed. española: Estrés y procesos cognitivos. Barcelona: Martínez Roca, 1986).
- Lazarus, R.S., Deese, J. y Osler, S.F. (1952). The effects of psychological stress upon performance. *Psychological Bulletin*, 49(4), 293-317.
- Lazarus, R.S., DeLongis, A., Folkman, S. y Gruen, R. (1985). Stress and adaptational outcomes. The problem of confounded measures. *American Psychologist*, 40(7), 770-785.

- Leach, J. y Morris, P.E. (1998). Cognitive factors in the close visual and magnetic particle inspection of welds underwater. *Human Factors*, 40(2), 187-197.
- Leach, J.W.P., King, J., Morris, P.E. y Rawlins, J.S.P. (1992). Memory and personality of caisson workers with a history of decompression illness. En F.M. Jardine y R.I. McCallum (Eds.), *Engineering and health in compressed air work* (pp. 413-422). Cambridge, UK: Construction Industry Research and Information Association (CIRIA).
- Leffler, C.T. y Dembert, M.L. (1998). Posttraumatic stress symptoms among U.S. navy divers recovering TWA flight 800. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 186(9), 566-569.
- Lemaire, C. (1980). Evolution de la performance psychomotrice entre 10 y 450 metres en ambiance helium-oxygen-azote. *Medicine Aeronautique et Spatiale, Medecine Subaquatique et Hyperbare*, 19, 211-214.
- Lemaire, C. (1986a). HYDRA V: Performance psychométrique en mélange hydrogene-helium-oxygene a 450 metres. *Bulletin MEDSUBHYP*, 5, 117-121.
- Lemaire, C. (1986b). Aptitudes psychomotrices et intellectuelles en hyperbarie. En DRET, *Journée thématique sur la "Physiologie Hyperbare"* (pp. 176-181). Paris, FR: Direction des Recherches, Études et Techniques (DRET).
- Lemaire, C. (1988). Evaluation de la performance psychomotrice et intellectuelle. En B. Broussolle (Ed.), *ENTEX XI. Expérience de plongée fictive à 46 ATA avec compression en 38 heures avec mélange heliox* (cap. IX). Toulon, FR: Commission d'Etudes Pratiques d'Intervention Sous la Mer (CEPISMER).
- Lemaire, C. y Charpy, J.P. (1977). Performances psychometriques entre 60 y 180 metres de profondeur au cours de 30 compressions rapides. *Revue de Medecine Subaquatique et Hyperbare*, 62, 143-145.
- Lemaire, C. y Murphy, E.L. (1976). Longitudinal study of performance after deep compressions with heliox and He-N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>. *Undersea Biomedical Research*, 3(3), 205-216.
- Lemaire, C. y Murphy, E.L. (1977). Heart rate and core temperature as indicators of heat stress during deep underwater activity. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 48(2), 146-148.
- Lemaire, C., Comet, M. y Rostain, J.C. (1979). Etude longitudinale de l'aptitude du plongeur professionnel. *Medicine Aeronautique et Spatiale, Medecine Subaquatique et Hyperbare*, 18, 178-180.
- Lemaire, C., Gourret, P. y Monod, H. (1977). Resultats preliminaires d'une enquete sur la fatigue chez le plongeurs professionnels. *Revue de Medecine Subaquatique et Hyperbare*, 16, 70-72.
- Lemaire, C., Murphy, E.L., Gourret, P. y Monod, H. (1978). Quantifying fatigue in working divers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 49(10), 1160-1167.
- Lent, K. (2002). *Very high resolution imaging diver held sonar*. Final Rep. Grant N00014-99-1-0172. Austin, TX: Texas University at Austin.
- Lenz, E.J. y Roberts, B.J. (1991). Consultation in a military setting. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 671-687). Chichester, UK: Wiley.
- Leplow, B. (2001). Spatial orientation in construction divers: Are there associations with diving experience? *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 74, 189-198.
- Leventhal, H. y Scherer, K.R. (1987). The relationship of emotion to cognition: A functional approach to a semantic controversy. *Cognition and Emotion*, 1, 3-28.
- Liberatore, T.C. (1998). Risk analysis and management of diving operations: Assessing human factors. Tesis de Master (Engineering). Berkeley, CA: University of California.
- Lieberman, H.R., Bathalon, G.P., Falco, C.M., Georgelis, J.H., Morgan, C.A., Niro, P. y Tharion, W.J. (2002). The "fog of war": Documenting cognitive decrements associated with the stress of combat. *Proceedings of the 23rd Army Science Conference*. Orlando, FL, December 2002.
- Lindholm, P., Wylegala, J., Pendergast, D.R. y Lundgren, C.E.G. (2007). Resistive respiratory muscle training improves and maintains endurance swimming performance in divers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 34(3), 169-180.
- Logie, R.H. y Baddeley, A.D. (1985). Cognitive performance during simulated deep-sea diving. *Ergonomics*, 28(5), 731-746.
- Logue, P.E., Schmitt, F.A., Rogers, H.E. y Strong, G.B. (1986). Cognitive and emotional changes during a simulated 686 m deep dive. *Undersea Biomedical Research*, 13(2), 225-235.

- Long, E.T., O'Connor, P.E. y Liberatore, T.C. (2003). *Development of exposure guidance for warm water diving. Volume 2. System for Investigation of Divers' Behavior at Depth (SINDBAD) and Special Operations Forces (SOF) Mission-Related Performance Measures (MRPM)*. Tech. Rep. NEDU-TR-03-15. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- López-Barreto, C.A. (2011). Normativa y legislación en la prevención de accidentes de buceo. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 217-222). Murcia: Nausicaä.
- Lowe, M., Harris, W., Kane, R.L., Banderet, L., Levinson, D. y Reeves, D. (2007). Neuropsychological assessment in extreme environments. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22( S), S89-99 .
- Lowe, M.A. y Reeves, D. (2001). *Deep dive 1998: Neuropsychological findings*. Tech. Rep. NEDU-01-13. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Lowe, M.A. y Reeves, D.L. (2002). *Automated Neuropsychological Assessment Metrics: Norms for U.S. Navy divers*. Tech. Rep. NEDU-TR-02-05. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Lowe, M.A., Reeves, D.L. y Long, E.T. (2002). *The effects of warm water diving on performance: Neuropsychological findings using the Automated Neuropsychological Assessment Metrics*. Tech. Rep. NEDU-TR-02-11. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Lowe, M.A., Reeves, D.L., Kane, R.L. y Cantor, D.S. (2000). At depth computerized assessment of neurocognitive changes in divers. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(8), 699-699.
- Lucas, M.C., Pujante, A.P., González, J.D. y Sánchez, F. (1994). El síndrome de sobreexpansión pulmonar como accidente de buceo. Revisión de 22 casos. *Archivos de Bronconeumología*, 30(5), 231-235.
- Lundgren, C.E.G. (1978). *Monitoring vital signs in the diver*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Lundgren, C.E.G. (1993). *Biomedical criteria for optimal elastic resistance in divers' underwater breathing apparatus*. Final report to the Naval Medical Research and Development Command. Buffalo, NY: Center for Research and Education in Special Environments, University at Buffalo.
- Lundgren, C.E.G. y Warkander, D.E. (1989). *Physiological and human engineering aspects of underwater breathing apparatus*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Luria, S.M. (1968). *Stereoscopic acuity underwater*. Rep. NSMRL-510. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M. (1979). Swimming accuracy and consistency of scuba divers under conditions of low visibility. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 50(3), 233-238.
- Luria, S.M. y Kinney, J.A. (1968). *Judgments of distance under partially reduced cues*. Rep. NSMRL-542. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M. y Kinney, J.A. (1969). *Visual acuity under water without a face mask*. Rep. NSMRL-581. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M. y Kinney, J.A. (1970). *Underwater vision*. Rep. NSMRL-630. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory. (*Science*, 167(924), 1454-1461.).
- Luria, S.M. y Kinney, J.A.S. (1974a). *Visibility of colored targets in free-swimming scuba search*. Rep. NSMRL-769. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M. y Kinney, J.A.S. (1974b). *Vision in the water without a facemask*. Rep. NSMRL-795. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M. y Morris, N. (1988). *Visual sensitivities under reduced oxygen*. Tech. Rep. NSMRL-1108. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M., Ferris, S.H., McKay, C.L., Kinney, J.A.S. y Paulson, H.M. (1972). *Vision through various scuba facemasks*. Rep. NSMRL-734. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M., Kinney, J.A. y Weisman, S. (1965). *Estimation of size and distance underwater*. Rep. NSMRL-462. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Luria, S.M., McKay, C.L. y Ferris, S.H. (1972). *Handedness and adaptation to distortions of size and distance under water*. Rep. NSMRL-724. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- MacCallum, R.C. y Austin, J.T. (2000). Applications of structural equation modeling in psychological research. *Annual Review of Psychology*, 51, 201-226.



- MacCallum, R.C., Zhang, S., Preacher, K.J. y Rucker, D.D. (2002). On the practice of dichotomization of quantitative variables. *Psychological Methods*, 7(1), 19-40.
- Macdiarmid, J.I., Ross, J.A.S., Semple, S. Osman, L.M., Watt, S.J. y Crawford, J.R. (2005). Further investigation of possible musculoskeletal and cognitive deficit due to welding in divers identified in the ELTHI diving study. HSE Res. Rep. 390. Londres, UK: Crown.
- Macdiarmid, J.I., Ross, J.A.S., Taylor, C.L., Watt, S.J., Adie, W., ... Lawson, A. (2004). *Co-ordinated investigation into the possible long term health effects of diving at work. Examination of the long term health impact of diving: The ELTHI diving study*. HSE Books, 2004. HSE Res. Rep. 230. Londres, UK: Crown.
- MacDonough, T.S. (1991). Noncombat stress in soldiers: How it is manifested, how to measure it, and how to cope with it. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 531-558). Chichester, UK: Wiley.
- MacInnis, J.B. (1966). The medical and human performance problems of living under the sea. *Canadian Medical Association Journal*, 95(5), 191-200.
- MacLeod, C. (1996). Anxiety and cognitive processes. En I.G. Sarason y G.R. Pierce (Eds.), *Cognitive interference: Theories, methods, and findings* (pp. 47-76). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- MacNair, R.R. y Elliott, T.R. (1992). Self-perceived problem-solving ability, stress appraisal, and coping over time. *Journal of Research in Personality*, 26, 150-164.
- Malinosky, A.T. y Bartlett, N.R. (1945). *Analysis of rejections in examinations for Submarine School*. Rep. NSMRL-59. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Maner, J.K. y Schmidt, N.B. (2006). The role of risk-avoidance in anxiety. *Behavior Therapy*, 37, 181-189.
- Maner, J.K., Richey, J.A., Cromer, K., Mallott, M., Lejuez, C., Joiner, T.E. y Schmidt, N.B. (2007). Dispositional anxiety and risk-avoidant decision making. *Personality and Individual Differences*, 42, 665-675.
- Manning, F.J. (1991). Morale, cohesion and esprit de corps. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 453-470). Chichester, UK: Wiley.
- Marcinik, E.J., Hyde, D.E. y Taylor, W.F. (1993). *Validation of the U.S. Navy Fleet Diver Physical Screening Test*. Rep. NMRI-93-79. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Marcinik, E.J., Hyde, D.E. y Taylor, W.F. (1994). *Development of performance-based physical screening criteria for the US Navy Fleet diving program*. Rep. NMRI-94-02. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Marcinik, E.J., Hyde, D.E. y Taylor, W.F. (1995). The relationship between the U. S. Navy fleet diver physical screening test and job task performance. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 66(4), 320-324.
- Marcinik, E.J., Schibly, B.A., Hyde, D. y Doubt, T.J. (1993). *An analysis of physically demanding tasks performed by U.S. Navy Fleet divers*. Rep. NMRI-93-15. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Marín-Martínez, F., Sánchez-Meca, J. y López-López, J.A. (2009). El metaanálisis en el ámbito de las Ciencias de la Salud: Una metodología imprescindible para la eficiente acumulación del conocimiento. *Fisioterapia*, 31(3), 107-114.
- Marrao, C., Tikuisis, P., Keefe, A.A., Gil, V. y Giesbrecht, G.G. (2005). Physical and cognitive performance during long-term cold weather operations. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 76(8), 744-752.
- Martin, L. (1997). *Scuba diving explained. Questions and answers on physiology and medical aspects of diving*. Flagstaff, ZA: Best Pub.
- Martínez, A. (2009). Adaptación cardiológica al buceo. En A. Olea, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 31-33). Murcia: Universidad de Murcia.
- Martínez, E. y Lemaire, C. (1992). *Psychologie et comportement du plongeur*. Marsella, FR: Octares.
- Martínez, P. (2011). Traumatismos en la práctica del buceo: Tipos de traumatismos y primera asistencia. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 19-23). Murcia: Nausicaä.

- Martínez-Arias, M.R. (1991). Inteligencia y procesos superiores. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.), *Tratado de Psicología General* (Vol. 5, pp. 63-102). Madrid: Alhambra.
- Martínez-Selva, J.M. (1995). Psicofisiología. Madrid: Síntesis.
- Matesanz, A. (1981). Construcción de una escala de sinceridad para la población española independiente para ambos sexos. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 36(3), 509-534.
- Mathews, A. y Mackintosh, B. (1998). A cognitive model of selective processing in anxiety. *Cognitive Therapy and Research*, 22(6) 539-560.
- Mathews, A. y MacLeod, C. (2002). Induced processing biases have causal effects on anxiety. *Cognition and Emotion*, 16(3), 331-354.
- Mathews, A. y MacLeod, C. (2005). Cognitive vulnerability to emotional disorders. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 167-195.
- Matsuda, M., Nakayama, H. y Seki, K. (1977). Etude des phases de sommeil de quatre océanauts pendant 11 jours de plongée à saturation à 11 ATA en héliox. *Bulletin MEDSUBHYP*, 64, 368-373.
- Matthews, G., Sparkes, T.J. y Bygrave, H.M. (1996). Attentional overload, stress, and simulated driving performance. *Human Performance*, 9, 77-101.
- Mayer, J.D., Roberts, R.D. y Barsade, S.G. (2008). Human abilities: Emotional intelligence. *Annual Review of Psychology*, 59, 507-536.
- Mayer, J.D., Salovey, P. y Caruso, D.R. (2008). Emotional intelligence: New ability or eclectic traits? *American Psychologist*, 63(6), 503-517.
- McAdams, D.P. (1992). The Five-Factor model in personality: A critical appraisal. *Journal of Personality*, 60(2), 329-361.
- McAdams, D.P. (1995). What do we know when we know a person?. *Journal of Personality*, 63(3), 365-396.
- McBride, S.A., Thomas, J.L., McGurk, D., Wood, M.D. y Bliese, P.D. (2010). U.S. Army Mental Health Advisory Teams. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 209-245). Washington, DC: National Defense University Press.
- McCabe, F.J., Siegel, A.I., Pashalian, S. y Crissy, W.J.E. (1952). *The interview. II: Aids to the interview. The Confidential Questionnaire*. Rep. NSMRL-211. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- McCabe, G.P. (1980). Use of the 27% rule in experimental design. *Communications in Statistics, Part A-Theory and Methods*, 9(7), 765-776.
- McCann, C. (1977). Human engineering aspects of a deep dive facility. Tech. Rep. DCIEM-TR-77-X-11. Downsview, ON: Defence and Civil Institute of Environmental Medicine.
- McCauley, M.E., Kennedy, R.S. y Bittner, A.C. (1980). *Development of performance evaluation tests for environmental research (PETER): Time estimation*. Rep. NBDL-80-R007. Nueva Orleans, LA: U.S. Naval Biodynamics Laboratory.
- McClain, E.W. (1968). Sixteen Personality Factor Questionnaire scores and success in counseling. *Journal of Counseling Psychology*, 15(6), 492-496.
- McClelland, H. (2006). What's diving got to do with it? *Accident and Emergency Nursing*, 14(4), 195-196.
- McCrae, R.R. (1993). Moderated analyses of longitudinal personality stability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(3), 577-585.
- McCrae, R.R. (2001). 5 years of progress: A reply to Block. *Journal of Research in Personality* 35, 108-113.
- McCrae, R.R. y Costa, P.T. (1987). Validation of the Five-Factor model of personality across instruments and observers *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 81-90.
- McCrae, R.R. y Costa, P.T. (1994). The stability of personality: Observations and evaluations. *Current Directions in Psychological Science*, 3(6), 173-175.
- McCrae, R.R. y Costa, P.T. (1997). Personality trait structure as a human universal. *American Psychologist*, 52(5), 509-516.
- McCrae, R.R. y John, O.P. (1992). An introduction to the Five-Factor model and its applications. *Journal of Personality*, 60, 175-215.

- McCrae, R.R. y Terracciano, A. (2006). National character and personality. *Current Directions in Psychological Science*, 15(4), 156-161.
- McCrae, R.R., Costa, P.T., Lima, M.P., Simões, A., Ostendorf, F., ... Piedmont, R.L. (1999). Age differences in personality across the adult life span: Parallels in five cultures. *Developmental Psychology*, 35(2), 466-477.
- McCrae, R.R., Jang, K.L., Livesley, W.J., Riemann, R. y Angleitner, A. (2001). Sources of structure: Genetic, environmental, and artifactual influences on the covariation of personality traits. *Journal of Personality* 69(4), 511-535.
- McCrae, R.R., Terracciano, A., Khoury, B., Nansubuga, F., Knezevic, G.D.J.D., ... Camart, N. (2005). Universal features of personality traits from the observer's perspective: Data from 50 cultures. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88(3), 547-561.
- McCrae, R.R., Zonderman, A.B., Costa, P.T., Bond, M.H. y Paunonen, S.V. (1996). Evaluating replicability of factors in the revised NEO Personality Inventory: Confirmatory factor analysis versus Procrustes rotation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(3), 552-566.
- McDaniel, M.A. y Banks, G.C. (2010). General cognitive ability. En J. Scott y D. Reynolds (Eds.), *The handbook of workplace assessment: Selecting and developing organizational talent* (pp. 61-80). Hoboken, NJ: Wiley.
- McDonald, D.G., Norton, J.P. y Hodgdon, J.A. (1988). *Determinants and effects of training success in U.S. Navy Special Forces*. Rep. NHRC-88-34. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.
- McDonald, R.P. y Ho, M.H.R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Research*, 7(1), 64-82.
- McDonald, S.D., Beckham, J.C., Morey, R.A. y Calhoun, P.S. (2009). The validity and diagnostic efficiency of the Davidson Trauma Scale in military veterans who have served since September 11th, 2001. *Journal of Anxiety Disorders*, 23(2), 247-255.
- McDougall, L. (2007). *Enhancing the coping skills of submariners: An evaluation of the effectiveness of skill based stress management training*. Dissertation for Doctor of Psychology (Clinical), Murdoch University.
- McGrew, K.S. (1997). Analysis of the major intelligence batteries according to a proposed comprehensive Gf-Gc framework. En D.P. Flanagan, J.L. Genshaft y P.L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 151-179). Nueva York, NY: Guilford.
- McGrew, K.S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37(1), 1-10.
- McGrew, K.S. y Evans, J.J. (2004). Internal and external factorial extensions to the Cattell-Horn-Carroll (CHC) theory of cognitive abilities: A review of factor analytic research since Carroll's Seminal 1993 Treatise. *Carroll Human Cognitive Abilities (HCA) Project research Report # 2*. Institute of Applied Psychometrics. Acceso en <http://www.iapsych.com/HCARR2.pdf> (20/12/2010).
- McGrew, K.S. y Wendling, B.J. (2010). Cattell-Horn-Carroll cognitive-achievement relations: What we have learned from the past 20 years of research. *Psychology in the Schools*, 47(7), 651-675.
- McHenry, J.J., Hough, L.M., Toquam, J.L., Hanson, M.A. y Ashworth, S. (1990). Project A validity results: The relationship between predictor and validity domains. *Personnel Psychology*, 43(2), 335-354.
- McQueen, D., Kent, G. y Murrison, A. (1994). Self-reported long-term effects of diving and decompression illness in recreational SCUBA divers. *British Journal of Sports Medicine*, 8(2), 101-104.
- Mead, A.D. y Kustis, G. (2009). *Predicting sales performance with the 16PF Questionnaire: Global versus primary scales*. Paper presented at the twenty-fourth annual meeting of the Society for Industrial and Organizational Psychology in New Orleans, LA.
- Mears, J.D. y Cleary, P.J. (1980). Anxiety as a factor in underwater performance. *Ergonomics*, 23(6), 549-557.
- Mebane, G.Y. y McIver, N.K.I. (1993). Fitness to dive. En P.B. Bennett y D.H. Elliott, *The physiology and medicine of diving* (pp. 53-76). Londres, UK: W.B. Saunders Co.

- Mefferd, R.B., Hale, H.B., Shannon, I.L., Prigmore, J.R. y Ellis, J.P. (1971). Stress responses as criteria for personnel selection: Baseline study. *Aerospace Medicine*, 42(1), 42-51.
- Meichenbaum, D. (1985). *Stress inoculation training*. New York, NY: Pergamon. (Ed. española: Entrenamiento en inoculación de estrés. Barcelona: Martínez Roca, 1985).
- Meichenbaum, D. y Cameron, R. (1983). Stress inoculation training: Toward a general paradigm for training coping skills. En D. Meichenbaum y M.E. Jarenko (Eds.), *Stress reduction and prevention* (pp.115-154). Nueva York, NY: Plenum.
- Meir, E.I. y Keinan, G. (1980). Prediction of success in a stressful career by personality attributes. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 51(4), 388-390.
- Mekjavic, I.B., Passias, T., Sundberg, C.J. y Eiken, O. (1994). Perception of thermal comfort during narcosis. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 21(1), 9-19.
- Melton, J.L. (2005). *Psychometric evaluation of the Mindstreams neuropsychological screening tool*. Tech. Rep. NEDU TR 06-10. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.
- Mena, J.M. (1984). Formación de buceadores técnicos. III. Buceo militar. En ASESMAR, *II Semana de Estudios de los Recursos del Mar. Conferencias y conclusiones*. Cartagena, 29 OCT - 4 NOV 1984 (pp. 137-144). Madrid: Asociación de Estudios del Mar (ASESMAR).
- Mershon, B. y Gorsuch, R.L. (1988). Number of factors in the personality sphere: Does increase in factors increase predictability of real-life criteria? *Journal of Personality and Social Psychology*, 55(4), 675-680.
- Metzger, U. y Parasuraman, R. (2001). The role of the air traffic controller in future air traffic management: An empirical study of active control versus passive monitoring. *Human Factors*, 43, 519-528.
- Mickley, G.A. y Bogo, V. (1991). Radiological factors and their effects on military performance. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 365-385). Chichester, UK: Wiley.
- Middleton, J.R. (1980). *Evaluation of commercially available open circuit scuba regulators*. Tec. Rep. NEDU-TR-2-80. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Miguel-Tobal, J.J. (1990). La ansiedad. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.), *Tratado de Psicología General*. (Vol. 3, pp. 309-344). Madrid: Alhambra Universidad.
- Miguel-Tobal, J.J. y Cano-Vindel, A. (1985). Evaluación de respuestas fisiológicas, cognitivas y motoras de la ansiedad. *Informes de Psicología*, 4, 249-259.
- Miguel-Tobal, J.J. y Cano-Vindel, A. (1986). *Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad - ISRA*. Madrid: TEA Ediciones.
- Miles, S. (1969). *Underwater medicine*. Londres, UK: Staples.
- Miles, S. y Mackay, D.E. (1976). *Underwater medicine*. Londres, UK: Adlard Coles.
- Milgram, N.A. (1991). Personality factors in military psychology. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 559-572). Chichester, UK: Wiley.
- Miller, J.C. (2003). *Effects of three watchstanding schedules on submariner physiology, performance and mood*. Tech. Rep. NSMRL-1226. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Miller, J.W., Bachrach, A.J. y Walsh, J.M. (1976). Assessment of vertical excursions and open-sea psychological performance at depths to 250 fsw. *Undersea Biomedical Research*, 3(4), 339-349.
- Miller, S.L. (1963). A theory of inert gas narcosis. En C.J. Lambertsen y L.J. Greenbaum (Eds.), *Underwater Physiology II: Proceedings of the Second Symposium on Underwater Physiology* (pp. 226-240). Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Mischel, W. (1968). *Personality and assessment*. Nueva York, NY: Wiley. (Ed. española: Personalidad y evaluación. México, MX: Trillas, 1973).
- Mischel, W. (1990). Personality dispositions revisited and revised: A view after three decades. En L.A. Pervin (Ed.), *Handbook of Personality: Theory and Research* (pp. 111-134). Nueva York, NY: Guilford.
- Mischel, W. y Shoda, Y. (1995). A cognitive affective system theory of personality: Reconceptualizing situations, dispositions, dynamics, and invariance in personality structure. *Psychological Review*, 102, 246-268.

- Mischel, W. y Shoda, Y. (1998). Reconciling processing dynamics and personality dispositions. *Annual Review of Psychology*, 49, 229-58.
- Mitte, K. (2008). Memory bias for threatening information in anxiety and anxiety disorders: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 134 (6), 886-911.
- Moeller, G. (1976). Nitrogen narcosis in prolonged and repetitive exposures to hyperbaric air. En J. Adolfson (Ed.), *Underwater 75. Proceedings of the Fourth World Congress of Underwater Activities* (pp. 405-422). Estocolmo, SE: Alqvist and Wiksell.
- Moeller, G. y Chattin, C.P. (1963). *Bibliography of submarine human engineering*. Rep. NSMRL-399. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Moeller, G. y Chattin, C.P. (1975). Situation-specific experience and nitrogen narcosis in the diving environment. *Journal of Applied Psychology*, 60(1), 154-158.
- Moeller, G., Chattin, C.P., Rogers, W., Laxar, K. y Ryack, B.L. (1981). *Performance effects with repeated exposure to the diving environment*. Rep. NSMRL-922. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory. (*Journal of Applied Psychology*, 66(4), 502-510.).
- Mogg, K. y Bradley, B.P. (1998). A cognitive-motivational analysis of anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 36, 809-848.
- Mogg, K., Mathews, A., Bird, C. y Macgregor-Morris, R. (1990). Effects of stress and anxiety on the processing of threat stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(6), 1230-1237.
- Mogg, K., McNamara, J., Powys, M., Rawlinson, H., Seiffer, A. y Bradley, B.P. (2000). Selective attention to threat: A test of two cognitive models of anxiety. *Cognition and Emotion*, 14, 375-399.
- Molenat, F.A. y Boussuges, A.H. (1995). Rupture of the stomach complicating diving accidents. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 22(1), 87-96.
- Molvaer, O.I. y Albrektson, G. (1990). Hearing deterioration in professional divers: An epidemiological study. *Undersea Biomedical Research*, 17(3), 231-246.
- Molvaer, O.I. y Lehmann, E.H. (1985). Hearing acuity in professional divers. *Undersea Biomedical Research*, 12(3), 333-349.
- Monat, A., Averill, J.R. y Lazarus, R.S. (1972). Anticipatory stress and coping reactions under various conditions of uncertainty. *Journal of Personality and Social Psychology*, 24(2), 237-253.
- Montero, I. y León, O.G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud / International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.
- Moore, T.J. y Von Gierke, H.E. (1991). military performance in acoustic noise environments. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 295-312). Chichester, UK: Wiley.
- Morales, P. (2008). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Moray, N.P., Ross, H.E. y Synodinos, N.E. (1979). *Final report on a tests battery for the selection of trainee divers*. Stirling, UK: Stirling University.
- Morgan, C.A., Wang, S., Mason, J., Southwick, S.M., Fox, P.,... Greenfiel, G. (2000). Hormones profiles in humans experiencing military survival training. *Biological Psychiatry*, 47, 891-901.
- Morgan, W.P. (1980). The trait psychology controversy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51, 50-76.
- Morgan, W.P. (1987). Psychological characteristics of the female diver. En W.P. Fife Ed.). *Women in diving* (pp. 45-54). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Morgan, W.P. (1989). Psychological consideration in the use of breathing apparatus. En C.E.G. Lundgren y D.E. Warkander (Eds.). *Physiological and human bioengineering aspects of underwater breathing apparatus* (pp. 111-124). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Morgan, W.P. (1995). Anxiety and panic in recreational scuba divers. *Sports Medicine*, 20(6), 398-421.
- Morgan, W.P., Raglin, J.S. y O'Connor, P.J. (2004). Trait anxiety predicts panic behavior in beginning scuba students. *International Journal of Sports Medicine*, 25(4), 314-322.
- Morgeson, F.P., Campion, M.A., Dipboye, R.L., Hollenbeck, J.R., Murphy, K. y Schmitt, N. (2007a). Reconsidering the use of personality tests in personnel selection contexts. *Personnel Psychology*, 60(3), 683-729.

- Morgeson, F.P., Campion, M.A., Dipboye, R.L., Hollenbeck, J.R., Murphy, K. y Schmitt N. (2007b). Are we getting fooled again? Coming to terms with limitations in the use of personality tests for personnel selection. *Personnel Psychology*, 60(4), 1029-1049.
- Morrison J.B. y Taylor N.A.S. (1990). Measurement of static and dynamic pulmonary work during pressure breathing. *Undersea Biomedical Research*, 17(5), 453-467.
- Morrison, E.S. (1983). *Evaluation of digital diving watches*. Rep. NEDU-2-83. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.
- Morrison, J.B. y Zander, J.K. (2008a). *The effects of exposure time, pressure and cold on hand skin temperature and manual performance when wearing three-fingered neoprene gloves*. DRDC-Toronto-CR-2007-164. Toronto, CA: Defence Research and Development.
- Morrison, J.B. y Zander, J.K. (2008b). *Factors influencing manual performance in cold water diving*. DRDC-Toronto-CR-2007-165. Toronto, CA: Defence Research and Development.
- Morrison, J.B. y Zander, J.K. (2008c). *The effect of pressure and time on information recall*. DRDC-Toronto-CR-2008-38. Toronto, CA: Defence Research and Development.
- Morrison, J.B. y Zander, J.K. (2008d). *Determining the appropriate font size, and use of colour and contrast for underwater displays*. DRDC-Toronto-CR-2008-034. Toronto, CA: Defence Research and Development.
- Morson, P.D. (1987). *Evaluation of commercially available open circuit scuba regulators*. Tec. Rep. NEDU-TR-8-87. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Motowidlo, S.J., Borman, W.C. y Schmit, M.J. (1997). A theory of individual differences in task and contextual performance. *Human Performance*, 10, 71-83.
- Mount, M.K. y Barrick, M.R. (1995). The Big Five personality dimensions: Implications for research and practice in human resource management. *Research in Personnel and Human Resources Management*, 13, 153-200.
- Mount, M.K. y Barrick, M.R. (1998). Five reasons why the “Big Five” article has been frequently cited. *Personnel Psychology*, 51, 849-857.
- Mount, M.K., Barrick, M.R. y Strauss, J.P. (1999). The joint relationship of conscientiousness and ability with performance: Test of the interaction hypothesis. *Journal of Management*, 25, 707-721.
- Moyle, P. (1995). The role of negative affectivity in the stress process: Tests of alternative methods. *Journal of Organizational Behavior*, 16(6), 647-668.
- Mughal, S., Walsh, J. y Wilding, J. (1996). Stress and work performance: The role of trait anxiety. *Personality and Individual Differences*, 20(6), 685-691.
- Muñiz, J. y Fernández, J.R. (2000). La utilización de los tests en España. *Papeles del Psicólogo*, 76, 41-49.
- Muñiz, J. y Fernández, J.R. (2010). La opinión de los psicólogos españoles sobre el uso de los tests. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 108-121.
- Muntz, W.R., Baddeley, A.D. y Lythgoe, J.N. (1974). Visual resolution under water. *Aerospace Medicine*, 45(1), 61-66.
- Muren, A., Adolfsen, J., Ornhaugen, H., Gennser, M. y Hamilton, R.W. (1984). NISAHEX: Deep nitrox saturation with nitrox and trimix excursions. En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium on Underwater Physiology* (pp. 713-729). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Murphy, K.R. y Dziewieczynski, J.L. (2005). Why don't measures of broad dimensions of personality perform better as predictors of job performance? *Human Performance*, 18, 343-357.
- Murrison, A.W. (1993). The contribution of neurophysiologic techniques to the investigation of diving-related illness. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 20(4), 347-373.
- Murrison, A.W., Glasspool, E. y Sedgwick, E.M. (1998). Neurophysiological techniques in the detection of damage to nervous tissue in divers. HSE - Offshore Technology Rep. OTO-97-804. Londres, UK: Health and Safety Executive (HSE). Acceso en [www.hse.gov.uk/research/otopdf/1997/oto97804.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/otopdf/1997/oto97804.pdf) (consultado el 12/05/2010)
- Murrison, A.W., Glasspool, E., Pethybridge, R.J., Francis, T.J. y Sedgwick, E.M. (1994). Neurophysiological assessment of divers with medical histories of neurological decompression illness. *Occupational and Environmental Medicine*, 51(11), 730-734.

- Naquet, R., Lemaire, C. y Rostain, J.C. (1984). High pressure nervous syndrome: Psychometric and clinico-electrophysiological correlations. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 304(1118), 95-102.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (1991). *NOAA Diving Manual. Diving for science and technology*. Washington, DC: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).
- National Research Council. (2008). *Human behavior in military contexts*. Committee on Opportunities in basic research in the behavioral and social Sciences for the U.S. Military. Washington, DC: The National Academies Press.
- Neil, J.R. (1993). How psychiatric symptoms varied in World War I and II. *Military Medicine*, 158(3), 149-151.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T.J., Boykin, A.W., Brody, N., Ceci, S.J., ... Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, 51, 77-101.
- Ness, J., Kolditz, T.A. Lewis, P. y Lam, D.M. (2010). Development and fielding of the U.S. Army Leader Self-development Portfolio. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 141-173). Washington, DC: National Defense University Press.
- Nessirio, B.A. (1964). Adaptive reaction on the human body to the repeated effects of increased air pressure (according to data on the study of higher nervous activity). En M.P. Bretskin (Ed.), *The effect of the gas medium and pressure on body functions* (pp. 212-218). Moscú, RU: Academy of Sciences of the U.R.S.S.
- Newton, H.B. (2001). Neurologic complications of scuba diving. *American Family Physician*, 63(11), 2211-2218.
- Newton, J.H. y McGrew, K.S. (2010). Introduction to the special issue: Current research in Cattell-Horn-Carroll-based assessment. *Psychology in the Schools*, 47(7), 621-634.
- Ng, T.W., Eby, L.T., Sorensen, K.L. y Feldman, D.C. (2005). Predictors of objective and subjective career success: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 58(2), 367-409.
- Noe, J.A. (1994). *Commercially available US divers regulators*. Tec. Rep. NEDU-TR-9-94. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Noller, P., Law, H. y Comrey, A.L. (1987). Cattell, Comrey and Eysenck personality factors compared: More evidence for the five robust factors?. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(4), 775-782.
- Norkfleet, W.T., Peterson, R.E., Hamilton, R.W. y Olstad, C.S. (1992). Susceptibility of divers in open water to motion sickness. *Undersea Biomedical Research*, 19(1), 41-47.
- Norman, W.T. (1963). Towards and adequate taxonomy of personality attributes: Replicated factor structure in peer nomination personality ratings. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 66(6), 574-583.
- Northern, J.J. (2010). *Anxiety and cognitive performance: A test of predictions made by Cognitive Interference Theory and Attentional Control Theory*. Available from Dissertations and Theses database. (AAT 3417906).
- Norwegian Board of Health. (2000). *Norwegian guidelines for medical examination of occupational divers*. Oslo, NO: Norwegian Board of Health (NBH).
- Noy, S. (1991). Combat stress reactions. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 507-530). Chichester, UK: Wiley.
- O'Hearn, T.P. (1991). Psychotherapy and behavior change. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 607-624). Chichester, UK: Wiley.
- O'Brien, C., Tharion, W.J., Sils, I.V. y Castellani, J.W. (2007). Cognitive, psychomotor, and physical performance in cold air after cooling by exercise in cold water. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78, 568-573.
- O'Brien, M.P. (1971). *Phobia and counterphobia to submarines: A case history*. Rep. NSMRL-650. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- O'Connor, P., O'Dea, A. y Melton, J. (2007). A methodology for identifying human error in U.S. Navy diving accidents. *Human Factors*, 49(2), 214-226.

- O'Connor, P.E. (2005a). *A Navy Diving Supervisor's guide to the nontechnical skills required for safe and productive diving operations*. Tech. Rep. NEDU-TR-05-09. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- O'Connor, P.E. (2005b). *An Investigation of the nontechnical skills required to maximize the safety and productivity of U.S. Navy divers*. Tech. Rep. NEDU-TR-05-03. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- O'Connor, P.E. (2007). The nontechnical causes of diving accidents: Can U.S. Navy divers learn from other industries? *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 34(1), 51-59.
- O'Connor, P.E., Hyde, D., Economos, D. y Beck, R. (2003). Summerged manned testing of the prototype hydrotech aqua heating system. Tech. Rep. NEDU-TR-03-12. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.
- Olea, A. y Pujante, A. (2011). Patología barotraumática. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 91-101). Murcia: Nausicaã.
- O'Neal, H.A., Bond, G.F., Lanphear, R.E. y Odum, T. (1965). *Project SEALAB summary report. An experimental eleven-day undersea saturation dive at 193 feet*. Rep. ONR-ACR-108. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Ones, D.S. y Viswesvaran, C. (1996). Bandwidth-fidelity dilemma in personality measurement for personnel selection. *Journal of Organizational Behavior*, 17(6), 609-626.
- Ones, D.S. y Viswesvaran, C. (2003). Personality and counterproductive work behaviors. En A. Sagie, S. Stashevsky y M. Koslowsky (Eds.), *Misbehavior and dysfunctional attitudes in organizations* (pp. 211-249). Hampshire, UK: Palgrave/MacMillan.
- Ones, D.S., Dilchert, S., Viswesvaran, C. y Judge, T.A. (2007). In support of personality assessment in organizational settings. *Personnel Psychology*, 60(4), 995-1027.
- Ones, D.S., Mount, M.K., Barrick, M.R. y Hunter, J.E. (1994). Personality and job performance: A critique of the Tett, Jackson, & Rothstein (1991) meta-analysis. *Personnel Psychology*, 47(1), 147-156.
- Ones, D.S., Viswesvaran, C. y Dilchert, S. (2005a). Cognitive ability in selection decisions. En O. Wilhelm y R.W. Engle (Eds.), *Handbook of understanding and measuring intelligence* (pp. 431-468). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ones, D.S., Viswesvaran, C. y Dilchert, S. (2005b). Cognitive ability in personnel selection decisions. En A. Evers, O. Voskuil y N. Anderson (Eds.), *Handbook of personnel selection* (pp. 143-173). Oxford, UK: Blackwell.
- Ones, D.S., Viswesvaran, C. y Dilchert, S. (2005c). Personality at work: Raising awareness and correcting misconceptions. *Human Performance*, 18(4), 389-404.
- Ones, D.S., Viswesvaran, C. y Reiss, A.D. (1996). Role of social desirability in personality testing for personnel selection: The red herring. *Journal of Applied Psychology*, 81(6), 660-679.
- Ones, D.S., Viswesvaran, C. y Schmidt, F.L. (1993). Comprehensive meta-analysis of integrity test validities: Findings and implications for personnel selection and theories of job performance. *Journal of Applied Psychology Monograph*, 78, 679-703.
- Oordt, M.S. (2006). The psychological effects of weapons of mass destruction. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 295-309). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Orasanu, J.M. y Backer, P. (1996) Stress and military performance. En J.E. Driskell y E. Salas (Eds.), *Stress and human performance* (pp. 89-125) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- O'Reilly, J.P. (1974). Performance decrements under hyperbaric He-O<sub>2</sub>. *Undersea Biomedical Research*, 1(4), 353-361.
- O'Reilly, J.P. (1977). Hana Kai II: A 17-day saturation dive at 18.6 ATA. VI: Cognitive performance, reaction time and personality changes. *Undersea Biomedical Research*, 4(3), 297-305.



- Orgaz, M.B. (2008). Introducción a la metodología SEM: Concepto y propósitos fundamentales. En M.A. Verdugo, M. Crespo, M. Badía y B. Arias (Coord.), *Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales* (pp. 13-28). Actas del VI Seminario Científico SAID, 2008. Salamanca: INICO.
- Ormerod, M.B., McKenzie, J. y Woods, A. (1995). Final report on research relating to the concept of five separate dimensions of personality - or six including intelligence. *Personality and Individual Differences*, 18(4), 451-461.
- Ortiz, A.S. (2009). Principales organismos marinos de las costas de la península ibérica y mares exóticos responsables de accidentes durante la práctica de actividades subacuáticas. En A. Olea (Ed.), *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 65-70). Murcia: Universidad de Murcia.
- Ortiz, A.S. (2011). Accidentes provocados por organismos marinos. Características, sintomatología y terapéutica de urgencia. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 57-67). Murcia: Nausicaä.
- Osborne, J.P. y Davis, F.M. (1976). Diver performance: Nitrogen narcosis and anxiety. En E.A. Drew, J.N. Lythgoe y J.D. Woods (Eds.), *Underwater research* (pp. 217-224). Londres, UK: Academic.
- Osborne, J.W. y Costello, A.B. (2004). Sample size and subject to item ratio in principal components analysis. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 9(11). Acceso en <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=9&n=11> (Consultado el 6-11-2010).
- Osman, L.M., Adie, W. y Cairns, J. (2003). *Attitudes to safety culture among professional divers and offshore workers*. Res. Rep. HSE-169. Londres, UK: Crown.
- Ostendorf, F. y Angleitner, A. (1992). On the generality and comprehensiveness of the Five Factor model of personality: Evidence for five robust factors in questionnaire data. En G.V. Caprara y G.L. Van Heck (Eds.), *Modern personality psychology: Critical reviews and new directions* (pp. 73-109). Nueva York, NY: Harvester Wheatsheaf.
- OTAN (2000). *Allied guide to diving medical disorders*. ADivP-2/MDivP-2. Madrid: Subregistro OTAN/DGAM.
- OTAN (2008). *Stress and psychological support in modern military operations*. RTO-TR-HFM-081. Final Report of Task Group HFM-081. Madrid: Subregistro OTAN/DGAM.
- Ozer, D.J. y Benet-Martínez, V. (2006). Personality and the prediction of consequential outcomes. *Annual Review of Psychology*, 57, 401-421.
- Parker, J.W. (1962). *Prediction of adjustment to prolonged submergence aboard a fleet ballistic missile submarine: III*. Rep. NSMRL-388. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Parker, J.W. (1969). *Performance effects of increased ambient pressure. II. Helium - oxygen saturation and excursion dive to a simulated depth of 1100 feet*. Rep. NSMRL-569. Groton, CT: Submarine Medical Research Laboratory.
- Parkes, K.R. (2002). *Psychosocial aspects of work and health in the North Sea oil and gas industry Summaries of reports published 1996 - 2001*. Res. Rep. HSE-002. Londres, UK: Crown.
- Parkes, K.R. (2004). *Psychosocial aspects of work and health in the North Sea oil and gas industry: A survey of FPSO installations and comparison with platforms and drilling rigs*. Res. Rep. HSE-202. Londres, UK: Crown.
- Parkes, K.R. y Razavi, T.D.B. (1997). *Psychosocial aspects of work and health in the North Sea oil and gas industry. Part I-II*. Res. HSE - OTH-96-530. Londres, UK: Crown.
- Parkes, K.R., Clark, M.J. y Payne-Cook, E. (1997). *Psychosocial aspects of work and health in the North Sea oil and gas industry. Part III-IV*. Res. HSE - OTH-96-530. Londres, UK: Crown.
- Pashalian, S. y Crissy, W.J.E. (1953). *The interview. IV: The reliability and validity of the assessment interview as a screening and selection technique in the Submarine Service*. Rep. NSMRL-216. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Pashalian, S., Crissy, W.J.E., Siegel, A.I. y Buckley, E.P. (1952). *The interview. I: A selectively abstracted bibliography*. Rep. NSMRL-202. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Pasini, F.T. y Norman, W.T. (1966). A universal conception of personality structure? *Journal of Personality and Social Psychology*, 4(1), 44-49.

- Pastel, R.H. (2010). Psychological effects of chemical, biological, radiological, and nuclear weapons. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 315-340). Washington, DC: National Defense University Press.
- Pauli, D.C. y Clapper, G.P. (1967). *Project Sealab Report: An experimental 45-day undersea saturation dive at 205 feet*. Rep. ONR-ACR-124. Washington, DC: U.S. Office of Naval Research.
- Paullin, C., Katz, L.C., Bruskiewicz, K.T., Houston, J. y Damos, D. (2006). *Review of aviator selection*. Tech. Rep. ARI-1183. Arlington, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Paunonen, S.V. (1998). Hierarchical organization of personality and prediction of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(2), 538-556.
- Paunonen, S.V. y Ashton, M.S. (2001). Big Five factors and facets and the prediction of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(3), 524-539.
- Paunonen, S.V. y Jackson, D.N. (2000). What is beyond the Big Five? Plenty! *Journal of Personality*, 68(5), 821-835.
- Paunonen, S.V., Rothstein, M.G. y Jackson, D.N. (1999). Narrow reasoning about the use of broad personality measures for personnel selection. *Journal of Organizational Behavior*, 20(3), 389-405.
- Pedersen, L.A., Allan, K.E., Laue, F.J., Johnson, J.R. y Siem, F.M. (1992). *Personality theory for aircrew selection and classification*. Tech. Rep. AL-TR-1992-0021. Brooks Air Force Base, TX: Armstrong Laboratory.
- Pelechano, V. (1975). *El cuestionario MAE (Motivación y Ansiedad de Ejecución)*. Madrid: Fraser Española.
- Pelechano, V. (1993). *Personalidad: Un enfoque histórico-conceptual*. Valencia: Promolibro.
- Pelechano, V. (1996). *Psicología de la personalidad: I. Teorías*. Barcelona: Ariel.
- Peñaranda, M. (2003). *La colaboración científica en la Psicología Social y de la Personalidad: Análisis bibliométrico del Journal of Personality and Social Psychology*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- Peñaranda, M. y Quiñones, E. (2005). El devenir de la Psicología de la Personalidad (1965-2000): Los mayores avances en la psicología de la personalidad publicados desde el Journal of Personality and Social Psychology (JPSP). *Actas del 2º Congreso Hispano-Portugués de Psicología*. Iberpsicología, 10(5,1).
- Pérez, A. (1991). Teoría factorial de la personalidad: R.B. Cattell. En J. Bermúdez (Ed.), *Psicología de la personalidad* (5ª ed., pp. 361-384). Madrid: UNED.
- Pervin, L.A. (1994). A critical analysis of current trait theory. *Psychological Inquiry*, 5(2), 103-113.
- Peterson, A.L. (2006). Clinical health psychology and behavioral medicine in military healthcare settings. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 74-104). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Petri, N.M. (2003). Change in strategy of solving psychological tests: Evidence of nitrogen narcosis in shallow air-diving. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 30(4), 293-303.
- Petri, N.M., Definis-Gojanovic, M. y Andric, D. (2003). Scuba diver with a knife in his chest: Homicide or suicide? *Croatian Medical Journal*, 44(3), 355-359.
- Petri, N.M., Dujella, J., Definis-Gojanovic, M. y Vranjkovic-Petri, L. (2001). Diving-related fatalities caused by underwater explosions: A report of two cases. *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 22(4), 383-386.
- Petri, N.M., Vranjkovic-Petri, L., Aras, N. y Druzijanic, N. (2002). Gastric rupture in a diver due to rapid ascent. *Croatian Medical Journal*, 43(1), 42-44.
- Phillips, A.E. (1932). Recent work in deep sea diving. *Proceedings of Royal Society of Medicine*, 25(5), 693-703.
- Philp, R B., Fields, G N. y Roberts, W A. (1989). Memory deficit caused by compressed air equivalent to 36 meters of seawater. *Journal of Applied Psychology*, 74(3), 443-446.
- Picano, J.J., Williams, T.J. y Roland, R.R. (2006). Assessment and selection of high-risk operational personnel. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 353-370). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Pinillos, J.L. (1974). CEP, cuestionario de personalidad. Madrid: TEA Ediciones.
- Pinillos, J.L. (1975). *Principios de Psicología*. Madrid: Alianza.

- Pittinger, G.B. y Keasling, H.H. (1959). Theories of narcosis. *Anesthesiology*, 20(2), 204-213.
- Poleszak, S. (2008). Fatal diving accident in Poland. *Polish Hyperbaric Research*, 4(25), 7-12.
- Poulton, E.C. (1976). Arousing environmental stresses can improve performance, whatever people say. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 47(10), 1193-1204.
- Poulton, E.C., Catton, M.J. y Carpenter, A. (1963). Mild Nitrogen Narcosis? *British Medicine Journal*, 2(5370), 1450-1451.
- Poulton, E.C., Catton, M.J. y Carpenter, A. (1964). Efficiency at sorting cards in compressed air. *British Journal of Industrial Medicine*, 21(3), 242-245.
- Preacher, K.J., Rucker, D.D., MacCallum, R.C. y Nicewander, W.A. (2005). Use of the extreme groups approach: A critical reexamination and new recommendations. *Psychological Methods*, 10(2), 178-192.
- Prieto Zamora, J.M. (1982). Las técnicas multivariadas de análisis y predicción en Psicología del Trabajo. *Estudios de Psicología*, 11, 100-124.
- Prieto, J.M. (1980). *Estructura de la personalidad humana a partir de datos Q en adultos con muestras españolas: Estudio factorial*. Tesis doctoral no publicada. Madrid: Universidad Complutense.
- Prieto, J.M. (1985). Raymond B. Catell: Una vida dedicada a la Psicología. *Papeles del Psicólogo*, 21, 78-83.
- Prusaczyk, W.K. y Goldberg, G.M. (2002). Organizational, psychological, and training aspects of special operations forces. En K.B. Pandolf y R.E. Burr (Eds.), *Medical Aspects of Harsh Environment. Vol. 2* (pp. 1166-1193). Washington, DC: Borden Institute.
- Pujante, A. (2011a). Patología subacuática. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 81-90). Murcia: Nausicaä.
- Pujante, A. (2011b). Síndrome de sobrepresión pulmonar. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 125-135). Murcia: Nausicaä.
- Pujante, A. (2011c). Intoxicaciones en buceo: Patología bioquímica. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 137-148). Murcia: Nausicaä.
- Pujante, A.P., Inoriza, J.M. y Viqueira, A. (1990). Estudio de 121 casos de enfermedad descompresiva. *Medicina Clínica*, 94(7), 250-254.
- Pulakos, E.D., Arad, S., Donovan, M.A. y Plamondon, K.E. (2000). Adaptability in the workplace: Development of a taxonomy of adaptive performance. *Journal of Applied Psychology*, 85, 612-624.
- Radloff, R.R. (1968). Selection for special assignments: Aquanaut selection. En B.B. Weybrew (Ed.), *Personnel selection in the U.S. Navy: Proceedings of a Navy-Wide Workshop at the Submarine Medical Center, April 1967* (pp. 24-29). Rep. NSMRL-511. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Raffety, B.D., Smith, R.E. y Ptacek, J.T. (1997). Facilitating and debilitating trait anxiety, situational anxiety, and coping with an anticipated stressor: A process analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(4), 892-906.
- Raglin, J.S. (1992). Anxiety and sport performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 20, 243-274.
- Raglin, J.S. y Stegner, A.J. (2005). Psychobiological aspects of panic in SCBA and SCUBA. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 3, 446-454.
- Raglin, J.S., O'Connor, P.J., Carlson, N. y Morgan, W.P. (1996). Responses to underwater exercise in scuba divers differing in trait anxiety. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 23(2), 77-82.
- Rahe, R.H., Biersner, R.J., Ryman, D.H. y Arthur, R.J. (1972). Psychosocial predictors of illness behavior and failure in stressful training. *Journal of Health and Social Behavior*, 13(4), 393-397.
- Rahe, R.H., Ryman, D.H. y Biersner, R.J. (1976). Serum uric acid, cholesterol and psychological moods throughout stressful naval training. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 46, 1069-1073.
- Ralph, J.A. y Sammons, M.T. (2006). Future directions of military psychology. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 371-386). Nueva York, NY: Guilford Press.

- Ramos, P.M., Estévez, A. y Gutiérrez-Calvo, M. (1991). Medida de capacidad de la memoria operativa y su dependencia de las condiciones de estrés y ansiedad. *Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 1-2, 405-410.
- Rath, F.H. y McCarroll, J.E. (1991). Clinical psychological assessment. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 579-592). Chichester, UK: Wiley.
- Rath, F.H. y Norton, F.E. (1991). Education and training: Professional and paraprofessional. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 593-606). Chichester, UK: Wiley.
- Raven, J.C. (1938). *Standard progressive matrices*. Londres, UK: HK Lewis.
- Rawlins, J.S. (1974). Psychological reactions in divers. *Journal of the Royal Naval Medical Service*, 60(1-2), 34-38.
- Recarte, M.A. y Nunes, L.M. (2003). Mental workload while driving: Effects on visual search, discrimination, and decision making. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 9(2), 119-137.
- Recreational Scuba Training Council (2002). Guidelines for recreational scuba diver's physical examination. Acceso en [http://www.wrsc.com/downloads/10\\_Medical\\_Guidelines.pdf](http://www.wrsc.com/downloads/10_Medical_Guidelines.pdf). (consultado el 15-02-2011).
- Ree, M.J. y Earles, J.A. (1990a). *The differential validity of a differential aptitude test*. (AFHRL-TR-89-59). Brooks Air Force Base, TX: Manpower and Personnel Division.
- Ree, M.J. y Earles, J.A. (1990b). *Relationship of general ability, specific ability, and job category for predicting training performance*. (AFHRL-TR-90-46). Brooks Air Force Base, TX: Manpower and Personnel Division.
- Ree, M.J. y Earles, J.A. (1992). Intelligence is the best predictor of job performance. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 86-89.
- Ree, M.J., Earles, J.A. y Teachout, M.S. (1992). *General cognitive ability predicts job performance*. AL-TR-1991-0057. Brooks Air Force Base TX: Armstrong Laboratory.
- Ree, M.J., Earles, J.A. y Teachout, M.S. (1994). Predicting job performance: Not much more than g. *Journal of Applied Psychology*, 79(4), 518-524.
- Reeves, E., Stephens, M.P. y Beckman, E.L. (1966). *An evaluation of the foamed neoprene 'Diver's wet suit' as a survival garment for helicopter aircrews*. Res. Rep. NMRI-66-7. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Reilly, R.E. y Cameron, B.J. (1968). *An integrated measurement system for the study of human performance in the underwater environment*. Rep. ONR-68-74. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Reimers, S.D. (1973). *U.S.N. Procedures for testing the breathing characteristics of open circuit scuba regulator*. Rep. NAVXDIVINGU-23-73. Washington, DC: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Reimers, S.D. (1974). *Proposed standards for the evaluation of the breathing resistance of underwater breathing apparatus*. Rep. NAVXDIVINGU-19-73. Washington, DC: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Revelle, W. (1987). Personality and motivation: Sources of inefficiency in cognitive performance. *Journal of Research in Personality*, 21, 436-452.
- Revelle, W. (1995). Personality. *Annual Review of Psychology*, 46, 295-328.
- Revelle, W. (2008). Association for Research in Personality: The home for psychological generalists. *P (Newsletter of the Association for Research in Personality)*, 2, 1-5.
- Revelle, W. (2009). Personality structure and measurement: The contributions of Raymond Cattell. *British Journal of Psychology*, 100, 253-257.
- Revelle, W. y Loftus, D. (1992). The implications of arousal effects for the study of affect and memory. En S.A. Christianson (Ed.), *Handbook of emotion and memory* (pp. 113-150). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rieben, A.W. y Miller, J.C. (2000). Human anxiety in an aquatic environment. Tech. Rep. USAFA-TR-2000-05. Colorado Springs, CO: U.S. Air Force Academy.
- Ríos, F., Azofra, J.A. y Méndez, A. (1994). Enfermedad descompresiva. Criterios para una clasificación descriptiva. *Medicina Aeroespacial y ambiental*, 1(2), 9-13.

- Ritter, F.E., Reifers, A.L. y Schoelles, M.J. (2005). *Defining testable theories of pretask appraisal stress*. Tech. Report No. ACS 2005-2. University Park, PA: Applied Cognitive Science Lab, School of Information Sciences and Technology.
- Roberts, B.W. y DelVecchio, W.F. (2000). The rank-order consistency of personality traits from childhood to old age: A quantitative review of longitudinal studies. *Psychological Bulletin*, 126(1), 3-25.
- Roberts, B.W. y Mroczek, D. (2008). Personality trait change in adulthood. *Current Directions in Psychological Science*, 17(1), 31-35.
- Roberts, B.W., Kuncel, N.R., Shiner, R., Caspi, A. y Goldberg, L.R. (2007). The power of personality: The comparative validity of personality traits, socioeconomic status, and cognitive ability for predicting important life outcomes. *Perspectives on Psychological Science*, 2(4), 313-345.
- Roberts, B.W., Walton, K.E. y Viechtbauer, W. (2006). Patterns of mean-level change in personality traits across the life course: A metaanalysis of longitudinal studies. *Psychological Bulletin*, 132(1), 3-27.
- Robertson, I.T. y Smith, M. (2001). Personnel selection. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 74(4), 441-472.
- Robinson, M.D. (2004). Personality as performance: Categorization tendencies and their correlates. *Current Directions in Psychological Science*, 13(3), 127-129.
- Robinson, S.J., Sunram-Lea, S.I., Leach, J. y Owen-Lynch, P.J. (2008). The effects of exposure to an acute naturalistic stressor on working memory, state anxiety and salivary cortisol concentrations. *Stress*, 11(2), 115-124.
- Rodgers, J.L. (2010). Epistemology of mathematical and statistical modeling: A quiet methodological revolution. *American Psychologist*, 65(1), 1-12.
- Rodríguez-Casaú, C. (2001). El buceo. En ASESMAR, XIX *Semana de Estudios de los Recursos del Mar. Conferencias y conclusiones*. Tarragona, 2001. Madrid: Asociación de Estudios del Mar (ASESMAR).
- Roger, W.H. y Noddin, E.M. (1984). Manual performance in the cold with gloves and bare hands. *Perceptual and Motor Skill*, 59, 3-13.
- Rogers, W.H. y Moeller, G. (1989). Effect of brief, repeated hyperbaric exposures on susceptibility to nitrogen narcosis. *Undersea Biomedical Research*, 16(3), 227-232.
- Rolnick, A. y Gordon, C.R. (1991). The effects of motion induced sickness on military performance. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 279-294). Chichester, UK: Wiley.
- Romero, E. (2002). Investigación en psicología de la personalidad: Líneas de evolución y situación actual. *Boletín de Psicología*, 74, 39-77.
- Romero, E. (2005). ¿Qué unidades debemos emplear? Las “dos disciplinas” de la psicología de la personalidad. *Anales de Psicología*, 21, 244-258.
- Rose, K.G. (1980). *A study of psychological and physical traits and prediction of performance of participants in high risk activities: A model for program development*. Tesis doctoral no publicada. Norman, OK: Universidad de Oklahoma,
- Ross, H.E. (1967a). Stereoscopic acuity under water. *Underwater Association Report*, 2, 61-64.
- Ross, H.E. (1967b). Water, fog and the size-distance invariance hypothesis. *British Journal of Psychology*, 58, 301-313.
- Ross, H.E. (1968). Personality of student divers. *Underwater Association Report*, 3, 59-62.
- Ross, H.E. (1970). Adaptation of divers to curvature distortion under water. *Ergonomics*, 13(4), 489-499.
- Ross, H.E. (1971). Spatial perception under water. En J.D. Woods y J.N. Lythgoe (Eds.), *Underwater science* (pp. 69-101). Londres, UK: Oxford University Press.
- Ross, H.E. (1976). The direction of apparent movement during transient pressure vertigo. *Undersea Biomedical Research*, 3, 403-410.
- Ross, H.E. (1989). Perceptual and motor skills of divers under water. *International Reviews of Ergonomics*, 2, 155-181.
- Ross, H.E. (1990). Orientation and movement in divers. En R. Warren y A.H. Wertheim (Eds.) *The perception and control of self motion* (pp. 463-486). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Ross, H.E. y Franklin, S.S. (1976). Depth estimation by divers. En E.A. Drew, J.N. Lythgoe y J.E. Woods (Eds.), *Underwater research* (pp. 191-198). Londres, UK: Academic.
- Ross, H.E. y Gregory, R.L. (1970). Weight illusions and weight discrimination: A revised hypothesis. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 318-328.
- Ross, H.E. y Lennie, P. (1968). Visual stability during bodily movement under water. *Underwater Association Report*, 3, 55-57.
- Ross, H.E. y Lennie, P. (1972). Adaptation and counteradaptation to complex optical distortion. *Perception and Psychophysics*, 12(3), 273-277.
- Ross, H.E. y Nawaz, S. (2003). Why do objects appear enlarged under water. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 66, 69-76.
- Ross, H.E. y Rejman, M.H. (1972). Adaptation to speed distortion under water. *British Journal of Psychology*, 63(2), 257-264.
- Ross, H.E. y Rejman, M.H. (1973). Weight discrimination in water. En N.C. Flemming (Ed.), *Science Diving International* (pp. 163-167). Andover, UK: Standard Press-British Sub Aqua Club.
- Ross, H.E. y Rejman, M.H. (1976). Narcosis and visual attention. En E.A. Drew, J.N. Lythgoe y J.D. Woods (Eds.), *Underwater research* (pp. 209-216). Londres, UK: Academic.
- Ross, H.E. y Synodinos, N.E. (1994). Weight estimation and buoyancy adaptation in cold water. En L.M. Ward (Ed.), *Fechner Day '94* (pp. 185-190). Vancouver, CA: International Society for Psychophysics.
- Ross, H.E., Franklin, S.S., Weltman, G. y Lennie, P. (1970). Adaptation of divers to size distortion under water. *British Journal of Psychology*, 61(3), 365-373.
- Ross, H.E., King, S.R. y Snowden, H. (1970). Size and distance judgements in the vertical plane under water. *Psychologische Forschung*, 33(2), 155-164.
- Ross, H.E., Rejman, M.H. y Lennie, P. (1972). Adaptation to weight transformation in water. *Ergonomics*, 15, 387-397.
- Ross, J.A.S., Macdiarmid, J.I., Osman, L.M., Watt, S.J., Godden, D.J. y Lawson, A. (2007). Health status of professional divers and offshore oil industry workers. *Occupational Medicine*, 57(4), 254-261.
- Ross, J.M., Szalma, J.L. y Hancock, P.A. (2004). *Efficacy of transfer in simulation-based training: Implications for stress exposure training*. Second Swedish-American Workshop on Modeling and Simulation, SAWMAS-2004, February 2-3, 2004. Holiday Inn, Cocoa Beach, FL. Available at: <http://www.mind.foi.se/SAWMAS/SAWMAS-2004/Papers/P15-SAWMAS-2004-J-Ross.pdf>
- Rostain, J.C. (1973). Evolutions des potentiels evoques visuels moyens chez l'homme au cours de sejours prolonges en atmosphere helium-oxygene a 300 et 500 m. *Forvarsmedecin*, 9, 459-465.
- Rostain, J.C. y Balon, N. (2006). Recent neurochemical basis of inert gas narcosis and pressure effects. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 33, 197-204.
- Rostain, J.C. y Balon, N. (2007). Nitrogen narcosis, the High Pressure Nervous Syndrome and trimix. En R.E. Moon, C.A. Piantadosi y E.M. Camporesi (Eds.), *Dr. Peter Bennett Symposium Proceedings* (pp. 22-30). Durham, NC: Divers Alert Network.
- Rostain, J.C. y Charpy, J.P. (1976). Effects upon the EEG of the psychometric performance during deep dives in helium-oxygen atmosphere. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 40, 571-584.
- Rostain, J.C. y Dimov, S. (1976). Potentiels evoques visuels et cycle d'excitabilite au cours d'une plongee simulee a 610 m en atmosphere helium-oxygene (Physalie VI). *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 41, 287-300.
- Rostain, J.C., Gardette-Chauffour, M.C. y Naquet, R. (1980). HPNS during rapid compressions of men breathing He-O<sub>2</sub> and He- N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> at 300 m and 180 m. *Undersea Biomedical Research*, 7(2), 77-94.
- Rostain, J.C., Gardette-Chauffour, M.C., Lemaire, C. y Naquet, R. (1988). Effects of a H<sub>2</sub>-He-O<sub>2</sub> mixture on the HPNS up to 450 msw. *Undersea Biomedical Research*, 15(4), 257-270.

- Rostain, J.C., Lemaire, C., Gardette-Chauffour, M.C. y Naquet, R. (1984). Le S.N.H.P. au cours d'une plongée au mélange helium-oxygene jusqu'a 610 metres (ENTEX 9). En EUBS (Ed.), *Proceedings of the X Congress of the European Undersea Biomedical Society* (pp. 19-30). Marsella, FR: *European Undersea Biomedical Society* (EUBS).
- Rostain, J.C., Lemaire, C., Gardette-Chauffour, M.C., Doucet, J. y Naquet, R. (1981). Criteria analysis of selection for deep diving: EEG and performance. En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium on Underwater Physiology* (pp. 435-443). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Rothstein, M.G. y Goffin, R.D. (2006). The use of personality measures in personnel selection: What does current research support? *Human Resource Management Review*, 16(2), 155-180.
- Rowe, K.L. y M.G. Gelles y Palarea, R.E. (2006). Crisis and hostage negotiation. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 310-330). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Rufino, A. y Chuliá, V. (1995). Ahogamiento: Concepto, fisiopatología, clínica y primeros auxilios. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 219-241). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Ruiz, M. (2008). Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. En M.A. Verdugo, M. Crespo, M. Badía y B. Arias (Coord.), *Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales* (pp. 43-74). Actas del VI Seminario Científico SAID, 2008. Salamanca: INICO.
- Ruiz, M.A., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45.
- Russell, M.T. y Karol, D.L. (1994). *16PF fifth edition administrator's manual*. Champaign, IL: IPAT. (Ed. española: 16 PF. Manual del administrador. Madrid: TEA, 1995).
- Russo, R., Fox, E., Lynn, B. y Nguyen-Van-Tam, D.P. (2001). Mood-congruent free recall bias in anxiety. *Cognition and Emotion*, 15(4), 419-433.
- Russo, R., Whittuck, D., Roberson, D., Dutton, K., Georgiou, G. y Fox, E. (2006). Mood-congruent free recall bias in anxious individuals is not a consequence of response bias. *Memory*, 14(4). 393-399.
- Ryan, L.M., Zazekis, T.M., French, L.M. y Harvey, S. (2006). Neuropsychological practice in the military. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 105-129). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Ryman, D.H. y Biersner, R.J. (1975). Attitudes predictive of diving training success. *Personnel Psychology*, 28(2), 181-188.
- Sackett, P.R. y Lievens, F. (2008). Personnel selection. *Annual Review of Psychology*, 59, 419-450.
- Sackett, P.R., Gruys, M.L. y Ellingson, J.E. (1998). Ability-personality interactions when predicting job performance. *Journal of Applied Psychology*, 83(4), 545-556.
- Sackett, P.R., Lievens, F., Berry, C.M. y Landers, R.N. (2007). A cautionary note on the effects of range restriction on predictor intercorrelations. *Journal of Applied Psychology*, 92(2), 538-544.
- Sageman, M. (2006). The Psychology of Al Qaeda terrorists: The evolution of the global Salafi Jihad. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 281-294). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Salgado, J.F. (1997). The Five Factor Model of personality and job performance in the European Community. *Journal of Applied Psychology*, 82(1), 30-43.
- Salgado, J.F. (1998). Big Five personality dimensions and job performance in Army and civil occupations: A European perspective. *Human Performance*, 11(2/3), 271-288.
- Salgado, J.F. (2002). The Big Five personality dimensions and counterproductive behaviors. *International Journal of Selection and Assessment*, 10(1-2), 117-125.
- Salgado, J.F. (2003). Predicting job performance using FFM and non-FFM personality measures. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 76(3), 323-346.
- Salgado, J.F. (2004). *Moderator effects of job complexity on the Big Five validity*. Poster presentado en la 19ª conferencia anual de la Society for Industrial and Organizational Psychology, Chicago, IL, 2-4 ABR 2004.

- Salgado, J.F. (2005). Personalidad y deseabilidad social en contextos organizacionales: Implicaciones para la práctica de la Psicología del Trabajo y las Organizaciones. *Papeles del Psicólogo*, 26, 115-128.
- Salgado, J.F. y De Fruyt, F. (2005). Personality in personnel selection. En A. Evers, N. Anderson y O. Schmit-Voskuyl (Eds.), *Handbook of personnel selection* (pp. 174-198). Oxford, UK: Blackwell.
- Salgado, J.F. y Moscoso, S. (2008). Selección de personal en la empresa y las AAPP: De la visión tradicional a la visión estratégica. *Papeles del Colegio*, 29(1), 16-24.
- Salgado, J.F., Anderson, N., Moscoso, S., Bertua, C., De Fruyt, F. y Rolland, J.P. (2003). A meta-analytic study of GMA validity for different occupations in the European Community. *Journal of Applied Psychology*, 88(6), 1068-1081.
- Salgado, J.F., Viswesvaran, C. y Ones, D.S. (2001). Predictors used for personnel selection: An overview of constructs, methods and techniques. En N. Anderson, D.S. Ones, H.K. Sinangil y C. Viswesvaran (Eds.), *Handbook of industrial, work and organizational psychology*, Vol. 1: Personnel psychology (pp. 165-199). Londres, UK: Sage.
- Salter, C.A. (2001). Psychological effects of nuclear and radiological warfare. *Military Medicine*, 166(12Sup), 17-18.
- Salter, C.A., Sandgren, D.J., Levine, I.H. y Blakely, W.F. (2010). New biodosimetry tools for mental health support in nuclearradiological accidents or terrorism. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 357-370). Washington, DC: National Defense University Press.
- Sánchez, J. (1986). La revisión cuantitativa: Una alternativa a las revisiones tradicionales. *Anales de Psicología*, 3, 79-107.
- Sánchez, J. y Ato, M. (1989). Meta-análisis: Una alternativa metodológica a las revisiones tradicionales de la investigación. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.), *Tratado de Psicología General. I: Historia, Teoría y Método* (pp. 617-669). Madrid: Alhambra.
- Sánchez-Meca, J. y Botella, J. (2010). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: Herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 7-17.
- Sánchez-Meca, J. y Marín-Martínez, F. (2010). Meta-analysis in psychological research. *International Journal of Psychological Research*, 3(1), 151-163.
- Sánchez-Silvente, A. (2008). Prevención de riesgos en actividades subacuáticas: Normas generales de seguridad. En A.S. Ortiz (Ed.), *X Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buco. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 203-210). Murcia: Nausicaä.
- Sancho, R. (1995). Accidentes producidos por la fauna mediterránea. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 367-384). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Sandal, G.M., Musson, D., Helmreich, R.L. y Gravdal, L. (2005). Social desirability bias in personality testing: Implications for astronaut selection. *Acta Astronautica*, 57, 634-641.
- Sandín, B. y Chorot, P. (1983). Evaluación de rasgos psicológicos. En R. Fernández-Ballesteros, *Psicodiagnóstico* (pp. 757-794). Madrid: UNED.
- Sandín, B. y Chorot, P. (1995). Concepto y categorización de los trastornos de ansiedad. En A. Belloch, B. Sandín y F. Ramos (Eds.), *Manual de Psicopatología* (Vol. 2, pp. 53-80). Madrid: McGraw-Hill.
- Santacreu, J., Rubio, V.J. y Hernández, J.M. (2004). Evaluación objetiva de la personalidad: Una alternativa a los cuestionarios. *Análisis y Modificación de Conducta*, 30(134), 803-825.
- Santacreu, J., Rubio, V.J. y Hernández, J.M. (2006). The objective assessment of personality: Cattells's T-data revisited and more. *Psychology Science*, 48(1), 53-68.
- Sanz, J.; Silva, F. y Avia, M. (1999). La evaluación de la personalidad desde el modelo de los "Cinco Grandes": El Inventario de Cinco-Factores NEO (NEO-FFI) de Costa y McCrae. En F. Silva (Ed.), *Avances en Evaluación Psicológica* (pp. 171-234). Valencia: Promolibro.
- Sarason, I.G. (1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reactions to tests. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(4), 929-938.
- Sarason, I.G., Johnson, J.H. y Siegel, J.M. (1978). Assessing the impact of life changes: Development of the Life Experiences Survey. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46(5), 932-946.



- Saucier, G. (1998). Replicable item-cluster subcomponents in the NEO Five-Factor Inventory. *Journal of Personality Assessment*, 70(2), 263-276.
- Saucier, G. (2002). Orthogonal markers for orthogonal factors: The case of the Big Five. *Journal of Research in Personality*, 36(1), 1-31.
- Saucier, G. y Goldberg, L.R. (1996). The language of personality: Lexical perspectives on the Five-Factor Model. En J.S. Wiggins (Ed.), *The Five-Factor model of personality: Theoretical perspectives* (pp. 21-50). Nueva York, NY: Guilford.
- Saucier, G. y Goldberg, L.R. (2001). Lexical studies of indigenous personality factors: Premises, prospects, and products. *Journal of Personality*, 69, 847-880.
- Saucier, G. y Goldberg, L.R. (2002). Assessing the Big Five: Applications of 10 psychometric criteria to the development of marker scales. En B. de Raad y M. Perugini (Eds.), *Big Five assessment* (pp. 29-58). Ashland, OH: Hogrefe and Huber.
- Saucier, G. y Goldberg, L.R. (2003). The structure of personality attributes. En M.R. Barrick y A.M. Ryan (Eds.), *Personality and work: Reconsidering the role of personality in organizations* (pp. 1-29). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Saucier, G., Hampson, S.E. y Goldberg, L.R. (2000). Cross-language studies of lexical personality factors. En S.E. Hampson (Ed.), *Advances in personality psychology* (Vol. 1, pp. 1-36). Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Saunders, T., Driskell, J.E., Hall, J., Salas, E. (1996). *The effect of stress inoculation training on anxiety and performance*. Res. Note ARI-96-27. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute of Behavioral and Social Sciences.
- Saunders, T., Driskell, J.E., Johnston, J.H. y Salas, E. (1996). The effect of stress inoculation training on anxiety and performance. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1(2), 170-186.
- Sauter, S.L., Murphy, L.R., Hurrell, J.J. y Levi, L. (1998). Factores psicosociales y de organización. En J.E. Stellman (Ed.), *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (Vol 2, pp. 34.1-34.87). Génova: Organización Internacional del Trabajo.
- Schaefer, K. (1965). *Circulatory adaptation to the requirements of life under more than one atmosphere of pressure*. Rep. NSMRL-463. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Schaefer, K.E., Allison, R.D., Dougherty Jr, J.H., Carey, C.R. y Walker, R. (1968). *Pulmonary and circulatory adjustment determining the limits of depths in breathhold diving*. Rep. NSMRL-531. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Schaie, K.W. (1993). The Seattle longitudinal studies of adult intelligence. *Current Directions in Psychological Science*, 2(6); 171-175.
- Schaie, K.W. (1994). The course of adult intellectual development. *American Psychologist*, 49, 304-313.
- Schaie, K.W. (1996). Intellectual development in adulthood. En J.E. Birren y K.W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (pp. 266-286). San Diego, CA: Academic Press.
- Scherer, K.R. (1984). On the nature and function of emotion: A component process approach. En K.R. Scherer y P. Ekman (Eds.), *Approaches to emotion* (pp. 293-317). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Scherer, K.R. (1999). Appraisal theory. En T. Dalgleish y M.J. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (pp. 637-663). Chichester, UK: Wiley.
- Scherer, K.R. (2000). Psychological models of emotion. En J. Borod (Ed.), *The neuropsychology of emotion* (pp. 137-162). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Scherer, K.R. (2001). Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. En K.R. Scherer, A. Schorr y T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Scherer, K.R. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social Science Information*, 44(4), 695-729.
- Scherer, K.R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1307-1351.
- Scherer, K.R. y Peper, M. (2001). Psychological theories of emotion and neuropsychological research. En F. Boller y J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology* (Vol. 5, pp. 17-48). Amsterdam, NL: Elsevier.

- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. y Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schlichting, C.L. (1993). *Psychiatric screening for the Submarine Service: Enlisted personnel*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1193. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Schlichting, C.L., Styer, D.J. y Gray, P. (1989). *Motor and cognitive performance do not change during a ten-week submarine patrol*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1150. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Schmidt, F.L. (2008). Meta-Analysis: A constantly evolving research integration tool. *Organizational Research Methods*, 11(1), 96-113.
- Schmidt, F.L. y Hunter, J.E. (1977). Development of a general solution to the problem of validity generalization. *Journal of Applied Psychology*, 62, 529-540.
- Schmidt, F.L. y Hunter, J.E. (1992). Development of a causal model of processes determining job performance. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), 89-92.
- Schmidt, F.L. y Hunter, J.E. (1995). The impact of data analysis methods on cumulative research knowledge. Statistical significance testing, confidence intervals and meta-analysis. *Evaluation and the Health Professions*, 18, 408-427.
- Schmidt, F.L. y Hunter, J.E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. *Psychological Bulletin*, 124(2), 262-274.
- Schmidt, F.L. y Hunter, J.E. (2001). Meta-analysis. En N. Anderson, D.S. Ones, H.K. Sinangil y C. Viswesvaran (Eds.), *Handbook of industrial, work and organizational Psychology. Vol. 1. Personnel Psychology* (pp. 51-70). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Schmidt, F.L. y Hunter, J.E. (2004). General mental ability in the world of work: Occupational attainment and job performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(1), 162-173.
- Schmidt, F.L., Hunter, J.E. y Dunn, W.L. (1995). *Potential utility increases from adding new tests tot the Armed Services Vocational Aptitude Battery (ASVAB)*. NPRDC-TN-95-5. San Diego, CA: U.S. Navy Personnel Research and Development Center.
- Schmidt, F.L., Hunter, J.E., Pearlman, K. y Hirsh, H.R. (1985). Forty questions about validity generalization and meta-analysis. *Personnel Psychology*, 38(4), 697-798.
- Schmidt, N.B., Lerew, D.R. y Jackson, R.J. (1997). The role of anxiety sensitivity in the pathogenesis of panic: Prospective evaluation of spontaneous panic attacks during acute stress. *Journal of Abnormal Psychology*, 106, 355-364.
- Schmidt, N.B., Lerew, D.R. y Jackson, R.J. (1999). Prospective evaluation of anxiety sensitivity in the pathogenesis of panic: Replication and extension. *Journal of Abnormal Psychology*, 108, 532-537.
- Schmidt, T.C., Hamilton, R.W., Moeller, G. y Chattin, C.P. (1974). Cognitive and psychomotor performance during NOAA OPS I and II. Tarrytown, NY: Union Carbide Corp., Technical Memorandum CRL-T-799.
- Schmitt, N. y Oswald, F.L. (2006). The impact of corrections for faking on the validity of non-cognitive measures in selection settings. *Journal of Applied Psychology*, 91(3), 613-621.
- Schmitt, N., Gooding, R.Z., Noe, R.A. y Kirsch M. (1984). Meta-analyses of validity studies published between 1964 and 1982 and the investigation of study characteristics. *Personnel Psychology*, 37(3), 407-422.
- Schneider, R.J. y Hough, L.M. (1995). Personality and industrial/organizational psychology. *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, 10, 75-129.
- Schreiber, J.B., Nora, A., Stage, F.K., Barlow, E.A. y King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323-337
- Schroeder, D.J. y Dollar, C.S. (1997). *Personality characteristics of pre/poststrike air traffic control applicants*. DOT/FAA/AM-97/17. Washington, DC: FAA Office of Aviation Medicine.

- Schroeder, D.J., Broach, D. y Young, W.C. (1993). *Contribution of personality to the prediction of success in initial air traffic control specialist training*. DOT/FAA/AM-93/4. Washington, DC: FAA Office of Aviation Medicine.
- Schuerger, J.M. (2000). The Sixteen Personality Factor Questionnaire (16PF). En C.E. Watkins y E.V. Campbell (Eds.), *Testing and assessment in counseling practice* (pp. 67-99). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schwartz, H.J.C. y Curley, M.D. (1986). *Transdermal Scopolamine in the hyperbaric environment*. Rep. NEDU-2-86. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Schwarzer, R. y Taubert, S. (2002). Tenacious goal pursuits and striving toward personal growth: Proactive coping. En E. Frydenberg (Ed.), *Beyond coping: Meeting goals, visions and challenges* (pp. 19-35). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Seales, D.M., Kennedy, R.S. y Bittner, A.C. (1980). Development of performance evaluation tests for environmental research (PETER): Arithmetic computation. *Perceptual and Motor Skills*, 51, 1023-1031.
- Seisdedos, N. (1978). 16PF, monografía técnica. Madrid: TEA Ediciones. (Eds.: 2ª, 1981; 3ª, 1985; 4ª, 1990; 5ª, 1992).
- Seki, K. (1976). Etude d'ergonomie hyperbare: Fatigue subjective et dégradations sensorielles en plongée fictive (31, 40, 51 et 62 ata) binarie ou ternaire. Tesis doctoral no publicada. Marsella, FR: Univesidad de Provenza.
- Seki, K. y Hugon, M. (1975). Frequence critique de papillotement (C.F.F.) chez l'homme en hyperbarie a l'hélium-oxygene (31 ATA). *Bulletin MEDSUBHYP*, 12, 1-8.
- Seki, K. y Hugon, M. (1976). Critical flicker frequency (CFF) and subjective fatigue during an oxyhelium saturation dive at 62 ATA. *Undersea Biomedical Research*, 3(3), 235-247.
- Seki, K. y Hugon, M. (1977). Fatigue subjective et dégradations de performance en environment hyperbare a saturation. *Ergonomics*, 20, 103-119.
- Seki, K., Blanc-Garin, J. y Hugon, M. (1977). Resolution temporelle visuelle chez l'homme en plongée à saturation (helium-oxygene 31 ata). *Medecine Aeronautique et Spatiale, Medecine Subaquatique et Hyperbare*, 16, 292-295.
- Selye, H. (1974). *The stress of life*. Nueva York, NY: McGraw-Hill.
- Selye, H. (1985). The nature of stress. *Basal Facts*, 7(1), 3-11.
- Shilling, C., Carlston, D. y Mathias, R. (1984). *The physician's guide to diving medicine*. Nueva York, NY: Plenum.
- Shilling, C.W. (1985). Nitrogen narcosis history. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Shilling, C.W. y Bartlett, N.R. (1946). *A description of disqualifications of enlisted applicants for submarine training*. Rep. NSMRL-94. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Shilling, C.W. y Beckett, M.M. (1978). *Underwater physiology VI: Proceedings of the Sixth Underwater Physiology Symposium*. Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Shilling, C.W. y Carlston, C.B. (1983). *Key documents of the biomedical aspects of deep-sea diving; selected from world's literature 1608-1982*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Shilling, C.W. y Werts, M.F. (1971). *An annotated bibliography of diving and submarine medicine*. Nueva York, NY: Gordon and Breach.
- Shilling, C.W. y Willgrube, W.W. (1937). Quantitative study of mental and neuromuscular reactions as influenced by increased air pressure. *U.S. Naval Medical Bulletin*, 35, 373-380.
- Shilling, C.W., Werts, M.F. y Schandelmeier, N.R. (1976). *The underwater handbook: A guide to physiology and performance for the engineer*. Nueva York, NY: Plenum.
- Shobe, K.K. (2004). *Development of shared mental model for submarine officers*. Tech. Rep. NSMRL-1235. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Sierra, J.C., Ortega, V. y Zubeidat, I. (2003). Ansiedad, angustia y estrés: Tres conceptos a diferenciar. *Mal-estar e Subjetividade*, 3(1), 10-59.
- Sime, J.A. (2007). Designing emergency response training: Seven ways to reduce stress. *Proceedings of the LADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age* (pp. 41-48). Algarve, Portugal 7-9 Diciembre 2007. Algarbe, PT: IADIS Press.

- Simpson, G. y Roomes, D. (1999). Scuba diving medical examinations in practice: A postal survey. *Medical Journal of Australia*, 171(11-12), 595-598.
- Sims, J.R., Fothergill, D.M. y Schlichting, C.L. (1999). *Effects of a prolonged submarine deployment on special operations forces mission-related performance*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1213. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Sipos, M.L. y Clark, M.G. (2010). Mitigating the medical consequences of exposure to chemical weapons: Contributions of U.S. Army research psychologists to chemical defense. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 341-355). Washington, DC: National Defense University Press.
- Sisman, D. (1982). *The professional diver's handbook*. Londres, UK: Submex.
- Skinner, E.A., Edge, K., Altman, J. y Sherwood, H. (2003). Searching for the structure of coping: A review and critique of category systems for classifying ways of coping. *Psychological Bulletin*, 129, 216-269.
- Skinner, N. y Brewer, N. (2002). The dynamics of threat and challenge appraisals prior to stressful achievement events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(3), 678-692.
- Slosman, D.O., De Ribaupierre, S., Chicherio, C., Ludwig, C., Montandon, M.L., Allaouam M., Gentonm L., Pichard, C., Grousset, A., Mayer, E., Annoni, J.M. y De Ribaupierre, A. (2004). Negative neurofunctional effects of frequency, depth and environment in recreational scuba diving: The Geneva “memory dive” study. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 108-114.
- Smith, C.A. y Lazarus, R.S. (1991). Emotion and adaptation. En L. Pervin (Ed.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 609-637). Nueva York, NY: Guilford.
- Smith, D.J. (1996). Diagnosis and management of diving accidents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(5), 587-590.
- Smith, N. (1995). Scuba diving: How high the risk? *Journal of Insurance Medicine*, 27(1), 15-24.
- Smith, P.F. (1969). *Underwater hearing in man: I. Sensitivity*. Rep. NSMRL-569. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Smith, P.F., Yonovitz, A. y Dering, G. (1974). *Underwater hearing in man: 3. An investigation of underwater sound localization in shallow and noisy water*. Rep. NSMRL-749. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Sneddon, A., Mearns, K. y Flin, R. (2006). Situation awareness and safety in offshore drill crews. *Cognition, Technology and Work*, 8(4), 255-267.
- Society for Human Performance in Extreme Environments: <http://www.hpee.org/> (consultado el 27/11/2011).
- Somer, L. (1980). *The University of Michigan Manual of safe practices for scientific/academic scuba diving*. Ann Arbor, MI: University of Michigan.
- Somers, L. (1973). Selection and training of aquanauts for hydro-lab type saturation dives. *Hydro-Lab Journal*, 2(1), 97-103.
- Southerland, D.G. (2006). Medical fitness at 300 fsw. En M.A. Lang y N.E. Smith (Eds.), *Proceedings of Advanced Scientific Diving Workshop* (pp. 92-100). Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Sparrow, L., Mathieu, D., Wattel, F., Lancry, A. y Nevriere, R. (2000). Effects of breathing air at 4 atm abs: Evidence for a change in strategy. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 27(3), 125-130.
- Spearman, C. (1904). “General intelligence”, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.
- Spector, P.E., Zapf, D., Chen, P.Y. y Frese, M. (2000). Why negative affectivity should not be controlled in job stress research: Don't throw out the baby with the bath water. *Journal of Organizational Behavior*, 21, 79-95.
- Spielberger, C.D. (1975). Anxiety: State-trait process. En C.D. Spielberger e I.G. Sarason (Eds.), *Stress and anxiety* (Vol. 1, pp. 115-143). Washington, DC: Hemisphere.
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L. y Lushene, R.E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. (Madrid: TEA Ediciones, 1998, 3ª ed).
- SPSS (2006). *SPSS 15.0 Command syntax reference*. Chicago, IL: SPSS Inc.

- Srivastava, S., John, O.P., Gosling, S.D. y Potter, J. (2003). Development of personality in early and middle adulthood: Set like plaster or persistent change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(5), 1041-1053.
- Staal, M.A. (2004). *Stress, cognition, and human performance: A literature review and conceptual framework*. NASA Tech. Mem. 2004-212824. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.
- Stankov, L., Boyle, G.J. y Cattell, R.B. (1995). Models and paradigms in personality and intelligence research. En D.H. Saklofske y M. Zeidner (Eds.), *International Handbook of Personality and Intelligence* (pp. 15-43). Nueva York, NY: Plenum.
- Staw, R.M., Sandelands, L.E. y Dutton, J.E. (1981). Threat-rigidity effects in organizational behavior: A multi-level analysis. *Administrative Science Quarterly*, 26, 501-524.
- Steege, F.W. y Fritscher, W. (1991). Psychological assessment and military personnel management. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 7-36). Chichester, UK: Wiley.
- Sternberg, R.J. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. *American Psychologist*, 52, 1030-1037.
- Sternberg, R.J. (2003). Contemporary theories of intelligence. En I.B. Weiner, W.M. Reynolds y G.E. Miller (Eds.), *Handbook of psychology* (Vol. 7, pp. 23-45). Hoboken, NJ: Wiley.
- Sternberg, R.J. y Hedlund, J. (2002). Practical intelligence, g, and work psychology. *Human Performance*, 15(1/2), 143-160.
- Sternberg, R.J. y Kaufman J.C. (1998). Human abilities. *Annual Review of Psychology*, 49, 479-502.
- Stinton, R.T. (2006). Survey of thermal protection strategies. En M.A. Lang y N.E. Smith (Eds.), *Proceedings of Advanced Scientific Diving Workshop*, February 23-24, 2006 (74-85). Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Stöber, J. (1997). Trait anxiety and pessimistic appraisal of risk and chance. *Personality and Individual Differences*, 22(4), 465-476.
- Stöber, J. y Muijs, M. (2001). Patterns of situational appraisal in experiences of worry and anxiety. *Anxiety, Stress and Coping*, 14, 367-390.
- Stone, R.J. (1982). The application of human factors to the design of remotely operated vehicles. En ATMA (Ed.), *Pénétration sous-marine* (pp. 321-334). París, FR: Association Technique Maritime et Aéronautique (ATMA).
- Strauss, M.B. (1982). Panic syndrome. *Pressure*, 11, 11-12.
- Strauss, R.H. (1976). *Diving medicine*. Londres, UK: Grune and Stratton.
- Streufert, S. y Streufert, S.C. (1981). *Stress and information search in complex decision making: Effects of load and time urgency*. Tech. Rep. ONR-4. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Summitt, J.K., Kelley, J.S., Herron, J.M. y Saltzman, H.A. (1969). *Joint U.S. Navy-Duke University 1000 foot saturation dive*. EDU Res. Rep. 3-69. Washington, DC: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Swets, J.A. (1973). The relative operating characteristic in psychology. *Science*, 182, 990-1000.
- Swets, J.A. y Bjork, R.A. (1990). Enhancing human performance: An evaluation of "New Age" techniques considered by the U.S. Army. *Psychological Science*, 1(2), 85-96.
- Swets, J.A., Dawes, R.M. y Monahan, J. (2000). Psychological science can improve diagnostic decisions. *Psychological Science in the Public Interest*, 1(1), 1-26.
- Synodinos, N.E. y Ross, H.E. (1979). Water temperature and weight discrimination. *Ergonomics*, 22(9), 1083-1093.
- Tabachnick, B. y Fidell, L. (1999). *Using multivariate statistics*. Nueva York, NY: Harper Collins.
- Talpalar, A.E. (2007). Síndrome neurológico de alta presión. *Revista de Neurología*, 45(10), 631-636.
- Talpalar, A.E. y Grossman, Y. (2004). Enhanced excitability compensates for high-pressure-induced depression of cortical inputs to the hippocampus. *Journal of Neurophysiology*, 92, 3309-3319.
- Talpalar, A.E. y Grossman, Y. (2006). CNS manifestations of HPNS: Revisited. *Undersea Hyperbaric Medicine*, 33, 205-210.
- Tappan, D.V. y Weybrew, B.B. (1982). Relationship of personality factors and some social habits to cardiovascular risk in submariners. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 53(4), 383-389.

- Tatarelli, G. (1965). Problemi psicologici nella sicurezza subacquea. *Annali di Medicina Navale*, 70(6), 859-866.
- Tatarelli, G. (1968). Problemi psicologici nella sicurezza subacquea. *Medicine Sportive*, 21, 261-264.
- Taylor, A.J.W. (1991). Individual and group behaviour in extreme situations and environments. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 491-506). Chichester, UK: Wiley.
- Taylor, C.L., Macdiarmid, J.I., Ross, J.A.S., Osman, L.M., Watt, S.J., Adie, W.R., Crawford, J.R. y Lawson, A.B. (2006). Objective neuropsychological test performance of professional divers reporting a subjective complaint of forgetfulness or loss of concentration. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 32, 311-318.
- Taylor, D.M. (2001a). Sensation seeking personality traits of recreational scuba divers. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 31(1), 25-28.
- Taylor, D.M. (2001b). The psychometric and cardiac effects of pseudoephedrine and antihistamines in the hyperbaric environment. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 31(1), 50-57.
- Taylor, D.M., O'Toole, K.S. y Ryan, C.M. (2003). Experienced scuba divers in Australia and the United States suffer considerable injury and morbidity. *Wilderness and Environmental Medicine*, 14, 83-88.
- Taylor, M.K., Mujica-Parodi, L.R., Padilla, G.A., Markham, A.E., Potterat, E.G., Momen, N., Sander, T.C. y Larson, G.E. (2009). Behavioral predictors of acute stress symptoms during intense military training. *Journal of Traumatic Stress*, 22, 212-217.
- Taylor, M.K., Sausen, K.P., Potterat, E.G., Mujica-Parodi, L.R., Reis, J.P., Markham, A.E., Padilla, G.A., y Taylor, D.L. (2007). Stressful military training: Endocrine reactivity, performance, and psychological impact. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(12), 1143-1149.
- TEA (1969). Cuestionario de personalidad CEP. Madrid: TEA Ediciones, S.A. (2ª ed., 1974).
- TEA (1971). TIG-1. Test de Inteligencia General (serie dominós – Forma 1). Madrid: TEA Ediciones, S.A. (2ª ed., 1976).
- TEA (1973a). TIG-2: Test de inteligencia general (serie dominós - Forma 2). Madrid: TEA Ediciones (1994, 5ª ed.).
- TEA (1973b). Cuestionario de personalidad EPI. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- TEA (1975). 16 PF, *Cuestionario factorial de personalidad. Manual*. Madrid: TEA Ediciones, S.A. (1998, 15ª ed.).
- TEA (1977). Test de factor “g”, Escalas 2 y 3. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- TEA (1987). Cuestionario de análisis clínico. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Terracciano, A., Costa, P.T. y McCrae, R.R. (2006). Personality plasticity after age 30. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 32(8), 999-1009.
- Tetlow, S. (2006). Formal risk identification in professional SCUBA (FRIPS). Res. Rep. HSE-436. Londres, UK: Crown.
- Tetlow, S. y Jenkins, S. (2005). The use of fault tree analysis to visualise the importance of human factors for safe diving with closed-circuit rebreathers (CCR). *International Journal of the Society for Underwater Technology*, 26(3), 51-59.
- Tett, R.P. y Burnett, D.D. (2003). A personality trait-based interactionist model of job performance. *Journal of Applied Psychology*, 88(3), 500-517.
- Tett, R.P. y Christiansen, N.D. (2007). Personality tests at the crossroads: A response to Morgeson, Campion, Dipboye, Hollenbeck, Murphy, and Schmitt. *Personnel Psychology*, 60(4), 967-993.
- Tett, R.P., Jackson, D.N. y Rothstein, M. (1991). Personality measures as predictors of job performance: A meta-analytic review. *Personnel Psychology*, 44(4), 703-742.
- Tett, R.P., Jackson, D.N., Rothstein, M. y Reddon, J.R. (1999). Meta-analysis of bidirectional relations in personality-job performance research. *Human Performance*, 12(1), 1-29.
- Tett, R.P., Steele, J.R. y Beauregard, R.S. (2003). Broad and narrow measures on both sides of the personality-job performance relationship. *Journal of Organizational Behavior*, 24(3), 335-356.
- Tetzlaff, K. y Thorsen, E. (2005). Breathing at depth: Physiologic and clinical aspects of diving while breathing compressed gas. *Clinic in Chest Medicine*, 26, 355-380.

- Tetzlaff, K., Leplow, B., Deistler, I., Ramm, G., Fehm-Wolfsdorf, G., Warninghoff, V. y Bettinghausen, E. (1998). Memory deficits at 0.6 MPa ambient air pressure. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 25(3), 161-166.
- Tetzlaff, K., Reuter, M., Leplow, B., Heller, M. y Bettinghausen, E. (1997). Risk factors for pulmonary barotrauma in divers. *Chest*, 112, 654-659.
- Theriaque, D.W. y Schlichting, C.L. (1997). *Reliability of the Subscreen Psychological Screening Inventory*. Tech. Rep. NSMRL-TR-1206. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Thomas, J.R. (1973). Nitrogen, helium and neon effects on timing behavior at increased pressures. *Aerospace Medicine*, 44, 45-48.
- Thomas, J.R. (1974a). Combined effects of elevated pressures of nitrogen and oxygen on operant performance. *Undersea Biomedical Research*, 1, 363-370.
- Thomas, J.R. (1974b). Changes in progressive-ratio performance under increased pressures of air. *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 21(3), 553-562.
- Thomas, J.R. (1976a). Interaction between hyperbaric air and d-amphetamine effects on performance. *Psychopharmacology*, 48, 69-73.
- Thomas, J.R. (1976b). Reversal of nitrogen narcosis in rats by helium pressure. *Undersea Biomedical Research*, 3, 249-259.
- Thomas, J.R. y Bachrach, A.J. (1974). Modification of operant performance in pigeons by increased pressures of nitrogen and helium. *Undersea Biomedical Research*, 1, 181-188.
- Thomas, J.R. y Walsh, J.M. (1978). Behavioral evaluation of pharmacological agents in hyperbaric air and helium-oxygen. En C.W. Shilling y M.W. Beckett (Eds.), *Underwater Physiology VI: Proceedings of the Sixth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 69-77). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Thomas, J.R., Burch, L.S. y Banvard, R.A. (1976). Interaction of hyperbaric nitrogen and oxygen effects on behavior. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 47(9), 965-968.
- Thomas, J.R., Schrot, J., Ahlers, S.T., Thornton, M.O. y Dutka, A.J. (1990). *Pryidostigmine and warm water diving protocol 90-05: 3. Cognitive performance assessment*. Res. Rep. NMRI-90-97. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Thomas, J.R., Schrot, J., Butler, F.K. y Curley, M.D. (1994). *Quantification of special operations mission-related performance: Performance database*. Report NMRI 94-66. Bethesda, MD: Naval Medical Research Institute Research.
- Thomas, J.R., Walsh, J.M., Bachrach, A.J. y Thorne, D.R. (1976). Differential behavioral effects of nitrogen, helium and neon at increased pressures. En C.J. Lambertsen (Ed.), *Underwater Physiology V: Proceedings of the Fifth Symposium on Underwater Physiology* (pp. 641-650). Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB).
- Thomas, V. y Reilly, T. (1974). Effects of compression on human performance and affective states. *British Journal of Sports Medicine*, 8(4), 188-190.
- Thomas, W.G., Finley, C., Farner, F. y Roby, J. (1977). Brain-stem evoked responses during deep saturation dives. *Undersea Biomedical Research*, 4, 45-46A.
- Thurstone, L.L. (1934). The vectors of mind. *Psychological Review*, 41, 1-32.
- Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Tipler, P.A. y Mosca, G. (2005). *Física para la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Reverté.
- Todnem, K., Nyland, H., Kambestad, B. y Aarli, J. (1990). Influence of occupational diving upon the nervous system: An epidemiological study. *Occupational and Environmental Medicine*, 47(10), 708-714.
- Todnem, K., Nyland, H., Riise, T., Kambestad, B.K., Vaernes, R., ... Aarli, J.A. (1990). Analysis of neurologic symptoms in deep diving: Implications for selection of divers. *Undersea Biomedical Research*, 17(2), 95-107.
- Todnem, K., Nyland, H., Skeidsvoll, H., Svihus, R., Rinck, P., ... Aarli, J.A. (1991). Neurological long term consequences of deep diving. *British Journal of Industrial Medicine*, 48(4), 258-266.
- Todnem, K., Vaernes, R. y Kambestad, B.K. (1991). Visual evoked and brain stem auditory evoked potentials in divers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 62 (10), 982-985.

- Toledo, F. Montoro, L. y Civera, C. (2005). La Psicología aplicada a la selección de aspirantes a la tenencia y uso de armas de fuego en España. *Revista Interamericana de Psicología / Interamerican Journal of Psychology*, 39(1), 117-126.
- Tonjum, S. (1984). Norwegian deep diving trials. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 304 (1118), 143-149.
- Torok, Z. (1984). Behavior and performance in deep experimental diving with man: A review of recent work. En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium on Underwater Physiology* (pp. 739-760). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Tortosa, F. y Montoro, L. (2002). La Psicología aplicada a la selección de conductores: Cien años salvando vidas. *Psicothema*, 14(4), 714-725.
- Toscazo, E., Fubini, E. y Gaia, E. (2004). Microgravity simulation: Physical and psychological workload evaluation tests in an underwater environment. *Applied Ergonomics*, 35(4), 383-391.
- Townsend, R.E. y Hall, D.A. (1978). Sleep, mood and fatigue during a 14-day He-O<sub>2</sub> open-sea saturation dive to 850 fsw with excursions to 950 fsw. *Undersea Biomedical Research*, 5(2), 109-117.
- Townsend, R.E., Thompson, L.W. y Sulg, I. (1971). Effect of increased pressures of normoxic helium, nitrogen and neon on EEG and reaction time in man. *Aerospace Medicine*, 42(8), 843-847.
- Trevett, A., Peck, D. y Forbes, R. (2009). The psychological impact of accidents on recreational divers: A prospective study. *Journal of Psychosomatic Research*, 68(3), 263-268.
- Trevett, A.J., Forbes, R.F., Rae, C.K., Sheehan, C. (2003). *The incidence of diving accidents in recreational divers in Orkney waters: Three years experience*. Presented at the Annual Scientific Meeting of the Undersea and Hyperbaric Medical Society. Quebec, Junio 2003.
- Trigo, D. (2011). Fisiopatología del buceo en apnea. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 1-8). Murcia: Nausicaä.
- Trigueros, J.L. (2009). Adaptación pulmonar a situaciones hiperbáricas. En A. Olea, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 35-42). Murcia: Universidad de Murcia.
- Trigueros, J.L. y Martínez, A. (2005). Clasificación de la patología de buceo. *Medicina Aeroespacial y Ambiental*, 4(4), 168-173.
- Truitt, R.T. y Gottlieb, S.F. (1976). Effects of increased pressures of oxygen and air on short-term memory in mice. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 47(3), 258-260.
- Tudela, P. (1983). *Psicología Experimentad* (Vol. 2, pp. 321-357). Madrid: UNED.
- Tupes, E.C. y Christal, R.E. (1958). *Stability of personality trait rating factors obtained under diverse conditions*. USAF WADC Tech. Note No. 58-61. Lackland, TX: US Air Force Aeronautical Systems Division.
- Tupes, E.C. y Christal, R.E. (1961). *Recurrent personality factors based on trait ratings*. Tech. Rep. ASD-61-97. Lackland, TX: US Air Force Aeronautical Systems Division.
- Tupes, E.C. y Kaplan, M.N. (1961). *Relationships between personality traits, physical proficiency, and cadet effectiveness reports of Air Force Academy cadets*. Tech. Note ASD-61-53. Lackland, TX: US Air Force Aeronautical Systems Division.
- Twenge, J.M. (2000). The age of anxiety? Birth cohort change in anxiety and neuroticism, 1952-1993. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(6), 1007-1021.
- Tyler, L.E. (1965). *The psychology of human differences*. Nueva York, NY: Appleton-Century-Crofts/Prentice-Hall (3ª ed.) (Ed. española: Psicología de las diferencias humanas. Madrid: Marova, 1972).
- U.S. Army (2006). *Combat and operational stress control*. FM 4-02.51. Washington, DC: Department of the Army.
- U.S. Army Medical Department (2005). *Standards of medical fitness*. AR 40-501. Washington, DC: U.S. Army Medical Department's Headquarters.
- U.S. Commander Submarine Force Atlantic (2004). *Standard submarine medical procedures manual*. COMSUBLANT /COMSUBPAC 6000.2C. Norfolk, VA: COMSUBLANT.
- U.S. Cost Guard (2007). *Medical manual*. COMDTINST M6000.1C. Washington, DC: U.S. Cost Guard Headquarters.



- U.S. Department of Commerce (2001). NOAA Diving Manual. Diving for Science and Technology. San Pedro, CA: Best Publishing.
- U.S. Marine Corps (2000). *Combat stress*. FM 90-44/6-22.5. Washington, DC: Department of the Navy.
- U.S. Navy (1963). *U.S. Navy Diving Manual*. (NAVSHIPS 250-538). Washington, DC: Navy Department.
- U.S. Navy (1973). *U.S. Navy Diving Manual*. (NAVSHIPS 0994-001-9010). Washington, DC: Navy Department.
- U.S. Navy (1987). *Manual of the Medical Department*. NAVMED P-117. Washington, DC: Department of the Navy.
- U.S. Navy (2008). *US Navy Diving Manual*. (Revision 6). Washington, DC: Department of the Navy.
- Unsworth, I.P. (1966). Inert gas narcosis: An introduction. *Postgraduate Medical Journal*, 42, 378-385.
- Ursano, R.J. y Rundell, J.R. (1995). The prisoner of war. En F. Jones, L.R. Sparacino, V.L. Wilcox, J.M. Rothberg y J.W. Stokes (Eds.), *Textbook of military medicine: War psychiatry* (pp. 431-455). Washington, DC: U.S. Department of the Army.
- Ursin, H. (2011). Cognitive activation theory of stress (CATS). En NATO Research and Technology Organisation, *Mental health and well-being across the military spectrum* (pp. KN3-1-10). RTO-MP-HFM-205. Madrid: Subregistro OTAN/DGAM.
- Ursin, H. y Eriksen, H.R. (2004). The cognitive activation theory of stress. *Psychoneuroendocrinology*, 29(5), 567-592.
- Ursin, H., Baade, E. y Levine, S. (1978). *Psychobiology of stress: A study of coping men*. Nueva York, NY: Academic.
- Usón, E. y Sobrado, P. (2011). Buceo: Visión y patologías oculares en el buceador. En A.S. Ortiz (Ed.), *XIII Curso de Prevención y Tratamiento de los Accidentes de Buceo. Edición Nacional. Resúmenes y presentaciones* (pp. 9-17). Murcia: Nausicaä.
- Vaernes, R.J. (1980). *Deep EX '80. Project I: Effects on CNS during deep dives. Neuropsychological testing*. Rep. NUI-51-80. Bergen, NO: Norwegian Underwater Institute (NUI).
- Vaernes, R.J. (1986). Central nervous reactions in man during and after dives down to 500 metres of seawater. En A.O. Brubakk, J.W., Kanwisher y G. Sundness (Eds.), *Diving in animals and man* (pp. 147-160). Trondheim, NO: Tapir.
- Vaernes, R.J. y Darragh, A. (1982). Endocrine reactions and cognitive performance at 60 metres hyperbaric pressure: Correlations with perceptual defense reactions. *Scandinavian Journal of Psychology*, 23(3), 193-199.
- Vaernes, R.J. y Eidsvik, S. (1982). Central nervous dysfunctions after near-miss accidents in diving. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 53(8), 803-807.
- Vaernes, R.J. y Hammerborg, D. (1989). Evoked potential and other CNS reactions during a heliox dive to 360 msw. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 60(6), 550-557.
- Vaernes, R.J. y Sandal, G. (2003). Human reactions to deep-water conditions. *Lancet*, 362, s10-11.
- Vaernes, R.J., Aarli, J.A., Klove, H. y Tonjum, S. (1987). Differential neuropsychological effects of diving to 350 meters. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 58(2), 155-165.
- Vaernes, R.J., Bennett, P.B., Hammerborg, D., Ellertsen, B., Peterson, R.E. y Tonjum, S. (1982). Central nervous system reactions during heliox and trimix dives to 31 ATA. *Undersea Biomedical Research*, 9(1), 1-14.
- Vaernes, R.J., Bennett, P.B., Hammerborg, D., Ellertsen, B., Peterson, R. y Tonjum, S. (1983). Central nervous system reactions during heliox and trimix dives to 51 ATA, DEEP EX 81. *Undersea Biomedical Research*, 10(3), 169-192.
- Vaernes, R.J., Bergan, T. y Warncke, M. (1988). HPNS effects among 18 divers during compression to 360 msw on heliox. *Undersea Biomedical Research*, 15(4), 241-255.
- Vaernes, R.J., Hammerborg, D., Ellertsen, B., Peterson, R. y Tonjum, S. (1985). CNS reactions at 51 ATA on trimix and heliox and during decompression. *Undersea Biomedical Research*, 12(1), 25-39.
- Vaernes, R.J., Klove, H. y Ellertsen, B. (1989). Neuropsychologic effects of saturation diving. *Undersea Biomedical Research*, 16(3), 233-252.

- Vaernes, R.J., Klove, H., Lindrup, A., Fjereide, E. y Holmefjord, W. (1986). Central nervous system reactions during and after a heliox dive to 300 metres of seawater. En L.M. Schrier (Ed.), *Diving and hyperbaric medicine. Proceedings of the XIIth Annual Meeting of European Undersea Biomedical Society* (pp. 99-106). Rotterdam, NL: European Undersea Biomedical Society (EUBS).
- Vaernes, R.J., Lindrup, A.G., Aakvaag, A. y Walther, B. (1984). Central nervous reactions during hyperbaric welding exposures at 150 msw on heliox. En EUBS (Ed.), *Proceedings of the X Congress of the European Undersea Biomedical Society* (pp. 343-354). Marsella, FR: European Undersea Biomedical Society (EUBS).
- Vaernes, R.J., Pasche, A. y Segadal, K. (1983). Working in water for 4 hours at 350 msw on heliox: An analysis of diver performance as a function of HPNS, body temperature and general fatigue. En J. Desola (Ed.), *Proceedings of the IX Congress of the European Undersea Biomedical Society (EUBS)* (pp. 25-43). Barcelona: CRIS.
- Vaernes, R.J., Pasche, A., Tonjum, S. y Peterson, R. (1984). Working in water at 500 msw breathing heliox: An analysis of diver performance as a function of HPNS and body temperature. En A.J. Bachrach y M.M. Matzen (Eds.), *Underwater Physiology VII: Proceedings of the Seventh Symposium on Underwater Physiology* (pp. 683-696). Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Vaernes, R.J., Tonjum, S., Hatlestad, S. y Hammerborg, D. (1983). Central nervous system reactions during a heliox dive to 36 Ata. En J. Desola (Ed.), *Proceedings of the IX Congress of the European Undersea Biomedical Society (EUBS)* (pp. 57-70). Barcelona: CRIS.
- Vaitkus, M.A. (2010). Understanding and measuring creative thinking in leaders. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 175-206). Washington, DC: National Defense University Press.
- Valaik, D., Hyde, D., Bowman, K., Schrot, J.F. y Thomas, J.R. (1998). *Thermal protection and diver performance in special operations forces combat swimmers (over-the-beach phase)*. Rep. NMRI 98-11. Bethesda, MD: Naval Medical Research Institute.
- Valaik, D.J., Bowman, K., Schrot, J.F. y Thomas, J.R. (1998). *Thermal protection and diver performance in special operations forces combat swimmers (Over-the-beach phase)*. Res. Rep. NMRI-98-11. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Valaik, D.J., Hyde, D.E., Schrot, J.F. y Thomas, J.R. (1997). *Thermal protection and diver performance in special operations forces combat swimmers (Resting diver phase)*. Res. Rep. NMRI-97-41. Bethesda, MD: U.S. Naval Medical Research Institute.
- Valera, A. y Sánchez, J. (1997). Pruebas de significación y magnitud del efecto: Reflexiones y propuestas. *Anales de Psicología*, 13(1), 85-90.
- Van Hiel, A. y Mervielde, I. (2007). Search for complex problem-solving strategies in the presence of stressors. *Human factors*, 49(6), 1072-1082.
- Van Os, J., Park, S.B.G. y Jones, P.B. (2001) Neuroticism, life events and mental health: Evidence for person-environment correlation. *British Journal of Psychiatry*, 178, 72-77.
- Van Rees Vellinga, T.P., Verhoeven, A.C., Van Dijk, F.J. y Sterk, W. (2006). Health and efficiency in trimix versus air breathing in compressed air workers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 33(6), 419-427.
- Van Wijk, C. (2002a). Comparing personality traits of Navy divers, Navy non-divers and civilian sport divers. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 32(1), 2-8.
- Van Wijk, C. (2002b). Levels of anxiety and hostility in South African Navy divers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 29(4), 271-278.
- Van Wijk, C. (2011). Mental health measures in predicting outcomes for the selection and training of Navy divers. *Diving and Hyperbaric Medicine*, 41(1), 22-26.
- Van Wijk, C. y Waters, A.H. (2000). Personality characteristics of South African Navy submarine personnel. *Military Medicine*, 165(9), 656-658.
- Van Wijk, C. y Waters, A.H. (2001a). Personality characteristics of South African Navy divers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 28(1), 25-30.
- Van Wijk, C. y Waters, A.H. (2001b). Psychological attributes of South African Navy underwater sabotage device disposal operators. *Military Medicine*, 166(12), 1069-1073.

- Vann, R. y Uguccioni, D. (2001). *Annual report on decompression illness, diving fatalities and Project Dive Exploration. The DAN annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 1999 data*. Durham, NC: Divers Alert Network (DAN).
- Vann, R., Freiburger, J., Caruso, J., Denoble, P., Pollock, N.W., Uguccioni, D. y Dovenbarger, J. (2004). *Annual report on decompression illness, diving fatalities and Project Dive Exploration. The DAN annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 2002 data*. Durham, NC: Divers Alert Network (DAN).
- Vann, R., Freiburger, J., Caruso, J., Denoble, P., Reed, W., ... Hyatt, W. (2003). *Annual report on decompression illness, diving fatalities and Project Dive Exploration. The DAN annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 2001 data*. Durham, NC: Divers Alert Network (DAN).
- Vann, R.D. y Lang, M.A. (2011). *Recreational Diving Fatalities*. Proceedings of the Divers Alert Network 2010 April 8-10 Workshop. Durham, N.C.: Divers Alert Network, 2011.
- Vann, R.D., Freiburger, J., Dovenbarger, J., Denoble, P., Perkins, R., ... Reed, W. (2002). *Annual report on decompression illness, diving fatalities and Project Dive Exploration. The DAN annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 2000 data*. Durham, NC: Divers Alert Network (DAN).
- Vann, R.D., Freiburger, J.J., Caruso, J.L., Denoble, P.J., Pollock, N.W., ... Dovenbarger, J.A. (2005). *Annual report on decompression illness, diving fatalities and Project Dive Exploration. The DAN annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 2003 data*. Durham, NC: Divers Alert Network (DAN).
- Vann, R.D., Freiburger, J.J., Caruso, J.L., Denoble, P.J., Pollock, N.W., ... McCafferty, M.C. (2006). *Annual report on decompression illness, diving fatalities and Project Dive Exploration. The DAN annual review of recreational scuba diving injuries and fatalities based on 2004 data*. Durham, NC: Divers Alert Network (DAN).
- Vaughan, W.S. (1975). Diver temperature and performance changes during long-duration, cold water exposure. *Undersea Biomedical Research*, 2(2), 75-88.
- Vaughan, W.S. (1977). Distraction effect of cold water on performance of higher-order tasks. *Undersea Biomedical Research*, 4(2), 103-116.
- Vaughan, W.S. y Andersen, B.G. (1973). *Effects of long-duration cold exposure on performance of tasks in naval onshore warfare operations*. Tech. Rep. ONR-197-019. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Vázquez, J. (1995). Hipotermia en la inmersión. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 95-107). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Vernon, P.E. (1971). *The Structure of Human Abilities*. Londres, UK: Methuen.
- Vernoy, M.W. y Luria, S.M. (1977). *Perception of, and adaptation to, a three-dimensional curvature distortion*. Rep. NSMRL-827. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Vickers, R.R. (1991). *Stress reactivity: Five-factor representation of a psychobiological typology*. Tech. Rep. NHRC-91-26. San Diego, CA: Naval Health Research Center.
- Vickers, R.R. (1995). *Using personality assessment for leadership selection*. Res. Rep. NHRC-95-16. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.
- Vickers, R.R., Hervig, L.K. y Bischoff, C.W. (1991). *Stress reactivity: Prediction of attrition following medical problems in basic training*. Tech. Rep. NHRC-91-48. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.
- Vickers, R.R., Kolar, D.W. y Hervig, L.K. (1989). *Personality correlates of coping with military basic training*. Rep NHRC-89-3. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.
- Vickers, R.R., Walton-Paxton, E., Hervig, L.K. y Conway, T.L. (1993). *Stress reactivity and attrition in two basic training populations*. Rep. NHRC-93-39. San Diego, CA: U.S. Naval Health Research Center.
- Vigreux, J. (1970). *Contribution a l'étude des réactions neurologiques et psychiques de l'organisme du mammifère supérieur aux mélanges gazeux sous pression*. Tesis doctoral no publicada. Toulouse, FR: Université du Toulouse.
- Vincent, M.J. y Tipton, M.J. (1988). The effects of cold immersion and hand protection on grip strength. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 59(8), 738-741.

- Viqueira, A. (1995). Enfermedad descompresiva: Etiopatogenia, clínica. En F. Gallar, *Medicina subacuática e hiperbárica* (pp. 307-320). Madrid: Instituto Social de la Marina.
- Viqueira, A. y Colodro, J. (2008). Narcosis de los gases inertes y síndrome neurológico de alta presión. *Jano*, 1707, 33-39.
- Viqueira, A., Ríos, F., Pujante, A., González, J.D. y Olea, A. (2001). Spanish Navy up to date data in DCS. En NATO, Operational medical issues in hypo- and hyperbaric conditions (pp. 10-1-10-2). RTO-MP-062. Neuilly-sur-Seine, FR: RTO/NATO.
- Viswesvaran, C. y Ones, D.S. (1999). Meta-analyses of fakability estimates: Implications for personality measurement. *Educational and Psychological Measurement*, 59, 197-210.
- Viswesvaran, C. y Ones, D.S. (2007). Job performance models. En S.G. Rogelberg (Ed.), *Encyclopedia of industrial and organizational psychology* (pp. 401-404). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Vollrath, M. (2001). Personality and stress. *Scandinavian Journal of Psychology*, 42(4), 335-347.
- Vollrath, M. y Torgersen, S. (2000). Personality types and coping. *Personality and Individual Differences*, 29(2), 367-378.
- Vollrath, M., Torgersen, S. y Alnaes, S. (1995). Personality as long-term predictor of coping. *Personality and Individual Differences*, 18(1), 117-125.
- Von Gierke, H.E., McCloskey, K. y Albergy, W.B. (1991). Military performance in sustained acceleration and vibration environments. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 335-364). Chichester, UK: Wiley.
- Vorosmarti, J. (1979). Influence of increased gas density and external resistance on maximum expiratory flow. *Undersea Biomedical Research*, 6(4), 339-346.
- Vorosmarti, J. y Linaweaver, P.G. (1987). *Fitness to dive*. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Vorosmarti, J. y Vann, R.D. (1997). Physics, physiology, and medicine of diving. En R. Burr (Ed.), *The textbook of Military Medicine: Medical aspects of deployment to harsh environments* (pp. 925-954). Washington, DC: The Borden Institute.
- Walker, D. (1995). Project Proteus. An investigation of health factors in scuba safety. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 25(1), 23-24.
- Walsh, J.M. (1976). Drugs and diving. En R.H. Strauss (Ed.), *Diving medicine* (pp. 197-209). Nueva York, NY: Grune and Stratton.
- Walsh, J.M. (1979). *Interaction of drugs in the hyperbaric environment*. 21st Undersea and Hyperbaric Medical Society Workshop. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Walsh, J.M. y Burch, L.S. (1977). Reduction of the behavioral effects of delta(9)-Tetrahydrocannabinol by hyperbaric pressure. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 7, 111-116.
- Walsh, J.M. (1980). *Interaction of drugs in the hyperbaric environment*. Bethesda, MD: Undersea and Hyperbaric Medical Society.
- Walsh, J.M. (1981). The effects of drugs in the underwater environment. En J.C. Davis (Ed.), *Hyperbaric and undersea medicine* (cap. 21). San Pedro, CA: Best Publishing.
- Warkander, D.E. (2007). *Comprehensive performance limits for divers' underwater breathing gear: Consequences of adopting diver-focused limits*. Tech. Rep. NEDU-TR-07-02. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Warkander, D.E. y Lundgren, C.E.G. (2000). *Development of comprehensive performance standards for underwater breathing apparatus*. Buffalo, NY: Center for Research and Education in Special Environments (CRESE). University at Buffalo.
- Warkander, D.E., Norfleet, W.T., Nagasawa, G.K. y Lundgren, C.E. (1992). Physiologically and subjectively acceptable breathing resistance in diver's breathing gear. *Undersea Biomedical Research* 19(6), 427-445.
- Watson, D. y Pennebaker, J.W. (1989). Health complaints, stress, and distress: Exploring the central role of negative affectivity. *Psychological Review*, 96(2), 234-254.
- Watson, D., Clark, L.A. y Carey, G. (1988). Positive and negative affectivity and their relation to anxiety and depressive disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 346-353.

- Weaver, J.L., Morgan, B.B., Adkins-Holmes, C. y Hall, J.K. (1992). *A review of potential moderating factors in the stress-performance relationship*. Tech. Rep. 92-012. Arlington, VA: Naval Training Systems Center.
- Webb, P.W. (1991). *Physiological design goals and proposed thermal limits for US Navy thermal garments: Proceedings of two conferences sponsored by the Naval Medical Research and Development Command*. Tech. Rep. NMRI 91-85. Bethesda, MD: Naval Medical Research Institute.
- Weeks, J.L. (2000). *United States Air Force pilot selection*. AFRL-HE-AZ-TP-2000-0004, Mesa, AZ: U.S. Air Force Research Laboratory
- Wegner, D.M. (1994). Ironic processes of mental control. *Psychological Review*, 101, 34-52.
- Welch, B.L. (1938). The significance of the difference between two means when the population variances are unequal. *Biometrika*, 29, 350-362.
- Welch, B.L. (1947). The generalization of "Student's" problem when several different population variances are involved. *Biometrika*, 34(1-2), 28-35.
- Welham, W., Blanch, J.J. y Behnke, A.R. (1944). *A procedure for selection of diving and aviation personnel resistant to decompression sickness based on tests in a low pressure chamber*. Res. Rep. NEDU-RR-1-44. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Wells, J.M. (1991). Hyperthermia in divers and diver support personnel. *Undersea Biomedical Research*, 18(3), 225-227.
- Wells, M.J. y Ross, H.E. (1980). Distortion and adaptation in underwater sound localization. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 51(8), 767-774.
- Weltman, G. y Egstrom, G.H. (1966). Perceptual narrowing in novice divers. *Human Factors*, 8(6), 499-506.
- Weltman, G., Christianson, R. y Egstrom, G. (1970). Effects of environment and experience on underwater work performance. *Human Factors*, 12(6), 507-598.
- Weltman, G., Egstrom, G.H., Elliot, R.E. y Stevenson, H.S. (1968). *Underwater work measurement techniques: Initial studies*. Rep. ONR-68-11. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Weltman, G., Egstrom, G.H., Willis, M.A. y Cuccaro, W. (1971). *Underwater work measurement techniques: Final report*. Rep. UCLA-ENG-7140. Arlington, VA: U.S. Office of Naval Research.
- Weltman, G., Smith, J.E. y Egstrom, G.H. (1971). Perceptual narrowing during simulated pressure-chamber exposure. *Human Factors*, 13(2), 99-107.
- Wendling, J., Elliott, D. y Nome, T. (2004). *Medical assessment of working divers: Fitness to dive standards of European Diving Technology Committee*. Kiel, DE: Diving Technology Committee.
- Wenzlaff, R.M. y Wegner, D.M. (2000). Thought suppression. *Annual Review of Psychology*, 51, 59-91.
- Werts, M.F. y Shilling, C.W. (1973). *Underwater medicine and related sciences. A guide to the literature, vol. II. An annotated bibliography, key word index, and microthesaurus*. Nueva York, NY: Plenum.
- Werts, M.F. y Shilling, C.W. (1977). *Underwater medicine and related sciences. A guide to the literature. Vol. 3*. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Werts, M.F. y Shilling, C.W. (1979). *Underwater medicine and related sciences. A guide to the literature. Vol. 4*. Bethesda, MD: Undersea Medical Society.
- Weybrew, B.B. (1954). *Predicting success in submarine school*. Rep. NSMRL-259. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1957a). *An exploratory study designed to suggest cluster of traits and assessment tests related to submariner adjustment*. Rep. NSMRL-279. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1957b). *Psychological and psychophysiological effects of long periods of submergence*. Rep. NSMRL-281. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1959a). *Bibliography of sensory deprivation, isolation and confinement*. Rep. NSMRL-M59-1. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1959b). *The Personal Inventory Barometer (PIB). II: Obverse factor analysis with PIB items as a validation technique with Submarine School criteria*. Rep. NSMRL-309. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.

- Weybrew, B.B. (1959c). *Patterns of reaction to stress as revealed by factor analysis of autonomic change measures of behavioral observations*. Rep. NSMRL-312. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1961). *The impact of isolation upon personnel*. Rep. NSMRL-358. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1962a). *Prediction of adjustment to prolonged submergence aboard a fleet ballistic missile submarine: I*. Rep. NSMRL-383. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1962b). *Some general comments concerning personnel selected for hazardous duty: After six years of research in submarine selection*. Rep. NSMRL-M62-5. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1968). *Personnel selection in the U.S. Navy*: Proceedings of a Navy-Wide Workshop at the Submarine Medical Center, April 1967. Rep. NSMRL-511. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1970). *An exploratory study of the psychological effects of intermittent exposure to elevated carbon dioxide levels*. Rep. NSMRL-647. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1971). *Submarine crew effectiveness during submerged missions of sixty or more days' duration*. Rep. NSMRL-686. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1974). *Shallow habitat air dive (SHAD I): Psychological screening of divers as subjects for long-duration saturation experimentation*. Rep. NSMRL-776. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1975). *Diver adaptability during a nitrox saturation dive at 7 ATA*. Rep. NSMRL-816. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. (1978). *Diver adaptability during a nitrox saturation dive at 7 ATA*. *Undersea Biomedical Research*, 5(3), 259-273.
- Weybrew, B.B. (1979). *History of military psychology at the U. S. Naval Submarine Medical Research Laboratory*. Rep. NSMRL-917. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. y Alvis, D.J. (1959). *Exploratory study of the relation of autonomic resiliency to manifest anxiety and selected personality traits*. Rep. NSMRL-307. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. y Molish, H.B. (1979). *Attitude changes during and after long submarine missions*. Rep. NSMRL-825. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. y Noddin, E.M. (1979). *Psychiatric aspects of adaptation of long submarine missions*. Rep. NSMRL-880. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. y Parker, J.W. (1968). *Performance effects of increased ambient pressure. I. Helium-oxygen saturation and excursion dive to a simulated depth of 900 feet*. Rep. NSMRL-556. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B. y Youniss, R.P. (1957). *Personal Inventory Barometer. I: Development of the questionnaire*. Rep. NSMRL-290. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Weybrew, B.B., Greenwood, M. y Parker, J.W. (1964). *Psychological and psychophysiological effects of confinement in a high-pressure helium-oxygen-nitrogen atmosphere for 284 hours*. Rep. NSMRL-441. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Whitaker, L.A. y Findley, M.S. (1977). *Nitrogen narcosis measured by dual-task performance*. Rep. NSMRL-850. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory. (*Journal of Applied Psychology*, 62(6) 735-746.).
- Wickens, C.D. (1986). Gain and energetics in information processing. En G.R.J. Hockey, A.W.K. Gaillard y M.G.H. Coles (Eds.). *Energetics and human information processing*. (pp. 373-390), Dordrecht, NL: Martinus Nijhoff.
- Wickens, C.D. (2002). Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 3(2), 159-177.
- Wickens, C.D. (2008). Multiple resources and mental workload. *Human Factors*, 50(3), 449-455.

- Wickens, C.D., Stokes, A., Barnett, B. y Hyman, F. (1991). *The effects of stress on pilot judgment in a MIDIS simulator*. Tech. Rep. AAMRL-TR-88-057. Savoy, IL: Aviation Research Laboratory.
- Widiger, T.A. y Trull, T.J. (2007). Plate tectonics in the classification of personality disorder: Shifting to a dimensional model. *American Psychologist*, 62, 71-83.
- Wiggins, J.S. y Trapnell, P.D. (1997). Personality structure: The return of the Big Five. En R. Hogan, W.H. Jones y S.R. Briggs (Eds.), *Handbook of personality psychology* (pp. 737-765). San Diego, CA: Academic.
- Wilkinson, L. y Task Force on Statistical Inference. (1999). Statistical methods in psychology journals: Guidelines and explanations. *American Psychologist*, 54, 594-604.
- Wilks, J. y Davis R.J. (2000). Risk management for scuba diving operators on Australia's Great Barrier Reef. *Tourism Management*, 21(6), 591-599.
- Williams, G. (2002). Causes of drowning in divers. *Journal of the South Pacific Underwater Medicine Society*, 32(4), 197-199.
- Williams, T.H., Wilkinson, A.R., Davis, F.M. y Frampton, C.M.A. (1988). Effects of transcutaneous scopolamine and depth on diver performance. *Undersea Biomedical Research*, 15(2), 89-98.
- Williams, T.J., Picano, J.J., Roland, R.R. y Banks, (2006). Introduction to operational psychology. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 193-214). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Williamson, A.M., Clarke, B. y Edmonds, C. (1987). Neurobehavioural effects of professional abalone diving. *British Journal of Industrial Medicine*, 44(7), 459-466.
- Wilson, W.L. y Howe, R.S. (1991). The promotion of wellness. En R. Gal y A.D. Mangelsdorff (Eds.), *Handbook of military psychology* (pp. 657-670). Chichester, UK: Wiley.
- Winter, D.G. y Barenbaum, N.B. (1999). History of modern personality theory and research. En L.A. Pervin y O.P. John (Eds.), *Handbook of Personality: Theory and Research* (pp. 3-27). Nueva York, NY: Guilford.
- Wise, D.A. (1963). *Aptitude selection standards for the U.S. Navy's first class diving course*. Rep. NEDU-3-63. Panama City, FL: U.S. Naval Experimental Diving Unit.
- Wiskoff, M.F., Parker, J.P., Zimmerman, R.A. y Sherman, F. (1989). *Predicting School and Job Performance of Marine Security Guards*. PERS-TP-90-003. Monterrey, CA: Defense Personnel Security Research and Education Center.
- Wittmer, L.E. y Savage, M.V. (1997). Cold Water Immersion. En R. Burr (Ed.), *The textbook of Military Medicine: Medical aspects of deployment to harsh environments* (pp. 531-552). Washington, DC: The Borden Institute.
- Wolf, N.M. (1970). *Underwater blast injury: A review of the literature*. Rep. NSMRL-646. Groton, CT: U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory.
- Wood, D.P., Koffman, R.L. y Arita, A.A. (2003). Psychiatric medevacs during a 6-month aircraft carrier battle group deployment to the Persian Gulf: A Navy force health protection preliminary report. *Military Medicine*, 168, 43-47.
- Wood, M.D. y Britt, T.W. (2010). Military benefit finding: Turning adversity to advantage. En P.T. Bartone, R.H. Pastel y M.A. Vaitkus (Eds.), *71 F advantage: Applying Army research psychology for health and performance gains* (pp. 247- 260). Washington, DC: National Defense University Press.
- Yarbrough, J.R. (2001). Understanding diver panic. *Alert Diver SEAP, Nov-Dec*, 16-21.
- Yarbrough, J.R. (2002). Anxiety: Is it a contraindication to diving? *Alert Diver Magazine, Jan*, 14-20.
- Yarbrough, O.D. (1955). Outline of major problems of underwater swimming and self-contained diving. En L.G. Goff, *Proceedings of the first underwater physiology symposium* (pp. 2-5). Washington, DC: National Academies of Sciences - National Research Council.
- Yarbrough, O.D., Welham, W., Brinton, E.S. y Behnke, A.R. (1947). *Symptoms of oxygen poisoning and limits of tolerance at rest and at work*. Rep. NEDU-R-01-47. Panama City, FL: U.S. Navy Experimental Diving Unit.
- Yela, M. (1972). *Apuntes de Psicometría y Estadística*. Madrid: Universidad Complutense.
- Yela, M. (1991). La estructura diferencial de la inteligencia. El enfoque factorial. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.), *Tratado de Psicología General* (Vol. 5, pp. 1-31). Madrid: Alhambra.

- Yerkes, R.M. y Dodson, J.D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482.
- Young, J.A. (2008). *The effects of life-stress on pilot performance*. NASA Tech. Mem. 2008-215375. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.
- Zajonc, R.B. (1984). On the primacy of affect. *American Psychologist*, 39, 117-123.
- Zander, J. (2006). *The human factors of integrating technology into the mine countermeasures diving environment*. Tesis doctoral. Burnaby, CA: Simon Fraser University. Disponible en ProQuest Dissertations and Theses database (AAT NR23893).
- Zander, J. y Morrison, J. (2008). Effects of pressure, cold and gloves on hand skin temperature and manual performance of divers. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 237-244.
- Zillmer, E.A. (2006). The Psychology of terrorists: Nazi perpetrators, the Baader-Meinhof gang, war criminals in Bosnia, and suicide members. En C.H. Kennedy y E.A. Zillmer (Eds.), *Military psychology: Clinical and operational applications* (pp. 262-280). Nueva York, NY: Guilford Press.
- Zweig, M.H. y Campbell, G. (1993). Receiver-operating characteristic (ROC) plots: A fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clinical Chemistry* 39(4), 561-577.



ANEXOS



ANEXO I:

Resultados obtenidos en estudios empíricos previos.



Tabla I-1. Personal de reemplazo: Perfil de personalidad del buceador militar.

| Factor             | Perfil específico |              | t      | p    |
|--------------------|-------------------|--------------|--------|------|
|                    | Buceador          | Adolescentes |        |      |
| Afectividad        | 9.56 (2.85)       | 9.52 (3.05)  | 0.28   |      |
| Inteligencia       | 7.78 (1.96)       | 8.33 (1.86)  | -5.92  | .001 |
| Estab. emocional   | 15.29 (3.95)      | 13.93 (3.82) | 7.20   | .001 |
| Dominancia         | 11.75 (3.28)      | 12.66 (3.66) | -5.38  | .001 |
| Impulsividad       | 14.52 (3.40)      | 14.33 (4.12) | 1.03   |      |
| Actitud normas     | 13.87 (3.15)      | 12.57 (3.44) | -8.11  | .001 |
| Atrevimiento       | 13.74 (4.58)      | 12.64 (5.12) | 4.66   | .001 |
| Sensib. emocional  | 10.64 (3.33)      | 9.64 (3.44)  | 6.08   | .001 |
| Suspiciacia        | 10.10 (2.74)      | 11.33 (3.09) | -8.66  | .001 |
| Imaginación        | 11.18 (2.88)      | 11.29 (3.25) | -0.74  |      |
| Astucia            | 10.09 (2.45)      | 10.20 (2.76) | -0.87  |      |
| Preocupación       | 11.15 (3.64)      | 11.63 (3.80) | -2.65  | .01  |
| Act. experimental  | 9.65 (2.75)       | 10.87 (2.92) | -8.85  | .001 |
| Autosuficiencia    | 10.73 (3.02)      | 9.59 (3.21)  | 7.52   | .001 |
| Control emocional  | 12.10 (2.87)      | 10.84 (3.11) | 8.66   | .001 |
| Ansiedad potencial | 9.38 (4.30)       | 11.52 (4.41) | -10.11 | .001 |

Nota. La *DT* aparece tras la *M* entre paréntesis.  $N_{buc} = 857$ . Datos normativos españoles (Seisdedos, 1981;  $N_{ado} = 839$ ).

Tabla I-2. Personal de reemplazo: Diferencias de personalidad y niveles de adaptación subacuática.

| Factor                 | Finalización de curso |              | t    | p    |
|------------------------|-----------------------|--------------|------|------|
|                        | Altas                 | Bajas        |      |      |
| Capacidad intelectual  | 16.54 (5.68)          | 15.31 (5.60) | 3.87 | .001 |
| Afectividad            | 9.56 (2.85)           | 9.78 (2.81)  | 1.41 |      |
| Inteligencia           | 7.78 (1.96)           | 7.53 (2.08)  | 2.30 | .05  |
| Estabilidad emocional  | 15.29 (3.95)          | 14.62 (3.81) | 3.08 | .01  |
| Dominancia             | 11.75 (3.28)          | 11.04 (3.09) | 3.96 | .001 |
| Impulsividad           | 14.52 (3.40)          | 14.42 (3.42) | 0.50 |      |
| Actitud normas         | 13.87 (3.15)          | 13.75 (3.39) | 0.69 |      |
| Atrevimiento           | 13.74 (4.58)          | 13.22 (4.18) | 2.10 | .05  |
| Sensibilidad emocional | 10.64 (3.33)          | 11.07 (3.11) | 2.40 | .05  |
| Suspiciacia            | 10.10 (2.74)          | 10.05 (2.64) | 0.32 |      |
| Imaginación            | 11.18 (2.88)          | 11.07 (3.09) | 0.64 |      |
| Astucia                | 10.09 (2.45)          | 10.01 (2.40) | 0.61 |      |
| Preocupación           | 11.15 (3.64)          | 11.53 (3.59) | 1.88 |      |
| Actitud experimental   | 9.65 (2.75)           | 9.35 (2.93)  | 1.90 |      |
| Autosuficiencia        | 10.73 (3.02)          | 10.85 (3.16) | 0.65 |      |
| Control emocional      | 12.10 (2.87)          | 12.29 (3.11) | 1.15 |      |
| Ansiedad potencial     | 9.38 (4.30)           | 10.06 (4.18) | 2.89 | .01  |

Nota. La *DT* aparece tras la *M* entre paréntesis.  $N_{altas} = 857$ ;  $N_{bajas} = 510$ .

Tabla I-3. Personal de reemplazo: Regresión múltiple sobre rendimiento subacuático.

| Regresión múltiple en buceadores           |       |           |                          |          |          |         |
|--------------------------------------------|-------|-----------|--------------------------|----------|----------|---------|
| Equation Number 1                          |       |           | Dependent Variable.. NMF |          |          |         |
| Beginning Block Number 1. Method: Stepwise |       |           |                          |          |          |         |
| IG A B C E F G H I L M N O Q1 Q2 Q3 Q4     |       |           |                          |          |          |         |
| Step                                       | MultR | Rsq       | F(Eqn)                   | SigF     | Variable | Beta In |
| 1                                          | .4104 | .1684     | 173.184                  | .00      | In: B    | .4104   |
| 2                                          | .4777 | .2282     | 126.244                  | .00      | In: IG   | .2577   |
| 3                                          | .5194 | .2698     | 105.071                  | .00      | In: G    | .2069   |
| 4                                          | .5527 | .3054     | 93.666                   | .00      | In: M    | .1915   |
| 5                                          | .5797 | .3361     | 86.165                   | .00      | In: Q1   | .1774   |
| 6                                          | .5914 | .3497     | 76.187                   | .00      | In: Q3   | .1297   |
| 7                                          | .6029 | .3635     | 69.274                   | .00      | In: O    | .1202   |
| 8                                          | .6182 | .3822     | 65.568                   | .00      | In: C    | .1638   |
| 9                                          | .6280 | .3944     | 61.280                   | .00      | In: E    | .1160   |
| 10                                         | .6365 | .4051     | 57.604                   | .00      | In: Q2   | .1062   |
| 11                                         | .6422 | .4124     | 53.905                   | .00      | In: F    | .0924   |
| 12                                         | .6451 | .4162     | 50.143                   | .00      | In: N    | .0644   |
| 13                                         | .6473 | .4189     | 46.753                   | .00      | In: Q4   | .0698   |
| Variable(s) Entered on Step Number 13.. Q4 |       |           |                          |          |          |         |
| Multiple R                                 |       |           |                          | .64725   |          |         |
| R Square                                   |       |           |                          | .41893   |          |         |
| Adjusted R Square                          |       |           |                          | .40997   |          |         |
| Standard Error                             |       |           |                          | .51115   |          |         |
| Analysis of variance                       |       |           |                          |          |          |         |
|                                            | DF    | SS        | MS                       | F        | Signif F |         |
| Regression                                 | 13    | 158.79957 | 12.21535                 | 46.75263 | .001     |         |
| Residual                                   | 843   | 220.25586 | .26128                   |          |          |         |

Tabla I-4. Personal profesional: Perfil de personalidad del buceador militar.

| Factor             | Perfil específico |              |              | $t_a$   | $d_a$ | $t_b$   | $d_b$ |
|--------------------|-------------------|--------------|--------------|---------|-------|---------|-------|
|                    | Aspirantes        | Población    | Buceadores   |         |       |         |       |
| Afectividad        | 9.95 (2.97)       | 11.48 (3.42) | 9.87 (2.99)  | 17.92** | .48   | 16.98** | .50   |
| Inteligencia       | 8.54 (2.01)       | 7.80 (2.12)  | 8.62 (2.04)  | 12.80** | .36   | 12.70** | .39   |
| Estab. emocional   | 16.99 (4.12)      | 15.45 (4.36) | 17.33 (4.06) | 13.04** | .36   | 14.62** | .45   |
| Dominancia         | 12.09 (3.48)      | 12.12 (3.87) | 12.30 (3.54) | 0.26    | .01   | 1.56    | .05   |
| Impulsividad       | 14.52 (3.93)      | 13.17 (4.22) | 14.66 (3.91) | 11.98** | .33   | 11.98** | .37   |
| Actitud normas     | 15.05 (3.05)      | 14.79 (3.25) | 15.11 (3.03) | 2.92*   | .08   | 3.30*   | .10   |
| Atrevimiento       | 14.66 (4.78)      | 14.82 (5.39) | 14.89 (4.76) | 1.13    | .03   | 0.43    | .01   |
| Sensib. emocional  | 8.82 (3.56)       | 10.21 (3.51) | 8.57 (3.57)  | 13.59** | .39   | 14.50** | .46   |
| Susplicacia        | 9.89 (3.01)       | 9.89 (3.21)  | 9.80 (3.02)  | 0.02    | .00   | 0.93    | .03   |
| Imaginación        | 12.04 (3.08)      | 11.98 (3.38) | 12.11 (3.14) | 0.67    | .02   | 1.31    | .04   |
| Astucia            | 11.00 (2.51)      | 11.04 (2.82) | 11.01 (2.54) | 0.56    | .01   | 0.40    | .01   |
| Preocupación       | 9.65 (3.69)       | 9.71 (4.17)  | 9.29 (3.60)  | 0.59    | .01   | 3.66*   | .11   |
| Act. experimental  | 8.86 (2.82)       | 10.52 (2.99) | 8.91 (2.83)  | 20.53** | .57   | 17.99** | .55   |
| Autosuficiencia    | 10.55 (3.13)      | 9.59 (3.40)  | 10.53 (3.15) | 10.66** | .29   | 9.38**  | .29   |
| Control emocional  | 12.91 (2.98)      | 12.93 (3.27) | 12.97 (2.98) | 0.20    | .01   | 0.40    | .01   |
| Ansiedad potencial | 8.55 (4.61)       | 9.39 (5.00)  | 8.28 (4.57)  | 6.32**  | .18   | 7.67**  | .23   |

Nota. \* =  $p \leq .01$ , \*\* =  $p \leq .001$ . La DT aparece en paréntesis tras la M. Los subíndices a y b corresponden a Aspirantes ( $N_a = 1227$ ) y Buceadores ( $N_b = 995$ ), respectivamente. Datos normativos españoles (Seisdedos, 1985;  $N = 5000$ ).

Tabla I-5. Personal profesional: Diferencias de personalidad y niveles de adaptación subacuática.

| Factor             | Finalización de curso |              | t       | p    | d   |
|--------------------|-----------------------|--------------|---------|------|-----|
|                    | Altas                 | Bajas        |         |      |     |
| Afectividad        | 9.87 (2.99)           | 10.33 (2.83) | -2.108  | .035 | .16 |
| Inteligencia       | 8.62 (2.04)           | 8.16 (1.83)  | 3.300   | .001 | .24 |
| Estab. emocional   | 17.33 (4.06)          | 15.47 (4.10) | 6.156   | .001 | .46 |
| Dominancia         | 12.30 (3.54)          | 11.19 (3.04) | 4.737   | .001 | .34 |
| Impulsividad       | 14.66 (3.91)          | 13.91 (3.96) | 2.578   | .010 | .19 |
| Actitud normas     | 15.11 (3.03)          | 14.77 (3.12) | 1.511   | .131 | .11 |
| Atrevimiento       | 14.89 (4.76)          | 13.68 (4.75) | 3.428   | .001 | .25 |
| Sensib. emocional  | 8.57 (3.57)           | 9.95 (3.33)  | -5.254  | .001 | .40 |
| Suspiciacia        | 9.80 (3.02)           | 10.30 (2.96) | -5.486  | .001 | .17 |
| Imaginación        | 12.11 (3.14)          | 11.72 (2.75) | 1.708   | .088 | .13 |
| Astucia            | 11.01 (2.54)          | 10.96 (2.42) | 0.236   | .813 | .02 |
| Preocupación       | 9.29 (3.60)           | 11.23 (3.70) | -7.235  | .001 | .53 |
| Act. experimental  | 8.91 (2.83)           | 8.67 (2.76)  | 1.161   | .246 | .09 |
| Autosuficiencia    | 10.53 (3.15)          | 10.63 (3.03) | -0.424  | .672 | .03 |
| Control emocional  | 12.97 (2.98)          | 12.67 (2.98) | 1.36    | .174 | .10 |
| Ansiedad potencial | 8.28 (4.57)           | 9.79 (4.61)  | -4.444  | .001 | .33 |
| Ansiedad           | 6.07 (1.95)           | 7.07 (1.90)  | -6.944  | .001 | .52 |
| Extraversión       | 5.74 (2.01)           | 5.78 (1.95)  | -0.266  | .791 | .02 |
| Socialización      | 6.18 (1.88)           | 6.32 (1.87)  | -0.992  | .321 | .7  |
| Independencia      | 4.90 (1.83)           | 4.40 (1.63)  | 3.981   | .001 | .28 |
| Ans. Facilitadora  | 12.56 (3.67)          | 11.66 (3.42) | 1.86    | .063 | .25 |
| Ans. Inhibidora    | 5.07 (3.61)           | 7.20 (4.18)  | -4.36** | .001 | .37 |

Nota. La *DT* aparece tras la *M* entre paréntesis. *Naltas* = 995; *Nbajas* = 222.



Tabla I-6. Personal profesional: Diferencias de personalidad y niveles de rendimiento subacuático.

| Factor             | Rendimiento en curso |              | t       | p    | d   |
|--------------------|----------------------|--------------|---------|------|-----|
|                    | Superior             | Inferior     |         |      |     |
| Afectividad        | 9.44 (3.29)          | 10.17 (2.86) | -2.722  | .007 | .24 |
| Inteligencia       | 9.24 (1.94)          | 8.25 (2.00)  | 5.851   | .001 | .50 |
| Estab. emocional   | 18.03 (4.10)         | 16.89 (3.91) | 3.324   | .001 | .28 |
| Dominancia         | 12.68 (3.74)         | 11.87 (3.52) | 2.602   | .010 | .22 |
| Impulsividad       | 14.69 (4.09)         | 14.52 (3.75) | 0.493   | .622 | .04 |
| Actitud normas     | 15.33 (3.27)         | 14.92 (2.79) | 1.600   | .110 | .14 |
| Atrevimiento       | 15.24 (4.93)         | 14.64 (4.63) | 1.456   | .146 | .13 |
| Sensib. emocional  | 8.02 (3.53)          | 9.09 (3.41)  | -3.593  | .001 | .31 |
| Susplicacia        | 9.77 (3.13)          | 9.79 (2.76)  | -0.059  | .953 | .01 |
| Imaginación        | 12.49 (3.35)         | 11.83 (3.12) | 2.391   | .017 | .21 |
| Astucia            | 11.14 (2.46)         | 11.34 (2.52) | 0.955   | .340 | .08 |
| Preocupación       | 8.62 (3.65)          | 9.54 (3.22)  | -3.112  | .002 | .27 |
| Act. experimental  | 8.90 (2.69)          | 8.84 (2.87)  | 0.238   | .812 | .02 |
| Autosuficiencia    | 10.89 (3.25)         | 10.41 (2.86) | 1.810   | .071 | .16 |
| Control emocional  | 12.92 (2.87)         | 13.15 (3.06) | -0.881  | .379 | .08 |
| Ansiedad potencial | 8.11 (4.78)          | 8.18 (4.28)  | -0.167  | .867 | .02 |
| Ansiedad           | 5.20 (1.90)          | 5.66 (1.70)  | -3.004  | .003 | .26 |
| Extraversión       | 4.81 (1.98)          | 5.16 (1.73)  | -2.180  | .030 | .20 |
| Socialización      | 6.41 (1.75)          | 6.44 (1.67)  | -0.193  | .847 | .02 |
| Independencia      | 5.39 (1.67)          | 4.68 (1.68)  | 4.942   | .001 | .43 |
| Ans. Facilitadora  | 12.75 (3.47)         | 12.54 (3.74) | 0.569   | .570 | .06 |
| Ans. Inhibidora    | 4.51 (3.29)          | 5.62 (3.61)  | -3.070* | .002 | .32 |

Nota. La *DT* aparece en paréntesis tras la *M*. *Nsup* = 279; *Ninf* = 261.



## ANEXO II:

Estudio descriptivo de variables demográficas.



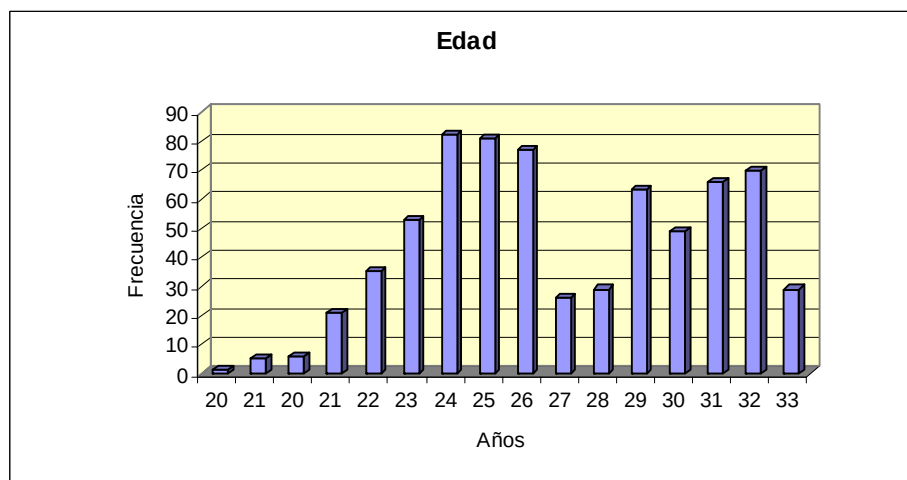
1. Muestra total ( $N = 649$ )

Figura II-1. Histograma de edad.

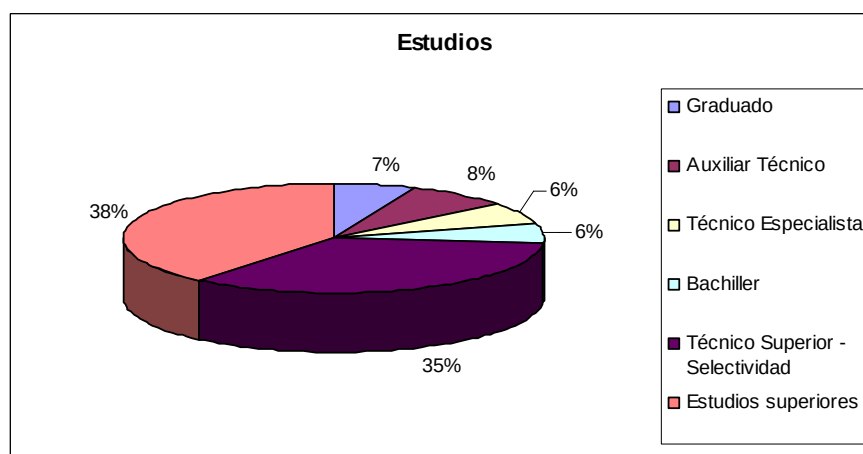


Figura II-2. Distribución del nivel académico.

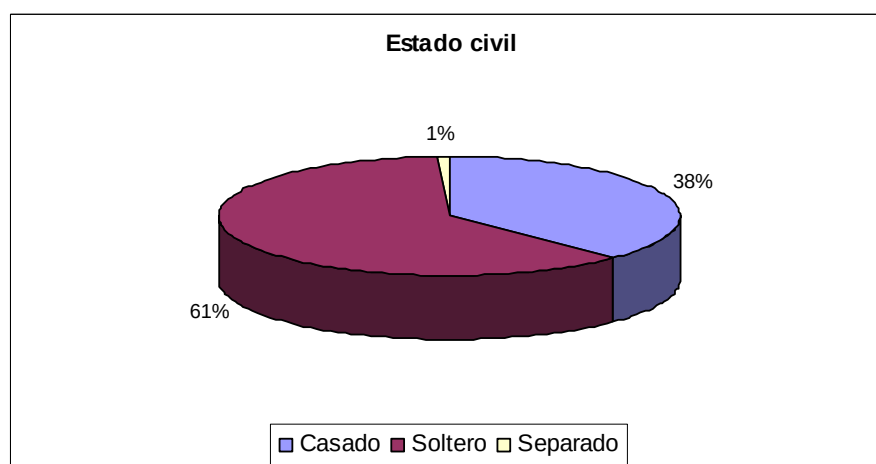


Figura II-3. Distribución del estado civil.

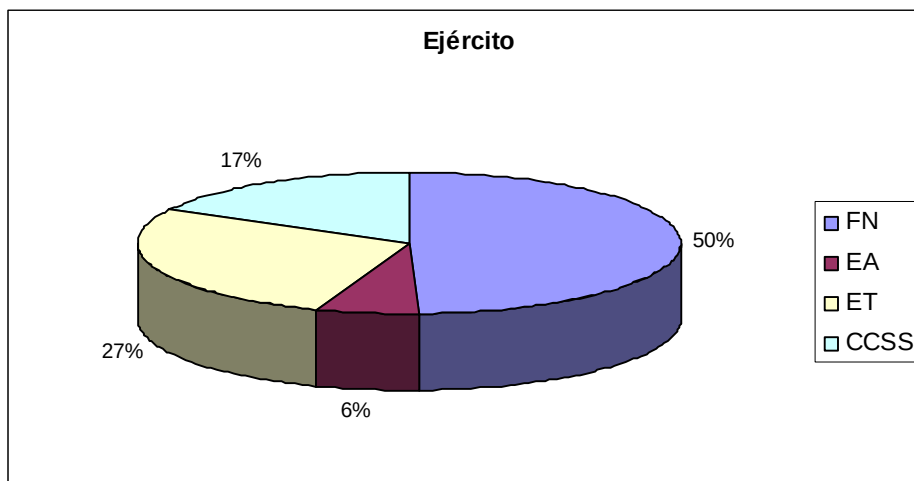


Figura II-4. Distribución del organismo de procedencia.

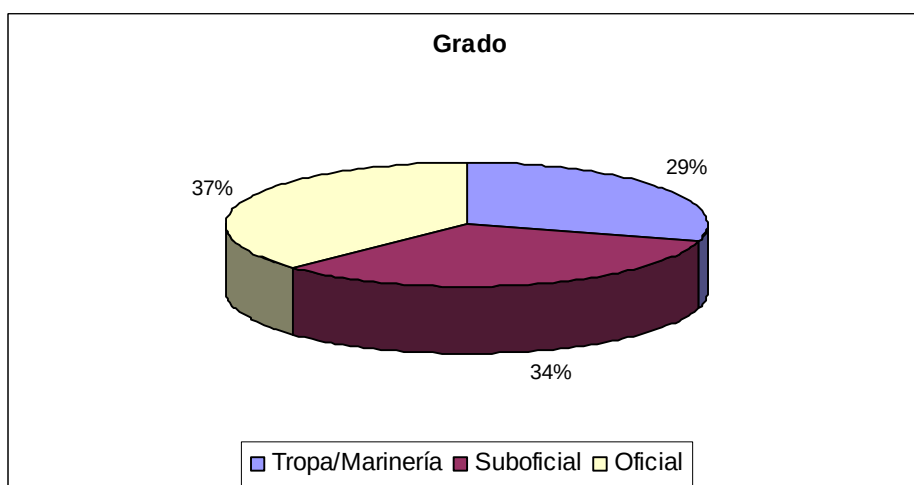


Figura II-5. Distribución de la graduación militar.

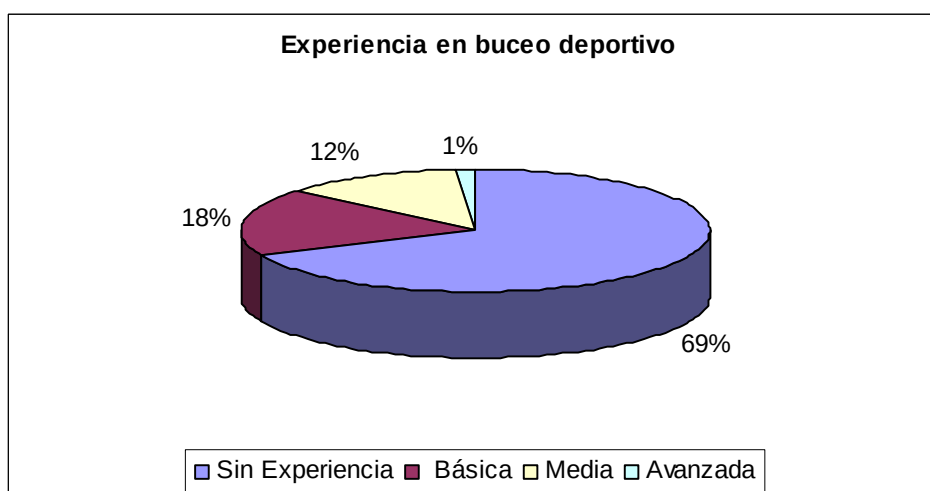


Figura II-6. Distribución de la experiencia en buceo.

Tabla II-1. Relación de edad y adaptación subacuática.

| Adaptación | Edad       |            |            |            | Total |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
|            | ≤ 25       | 26-28      | 29-30      | ≥ 31       |       |
| Baja       | 22 (32.4)  | 23 (33.8)  | 10 (14.7)  | 13 (19.1)  | 68    |
| Alta       | 99 (17.4)  | 217 (38.1) | 102 (17.9) | 152 (26.7) | 570   |
| Total      | 121 (19.0) | 240 (37.6) | 112 (17.6) | 165 (25.9) | 638   |

$$\chi^2_3 = 9.174; p = .027$$

Tabla II-2. Relación de estudios académicos y adaptación subacuática.

| Adaptación | Estudios académicos |                  |                | Total |
|------------|---------------------|------------------|----------------|-------|
|            | ≤ Bachillerato      | Técnico superior | Universitarios |       |
| Baja       | 26 (38.2)           | 22 (32.4)        | 20 (29.4)      | 68    |
| Alta       | 144 (25.0)          | 202 (35.1)       | 230 (39.9)     | 576   |
| Total      | 170 (26.4)          | 224 (34.8)       | 250 (38.8)     | 644   |

$$\chi^2_2 = 5.899; p = .052$$

Tabla II-3. Relación de estado civil y adaptación subacuática.

| Adaptación | Estado civil |            |       |
|------------|--------------|------------|-------|
|            | Soltero      | Casado     | Total |
| Baja       | 41 (60.3)    | 27 (39.7)  | 68    |
| Alta       | 352 (61.9)   | 217 (38.1) | 569   |
| Total      | 393 (61.7)   | 244 (38.3) | 637   |

$$\chi^2_1 = 0.063; p = .801$$

Tabla II-4. Relación de experiencia en buceo y adaptación subacuática.

| Adaptación | Experiencia en buceo deportivo |            |           |          | Total |
|------------|--------------------------------|------------|-----------|----------|-------|
|            | Nula                           | Básica     | Media     | Avanzada |       |
| Baja       | 68 (100.0)                     | 0 (0.0)    | 0 (0.0)   | 0 (0.0)  | 68    |
| Alta       | 376 (64.7)                     | 117 (20.1) | 79 (13.6) | 9 (1.5)  | 581   |
| Total      | 444 (68.4)                     | 117 (18.0) | 79 (12.2) | 9 (1.4)  | 649   |

$$\chi^2_3 = 35.071; p = .0005$$

Tabla II-5. Relación de organización de procedencia y adaptación subacuática.

| Adaptación | Ejército   |          |            |            | Total |
|------------|------------|----------|------------|------------|-------|
|            | FN         | EA       | ET         | CCSS       |       |
| Baja       | 42 (61.8)  | 9 (13.2) | 12 (17.6)  | 5 (7.4)    | 68    |
| Alta       | 278 (47.8) | 31 (5.3) | 166 (28.6) | 106 (18.2) | 581   |
| Total      | 320 (49.3) | 40 (6.2) | 178 (27.4) | 111 (17.1) | 649   |

$$\chi^2_3 = 15.426; p = .001$$

Tabla II-6. Relación de grado militar y adaptación subacuática.

| Adaptación | Graduación militar |            |            | Total |
|------------|--------------------|------------|------------|-------|
|            | Tropa              | Suboficial | Oficial    |       |
| Baja       | 29 (42.6)          | 20 (29.4)  | 19 (27.9)  | 68    |
| Alta       | 160 (27.5)         | 199 (34.4) | 222 (38.2) | 581   |
| Total      | 189 (29.1)         | 219 (33.7) | 241 (37.1) | 649   |

$$\chi^2_2 = 6.923; p = .031$$



2. Bajas ( $n = 68$ )

Tabla II-7. Características demográficas de las bajas en el curso de buceo.

| Variable             | Nivel            | % de Aspirantes | % de Bajas | Tasa |
|----------------------|------------------|-----------------|------------|------|
| Nivel de estudios    | ≤ Bachillerato   | 26.4            | 38.2       | 1.45 |
|                      | Técnico superior | 34.8            | 32.4       | 0.93 |
|                      | Universitario    | 38.8            | 29.4       | 0.76 |
|                      |                  |                 |            |      |
| Edad                 | ≤ 25             | 19.0            | 32.4       | 1.71 |
|                      | 26-28            | 37.6            | 33.8       | 0.90 |
|                      | 29-30            | 17.6            | 14.7       | 0.84 |
|                      | ≥ 31             | 25.9            | 19.1       | 0.74 |
|                      |                  |                 |            |      |
| Estado civil         | Casado           | 36.8            | 39.7       | 1.08 |
|                      | Soltero          | 60.6            | 60.3       | 0.99 |
| Ejército             |                  |                 |            |      |
|                      | FN               | 49.3            | 61.8       | 1.25 |
|                      | EA               | 6.2             | 13.2       | 2.13 |
|                      | ET               | 27.4            | 17.6       | 0.64 |
|                      | CCSS             | 17.1            | 7.4        | 0.43 |
| Graduación           |                  |                 |            |      |
|                      | Tropa            | 29.1            | 42.6       | 1.46 |
|                      | Suboficial       | 33.7            | 29.4       | 0.87 |
|                      | Oficial          | 37.1            | 27.9       | 0.75 |
| Experiencia en buceo |                  |                 |            |      |
|                      | Nula             | 68.4            | 100        | 1.46 |
|                      | Básica           | 18.0            |            |      |
|                      | Media            | 12.2            |            |      |
|                      | Avanzada         | 1.4             |            |      |

Nota. Tasa = Tasa de frecuencia ponderada (% de Bajas / % de Aspirantes).



ANEXO III:

Estudio descriptivo de variables psicológicas.



Tabla III-1. Variables psicológicas: Estadísticos descriptivos y distribución de muestra total.

|                    | Mínimo | Máximo | Media | Mediana | Desv. típ. | Asimetría | Curtosis | Z de K-S | Sig. |
|--------------------|--------|--------|-------|---------|------------|-----------|----------|----------|------|
| Cap. intelectual   | 10     | 43     | 27.77 | 28.00   | 5.897      | -.271     | .001     | 1.397    | .040 |
| Afectividad        | 2      | 19     | 10.42 | 11.00   | 2.917      | .025      | .108     | 2.109    | .001 |
| Inteligencia       | 2      | 13     | 9.23  | 9.00    | 1.929      | -.289     | -.157    | 2.843    | .001 |
| Estab. emocional   | 4      | 26     | 20.35 | 21.00   | 3.950      | -.614     | .225     | 2.114    | .001 |
| Dominancia         | 3      | 25     | 12.62 | 12.00   | 3.394      | .392      | .286     | 2.764    | .001 |
| Impulsividad       | 5      | 26     | 16.37 | 16.00   | 3.736      | -.225     | -.190    | 2.011    | .001 |
| Actitud normas     | 6      | 20     | 15.69 | 16.00   | 2.466      | -.533     | .187     | 3.059    | .001 |
| Atrevimiento       | 2      | 26     | 17.23 | 18.00   | 4.550      | -.684     | .214     | 2.601    | .001 |
| Sensib. emocional  | 0      | 18     | 7.38  | 7.00    | 3.335      | .428      | .169     | 2.310    | .001 |
| Suspiciacia        | 1      | 18     | 8.76  | 9.00    | 2.874      | .112      | -.117    | 2.120    | .001 |
| Imaginación        | 5      | 20     | 11.82 | 12.00   | 3.059      | .054      | -.415    | 2.007    | .001 |
| Astucia            | 4      | 18     | 10.95 | 11.00   | 2.466      | -.132     | -.330    | 2.720    | .001 |
| Preocupación       | 0      | 22     | 7.54  | 7.00    | 3.611      | .445      | .020     | 2.212    | .001 |
| Act. experimental  | 1      | 18     | 8.38  | 8.00    | 2.784      | .276      | .080     | 2.504    | .001 |
| Autosuficiencia    | 3      | 20     | 10.39 | 1.00    | 2.905      | .106      | -.043    | 2.140    | .001 |
| Control emocional  | 3      | 20     | 14.39 | 15.00   | 2.806      | -.430     | .141     | 2.437    | .001 |
| Ansiedad potencial | 0      | 22     | 5.70  | 5.00    | 4.174      | .871      | .591     | 3.139    | .001 |
| Ans. facilitadora  | 2      | 20     | 12.90 | 13.00   | 3.611      | -.083     | -.531    | 1.773    | .004 |
| Ans. inhibidora    | 0      | 16     | 3.00  | 2.00    | 2.962      | 1.676     | 3.240    | 4.815    | .001 |
| N                  | 649    |        |       |         | E.T.       | .096      | .192     |          |      |

Tabla III-2. Distribución de las variables independientes y dependiente.

|                        | M     | DT   | Asimetría | Curtosis | Ajuste           |                  |
|------------------------|-------|------|-----------|----------|------------------|------------------|
|                        |       |      |           |          | D <sub>max</sub> | Z <sub>K-S</sub> |
| Capacidad intelectual  | 27.77 | 5.60 | -.271     | .001     | .055             | 1.397*           |
| Afectividad            | 10.42 | 2.92 | .025      | .108     | .083             | 2.109**          |
| Inteligencia           | 9.23  | 1.93 | -.289     | -.157    | .112             | 2.843**          |
| Estabilidad emocional  | 20.35 | 3.95 | -.614     | .225     | .083             | 2.114**          |
| Dominancia             | 12.62 | 3.39 | .392      | .286     | .108             | 2.764**          |
| Impulsividad           | 16.37 | 3.74 | -.225     | -.190    | .079             | 2.011**          |
| Actitud normas         | 15.69 | 2.47 | -.533     | .187     | .120             | 3.059**          |
| Atrevimiento           | 17.23 | 4.45 | -.684     | .214     | .102             | 2.601**          |
| Sensibilidad emocional | 7.38  | 3.34 | .428      | .169     | .091             | 2.310**          |
| Susplicacia            | 8.76  | 2.87 | .112      | -.117    | .083             | 2.120**          |
| Imaginación            | 11.82 | 3.06 | .054      | -.415    | .079             | 2.007**          |
| Astucia                | 10.95 | 2.47 | -.132     | -.330    | .107             | 2.720**          |
| Preocupación           | 7.54  | 3.61 | .445      | .020     | .087             | 2.212**          |
| Actitud experimental   | 8.38  | 2.78 | .276      | .080     | .098             | 2.504**          |
| Autosuficiencia        | 10.39 | 2.90 | .106      | -.043    | .084             | 2.140**          |
| Control emocional      | 14.39 | 2.81 | -.430     | .141     | .096             | 2.437**          |
| Ansiedad potencial     | 5.70  | 4.17 | .871      | .591     | .123             | 3.139**          |
| Ansiedad facilitadora  | 12.90 | 3.61 | -.083     | -.531    | .070             | 1.773*           |
| Ansiedad inhibidora    | 3.00  | 2.96 | 1.676     | 3.240    | .189             | 4.815**          |
| NMF                    | 6.95  | .47  | .031      | 1.161    | .047             | 1.122            |

Nota. \* =  $p \leq .05$ , \*\* =  $p \leq .001$ .  $N = 649$  en V.I.  $N = 581$  en NMF.

Tabla III-3. Distribución de las variables independientes y dependiente: Muestra aleatoria.

|                       | Asimetría |                | Curtosis |                | Ajuste           |                  |
|-----------------------|-----------|----------------|----------|----------------|------------------|------------------|
|                       | S         | z <sub>s</sub> | K        | z <sub>k</sub> | D <sub>max</sub> | Z <sub>K-S</sub> |
| Capacidad intelectual | -.134     | -.700          | .087     | .227           | .072             | .914             |
| Afectividad           | .316      | 1.645          | .177     | .463           | .117             | 1.477*           |
| Inteligencia          | -.195     | -1.016         | -.145    | -.381          | .120             | 1.519*           |
| Estabilidad emocional | -.388     | -2.020         | -.303    | -.793          | .083             | 1.055            |
| Dominancia            | .555      | 2.895          | .705     | 1.847          | .100             | 1.263            |
| Impulsividad          | -.370     | -1.929         | -.135    | -.355          | .075             | .945             |
| Actitud normas        | -.257     | -1.339         | -.083    | -.217          | .112             | 1.419*           |
| Atrevimiento          | -.654     | -3.409         | .418     | 1.095          | .097             | 1.229            |
| Sensibilidad          | .303      | 1.581          | .178     | .466           | .088             | 1.119            |
| Susplicacia           | .172      | .897           | -.005    | -.014          | .097             | 1.227            |
| Imaginación           | .233      | 1.216          | -.398    | -1.044         | .103             | 1.302            |
| Astucia               | -.201     | -1.048         | -.367    | -.962          | .128             | 1.625**          |
| Preocupación          | .258      | 1.343          | -.486    | -1.273         | .092             | 1.168            |
| Actitud experimental  | .189      | .986           | .045     | .118           | .095             | 1.199            |
| Autosuficiencia       | -.123     | -.643          | -.425    | -1.114         | .095             | 1.204            |
| Control emocional     | -.396     | -2.065         | -.047    | -.123          | .091             | 1.146            |
| Ansiedad potencial    | .663      | 3.455          | -.112    | -.294          | .116             | 1.462*           |
| Ansiedad facilitadora | .019      | .099           | -.756    | -1.982         | .076             | .966             |
| Ansiedad inhibidora   | 1.468     | 7.653          | 1.957    | 5.131          | .203             | 2.568***         |
| NMF                   | -.269     | -1.327         | 1.685    | 4.184          | .052             | .623             |

Nota. \* =  $p \leq .05$ , \*\* =  $p \leq .01$ , \*\*\* =  $p \leq .001$ .  $n = 160$ .

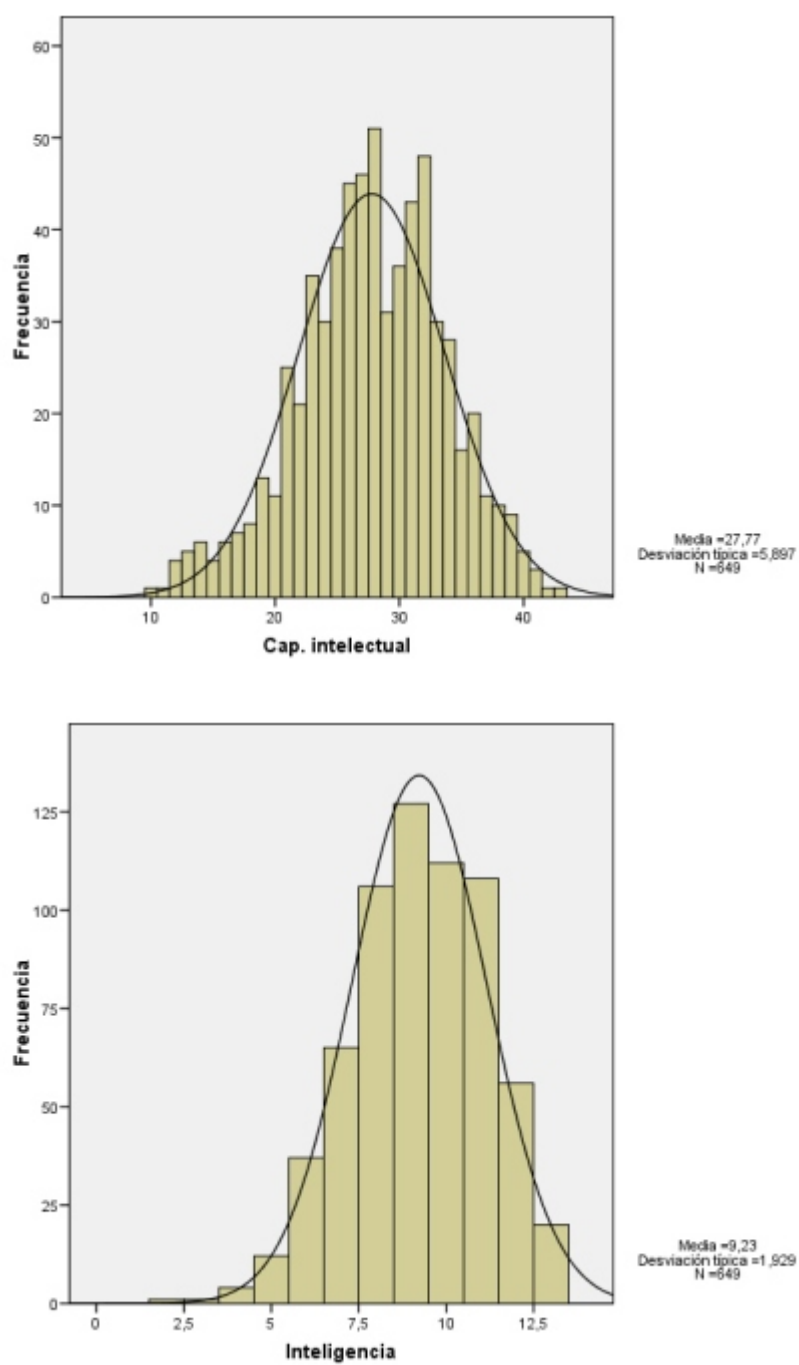


Figura III-1. Histograma con curva normal de variables independientes y NMF.



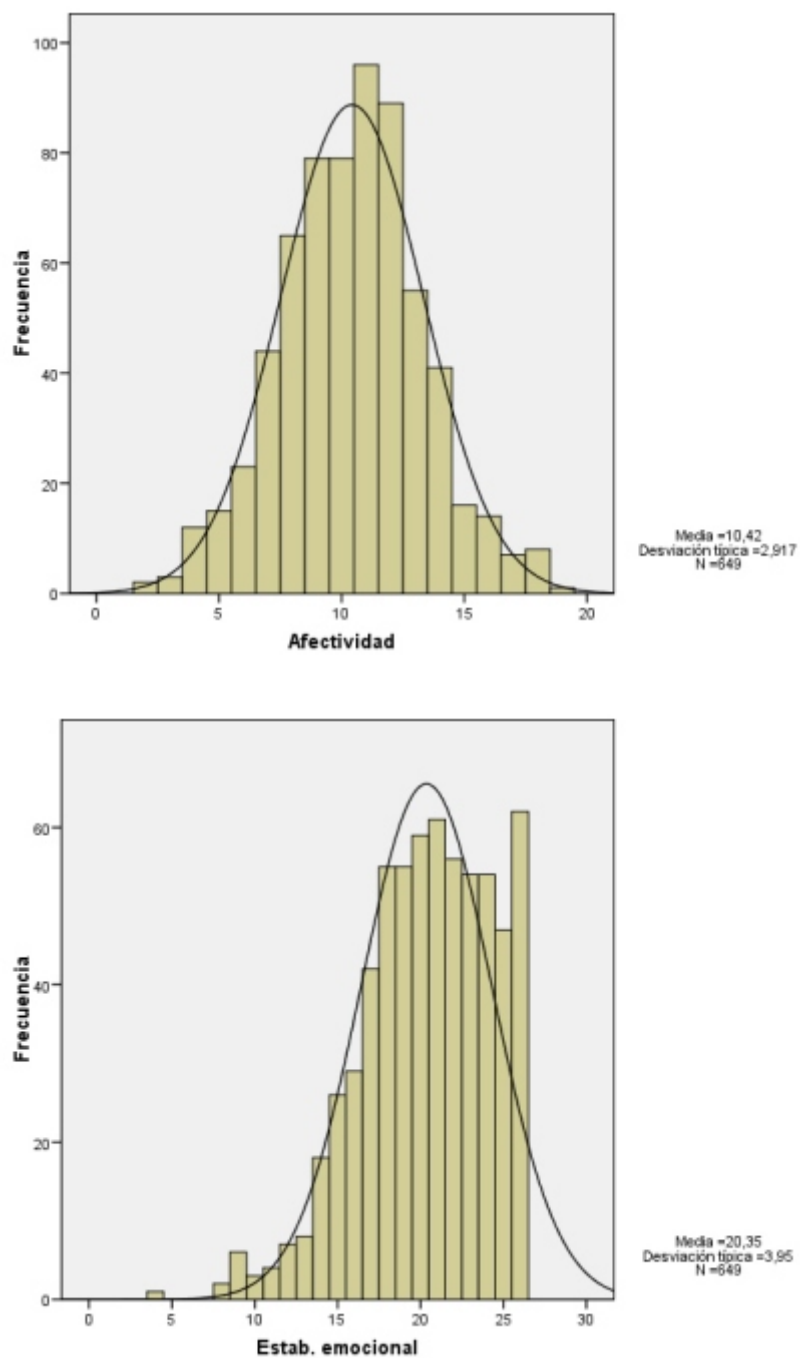


Figura III-1. (Continuación)

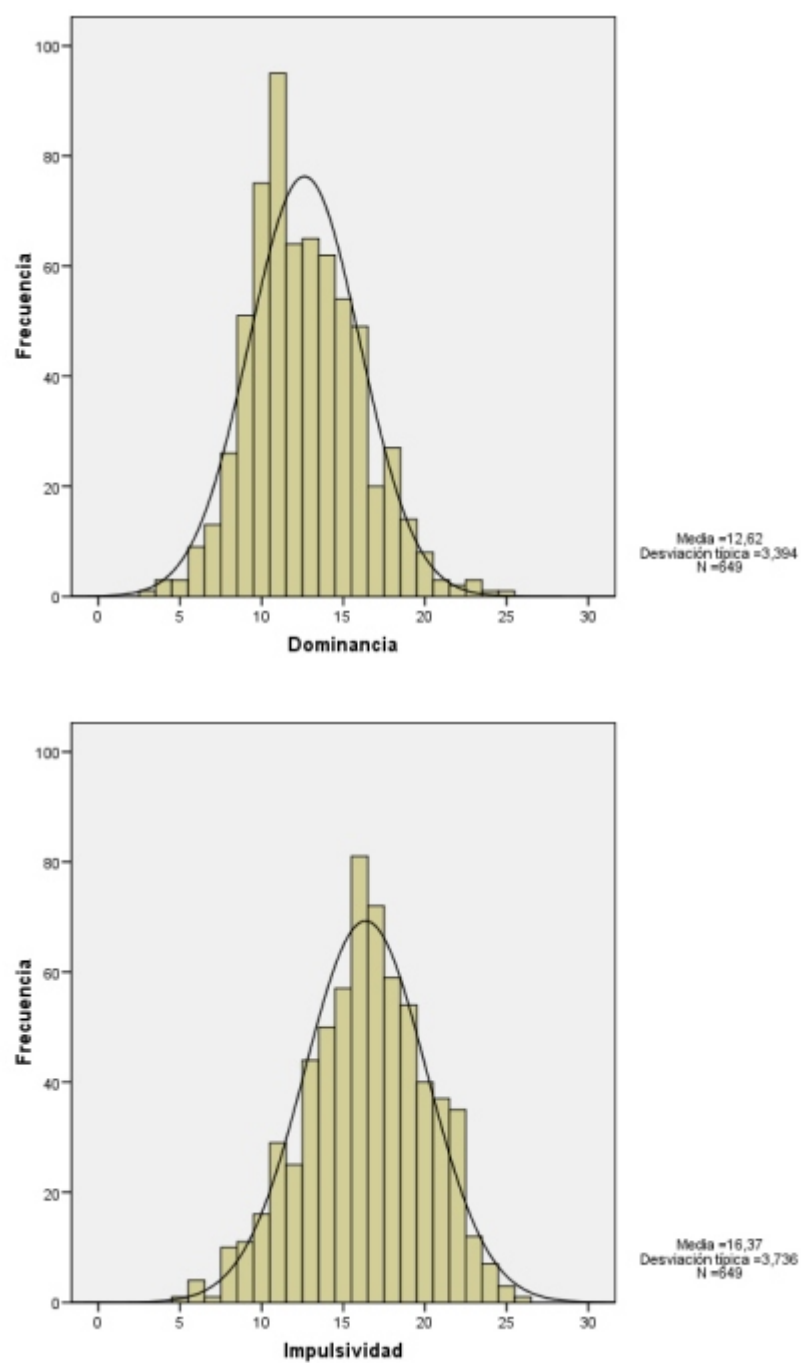


Figura III-1. (Continuación)

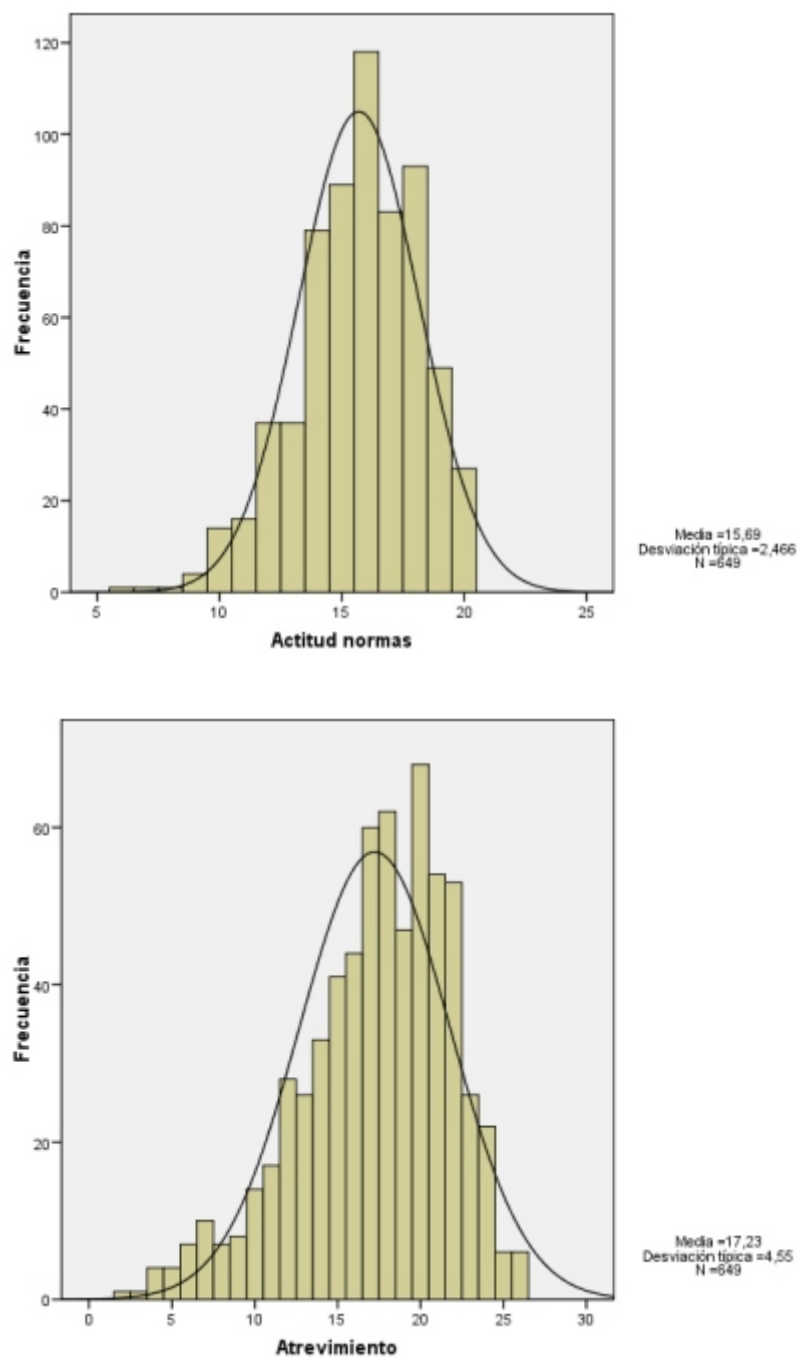


Figura III-1. (Continuación)

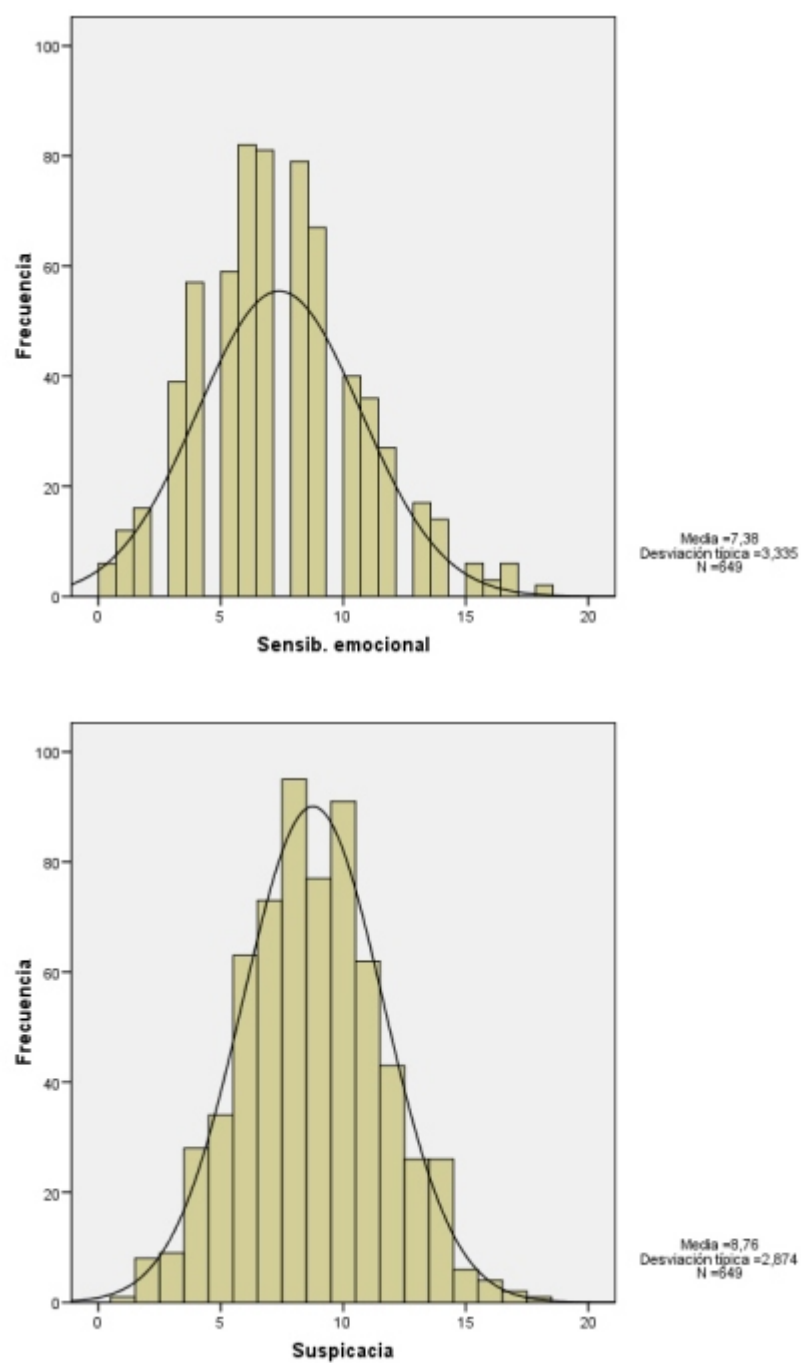


Figura III-1. (Continuación)

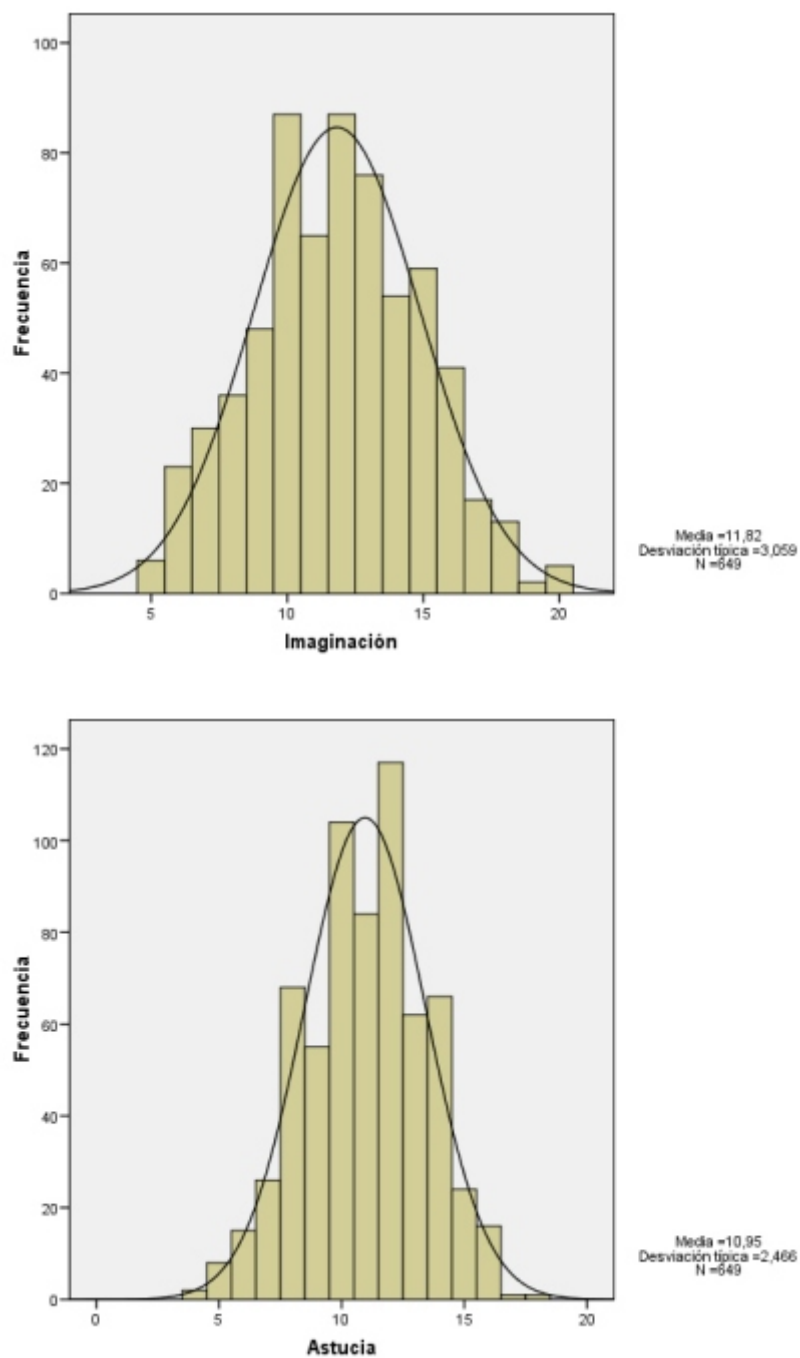


Figura III-1. (Continuación)

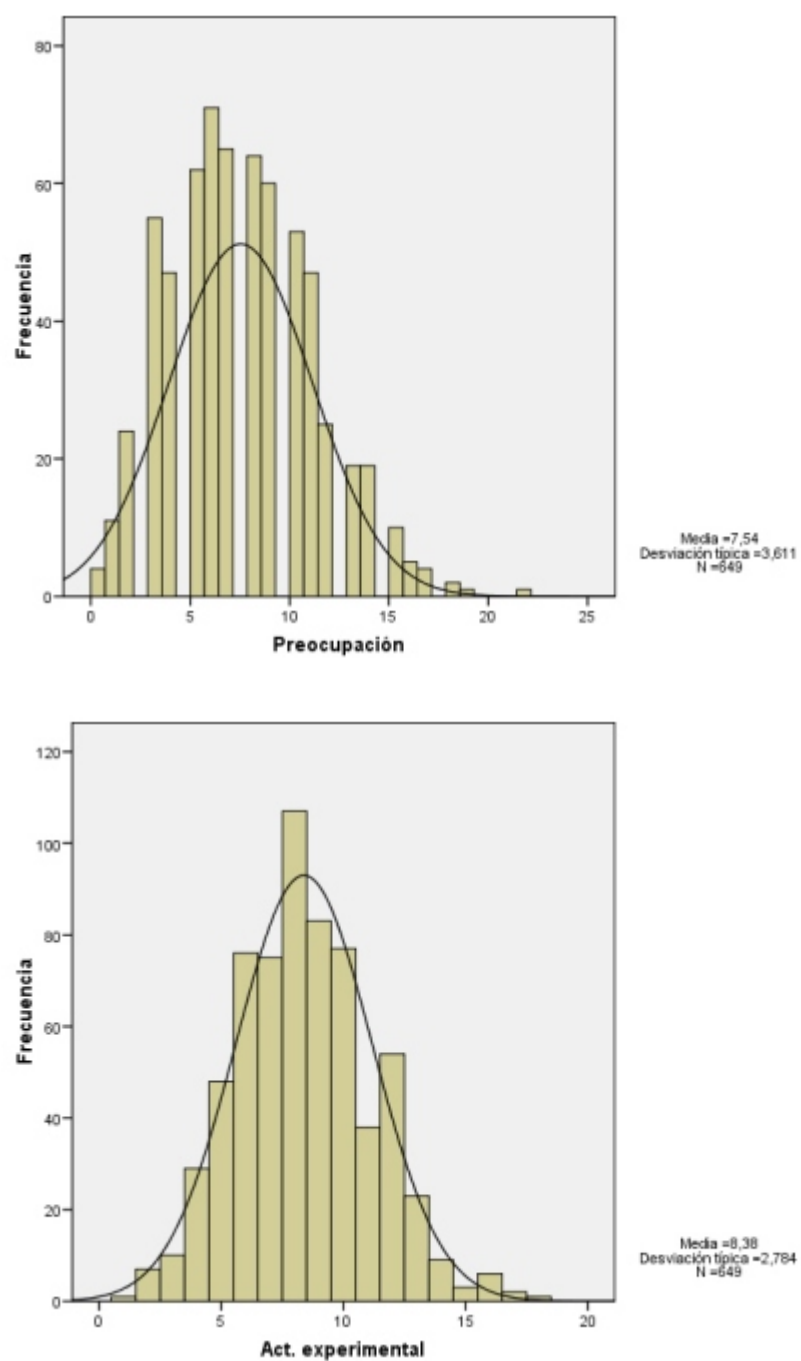


Figura III-1. (Continuación)

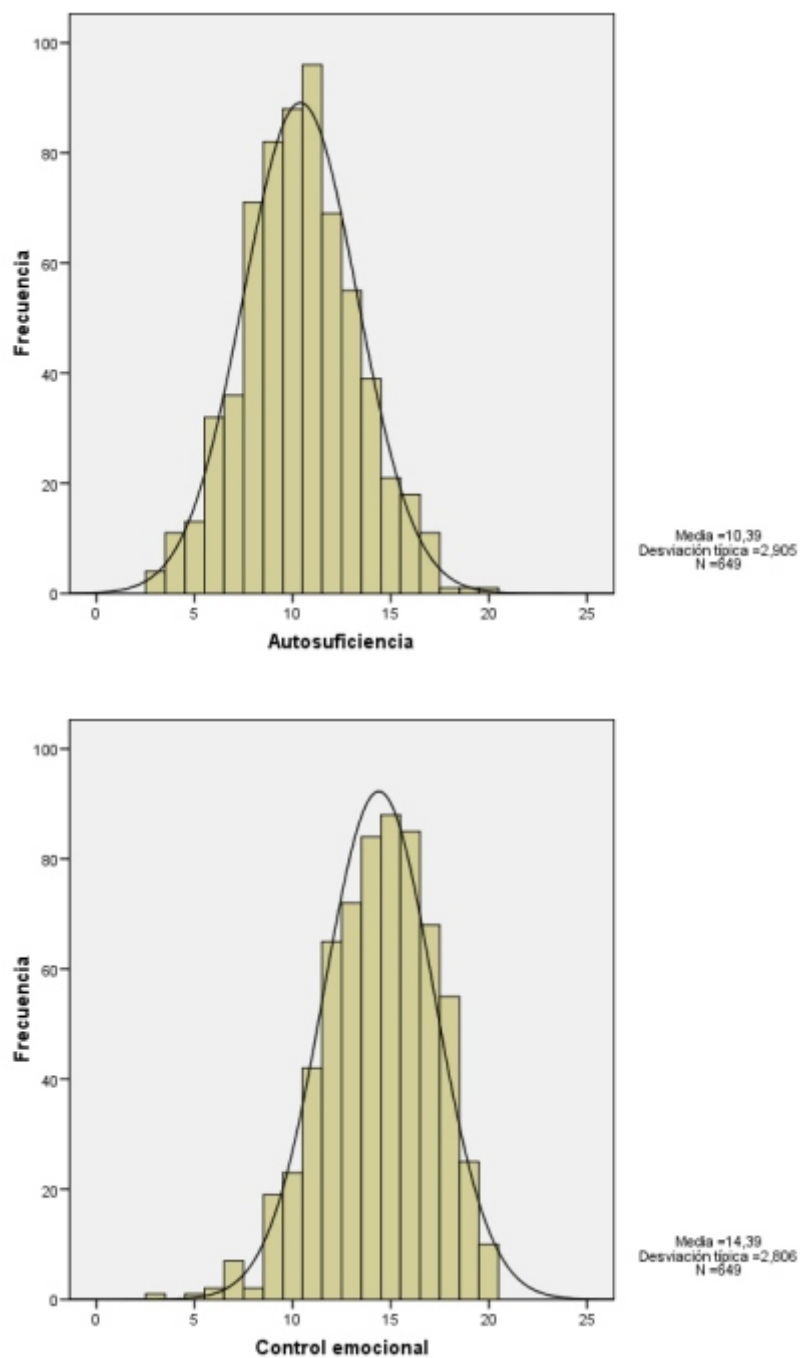
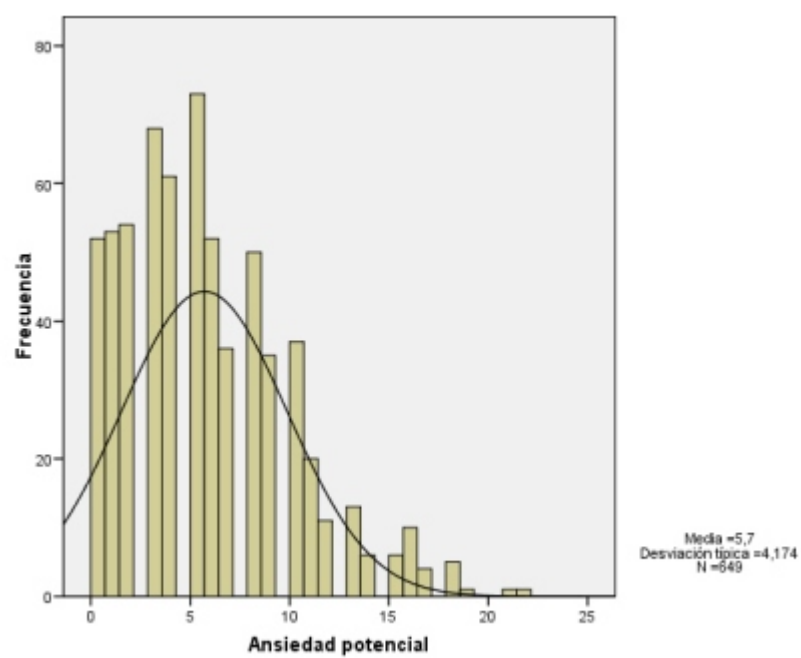


Figura III-1. (Continuación)



Q4\_In

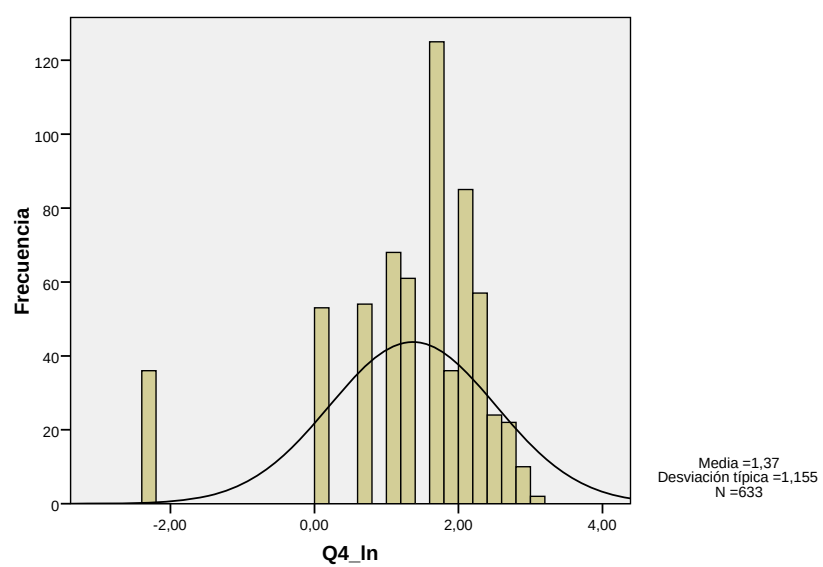


Figura III-1. (Continuación)



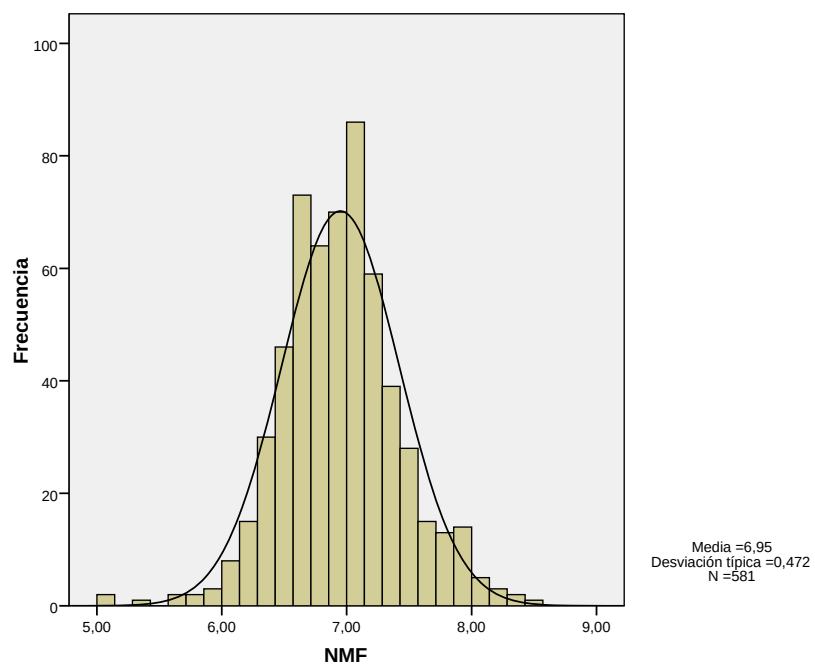
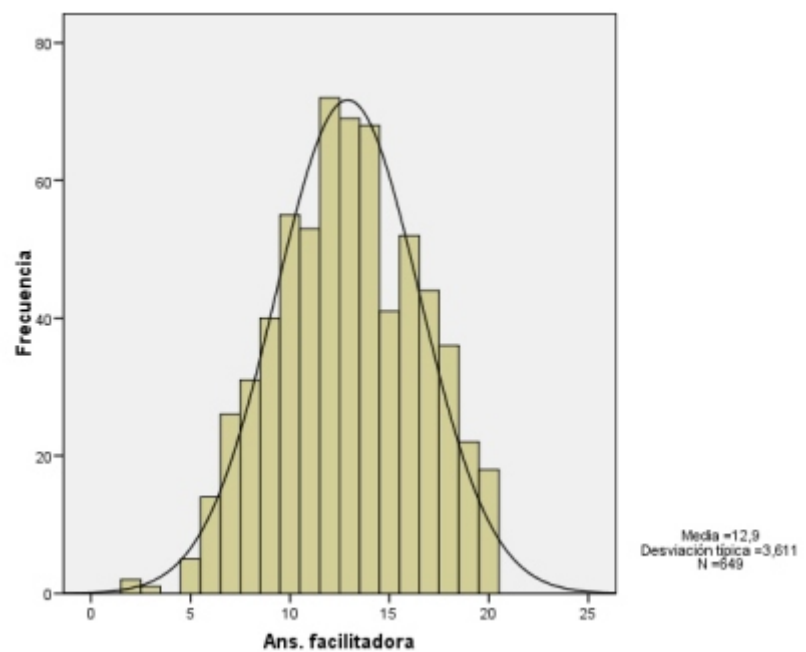
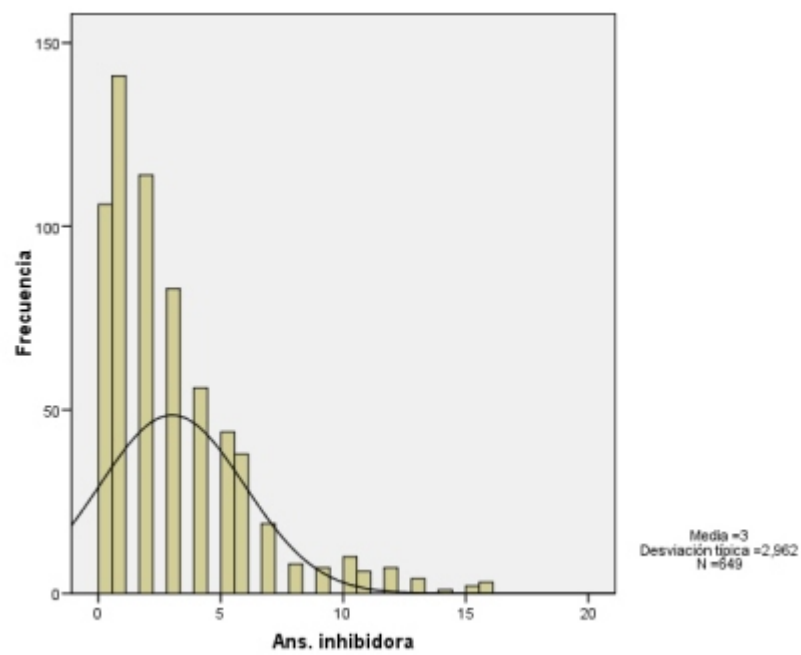


Figura III-1. (Continuación)



AI\_In

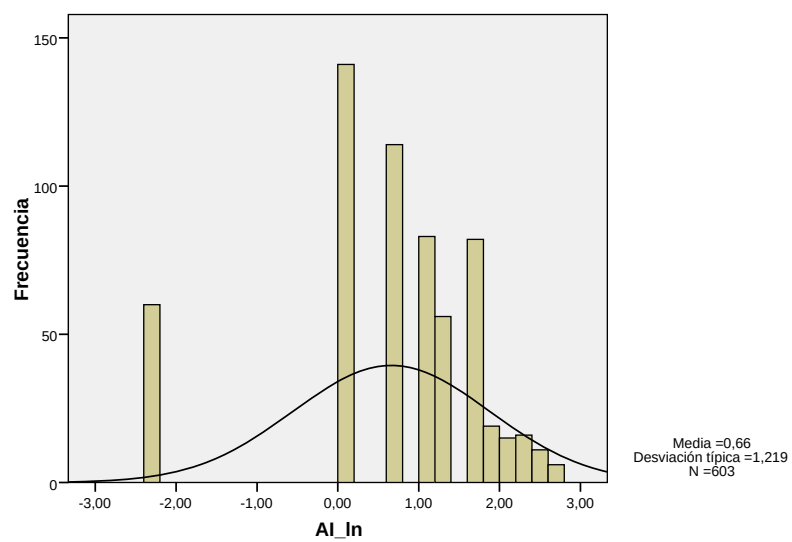


Figura III-1. (Continuación)

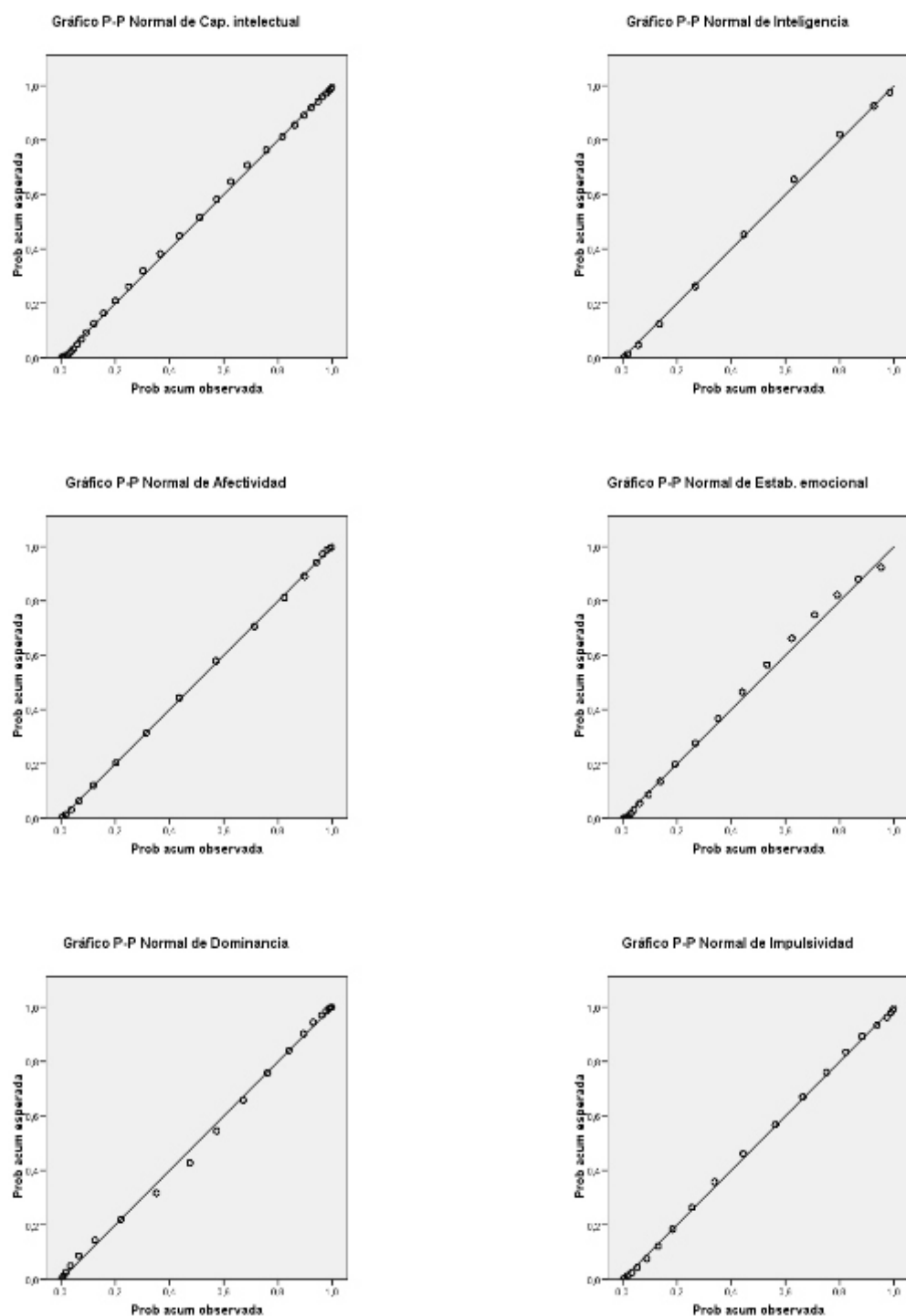


Figura III-2. Gráfico P-P normal de variables independientes y NMF.

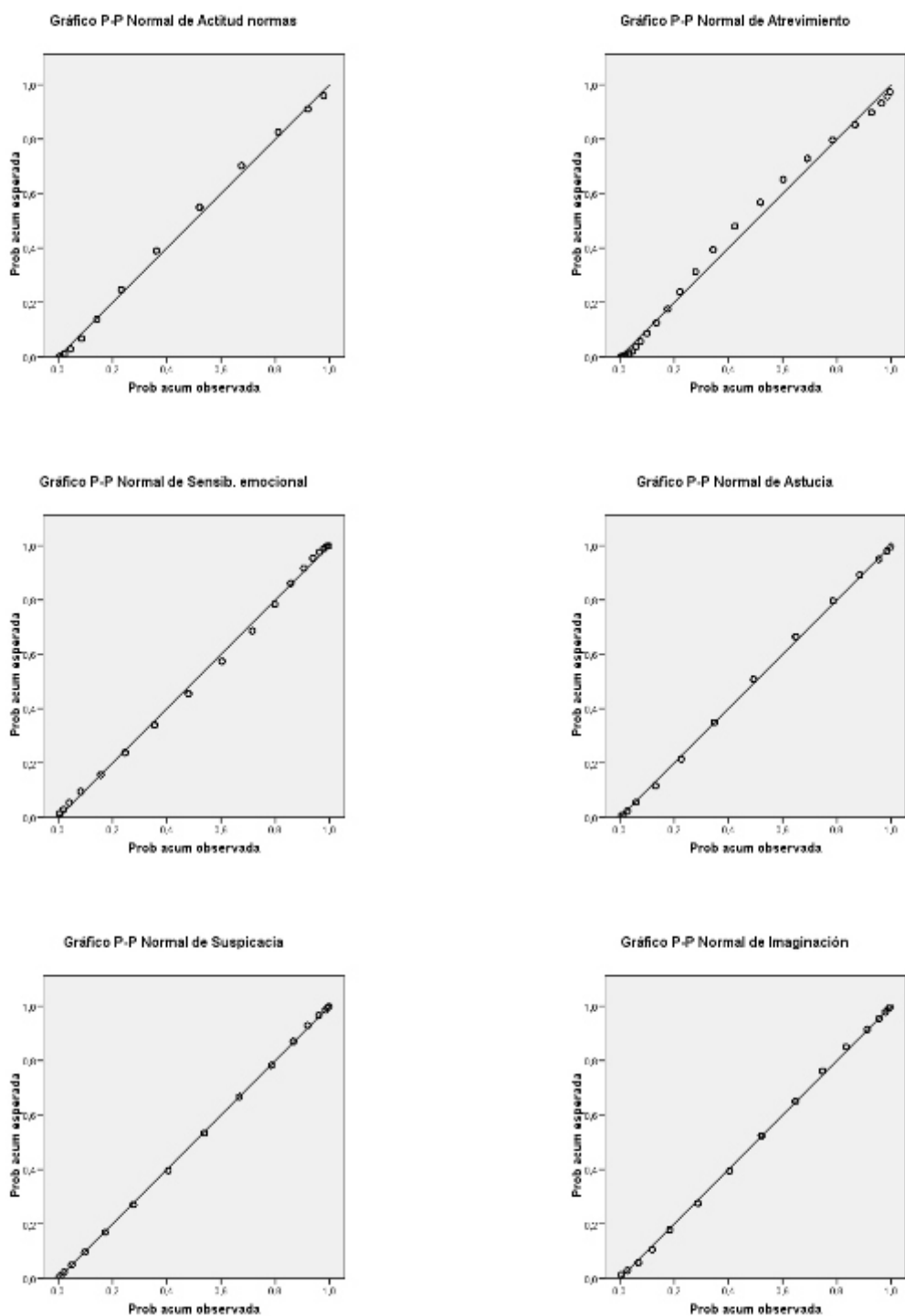


Figura III-2. (Continuación)

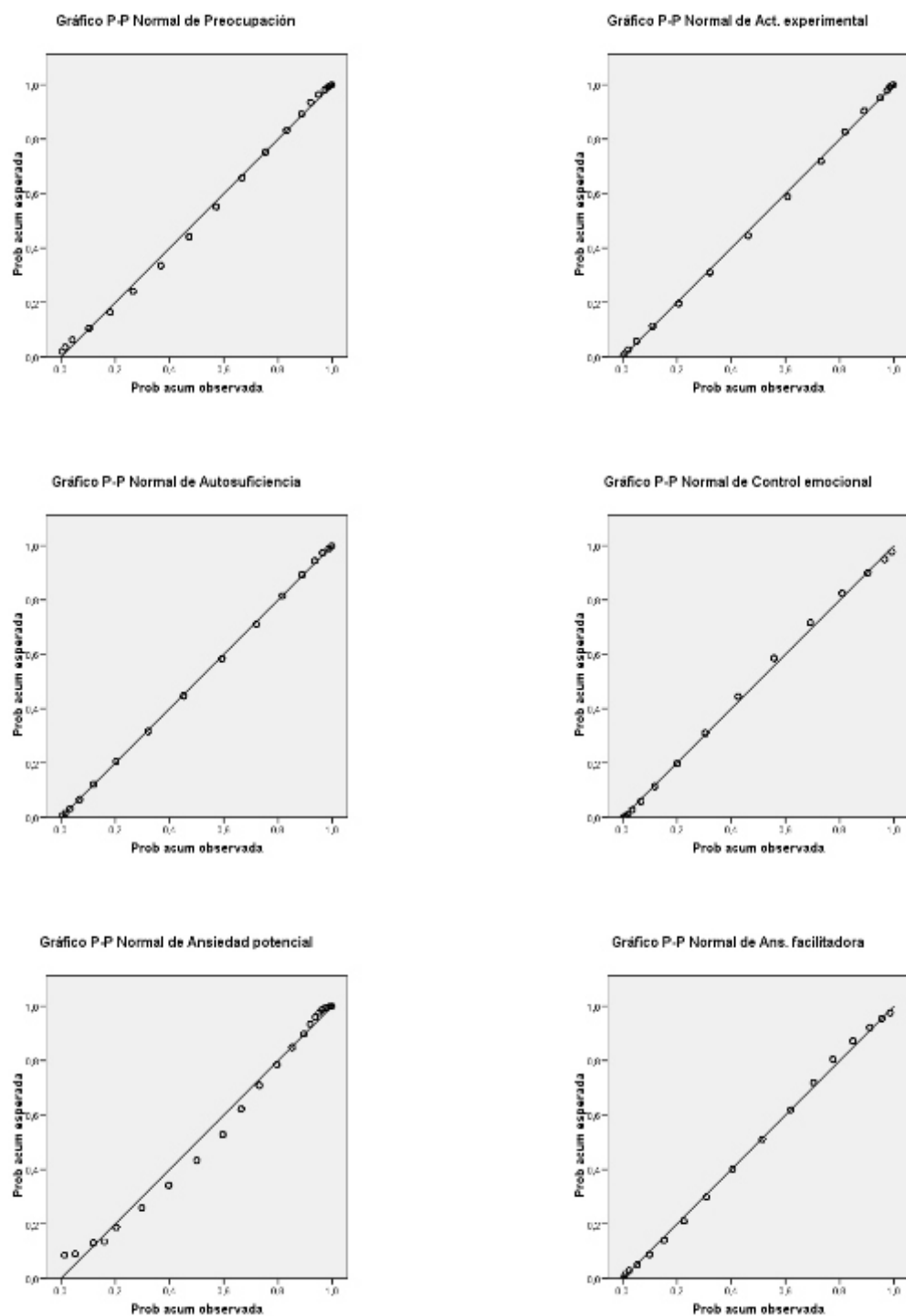


Figura III-2. (Continuación)

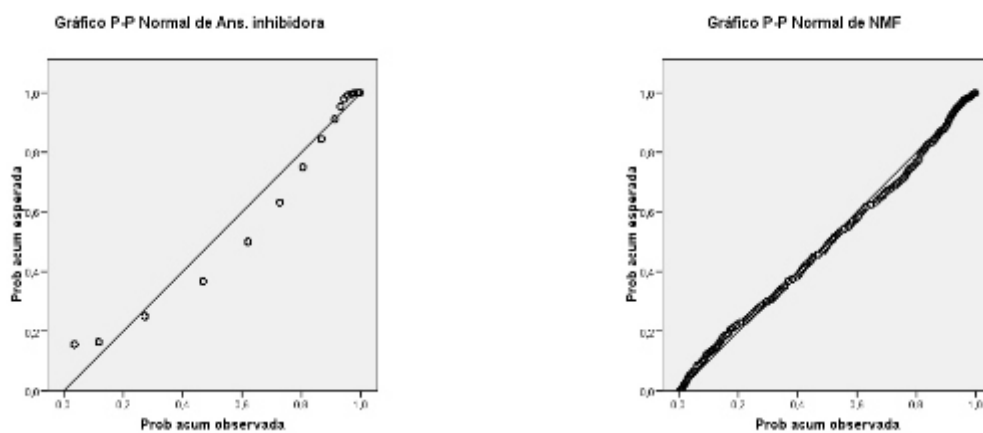


Figura III-2. (Continuación)

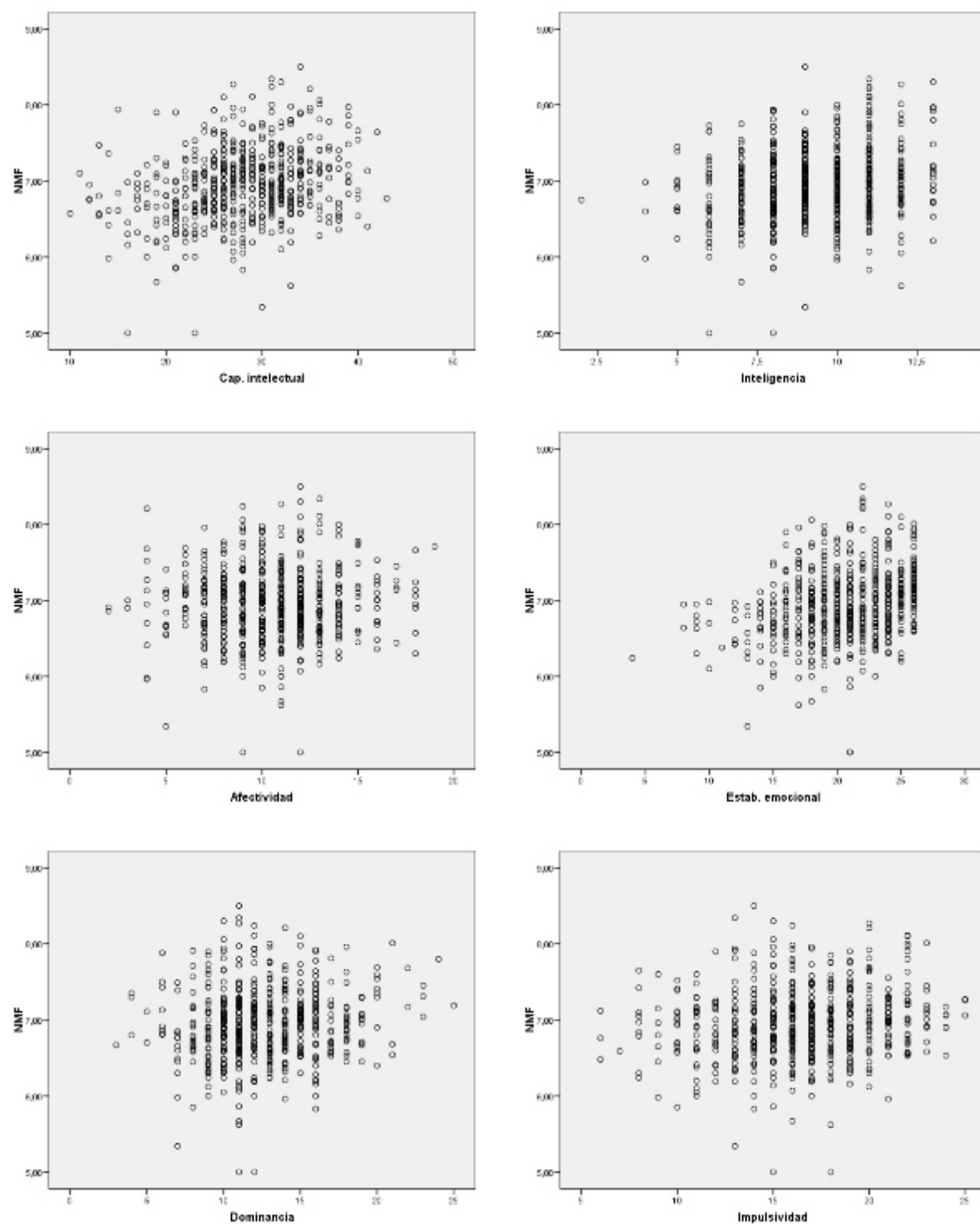


Figura III-3. Gráfico de dispersión de variables independientes y NMF.

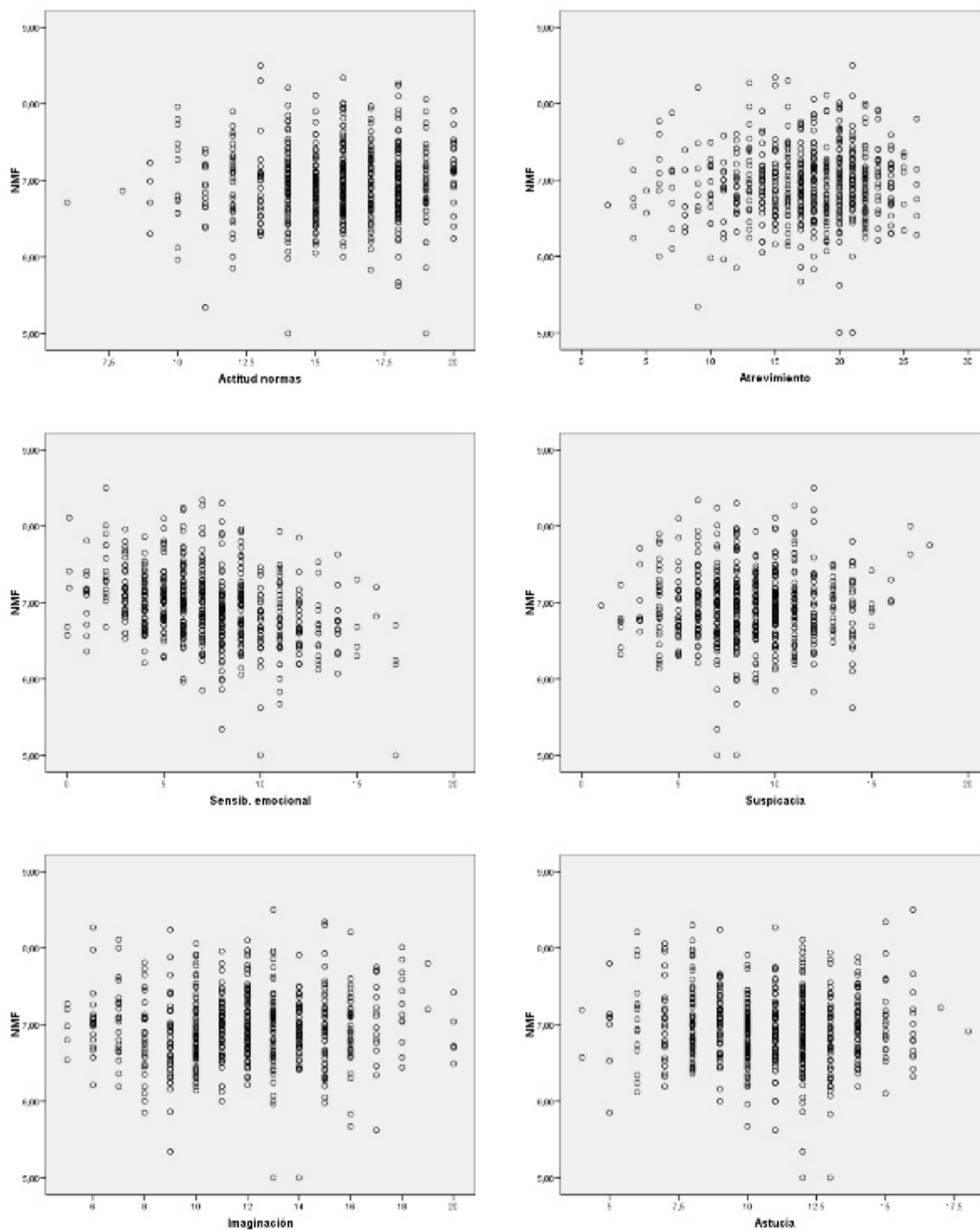


Figura III-3. (Continuaci3n)



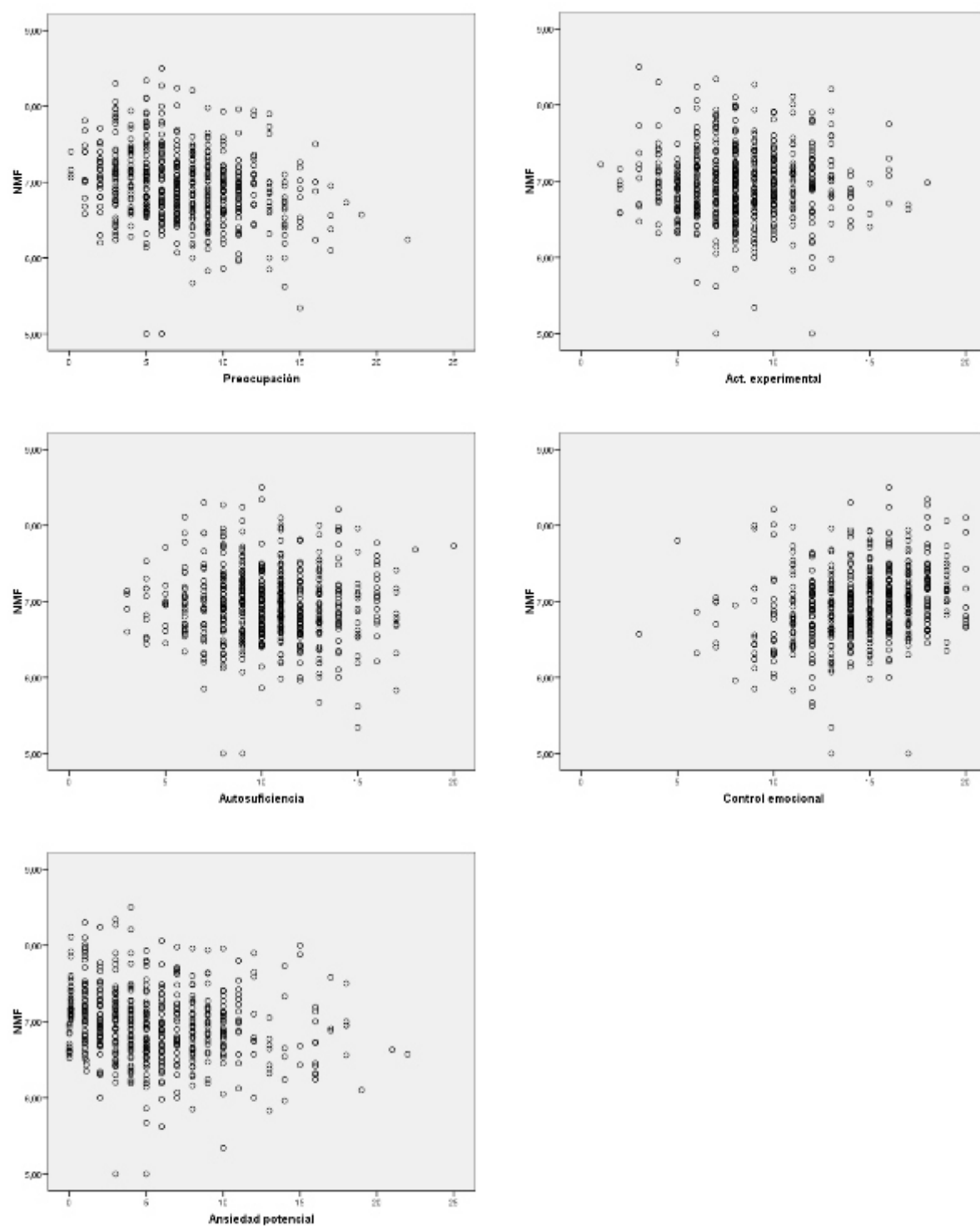


Figura III-3. (Continuación)

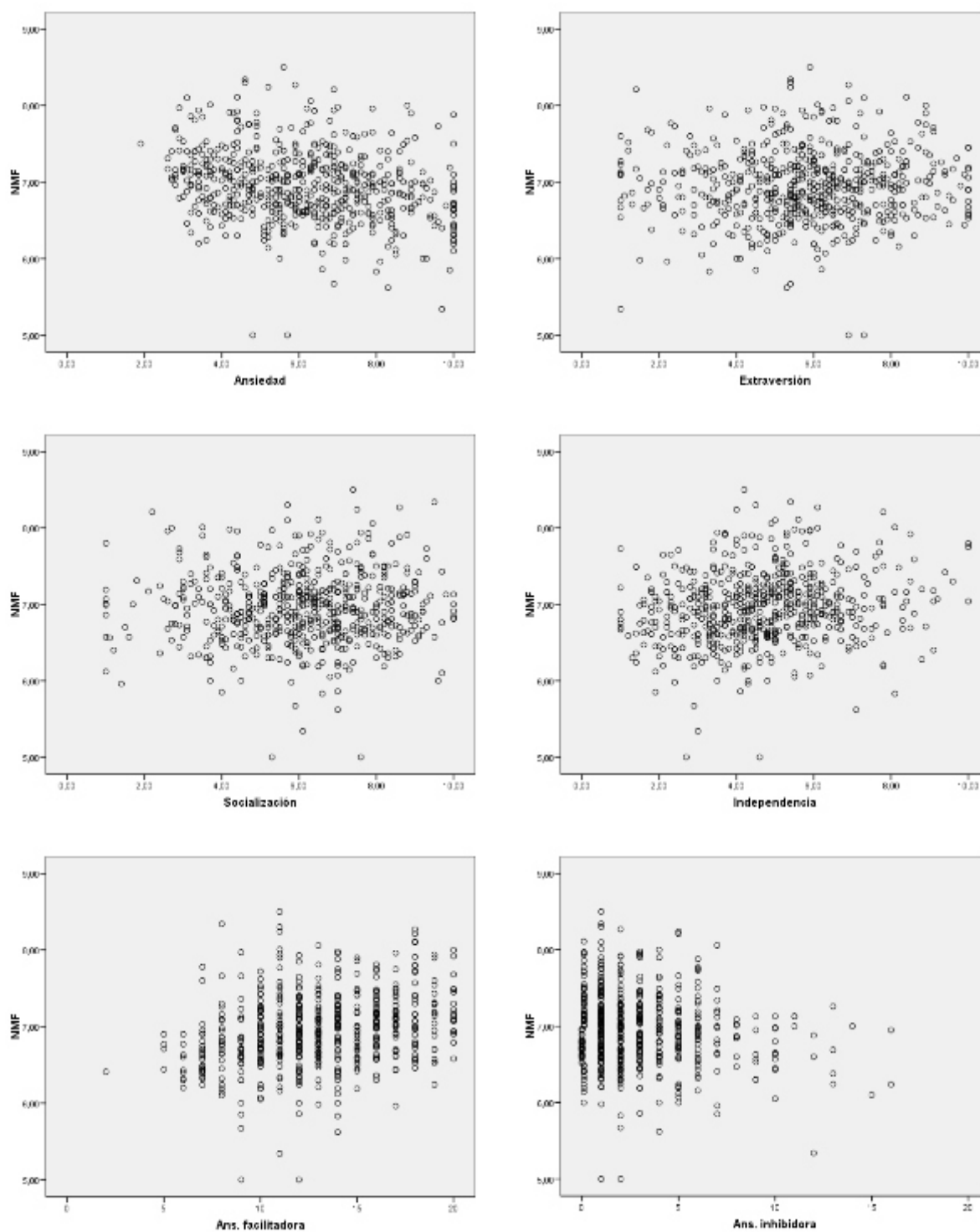


Figura III-3. (Continuación)

#### ANEXO IV:

Estudio de la estructura de personalidad del buceador.



Tabla IV-1. Análisis factorial: KMO y prueba de Bartlett <sup>(a)</sup>

|                                                      |                         |          |
|------------------------------------------------------|-------------------------|----------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. |                         | .775     |
| Prueba de esfericidad de Bartlett                    | Chi-cuadrado aproximado | 2230.611 |
|                                                      | gl                      | 120      |
|                                                      | Sig.                    | .001     |

(a) Sólo aquellos casos para los que CURSO = Alta, serán utilizados en la fase de análisis.

Tabla IV-2. Análisis factorial: Varianza total explicada.

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación <sub>(a)</sub> |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total                                                  | % de la varianza | % acumulado | Total                                                              |
| 1          | 3.598                 | 22.489           | 22.489      | 3.598                                                  | 22.489           | 22.489      | 2.951                                                              |
| 2          | 2.063                 | 12.892           | 35.382      | 2.063                                                  | 12.892           | 35.382      | 1.392                                                              |
| 3          | 1.577                 | 9.853            | 45.235      | 1.577                                                  | 9.853            | 45.235      | 2.467                                                              |
| 4          | 1.282                 | 8.010            | 53.245      | 1.282                                                  | 8.010            | 53.245      | 1.784                                                              |
| 5          | 1.079                 | 6.744            | 59.989      | 1.079                                                  | 6.744            | 59.989      | 1.663                                                              |
| 6          | .965                  | 6.030            | 66.019      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 7          | .791                  | 4.946            | 70.964      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 8          | .756                  | 4.723            | 75.687      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 9          | .742                  | 4.635            | 80.322      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 10         | .635                  | 3.970            | 84.292      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 11         | .546                  | 3.412            | 87.704      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 12         | .494                  | 3.088            | 90.791      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 13         | .467                  | 2.919            | 93.710      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 14         | .379                  | 2.371            | 96.081      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 15         | .340                  | 2.125            | 98.206      |                                                        |                  |             |                                                                    |
| 16         | .287                  | 1.794            | 100.000     |                                                        |                  |             |                                                                    |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

(a) Cuando los componentes están correlacionados, las sumas de los cuadrados de las saturaciones no se pueden añadir para obtener una varianza total.

Gráfico de sedimentación

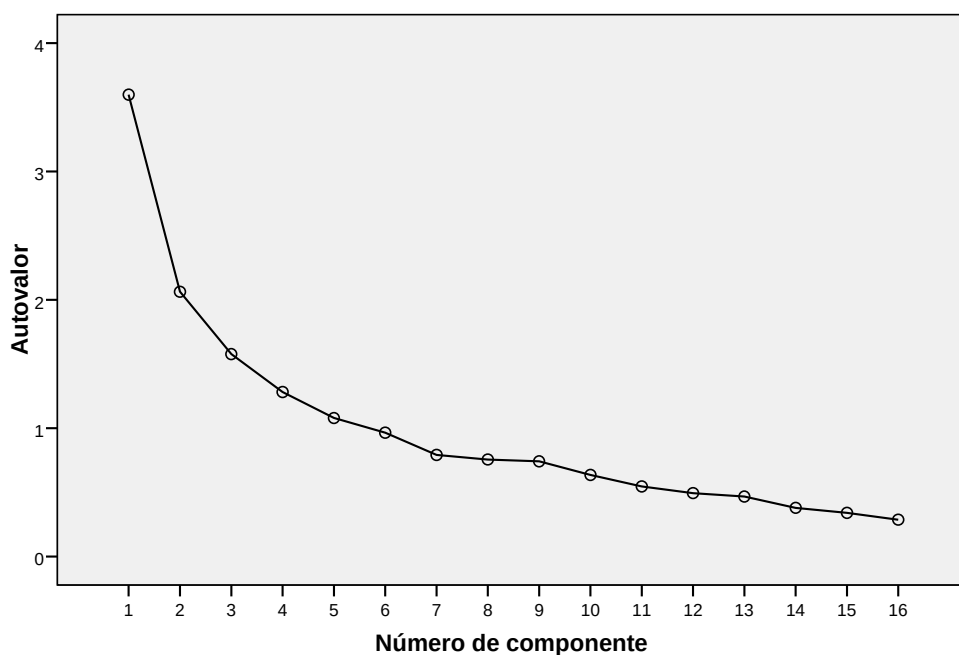


Figura IV-1. Análisis factorial: Gráfico de sedimentación.

Tabla IV-3. Análisis factorial: Matriz de componentes (a)

|                    | Componente |       |       |       |       |
|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Estab. emocional   | .803       | -.013 | .187  | .168  | -.072 |
| Ansiedad potencial | -.795      | .217  | -.172 | -.070 | .181  |
| Preocupación       | -.773      | .067  | -.168 | -.133 | .155  |
| Atravimient        | .701       | .352  | -.232 | .091  | .153  |
| Control emocional  | .491       | -.336 | .316  | -.474 | .038  |
| Dominancia         | .055       | .737  | .191  | -.001 | .115  |
| Impulsividad       | .464       | .604  | -.244 | -.014 | .110  |
| Suspiciacia        | -.439      | .492  | .124  | -.292 | .182  |
| Autosuficiencia    | -.309      | -.190 | .549  | .281  | .174  |
| Afectividad        | .454       | .194  | -.523 | -.101 | .194  |
| Sensib. emocional  | -.109      | -.360 | -.473 | .276  | .061  |
| Act. experimental  | -.092      | .312  | .366  | .162  | -.359 |
| Imaginación        | .243       | -.112 | .019  | .618  | .144  |
| Actitud normas     | .442       | -.138 | .290  | -.498 | .168  |
| Inteligencia       | .027       | .213  | .434  | .286  | .588  |
| Astucia            | .057       | -.497 | -.110 | -.098 | .581  |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

(a) 5 componentes extraídos.

Tabla IV-4. Análisis factorial: Matriz de configuración <sup>(a)</sup>

|                    | Componente |       |       |       |       |
|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Ansiedad potencial | -.780      | .067  | .074  | .271  | .077  |
| Preocupación       | -.731      | -.011 | .162  | .199  | .149  |
| Estab. emocional   | .726       | .111  | -.215 | -.191 | -.128 |
| Suspiciacia        | -.687      | .204  | -.115 | -.137 | -.152 |
| Imaginación        | .485       | .331  | .003  | .399  | .079  |
| Inteligencia       | -.034      | .826  | -.005 | -.023 | .113  |
| Impulsividad       | .019       | .111  | -.773 | .018  | -.139 |
| Atrevimiento       | .326       | .131  | -.713 | -.002 | .018  |
| Afectividad        | .043       | -.099 | -.701 | .038  | .277  |
| Autosuficiencia    | .031       | .463  | .576  | .017  | -.033 |
| Dominancia         | -.240      | .364  | -.411 | -.049 | -.396 |
| Control emocional  | .283       | -.070 | .114  | -.730 | .169  |
| Actitud normas     | .113       | .055  | -.040 | -.715 | .171  |
| Sensib. emocional  | .090       | -.175 | .016  | .451  | .393  |
| Astucia            | -.038      | .228  | .073  | -.150 | .777  |
| Act. experimental  | .085       | .047  | .165  | .047  | -.619 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser.

(a) La rotación ha convergido en 22 iteraciones.

Tabla IV-5. Análisis factorial: Matriz de estructura.

|                    | Componente |       |       |       |       |
|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Ansiedad potencial | -.807      | .026  | .223  | .367  | -.025 |
| Estab. emocional   | .762       | .158  | -.353 | -.305 | -.070 |
| Preocupación       | -.755      | -.062 | .301  | .305  | .070  |
| Suspiciacia        | -.672      | .217  | -.047 | -.089 | -.300 |
| Imaginación        | .460       | .319  | -.016 | .342  | .112  |
| Inteligencia       | .006       | .806  | -.003 | -.035 | -.035 |
| Impulsividad       | .111       | .143  | -.785 | -.086 | -.213 |
| Atrevimiento       | .434       | .143  | -.760 | -.125 | -.012 |
| Afectividad        | .176       | -.139 | -.680 | -.032 | .248  |
| Autosuficiencia    | -.046      | .463  | .566  | .068  | -.063 |
| Control emocional  | .368       | -.074 | .000  | -.736 | .192  |
| Actitud normas     | .222       | .047  | -.128 | -.725 | .137  |
| Sensib. emocional  | .090       | -.252 | .089  | .468  | .461  |
| Astucia            | .084       | .097  | .117  | -.102 | .730  |
| Act. experimental  | -.030      | .152  | .110  | .023  | -.600 |
| Dominancia         | -.223      | .431  | -.417 | -.102 | -.527 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser.





ANEXO V:

Estudio del perfil psicológico del buceador.



Se han realizado distintos análisis para delimitar el perfil psicológico del buceador, comprobando las diferencias psicológicas existentes entre la muestra y la población española y entre grupos de nuestra muestra con niveles distintos de adaptación y rendimiento subacuáticos.

A continuación se incluyen los resultados de las pruebas T para una muestra y para muestras independientes y el perfil de personalidad específico del buceador.

1. Diferencias de personalidad entre aspirantes a buceador y población española.
2. Diferencias de personalidad entre buceadores y población española.
3. Comparación de variables psicológicas en aspirantes y buceadores.
4. Comparación de variables psicológicas en grupos de buceadores.
5. Baremo de pruebas psicológicas en buceadores.
6. Perfil psicológico del buceador.

## 1. Diferencias de personalidad entre aspirantes a buceador y población española.

**Estadísticos para una muestra**

|             | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Afectividad | 649 | 10.42 | 2.917             | .115           |

**Prueba para una muestra**

|             | Valor de prueba = 11.1 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------|------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|             | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|             |                        |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Afectividad | -5.946                 | 648 | .001             | -.681                | -.91                      | -.46     |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Inteligencia | 649 | 9.23  | 1.929             | .076           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 8.0 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-----------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                     | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                       |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Inteligencia | 16.222                | 648 | .001             | 1.228                | 1.08                      | 1.38     |

**Estadísticos para una muestra**

|                  | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Estab. emocional | 649 | 20.35 | 3.950             | .155           |

**Prueba para una muestra**

|                  | Valor de prueba = 15.52 |     |                  |                      |                           |          |
|------------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                  | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                  |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Estab. emocional | 31.170                  | 648 | .001             | 4.833                | 4.53                      | 5.14     |

**Estadísticos para una muestra**

|            | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Dominancia | 649 | 12.62 | 3.394             | .133           |

**Prueba para una muestra**

|            | Valor de prueba = 12.05 |     |                  |                      |                           |          |
|------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|            | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|            |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Dominancia | 4.263                   | 648 | .001             | .568                 | .31                       | .83      |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Impulsividad | 649 | 16.37 | 3.736             | .147           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 14.31 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Impulsividad | 14.013                  | 648 | .001             | 2.055                | 1.77                      | 2.34     |

**Estadísticos para una muestra**

|                | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|----------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Actitud normas | 649 | 15.69 | 2.466             | .097           |

**Prueba para una muestra**

|                | Valor de prueba = 14.49 |     |                  |                      |                           |          |
|----------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Actitud normas | 12.400                  | 648 | .001             | 1.200                | 1.01                      | 1.39     |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Atrevimiento | 649 | 17.23 | 4.550             | .179           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 15.09 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Atrevimiento | 11.996                  | 648 | .001             | 2.143                | 1.79                      | 2.49     |

**Estadísticos para una muestra**

|                   | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Sensib. emocional | 649 | 7.38  | 3.335             | .131           |

**Prueba para una muestra**

|                   | Valor de prueba = 10.23 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                   | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                   |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Sensib. emocional | -21.751                 | 648 | .001             | -2.847               | -3.10                     | -2.59    |

**Estadísticos para una muestra**

|             | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Susplicacia | 649 | 8.76  | 2.874             | .113           |

**Prueba para una muestra**

|             | Valor de prueba = 9.85 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------|------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|             | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|             |                        |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Susplicacia | -9.678                 | 648 | .001             | -1.092               | -1.31                     | -.87     |

**Estadísticos para una muestra**

|             | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Imaginación | 649 | 11.82 | 3.059             | .120           |

**Prueba para una muestra**

|             | Valor de prueba = 11.55 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|             | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|             |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Imaginación | 2.272                   | 648 | .023             | .273                 | .04                       | .51      |

**Estadísticos para una muestra**

|         | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|---------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Astucia | 649 | 10.95 | 2.466             | .097           |

**Prueba para una muestra**

|         | Valor de prueba = 10.69 |     |                  |                      |                           |          |
|---------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|         | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|         |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Astucia | 2.709                   | 648 | .007             | .262                 | .07                       | .45      |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Preocupación | 649 | 7.54  | 3.611             | .142           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 10.23 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Preocupación | -19.009                 | 648 | .001             | -2.695               | -2.97                     | -2.42    |

**Estadísticos para una muestra**

|                   | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Act. experimental | 649 | 8.38  | 2.784             | .109           |

**Prueba para una muestra**

|                   | t       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Valor de prueba = 9.91<br>95% IC para la diferencia |          |
|-------------------|---------|-----|------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------|
|                   |         |     |                  |                      | Inferior                                            | Superior |
| Act. experimental | -13.997 | 648 | .001             | -1.529               | -1.74                                               | -1.31    |

**Estadísticos para una muestra**

|                 | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-----------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Autosuficiencia | 649 | 10.39 | 2.905             | .114           |

**Prueba para una muestra**

|                 | t     | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Valor de prueba = 9.73<br>95% IC para la diferencia |          |
|-----------------|-------|-----|------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------|
|                 |       |     |                  |                      | Inferior                                            | Superior |
| Autosuficiencia | 5.786 | 648 | .001             | .660                 | .44                                                 | .88      |

**Estadísticos para una muestra**

|                   | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Control emocional | 649 | 14.39 | 2.806             | .110           |

**Prueba para una muestra**

|                   | t      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Valor de prueba = 12.74<br>95% IC para la diferencia |          |
|-------------------|--------|-----|------------------|----------------------|------------------------------------------------------|----------|
|                   |        |     |                  |                      | Inferior                                             | Superior |
| Control emocional | 15.006 | 648 | .001             | 1.653                | 1.44                                                 | 1.87     |



**Estadísticos para una muestra**

|                    | N   | Media | Desviación<br>típica | ET de la<br>media |
|--------------------|-----|-------|----------------------|-------------------|
| Ansiedad potencial | 649 | 5.70  | 4.174                | .164              |

**Prueba para una muestra**

|                    | Valor de prueba = 9.52 |     |                  |                         |                              |          |
|--------------------|------------------------|-----|------------------|-------------------------|------------------------------|----------|
|                    | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia<br>de medias | 95% IC para la<br>diferencia |          |
|                    |                        |     |                  |                         | Inferior                     | Superior |
| Ansiedad potencial | -23.293                | 648 | .001             | -3.816                  | -4.14                        | -3.49    |

## 2. Diferencias de personalidad entre buceadores y población española.

**Estadísticos para una muestra**

|             | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Afectividad | 581 | 10.47 | 2.878             | .119           |

**Prueba para una muestra**

|             | Valor de prueba = 11.1 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------|------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|             | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|             |                        |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Afectividad | -5.249                 | 580 | .001             | -.627                | -.86                      | -.39     |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Inteligencia | 581 | 9.28  | 1.920             | .080           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 8.0 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-----------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                     | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                       |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Inteligencia | 16.119                | 580 | .001             | 1.284                | 1.13                      | 1.44     |

**Estadísticos para una muestra**

|                  | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Estab. emocional | 581 | 20.53 | 3.894             | .162           |

**Prueba para una muestra**

|                  | Valor de prueba = 15.52 |     |                  |                      |                           |          |
|------------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                  | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                  |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Estab. emocional | 31.002                  | 580 | .001             | 5.008                | 4.69                      | 5.33     |

**Estadísticos para una muestra**

|            | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Dominancia | 581 | 12.67 | 3.439             | .143           |

**Prueba para una muestra**

|            | Valor de prueba = 12.05 |     |                  |                      |                           |          |
|------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|            | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|            |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Dominancia | 4.379                   | 580 | .001             | .625                 | .34                       | .90      |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Impulsividad | 581 | 16.49 | 3.664             | .152           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 14.31 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Impulsividad | 14.346                  | 580 | .001             | 2.181                | 1.88                      | 2.48     |

**Estadísticos para una muestra**

|                | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|----------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Actitud normas | 581 | 15.70 | 2.452             | .102           |

**Prueba para una muestra**

|                | Valor de prueba = 14.49 |     |                  |                      |                           |          |
|----------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Actitud normas | 11.881                  | 580 | .001             | 1.209                | 1.01                      | 1.41     |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Atrevimiento | 581 | 17.27 | 4.568             | .190           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 15.09 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Atrevimiento | 11.522                  | 580 | .001             | 2.184                | 1.81                      | 2.56     |

**Estadísticos para una muestra**

|                   | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Sensib. emocional | 581 | 7.22  | 3.254             | .135           |

**Prueba para una muestra**

|                   | Valor de prueba = 10.23 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                   | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                   |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Sensib. emocional | -22.263                 | 580 | .001             | -3.006               | -3.27                     | -2.74    |

**Estadísticos para una muestra**

|             | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Suspiciacia | 581 | 8.71  | 2.885             | .120           |

**Prueba para una muestra**

|             | Valor de prueba = 9.85 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------|------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|             | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|             |                        |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Suspiciacia | -9.518                 | 580 | .001             | -1.139               | -1.37                     | -.90     |

**Estadísticos para una muestra**

|             | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Imaginación | 581 | 11.91 | 3.028             | .126           |

**Prueba para una muestra**

|             | Valor de prueba = 11.55 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|             | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|             |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Imaginación | 2.843                   | 580 | .005             | .357                 | .11                       | .60      |

**Estadísticos para una muestra**

|         | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|---------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Astucia | 581 | 10.89 | 2.495             | .103           |

**Prueba para una muestra**

|         | Valor de prueba = 10.69 |     |                  |                      |                           |          |
|---------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|         | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|         |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Astucia | 1.964                   | 580 | .050             | .203                 | .00                       | .41      |

**Estadísticos para una muestra**

|              | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|--------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Preocupación | 581 | 7.36  | 3.597             | .149           |

**Prueba para una muestra**

|              | Valor de prueba = 10.23 |     |                  |                      |                           |          |
|--------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|              | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|              |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Preocupación | -19.227                 | 580 | .001             | -2.870               | -3.16                     | -2.58    |

**Estadísticos para una muestra**

|                   | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Act. experimental | 581 | 8.35  | 2.791             | .116           |

**Prueba para una muestra**

|                   | Valor de prueba = 9.91 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------------|------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                   | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                   |                        |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Act. experimental | -13.478                | 580 | .001             | -1.561               | -1.79                     | -1.33    |

**Estadísticos para una muestra**

|                 | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-----------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Autosuficiencia | 581 | 10.35 | 2.888             | .120           |

**Prueba para una muestra**

|                 | Valor de prueba = 9.73 |     |                  |                      |                           |          |
|-----------------|------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                 | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                 |                        |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Autosuficiencia | 5.198                  | 580 | .001             | .623                 | .39                       | .86      |

**Estadísticos para una muestra**

|                   | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Control emocional | 581 | 14.41 | 2.815             | .117           |

**Prueba para una muestra**

|                   | Valor de prueba = 12.74 |     |                  |                      |                           |          |
|-------------------|-------------------------|-----|------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                   | t                       | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% IC para la diferencia |          |
|                   |                         |     |                  |                      | Inferior                  | Superior |
| Control emocional | 14.328                  | 580 | .001             | 1.673                | 1.44                      | 1.90     |

**Estadísticos para una muestra**

|                    | N   | Media | Desviación<br>típica | ET de la<br>media |
|--------------------|-----|-------|----------------------|-------------------|
| Ansiedad potencial | 581 | 5.60  | 4.175                | .173              |

**Prueba para una muestra**

|                    | Valor de prueba = 9.52 |     |                  |                         |                              |          |
|--------------------|------------------------|-----|------------------|-------------------------|------------------------------|----------|
|                    | t                      | gl  | Sig. (bilateral) | Diferencia<br>de medias | 95% IC para la<br>diferencia |          |
|                    |                        |     |                  |                         | Inferior                     | Superior |
| Ansiedad potencial | -22.646                | 580 | .001             | -3.923                  | -4.26                        | -3.58    |

## 3. Comparación de variables psicológicas en aspirantes y buceadores.

**Prueba T****Estadísticos de grupo**

|                   | CURSO | N   | Media | Desviación típica | ET de la media |
|-------------------|-------|-----|-------|-------------------|----------------|
| Cap. intelectual  | Alta  | 581 | 28.03 | 5.855             | .243           |
|                   | Baja  | 68  | 25.54 | 5.822             | .706           |
| Afectividad       | Alta  | 581 | 10.47 | 2.878             | .119           |
|                   | Baja  | 68  | 9.96  | 3.220             | .391           |
| Inteligencia      | Alta  | 581 | 9.28  | 1.920             | .080           |
|                   | Baja  | 68  | 8.75  | 1.950             | .236           |
| Estab.            | Alta  | 581 | 20.53 | 3.894             | .162           |
|                   | Baja  | 68  | 18.85 | 4.133             | .501           |
| Dominancia        | Alta  | 581 | 12.67 | 3.439             | .143           |
|                   | Baja  | 68  | 12.13 | 2.957             | .359           |
| Impulsividad      | Alta  | 581 | 16.49 | 3.664             | .152           |
|                   | Baja  | 68  | 15.29 | 4.186             | .508           |
| Actitud normas    | Alta  | 581 | 15.70 | 2.452             | .102           |
|                   | Baja  | 68  | 15.62 | 2.598             | .315           |
| Atrevimiento      | Alta  | 581 | 17.27 | 4.568             | .190           |
|                   | Baja  | 68  | 16.88 | 4.413             | .535           |
| Sensib.           | Alta  | 581 | 7.22  | 3.254             | .135           |
|                   | Baja  | 68  | 8.74  | 3.716             | .451           |
| Suspiciacia       | Alta  | 581 | 8.71  | 2.885             | .120           |
|                   | Baja  | 68  | 9.16  | 2.768             | .336           |
| Imaginación       | Alta  | 581 | 11.91 | 3.028             | .126           |
|                   | Baja  | 68  | 11.10 | 3.247             | .394           |
| Astucia           | Alta  | 581 | 10.89 | 2.495             | .103           |
|                   | Baja  | 68  | 11.46 | 2.154             | .261           |
| Preocupación      | Alta  | 581 | 7.36  | 3.597             | .149           |
|                   | Baja  | 68  | 9.03  | 3.403             | .413           |
| Act.              | Alta  | 581 | 8.35  | 2.791             | .116           |
|                   | Baja  | 68  | 8.65  | 2.725             | .330           |
| Autosuficiencia   | Alta  | 581 | 10.35 | 2.888             | .120           |
|                   | Baja  | 68  | 10.71 | 3.047             | .370           |
| Control           | Alta  | 581 | 14.41 | 2.815             | .117           |
|                   | Baja  | 68  | 14.22 | 2.747             | .333           |
| Ansiedad          | Alta  | 581 | 5.60  | 4.175             | .173           |
|                   | Baja  | 68  | 6.62  | 4.074             | .494           |
| Distorsión test   | Alta  | 581 | 9.42  | 3.294             | .137           |
|                   | Baja  | 68  | 8.56  | 3.806             | .462           |
| Resp. azar        | Alta  | 581 | 2.21  | 1.364             | .057           |
|                   | Baja  | 68  | 1.94  | 1.183             | .143           |
| Ans. facilitadora | Alta  | 581 | 13.05 | 3.571             | .148           |
|                   | Baja  | 68  | 11.65 | 3.733             | .453           |
| Ans. inhibidora   | Alta  | 581 | 2.91  | 2.818             | .117           |
|                   | Baja  | 68  | 3.85  | 3.910             | .474           |
| Sinceridad        | Alta  | 581 | 5.07  | 2.106             | .087           |
|                   | Baja  | 68  | 5.03  | 1.861             | .226           |



## Prueba de muestras independientes

|                    |                 | Prueba de Levene |      | Prueba T para la igualdad de medias |        |                     |                         |                        |                              |          |
|--------------------|-----------------|------------------|------|-------------------------------------|--------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|----------|
|                    |                 | F                | Sig. | t                                   | gl     | Sig.<br>(bilateral) | Diferencia<br>de medias | ET de la<br>diferencia | 95% IC para la<br>diferencia |          |
|                    |                 |                  |      |                                     |        |                     |                         |                        | Inferior                     | Superior |
| Cap. intelectual   | Var. iguales    | .227             | .634 | 3.313                               | 647    | .001                | 2.485                   | .750                   | 1.012                        | 3.958    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 3.329                               | 83.667 | .001                | 2.485                   | .747                   | 1.000                        | 3.970    |
| Afectividad        | Var. iguales    | 1.732            | .189 | 1.385                               | 647    | .167                | .517                    | .374                   | -.216                        | 1.251    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 1.267                               | 80.027 | .209                | .517                    | .408                   | -.295                        | 1.330    |
| Inteligencia       | Var. iguales    | .194             | .660 | 2.166                               | 647    | .031                | .534                    | .246                   | .050                         | 1.018    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 2.140                               | 82.945 | .035                | .534                    | .250                   | .038                         | 1.030    |
| Estab. emocional   | Var. iguales    | .859             | .354 | 3.335                               | 647    | .001                | 1.675                   | .502                   | .689                         | 2.662    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 3.182                               | 81.543 | .002                | 1.675                   | .527                   | .628                         | 2.723    |
| Dominancia         | Var. iguales    | 1.811            | .179 | 1.247                               | 647    | .213                | .542                    | .435                   | -.311                        | 1.396    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 1.405                               | 89.634 | .163                | .542                    | .386                   | -.224                        | 1.309    |
| Impulsividad       | Var. iguales    | 2.089            | .149 | 2.509                               | 647    | .012                | 1.196                   | .477                   | .260                         | 2.133    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 2.258                               | 79.477 | .027                | 1.196                   | .530                   | .142                         | 2.251    |
| Actitud normas     | Var. iguales    | .315             | .575 | .257                                | 647    | .798                | .081                    | .316                   | -.540                        | .702     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | .245                                | 81.606 | .807                | .081                    | .331                   | -.577                        | .740     |
| Atrevimiento       | Var. iguales    | .237             | .626 | .671                                | 647    | .503                | .391                    | .583                   | -.754                        | 1.537    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | .689                                | 84.702 | .493                | .391                    | .568                   | -.738                        | 1.520    |
| Sensib. emocional  | Var. iguales    | .769             | .381 | -3.567                              | 647    | .001                | -1.511                  | .424                   | -2.343                       | -.679    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -3.212                              | 79.494 | .002                | -1.511                  | .470                   | -2.447                       | -.575    |
| Suspiciacia        | Var. iguales    | .125             | .724 | -1.225                              | 647    | .221                | -.451                   | .368                   | -1.174                       | .272     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -1.265                              | 84.966 | .209                | -.451                   | .356                   | -1.159                       | .258     |
| Imaginación        | Var. iguales    | 1.599            | .206 | 2.056                               | 647    | .040                | .804                    | .391                   | .036                         | 1.572    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 1.946                               | 81.236 | .055                | .804                    | .413                   | -.018                        | 1.626    |
| Astucia            | Var. iguales    | 3.681            | .055 | -1.783                              | 647    | .075                | -.563                   | .315                   | -1.182                       | .057     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -2.002                              | 89.431 | .048                | -.563                   | .281                   | -1.121                       | -.004    |
| Preocupación       | Var. iguales    | .242             | .623 | -3.640                              | 647    | .001                | -1.669                  | .459                   | -2.569                       | -.769    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -3.803                              | 85.502 | .001                | -1.669                  | .439                   | -2.541                       | -.797    |
| Act. experimental  | Var. iguales    | .014             | .907 | -.834                               | 647    | .405                | -.298                   | .357                   | -.998                        | .403     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.850                               | 84.315 | .398                | -.298                   | .350                   | -.994                        | .399     |
| Autosuficiencia    | Var. iguales    | .093             | .761 | -.948                               | 647    | .343                | -.353                   | .372                   | -1.084                       | .378     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.909                               | 81.727 | .366                | -.353                   | .388                   | -1.126                       | .420     |
| Control emocional  | Var. iguales    | .023             | .879 | .535                                | 647    | .593                | .192                    | .360                   | -.514                        | .899     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | .545                                | 84.326 | .587                | .192                    | .353                   | -.510                        | .894     |
| Ansiedad potencial | Var. iguales    | .248             | .619 | -1.912                              | 647    | .056                | -1.021                  | .534                   | -2.069                       | .028     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -1.949                              | 84.339 | .055                | -1.021                  | .524                   | -2.062                       | .020     |
| Distorsión test    | Var. iguales    | 2.604            | .107 | 2.014                               | 647    | .044                | .865                    | .429                   | .022                         | 1.708    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 1.797                               | 79.187 | .076                | .865                    | .481                   | -.093                        | 1.823    |
| Resp. azar         | Var. iguales    | 2.854            | .092 | 1.577                               | 647    | .115                | .272                    | .173                   | -.067                        | .611     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 1.765                               | 89.236 | .081                | .272                    | .154                   | -.034                        | .579     |
| Ans. facilitadora  | Var. iguales    | .370             | .543 | 3.047                               | 647    | .002                | 1.401                   | .460                   | .498                         | 2.304    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 2.942                               | 82.015 | .004                | 1.401                   | .476                   | .454                         | 2.349    |
| Ans. inhibidora    | Var. iguales    | 10.080           | .002 | -2.507                              | 647    | .012                | -.948                   | .378                   | -1.690                       | -.205    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -1.940                              | 75.357 | .056                | -.948                   | .488                   | -1.920                       | .025     |
| Sinceridad         | Var. iguales    | 1.698            | .193 | .161                                | 647    | .872                | .043                    | .267                   | -.481                        | .567     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | .178                                | 88.366 | .859                | .043                    | .242                   | -.438                        | .524     |

## 4. Comparación de variables psicológicas en grupos de buceadores.

**Prueba T****Estadísticos de grupo**

|                    | NMF_G          | N   | Media  | Desviación típica | ET de la media |
|--------------------|----------------|-----|--------|-------------------|----------------|
| Cap. intelectual   | Grupo inferior | 157 | 25.90  | 6.160             | .492           |
|                    | Grupo superior | 157 | 29.75  | 5.262             | .420           |
| Afectividad        | Grupo inferior | 157 | 10.46  | 2.733             | .218           |
|                    | Grupo superior | 157 | 10.52  | 2.921             | .233           |
| Inteligencia       | Grupo inferior | 157 | 8.73   | 1.949             | .156           |
|                    | Grupo superior | 157 | 9.64   | 1.794             | .143           |
| Estab. emocional   | Grupo inferior | 157 | 19.07  | 4.029             | .322           |
|                    | Grupo superior | 157 | 21.83  | 3.241             | .259           |
| Dominancia         | Grupo inferior | 157 | 12.08  | 3.048             | .243           |
|                    | Grupo superior | 157 | 13.10  | 3.809             | .304           |
| Impulsividad       | Grupo inferior | 157 | 15.73  | 3.563             | .284           |
|                    | Grupo superior | 157 | 17.16  | 3.542             | .283           |
| Actitud normas     | Grupo inferior | 157 | 15.41  | 2.343             | .187           |
|                    | Grupo superior | 157 | 15.75  | 2.571             | .205           |
| Atrevimiento       | Grupo inferior | 157 | 16.87  | 4.757             | .380           |
|                    | Grupo superior | 157 | 17.57  | 4.342             | .346           |
| Sensib. emocional  | Grupo inferior | 157 | 8.73   | 3.316             | .265           |
|                    | Grupo superior | 157 | 6.29   | 3.095             | .247           |
| Suspiciacia        | Grupo inferior | 157 | 8.66   | 2.731             | .218           |
|                    | Grupo superior | 157 | 8.87   | 3.007             | .240           |
| Imaginación        | Grupo inferior | 157 | 11.64  | 2.926             | .234           |
|                    | Grupo superior | 157 | 12.24  | 3.231             | .258           |
| Astucia            | Grupo inferior | 157 | 11.04  | 2.441             | .195           |
|                    | Grupo superior | 157 | 10.69  | 2.674             | .213           |
| Preocupación       | Grupo inferior | 157 | 8.43   | 3.778             | .302           |
|                    | Grupo superior | 157 | 6.43   | 3.188             | .254           |
| Act. experimental  | Grupo inferior | 157 | 8.24   | 2.608             | .208           |
|                    | Grupo superior | 157 | 8.40   | 2.722             | .217           |
| Autosuficiencia    | Grupo inferior | 157 | 10.26  | 2.781             | .222           |
|                    | Grupo superior | 157 | 10.37  | 2.843             | .227           |
| Control emocional  | Grupo inferior | 157 | 13.35  | 2.889             | .231           |
|                    | Grupo superior | 157 | 15.27  | 2.679             | .214           |
| Ansiedad potencial | Grupo inferior | 157 | 6.62   | 4.369             | .349           |
|                    | Grupo superior | 157 | 4.81   | 4.071             | .325           |
| Ansiedad           | Grupo inferior | 157 | 6.8280 | 1.89763           | .15145         |
|                    | Grupo superior | 157 | 5.5764 | 1.81621           | .14495         |
| Extraversión       | Grupo inferior | 157 | 5.7554 | 1.92688           | .15378         |
|                    | Grupo superior | 157 | 5.8350 | 2.05744           | .16420         |
| Socialización      | Grupo inferior | 157 | 5.9854 | 1.88550           | .15048         |
|                    | Grupo superior | 157 | 6.0459 | 1.91958           | .15320         |
| Independencia      | Grupo inferior | 157 | 4.1764 | 1.65360           | .13197         |
|                    | Grupo superior | 157 | 5.0178 | 1.76470           | .14084         |
| Ans. facilitadora  | Grupo inferior | 157 | 11.71  | 3.633             | .290           |
|                    | Grupo superior | 157 | 14.13  | 3.313             | .264           |
| Ans. inhibidora    | Grupo inferior | 157 | 3.42   | 3.337             | .266           |
|                    | Grupo superior | 157 | 2.36   | 2.085             | .166           |

## Prueba de muestras independientes

|                    |                 | Prueba de Levene |      | Prueba T para la igualdad de medias |         |         |                      |                     |                           |          |
|--------------------|-----------------|------------------|------|-------------------------------------|---------|---------|----------------------|---------------------|---------------------------|----------|
|                    |                 | F                | Sig. | t                                   | gl      | P (bil) | Diferencia de medias | ET de la diferencia | 95% IC para la diferencia |          |
|                    |                 |                  |      |                                     |         |         |                      |                     | Superior                  | Inferior |
| Cap. intelectual   | Var. iguales    | 4.350            | .038 | -5.940                              | 312     | .001    | -3.841               | .647                | -5.113                    | -2.569   |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -5.940                              | 304.566 | .001    | -3.841               | .647                | -5.113                    | -2.568   |
| Afectividad        | Var. iguales    | .350             | .555 | -.160                               | 312     | .873    | -.051                | .319                | -.679                     | .577     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.160                               | 310.624 | .873    | -.051                | .319                | -.679                     | .577     |
| Inteligencia       | Var. iguales    | 1.462            | .228 | -4.277                              | 312     | .001    | -.904                | .211                | -1.321                    | -.488    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -4.277                              | 309.885 | .001    | -.904                | .211                | -1.321                    | -.488    |
| Estab. emocional   | Var. iguales    | 3.083            | .080 | -6.683                              | 312     | .001    | -2.758               | .413                | -3.570                    | -1.946   |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -6.683                              | 298.297 | .001    | -2.758               | .413                | -3.570                    | -1.946   |
| Dominancia         | Var. iguales    | 4.783            | .029 | -2.618                              | 312     | .009    | -1.019               | .389                | -1.785                    | -.253    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -2.618                              | 297.674 | .009    | -1.019               | .389                | -1.785                    | -.253    |
| Impulsividad       | Var. iguales    | .006             | .936 | -3.558                              | 312     | .001    | -1.427               | .401                | -2.216                    | -.638    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -3.558                              | 311.989 | .001    | -1.427               | .401                | -2.216                    | -.638    |
| Actitud normas     | Var. iguales    | .972             | .325 | -1.216                              | 312     | .225    | -.338                | .278                | -.884                     | .209     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -1.216                              | 309.334 | .225    | -.338                | .278                | -.884                     | .209     |
| Atrevimiento       | Var. iguales    | .661             | .417 | -1.351                              | 312     | .178    | -.694                | .514                | -1.706                    | .317     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -1.351                              | 309.436 | .178    | -.694                | .514                | -1.706                    | .317     |
| Sensib. emocional  | Var. iguales    | 1.544            | .215 | 6.716                               | 312     | .001    | 2.431                | .362                | 1.719                     | 3.144    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 6.716                               | 310.535 | .001    | 2.431                | .362                | 1.719                     | 3.144    |
| Suspiciacia        | Var. iguales    | .418             | .518 | -.648                               | 312     | .517    | -.210                | .324                | -.848                     | .428     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.648                               | 309.158 | .517    | -.210                | .324                | -.848                     | .428     |
| Imaginación        | Var. iguales    | .578             | .448 | -1.703                              | 312     | .090    | -.592                | .348                | -1.277                    | .092     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -1.703                              | 308.996 | .090    | -.592                | .348                | -1.277                    | .092     |
| Astucia            | Var. iguales    | 4.161            | .042 | 1.212                               | 312     | .226    | .350                 | .289                | -.218                     | .919     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 1.212                               | 309.443 | .226    | .350                 | .289                | -.218                     | .919     |
| Preocupación       | Var. iguales    | 2.904            | .089 | 5.084                               | 312     | .001    | 2.006                | .394                | 1.230                     | 2.782    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 5.084                               | 303.408 | .001    | 2.006                | .394                | 1.229                     | 2.782    |
| Act. experimental  | Var. iguales    | 1.063            | .303 | -.529                               | 312     | .597    | -.159                | .301                | -.751                     | .433     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.529                               | 311.429 | .597    | -.159                | .301                | -.751                     | .433     |
| Autosuficiencia    | Var. iguales    | .017             | .896 | -.341                               | 312     | .733    | -.108                | .317                | -.733                     | .516     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.341                               | 311.849 | .733    | -.108                | .317                | -.733                     | .516     |
| Control emocional  | Var. iguales    | .687             | .408 | -6.118                              | 312     | .001    | -1.924               | .314                | -2.542                    | -1.305   |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -6.118                              | 310.237 | .001    | -1.924               | .314                | -2.542                    | -1.305   |
| Ansiedad potencial | Var. iguales    | .003             | .956 | 3.804                               | 312     | .001    | 1.813                | .477                | .875                      | 2.750    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 3.804                               | 310.455 | .001    | 1.813                | .477                | .875                      | 2.750    |
| Ansiedad           | Var. iguales    | .134             | .715 | 5.970                               | 312     | .001    | 1.252                | .210                | .839                      | 1.664    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 5.970                               | 311.402 | .001    | 1.252                | .210                | .839                      | 1.664    |
| Extraversión       | Var. iguales    | .561             | .454 | -.354                               | 312     | .724    | -.079                | .225                | -.522                     | .363     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.354                               | 310.669 | .724    | -.079                | .225                | -.522                     | .363     |
| Socialización      | Var. iguales    | .288             | .592 | -.282                               | 312     | .778    | -.061                | .215                | -.483                     | .362     |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -.282                               | 311.900 | .778    | -.061                | .215                | -.483                     | .362     |
| Independencia      | Var. iguales    | .120             | .730 | -4.359                              | 312     | .001    | -.841                | .193                | -1.221                    | -.462    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -4.359                              | 310.690 | .001    | -.841                | .193                | -1.22                     | -.462    |
| Ans. facilitadora  | Var. iguales    | .816             | .367 | -6.185                              | 312     | .001    | -2.427               | .392                | -3.199                    | -1.655   |
|                    | Var. desiguales |                  |      | -6.185                              | 309.390 | .001    | -2.427               | .392                | -3.199                    | -1.655   |
| Ans. inhibidora    | Var. iguales    | 21.318           | .001 | 3.355                               | 312     | .001    | 1.054                | .314                | .436                      | 1.671    |
|                    | Var. desiguales |                  |      | 3.355                               | 261.681 | .001    | 1.054                | .314                | .435                      | 1.672    |

**PRUEBAS PSICOLÓGICAS: BAREMO DE TIG-2, 16-PF Y AFI.**

| Escala | 1    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | Media | DT   |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| IG     | 0-16 | 17-19 | 20-22 | 23-25 | 26-28 | 29-30 | 31-33 | 34-36 | 37-39 | 40-50 | 28.03 | 5.86 |
| A      | 0-4  | 5-6   | 7     | 8-9   | 10    | 11    | 12-13 | 14    | 15-16 | 19-20 | 10.47 | 2.88 |
| B      | 0-5  | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    |       | 9.28  | 1.92 |
| C      | 0-12 | 13-14 | 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 | 23-24 | 25-26 |       |       | 20.53 | 3.89 |
| E      | 0-5  | 6-7   | 8-9   | 10    | 11-12 | 13-14 | 15-16 | 17    | 18-19 | 20-26 | 12.67 | 3.44 |
| F      | 0-9  | 10    | 11-12 | 13-14 | 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21    | 22-23 | 24-26 | 16.49 | 3.66 |
| G      | 0-10 | 11-12 | 13    | 14    | 15    | 16    | 17-18 | 19    | 20    |       | 15.70 | 2.45 |
| H      | 0-8  | 9-10  | 11-12 | 13-14 | 15-17 | 18-19 | 20-21 | 22-24 | 25-26 |       | 17.27 | 4.57 |
| I      | 0    | 1-2   | 3     | 4-5   | 6-7   | 8     | 9-10  | 11-12 | 13    | 14-20 | 7.22  | 3.25 |
| L      | 0-2  | 3-4   | 5     | 6-7   | 8     | 9-10  | 11    | 12-13 | 14    | 15-20 | 8.71  | 2.88 |
| M      | 0-5  | 6-7   | 8     | 9-10  | 11    | 12-13 | 14    | 15-16 | 17    | 18-26 | 11.91 | 3.03 |
| N      | 0-5  | 6-7   | 8     | 9     | 10    | 11-12 | 13    | 14    | 15    | 16-20 | 10.89 | 2.49 |
| O      | 0    | 1     | 2-3   | 4-5   | 6-7   | 8-9   | 10    | 11-12 | 13-14 | 15-26 | 7.36  | 3.60 |
| Q1     | 0-2  | 3-4   | 5     | 6     | 7-8   | 9     | 10-11 | 12    | 13    | 14-20 | 8.35  | 2.79 |
| Q2     | 0-4  | 5-6   | 7     | 8     | 9-10  | 11    | 12-13 | 14    | 15-16 | 17-20 | 10.35 | 2.89 |
| Q3     | 0-8  | 9-10  | 11    | 12-13 | 14    | 15    | 16-17 | 18    | 19-20 |       | 14.41 | 2.81 |
| Q4     |      |       | 0-1   | 2-3   | 4-5   | 6-7   | 8-9   | 10-11 | 12-13 | 14-26 | 5.60  | 4.18 |
| DM     | 0-2  | 3-4   | 5-6   | 7     | 8-9   | 10-11 | 12    | 13-14 | 15    |       | 9.42  | 3.29 |
| AZ     |      | 0     |       | 1     | 2     |       | 3     | 4     |       | 5-8   | 2.21  | 1.36 |
| AF     | 0-5  | 6-7   | 8-9   | 10-11 | 12-13 | 14    | 15-16 | 17-18 | 19-20 |       | 13.05 | 3.57 |
| AI     |      |       | 0     | 1     | 2     | 3-4   | 5     | 6-7   | 8     | 9-20  | 2.91  | 2.82 |
| S      | 0    | 1     | 2     | 3-4   | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 5.07  | 2.11 |

Nota. Buceadores militares (N = 581).

**PERFIL DE PERSONALIDAD DE BUCEADORES MILITARES.**

| FACTORES PRIMARIOS   |                         | Media | PT  | El polo bajo define una persona ...              |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | El polo alto define una persona ...              |  |
|----------------------|-------------------------|-------|-----|--------------------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------------------------------------------------|--|
| A                    | Afabilidad              | 10.47 | 5   | Fría, impersonal y distante.                     |  |   |   |   |   | X |   |   |   |   |    | Cálida, afable, generosa y atenta a los demás.   |  |
| B                    | Razonamiento            | 9.28  | 7   | De pensamiento concreto.                         |  |   |   |   |   |   |   | X |   |   |    | De pensamiento abstracto.                        |  |
| C                    | Estabilidad             | 20.53 | 8   | Reactiva y emocionalmente cambiabile.            |  |   |   |   |   |   |   |   | X |   |    | Emocionalmente estable, adaptada y madura.       |  |
| E                    | Dominancia              | 12.67 | 6   | Deferente, cooperadora y que evita conflictos.   |  |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    | Dominante, asertiva y competitiva.               |  |
| F                    | Animación               | 16.49 | 7   | Seria, reprimida y cuidadosa.                    |  |   |   |   |   |   |   | X |   |   |    | Animosa, espontánea, activa y entusiasta.        |  |
| G                    | Atención-normas         | 15.70 | 6   | Inconformista, muy suya e indulgente.            |  |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    | Atenta a las normas, cumplidora y formal.        |  |
| H                    | Atrevimiento            | 17.27 | 6   | Tímida, temerosa y cohibida.                     |  |   |   |   |   |   |   | X |   |   |    | Emprendedora, atrevida y segura en lo social.    |  |
| I                    | Sensibilidad            | 7.22  | 4   | Objetiva, nada sentimental y utilitaria.         |  |   |   |   | X |   |   |   |   |   |    | Sensible, esteta y sentimental.                  |  |
| L                    | Vigilancia              | 8.71  | 5   | Confiada, sin sospechas y adaptable.             |  |   |   |   |   | X |   |   |   |   |    | Vigilante, suspicaz, escéptica y precavida.      |  |
| M                    | Abstracción             | 11.91 | 6   | Práctica, con los pies en tierra y realista.     |  |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    | Abstraída, imaginativa e idealista.              |  |
| N                    | Astucia                 | 10.89 | 6   | Abierta, genuina, llana y natural.               |  |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    | Privada, calculadora, discreta y que no se abre. |  |
| O                    | Aprensión               | 7.36  | 4   | Segura, despreocupada y satisfecha.              |  |   |   |   | X |   |   |   |   |   |    | Aprensiva, insegura y preocupada.                |  |
| Q <sub>1</sub>       | Apertura-cambio         | 8.35  | 4   | Tradicional y apegada a lo familiar.             |  |   |   |   | X |   |   |   |   |   |    | Abierta al cambio, experimental y analítica.     |  |
| Q <sub>2</sub>       | Autosuficiencia         | 10.35 | 6   | Seguidora y se integra en el grupo.              |  |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    | Autosuficiente, individualista y solitaria.      |  |
| Q <sub>3</sub>       | Perfeccionismo          | 14.41 | 7   | Flexible y tolerante con desorden o faltas.      |  |   |   |   |   |   |   | X |   |   |    | Perfeccionista, organizada y disciplinada.       |  |
| Q <sub>4</sub>       | Tensión                 | 5.60  | 4   | Relajada, plácida y paciente.                    |  |   |   |   | X |   |   |   |   |   |    | Tensa, enérgica, impaciente e intranquila.       |  |
| FACTORES DE 2º ORDEN |                         |       |     |                                                  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |                                                  |  |
| Q <sub>I</sub>       | ANSIEDAD                |       | 4   | Imperturbable y con poca ansiedad.               |  |   |   |   | X |   |   |   |   |   |    | Perturbable y con mucha ansiedad.                |  |
| Q <sub>II</sub>      | EXTRAVERSIÓN            |       | 5.4 | Introvertida y socialmente inhibida.             |  |   |   |   |   | X |   |   |   |   |    | Extravertida y socialmente participativa.        |  |
| Q <sub>III</sub>     | SOCIALIZACIÓN           |       | 6.5 | Despreocupada de normas e impulsiva.             |  |   |   |   |   |   |   | X |   |   |    | Escrupulosa, responsable y organizada.           |  |
| Q <sub>IV</sub>      | INDEPENDENCIA           |       | 4.9 | Acomodaticia, acepta acuerdos y cede fácilmente. |  |   |   |   |   | X |   |   |   |   |    | Independiente, crítica, polémica y analítica.    |  |
| Estilos de respuesta |                         |       |     |                                                  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |                                                  |  |
| DM                   | Distorsión motivacional | 9.42  |     | Deseosa de presentar una mala imagen.            |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Deseosa de presentar una buena imagen.           |  |
| NE                   | Negación o Azar         | 2.21  |     | Respuestas infrecuentes o al azar.               |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                                                  |  |



## APÉNDICES





## APÉNDICE A:

Física, fisiología y tecnología del buceo.



Apéndice A-1: Física del buceo.

Tabla A-1: Equivalencias de las unidades de presión.

|                      | Pascal               | bar              | N/mm <sup>2</sup>       | kp/cm <sup>2</sup>     | atm                    | mca                    | Torr   |
|----------------------|----------------------|------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| 1 Pa                 | 1                    | 10 <sup>-5</sup> | 10 <sup>-6</sup>        | 0.102×10 <sup>-4</sup> | 0.987×10 <sup>-5</sup> | 0.102×10 <sup>-3</sup> | 0.0075 |
| 1 bar                | 10 <sup>5</sup>      | 1                | 0.1                     | 1.02                   | 0.987                  | 10.19                  | 750    |
| 1 N/mm <sup>2</sup>  | 10 <sup>6</sup>      | 10               | 1                       | 10.2                   | 9.87                   | 101.97                 | 7500   |
| 1 kp/cm <sup>2</sup> | 9.81×10 <sup>4</sup> | 0.981            | 0.0981                  | 1                      | 0.968                  | 10                     | 736    |
| 1 atm                | 101325               | 1.01325          | 0.1013                  | 1.033                  | 1                      | 10.333                 | 760    |
| 1 mca                | 9806.65              | 0.098            | 0.0098                  | 0.1                    | 0.097                  | 1                      | 73.556 |
| 1 Torr               | 133.32               | 0.0013332        | 1.3332×10 <sup>-4</sup> | 1.36×10 <sup>-3</sup>  | 1.32×10 <sup>-3</sup>  | 0.014                  | 1      |

Apéndice A-2: Perfil de inmersión, tabulación y tabla de descompresión.

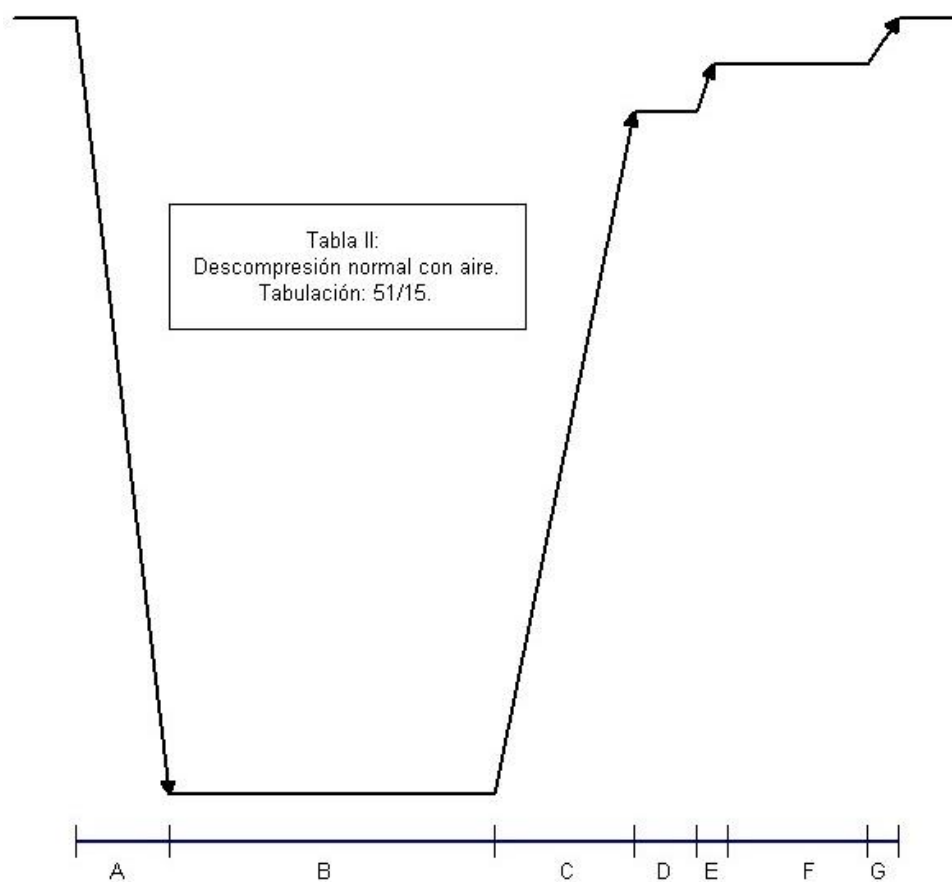


Figura A-1: Perfil de inmersión a 50 m.

Tabla A-2: Fases de inmersión a 50 m.

| Fases y duración de la inmersión |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| A - B                            | Tiempo de descenso a 50 m. Velocidad de descenso no mayor de 24 m/min (3').     |
| A - C                            | Tiempo en el fondo. Desde que deja la superficie hasta que deja el fondo (13'). |
| C - D                            | Tiempo hasta la primera parada. Velocidad de ascenso: 9 m/min (5').             |
| D - E                            | Tiempo en parada de 6 m (2').                                                   |
| E - F                            | Tiempo entre paradas (1').                                                      |
| F - G                            | Tiempo en parada de 3 m (5').                                                   |
| G - H                            | Tiempo hasta superficie (1').                                                   |
| C - H                            | Tiempo total de descompresión (14').                                            |
| A - H                            | Duración de inmersión (27').                                                    |

Tabla A-3: Tabla de descompresión para inmersión a 50 m

TABLA DE DESCOMPRESIÓN NORMAL CON AIRE (vista parcial)

| Profundidad (m) | Tiempo en el fondo (min) | Tiempo hasta primera parada (min) | Paradas de descompresión (m) |    |    |    |    | Tiempo total del ascenso (min) | Grupo de Inmersión Sucesiva |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|----|----|----|--------------------------------|-----------------------------|
|                 |                          |                                   | 15                           | 12 | 9  | 6  | 3  |                                |                             |
| 51              | 5                        | -                                 |                              |    |    |    |    | 6                              | D                           |
|                 | 10                       | 6                                 |                              |    |    |    | 2  | 9                              | F                           |
|                 | 15                       | 5                                 |                              |    |    | 2  | 5  | 14                             | H                           |
|                 | 20                       | 5                                 |                              |    |    | 4  | 15 | 26                             | J                           |
|                 | 25                       | 5                                 |                              |    | 2  | 7  | 23 | 40                             | L                           |
|                 | 30                       | 5                                 |                              |    | 4  | 13 | 26 | 51                             | M                           |
|                 | 40                       | 5                                 |                              | 1  | 10 | 23 | 45 | 88                             | O                           |
|                 | 50                       | 5                                 |                              | 5  | 18 | 23 | 61 | 116                            | Z                           |
|                 | 60                       | 4                                 | 2                            | 15 | 22 | 37 | 74 | 159                            | Z                           |

Apéndice A-3: Fisiopatología del buceo.

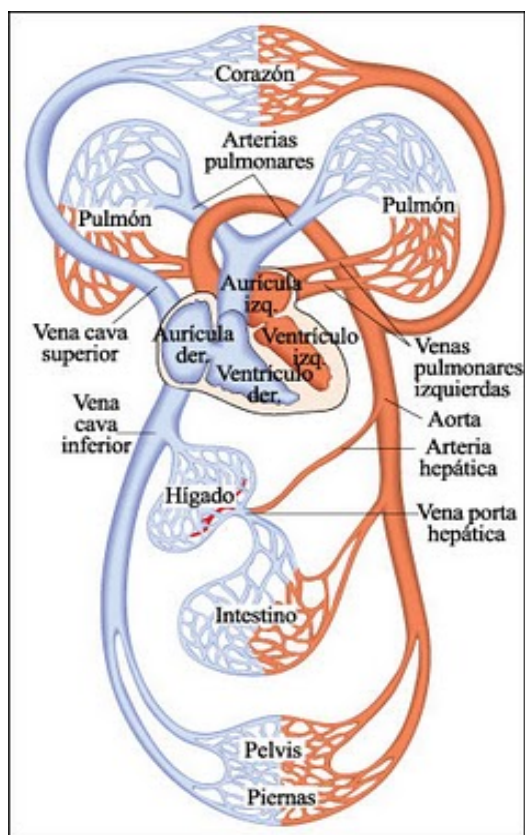


Figura A-2. Sistema cardiocirculatorio (Adaptada de US Navy, 2008).

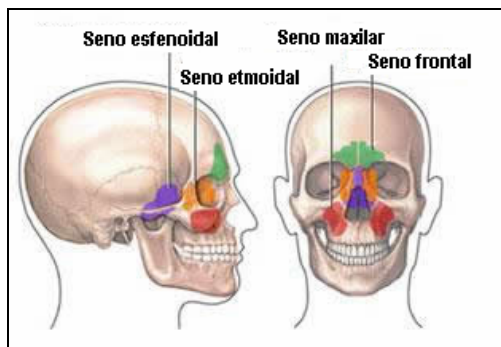


Figura A-3. Anatomía de senos paranasales (Adaptada de US Navy, 2008).

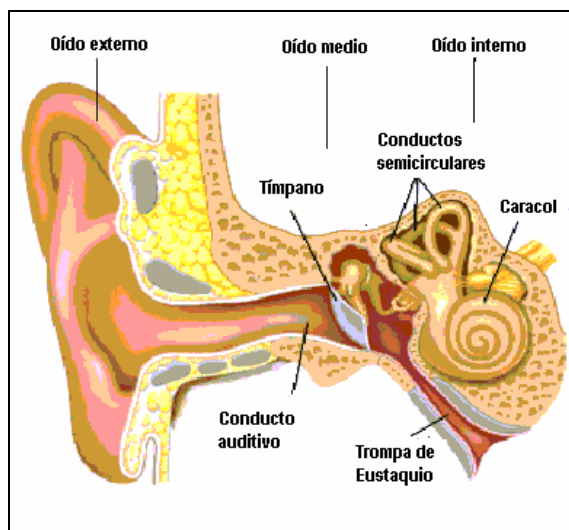


Figura A-4. Anatomía del oído (Adaptada de US Navy, 2008).

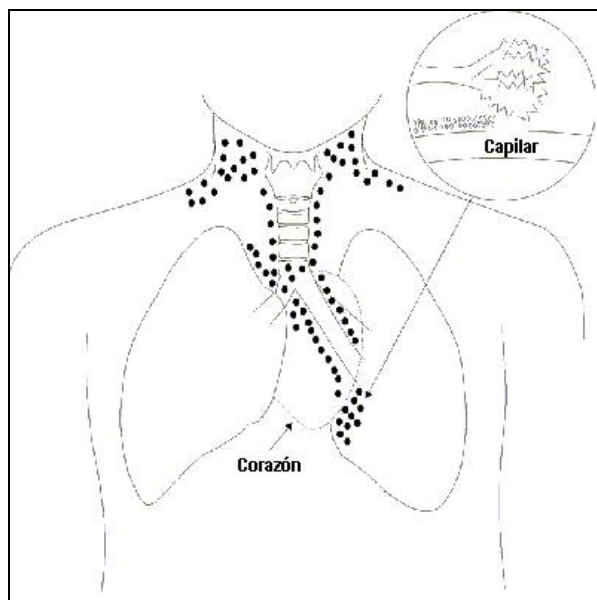


Figura A-5. Enfisema subcutáneo (Adaptada de US Navy, 2008).

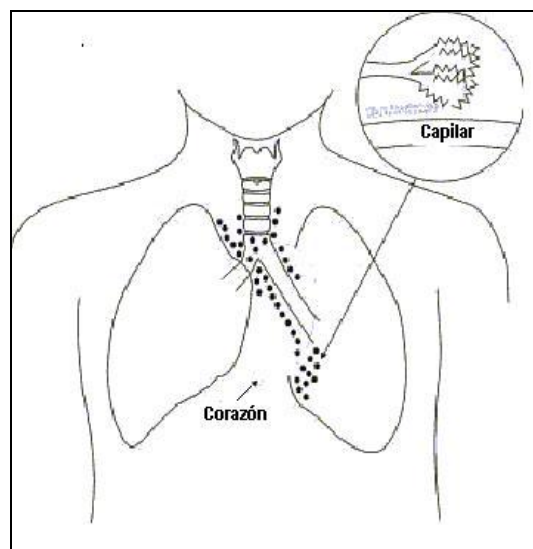


Figura A-6. Enfisema mediastínico (Adaptada de US Navy, 2008).

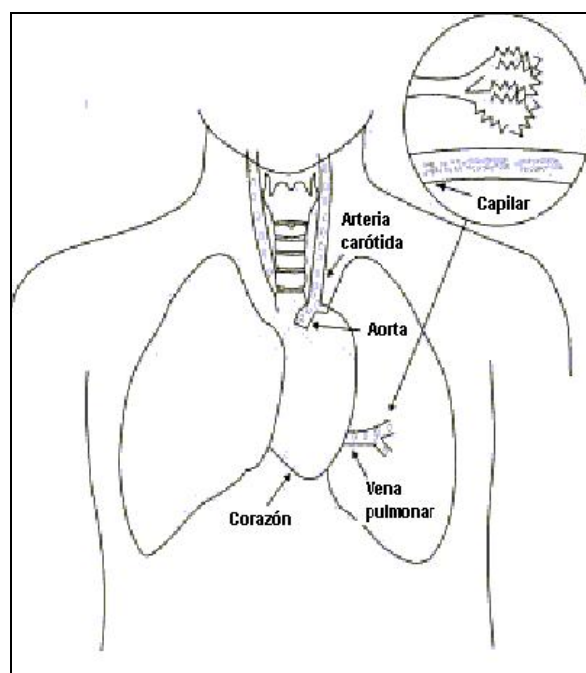


Figura A-7. Embolismo arterial (Adaptada de US Navy, 2008).



## APÉNDICE B:

Fuentes documentales y de información.



### Sociedades científicas y organizaciones profesionales

|                                                                       |                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS)                        | <a href="http://www.uhms.org/">http://www.uhms.org/</a>           |
| European Underwater and Biomedical Society (EUBS)                     | <a href="http://www.eubs.org/">http://www.eubs.org/</a>           |
| European Underwater and Baromedical Society (EUBS)                    | <a href="http://www.eubs.org/">http://www.eubs.org/</a>           |
| Société de Médecine et de Physiologie Subaquatiques et Hyperbares     | <a href="http://www.medsubhyp.com/">http://www.medsubhyp.com/</a> |
| Associazione Italiana Psicologia delle Attività Subacquee (AIPDS)     | <a href="http://www.aipasub.it/">http://www.aipasub.it/</a>       |
| South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS)                     | <a href="http://www.spums.org.au/">http://www.spums.org.au/</a>   |
| Southern African Undersea and Hyperbaric Medical Association (SAUHMA) | <a href="http://sauhma.co.za/">http://sauhma.co.za/</a>           |
| European Diving Technology Committee (EDTC)                           | <a href="http://www.edtc.org/">http://www.edtc.org/</a>           |
| Comité Coordinador de Centros de Medicina Hiperbárica (CCCMH)         | <a href="http://www.cccmh.com/">http://www.cccmh.com/</a>         |
| Sociedad Española de Medicina Marítima (SEMM)                         | <a href="http://www.semm.org/">http://www.semm.org/</a>           |

### Organismos militares

|                                                                     |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Centro de Buceo de la Armada (CBA)                                  | <a href="http://www.armada.mde.es/">http://www.armada.mde.es/</a>                                 |
| Unidad de Investigación Subacuática (UIS)                           | <a href="http://www.armada.mde.es/">http://www.armada.mde.es/</a>                                 |
| Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA)               | <a href="http://www.ejercitodelaire.mde.es">http://www.ejercitodelaire.mde.es</a>                 |
| U.S. Navy Experimental Diving Unit (NEDU)                           | <a href="http://www.supsalv.org/NEDU/">http://www.supsalv.org/NEDU/</a>                           |
| U.S. Office Of Naval Research (ONR)                                 | <a href="http://www.onr.navy.mil/">http://www.onr.navy.mil/</a>                                   |
| U.S. Navy Supervisor of Salvage and Diving                          | <a href="http://www.supsalv.org/">http://www.supsalv.org/</a>                                     |
| U.S. Naval Health Research Center (NHRC)                            | <a href="http://www.med.navy.mil/sites/nhrc/">http://www.med.navy.mil/sites/nhrc/</a>             |
| U.S. Naval Submarine Medical Research Laboratory (NSMRL)            | <a href="http://www.med.navy.mil/sites/nsmrl/">http://www.med.navy.mil/sites/nsmrl/</a>           |
| U.S. Naval Medical Research Institute (NMRI)                        | <a href="http://www.med.navy.mil/sites/nmri/">http://www.med.navy.mil/sites/nmri/</a>             |
| U.S. Naval Medical Research Center (NMRC)                           | <a href="http://www.med.navy.mil/sites/nmrc/">http://www.med.navy.mil/sites/nmrc/</a>             |
| U.S. Naval Postgraduate School (NPS)                                | <a href="http://www.nps.edu/">http://www.nps.edu/</a>                                             |
| U.S. Naval Biodynamics Laboratory (NBDL)                            |                                                                                                   |
| U.S. Naval Aerospace Medical Research Laboratory                    | <a href="http://www.med.navy.mil/sites/nhrc/namrl/">http://www.med.navy.mil/sites/nhrc/namrl/</a> |
| Defense Technical Information Center (DTIC)                         | <a href="http://www.diversalernetnetwork.org/">http://www.diversalernetnetwork.org/</a>           |
| Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM)       | <a href="http://www.dciem.dnd.ca/DCIEM/">http://www.dciem.dnd.ca/DCIEM/</a>                       |
| Defence Research and Development de Canada (DRDC)                   | <a href="http://www.toronto.drdc-rddc.gc.ca/">http://www.toronto.drdc-rddc.gc.ca/</a>             |
| NATO Research and Technology Organisation (NATO-RTO)                | <a href="http://www.rto.nato.int/">http://www.rto.nato.int/</a>                                   |
| Royal Naval Medical Institute (RNMI)                                |                                                                                                   |
| Centre de Recherches du Service de Santé des Armées (CRSSA)         | <a href="http://www.defense.gouv.fr/sante">http://www.defense.gouv.fr/sante</a>                   |
| Cellule Plongée Humaine et Intervention Sous la Mer (CEPHISMER)     |                                                                                                   |
| Commandement des Interventions Sous la Mer (COMISMER)               |                                                                                                   |
| Commission d'Études Pratiques d'intervention Sous la Mer (CEPISMER) |                                                                                                   |
| Groupe d'Intervention Sous la Mer (GISMER)                          |                                                                                                   |
| Groupe de Experiences et Recherches Sous-Marines (GERS).            |                                                                                                   |

### Organismos e instituciones civiles

|                                                                           |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| European Diving Technology Committee (EDTC)                               | <a href="http://www.edtc.org/">http://www.edtc.org/</a>                                   |
| Diver Alert Network - Europe (DAN Europe)                                 | <a href="http://www.daneurope.org/">http://www.daneurope.org/</a>                         |
| Diver Alert Network - USA (DAN USA)                                       | <a href="http://www.daneurope.org/">http://www.daneurope.org/</a>                         |
| Rubicon Foundation                                                        | <a href="http://dspace.rubicon-foundation.org/">http://dspace.rubicon-foundation.org/</a> |
| National Sea Grant Library                                                | <a href="http://nsgd.gso.uri.edu/">http://nsgd.gso.uri.edu/</a>                           |
| National Library of Medicine - PubMed                                     | <a href="http://www.pubmed.gov">http://www.pubmed.gov</a>                                 |
| MedSpace Duke Medicine Digital Repository                                 | <a href="http://medspace.mc.duke.edu:8080/">http://medspace.mc.duke.edu:8080/</a>         |
| National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)                    | <a href="http://www.noaa.gov/">http://www.noaa.gov/</a>                                   |
| International Marine Contractors Association                              | <a href="http://www.imca-int.com/">http://www.imca-int.com/</a>                           |
| Association of Diving Contractors International                           | <a href="http://www.adc-int.org/">http://www.adc-int.org/</a>                             |
| National Association of Underwater Instructors (NAUI)                     | <a href="http://www.naui.org/">http://www.naui.org/</a>                                   |
| Professional Association of Underwater Instructors (PADI)                 | <a href="http://www.padi.org/">http://www.padi.org/</a>                                   |
| American Academy Of Underwater Sciences (AAUS)                            | <a href="http://www.aaus.org/">http://www.aaus.org/</a>                                   |
| Smithsonian Institution Scientific Diving Program (SIS)                   | <a href="http://www.si.edu/dive/">http://www.si.edu/dive/</a>                             |
| Duke Center for Hyperbaric Medicine and Environmental Physiology          | <a href="http://hyperbaric.mc.duke.edu/">http://hyperbaric.mc.duke.edu/</a>               |
| Institute For Environmental Medicine (IFEM) at University of Pennsylvania | <a href="http://www.uphs.upenn.edu/ifem">http://www.uphs.upenn.edu/ifem</a>               |
| Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques (CMAS)                 | <a href="http://www.cmas.org/">http://www.cmas.org/</a>                                   |
| British Sub-Aqua Club (BSAC)                                              | <a href="http://www.bsac.com/">http://www.bsac.com/</a>                                   |
| Federación Española de Actividades Subacuáticas (FEDAS)                   | <a href="http://www.fedas.es/">http://www.fedas.es/</a>                                   |
| COMEX                                                                     | <a href="http://www.comex.fr/">www.comex.fr/</a>                                          |
| Health and Safety Executive-Diving (HSE-Diving)                           | <a href="http://www.hse.gov.uk/">http://www.hse.gov.uk/</a>                               |
| Norwegian Underwater Technology Center (NUTEC)                            | <a href="http://www.nutec.no/">http://www.nutec.no/</a>                                   |
| Norwegian Underwater Intervention (NUI)                                   | <a href="http://nui.no/">http://nui.no/</a>                                               |
| Karolinska Institute                                                      | <a href="http://www.ki.se/">http:// www.ki.se/</a>                                        |
| Universidad de Murcia (Biblioteca)                                        | <a href="http://www.um.es/biblioteca/">http:// www.um.es/biblioteca/</a>                  |
| Universidad de Murcia (Universidad Internacional del Mar - UNIMAR)        | <a href="http://www.um.es/unimar/">http:// www.um.es/unimar/</a>                          |

APÉNDICE C:

Cuestionario de Ansiedad Facilitadora e Inhibidora (AFI).



# CUESTIONARIO AFI

## INSTRUCCIONES

A continuación encontrará frases que hacen referencia a su manera de proceder, de sentir o de actuar. Lea cada una y decida si su contenido es VERDADERO o FALSO en relación a usted. Marque sus contestaciones en la hoja de respuestas.

Si una frase es verdadera o habitualmente verdadera en relación a Vd., debe rellenar el rectángulo de la columna encabezada por la letra V. Si una frase es falsa o habitualmente falsa cuando se la aplica a Vd., rellene el espacio enmarcado en la columna encabezada por la letra F.

1. Las situaciones difíciles más que paralizarme me estimulan.
2. Mi estado de ánimo se viene abajo cuando tengo varios fracasos seguidos.
3. Me gusta realizar trabajos difíciles por el mero gusto de hacerlos.
4. Creo que frecuentemente los demás me exigen demasiado.
5. Me haría cargo de un puesto de responsabilidad aunque no estuviese bien pagado.
6. Me producen gran ansiedad las críticas de los demás cuando son debidas a que no cumplo bien mis obligaciones para rendir más en mi trabajo.
7. Estar nervioso o tenso me estimula para rendir más en mi trabajo.
8. Aún antes de empezarla, pienso frecuentemente que fracasaré en una tarea difícil.
9. En alguna ocasión he fanfarroneado.
10. Cuando prometo algo, lo cumplo siempre, aunque me sea muy desfavorable para mí.
11. Un ligero sentimiento de ansiedad o inquietud aumenta el ritmo de mi trabajo.
12. Siento ansiedad cada vez que espero un mal resultado de una prueba o gestión que he realizado.
13. Un cierto sentimiento de inquietud o ansiedad aumenta el ritmo de mi pensamiento.
14. Después de hacer una prueba o tomar una resolución sobre un asunto importante, permanezco en tensión hasta conocer los resultados.
15. Cuando estoy algo nervioso, aumenta mi capacidad de reacción frente a cualquier circunstancia.
16. Una de mis principales dificultades es la ansiedad que siento ante una situación difícil.
17. Cuando estoy en un aprieto, trabajo mejor que lo hago en condiciones normales.
18. Lo más difícil para mí es comenzar un nuevo trabajo.
19. Alguna vez me han cogido en una mentira.
20. Me alegro de verdad si un enemigo mío consigue un éxito merecido.
21. En principio trabajo con más ganas si tengo muchas cosas que hacer.
22. Me afectan mucho los fracasos.
23. Prefiero hacer trabajos que lleven consigo una cierta dificultad que hacer trabajos fáciles.
24. En las ocasiones importantes estoy casi siempre nervioso.
25. Normalmente alcanzo mejores resultados en situaciones críticas.
26. En situaciones difíciles llega a apoderarse de mí una sensación de pánico.
27. Cuanto más difícil me parece una tarea, más trato de hacerme con ella.
28. Cuando trabajo contra-reloj, no puedo concentrarme.
29. De vez en cuando murmuro.
30. En mi casa me conduzco con igual corrección que estando de visita.



31. En cuanto entro en una sala donde se me va a hacer una prueba (o donde me voy a encontrar en una situación comprometida), me pongo nervioso; pero, en cuanto comienza la prueba (o la situación), desaparece mi nerviosismo.
32. En situaciones difíciles se me bloquea la memoria.
33. Me estimula trabajar delante de los demás, aunque sean mis jefes.
34. Prefiero enfrentarme a problemas y trabajos que estoy seguro de poder resolver o desempeñar sin grandes dificultades.
35. Puedo dormir normalmente aunque me halle preocupado por algún problema que quede sin resolver o tenga mucho trabajo pendiente.
36. Me pongo muy nervioso cada vez que alguien me pone a prueba (hacer un examen, por ejemplo) y rindo por debajo de mis posibilidades.
37. Trabajo mejor ante tareas nuevas y llenas de dificultades que cuando el trabajo es conocido y rutinario.
38. Cuando me encuentro en un apuro frente a otras personas, me bloqueo y no me salen las palabras adecuadas.
39. A veces tengo pensamientos o deseos que me avergonzarían si se supieran.
40. Pagaría los impuestos aún sabiendo que nadie me iba a descubrir si no los pagaba.
41. En las situaciones difíciles, aunque sean inesperadas, siempre encuentro recursos para salir adelante.
42. Cuando me pongo nervioso me siento incapaz de discurrir normalmente y me muestro más torpe y desmañado de lo que soy.
43. Disfruto cuando me siento al borde mis posibilidades, porque en esta situación rindo mucho más.
44. Me pongo nervioso cuando me enfrento a situaciones nuevas o trabajos desconocidos en los que tengo dudas si podré afrontarlos a satisfacción.
45. En situaciones de especial tensión o dificultad me sobrepongo fácilmente e incluso creo que doy lo mejor de mí mismo.
46. Cuando estoy nervioso me pongo "como un flan" y no soy capaz de "dar pié con bola",
47. Creo que soy capaz de soportar con entereza situaciones de especial tensión o ansiedad.
48. Me hundo ante las situaciones difíciles.
49. Entre las personas que conozco hay alguna que me es profundamente antipática.
50. En ocasiones hablo de lo que no sé.



APÉNDICE D:

Corrección de pruebas psicológicas.



La lectura de las hojas de respuestas (HR) se ha realizado por medio de una lectora óptica de marcas (*Optical Mark Reader*, OMR), que cuenta con un dispositivo con 40 células fotoeléctricas que emiten luz a través de un canal de fibra óptica para detectar si en una posición determinada de la HR hay una marca o no. Es un sistema de corrección rápido, fiable y seguro en conexión con un PC.

Se ha utilizado el modelo Scanmark 2500, que se muestra en la Figura D-1; cuenta con un alimentador automático y bandejas de clasificación a la salida para HR correctas y para las erróneas o rechazadas por cualquier criterio que establezca el usuario. Cuenta con un microprocesador Motorola MC68340 y conexión RS-232-C en serie y puede discriminar entre marcas reales y manchas o borrados a 16 niveles de sensibilidad y llevar distintos controles de lectura sobre los campos que se le indiquen. Las HR utilizada se presentan en las Figuras D-2 y D-3.



Figura D-1: Lectora óptica Scanmark 2500.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

SERVICIO DE PSICOLOGÍA

marque así/ así no marque

N.I.O. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

PRIMER APELLIDO: \_\_\_\_\_  
 SEGUNDO APELLIDO: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE: \_\_\_\_\_

**TEST DE SELECCION:**

|   | A | B | C | D |  | A  | B | C | D |  | A  | B | C | D |  | A  | B | C | D |  | A  | B | C | D |  |
|---|---|---|---|---|--|----|---|---|---|--|----|---|---|---|--|----|---|---|---|--|----|---|---|---|--|
| 1 |   |   |   |   |  | 9  |   |   |   |  | 17 |   |   |   |  | 25 |   |   |   |  | 33 |   |   |   |  |
| 2 |   |   |   |   |  | 10 |   |   |   |  | 18 |   |   |   |  | 26 |   |   |   |  | 34 |   |   |   |  |
| 3 |   |   |   |   |  | 11 |   |   |   |  | 19 |   |   |   |  | 27 |   |   |   |  | 35 |   |   |   |  |
| 4 |   |   |   |   |  | 12 |   |   |   |  | 20 |   |   |   |  | 28 |   |   |   |  | 36 |   |   |   |  |
| 5 |   |   |   |   |  | 13 |   |   |   |  | 21 |   |   |   |  | 29 |   |   |   |  | 37 |   |   |   |  |
| 6 |   |   |   |   |  | 14 |   |   |   |  | 22 |   |   |   |  | 30 |   |   |   |  | 38 |   |   |   |  |
| 7 |   |   |   |   |  | 15 |   |   |   |  | 23 |   |   |   |  | 31 |   |   |   |  | 39 |   |   |   |  |
| 8 |   |   |   |   |  | 16 |   |   |   |  | 24 |   |   |   |  | 32 |   |   |   |  | 40 |   |   |   |  |

**CUESTIONARIO:**

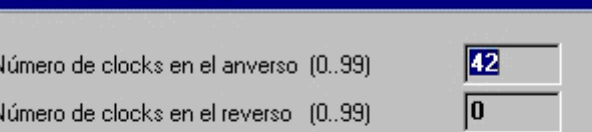
|    | V | F |    | V | F |    | V | F |    | V | F |    | V | F |    | V | F |    | V | F |     | V | F |     | V | F |     |
|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|-----|---|---|-----|---|---|-----|
| 1  |   |   | 15 |   |   | 29 |   |   | 43 |   |   | 57 |   |   | 71 |   |   | 85 |   |   | 99  |   |   | 113 |   |   | 127 |
| 2  |   |   | 16 |   |   | 30 |   |   | 44 |   |   | 58 |   |   | 72 |   |   | 86 |   |   | 100 |   |   | 114 |   |   | 128 |
| 3  |   |   | 17 |   |   | 31 |   |   | 45 |   |   | 59 |   |   | 73 |   |   | 87 |   |   | 101 |   |   | 115 |   |   | 129 |
| 4  |   |   | 18 |   |   | 32 |   |   | 46 |   |   | 60 |   |   | 74 |   |   | 88 |   |   | 102 |   |   | 116 |   |   | 130 |
| 5  |   |   | 19 |   |   | 33 |   |   | 47 |   |   | 61 |   |   | 75 |   |   | 89 |   |   | 103 |   |   | 117 |   |   | 131 |
| 6  |   |   | 20 |   |   | 34 |   |   | 48 |   |   | 62 |   |   | 76 |   |   | 90 |   |   | 104 |   |   | 118 |   |   | 132 |
| 7  |   |   | 21 |   |   | 35 |   |   | 49 |   |   | 63 |   |   | 77 |   |   | 91 |   |   | 105 |   |   | 119 |   |   | 133 |
| 8  |   |   | 22 |   |   | 36 |   |   | 50 |   |   | 64 |   |   | 78 |   |   | 92 |   |   | 106 |   |   | 120 |   |   | 134 |
| 9  |   |   | 23 |   |   | 37 |   |   | 51 |   |   | 65 |   |   | 79 |   |   | 93 |   |   | 107 |   |   | 121 |   |   | 135 |
| 10 |   |   | 24 |   |   | 38 |   |   | 52 |   |   | 66 |   |   | 80 |   |   | 94 |   |   | 108 |   |   | 122 |   |   | 136 |
| 11 |   |   | 25 |   |   | 39 |   |   | 53 |   |   | 67 |   |   | 81 |   |   | 95 |   |   | 109 |   |   | 123 |   |   | 137 |
| 12 |   |   | 26 |   |   | 40 |   |   | 54 |   |   | 68 |   |   | 82 |   |   | 96 |   |   | 110 |   |   | 124 |   |   | 138 |
| 13 |   |   | 27 |   |   | 41 |   |   | 55 |   |   | 69 |   |   | 83 |   |   | 97 |   |   | 111 |   |   | 125 |   |   | 139 |
| 14 |   |   | 28 |   |   | 42 |   |   | 56 |   |   | 70 |   |   | 84 |   |   | 98 |   |   | 112 |   |   | 126 |   |   | 140 |

**PRUEBA:**

|    | A | B | C |    | A | B | C |    | A | B | C |     | A | B | C |     | A | B | C |     | A | B | C |     | A | B | C |     |
|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-----|
| 1  |   |   |   | 28 |   |   |   | 55 |   |   |   | 82  |   |   |   | 109 |   |   |   | 136 |   |   |   | 163 |   |   |   | 190 |
| 2  |   |   |   | 29 |   |   |   | 56 |   |   |   | 83  |   |   |   | 110 |   |   |   | 137 |   |   |   | 164 |   |   |   | 191 |
| 3  |   |   |   | 30 |   |   |   | 57 |   |   |   | 84  |   |   |   | 111 |   |   |   | 138 |   |   |   | 165 |   |   |   | 192 |
| 4  |   |   |   | 31 |   |   |   | 58 |   |   |   | 85  |   |   |   | 112 |   |   |   | 139 |   |   |   | 166 |   |   |   | 193 |
| 5  |   |   |   | 32 |   |   |   | 59 |   |   |   | 86  |   |   |   | 113 |   |   |   | 140 |   |   |   | 167 |   |   |   | 194 |
| 6  |   |   |   | 33 |   |   |   | 60 |   |   |   | 87  |   |   |   | 114 |   |   |   | 141 |   |   |   | 168 |   |   |   | 195 |
| 7  |   |   |   | 34 |   |   |   | 61 |   |   |   | 88  |   |   |   | 115 |   |   |   | 142 |   |   |   | 169 |   |   |   | 196 |
| 8  |   |   |   | 35 |   |   |   | 62 |   |   |   | 89  |   |   |   | 116 |   |   |   | 143 |   |   |   | 170 |   |   |   | 197 |
| 9  |   |   |   | 36 |   |   |   | 63 |   |   |   | 90  |   |   |   | 117 |   |   |   | 144 |   |   |   | 171 |   |   |   | 198 |
| 10 |   |   |   | 37 |   |   |   | 64 |   |   |   | 91  |   |   |   | 118 |   |   |   | 145 |   |   |   | 172 |   |   |   | 199 |
| 11 |   |   |   | 38 |   |   |   | 65 |   |   |   | 92  |   |   |   | 119 |   |   |   | 146 |   |   |   | 173 |   |   |   | 200 |
| 12 |   |   |   | 39 |   |   |   | 66 |   |   |   | 93  |   |   |   | 120 |   |   |   | 147 |   |   |   | 174 |   |   |   | 201 |
| 13 |   |   |   | 40 |   |   |   | 67 |   |   |   | 94  |   |   |   | 121 |   |   |   | 148 |   |   |   | 175 |   |   |   | 202 |
| 14 |   |   |   | 41 |   |   |   | 68 |   |   |   | 95  |   |   |   | 122 |   |   |   | 149 |   |   |   | 176 |   |   |   | 203 |
| 15 |   |   |   | 42 |   |   |   | 69 |   |   |   | 96  |   |   |   | 123 |   |   |   | 150 |   |   |   | 177 |   |   |   | 204 |
| 16 |   |   |   | 43 |   |   |   | 70 |   |   |   | 97  |   |   |   | 124 |   |   |   | 151 |   |   |   | 178 |   |   |   | 205 |
| 17 |   |   |   | 44 |   |   |   | 71 |   |   |   | 98  |   |   |   | 125 |   |   |   | 152 |   |   |   | 179 |   |   |   | 206 |
| 18 |   |   |   | 45 |   |   |   | 72 |   |   |   | 99  |   |   |   | 126 |   |   |   | 153 |   |   |   | 180 |   |   |   | 207 |
| 19 |   |   |   | 46 |   |   |   | 73 |   |   |   | 100 |   |   |   | 127 |   |   |   | 154 |   |   |   | 181 |   |   |   | 208 |
| 20 |   |   |   | 47 |   |   |   | 74 |   |   |   | 101 |   |   |   | 128 |   |   |   | 155 |   |   |   | 182 |   |   |   | 209 |
| 21 |   |   |   | 48 |   |   |   | 75 |   |   |   | 102 |   |   |   | 129 |   |   |   | 156 |   |   |   | 183 |   |   |   | 210 |
| 22 |   |   |   | 49 |   |   |   | 76 |   |   |   | 103 |   |   |   | 130 |   |   |   | 157 |   |   |   | 184 |   |   |   | 211 |
| 23 |   |   |   | 50 |   |   |   | 77 |   |   |   | 104 |   |   |   | 131 |   |   |   | 158 |   |   |   | 185 |   |   |   | 212 |
| 24 |   |   |   | 51 |   |   |   | 78 |   |   |   | 105 |   |   |   | 132 |   |   |   | 159 |   |   |   | 186 |   |   |   | 213 |
| 25 |   |   |   | 52 |   |   |   | 79 |   |   |   | 106 |   |   |   | 133 |   |   |   | 160 |   |   |   | 187 |   |   |   | 214 |
| 26 |   |   |   | 53 |   |   |   | 80 |   |   |   | 107 |   |   |   | 134 |   |   |   | 161 |   |   |   | 188 |   |   |   | 215 |
| 27 |   |   |   | 54 |   |   |   | 81 |   |   |   | 108 |   |   |   | 135 |   |   |   | 162 |   |   |   | 189 |   |   |   | 216 |

Figura D-3: Hoja de respuesta para lectora óptica: AFI y 16PF.

Para la lectura y corrección de pruebas psicológicas se ha utilizado una aplicación desarrollada por Comaof, S.A., compuesta por módulos para definir las HR (JBDEF), especificar el fichero de salida (JBMOD) y para leer los modelos definidos (JBLEE). Con JBDEF se define físicamente la HR a utilizar para la aplicación de la prueba, introduciendo los parámetros de lectura (número de filas o cloks que tiene la hoja, sensibilidad de las marcas y discriminación entre las mismas o identificación horizontal / vertical de la HR) e indicando la posición física de los campos de identificación y de la prueba; tras ello, se especifica el nombre del campo, su posición (coordenadas de fila de comienzo y final y columna de comienzo y final del campo), su orientación, la longitud o número de caracteres por marca y, por último, el tipo de máscara a utilizar en cada campo, es decir, qué envía la lectora al encontrar una marca (letra, número). En las Figuras D-4 a D-7 se muestran algunos de los pasos del programa.



**Parámetros del documento**

Número de clocks en el anverso (0..99)

Número de clocks en el reverso (0..99)

Códigos de barra a detectar (0..10)

☐ Interpretación "autoreverse"

 Vale     Cancelar     Ayuda

Figura D-4. Parámetros de lectura: Parámetros generales.

**Identificación horizontal**

Cara (1..2)

En qué clock (1..42)

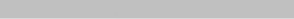
Haga doble 'click' con el ratón sobre las celdas o pulse:

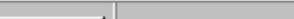
- 'X': para indicar que debe haber marca.
- '-': (signo menos) para indicar que no debe haber marca.
- 'Espacio': para no comprobar nada.

|         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|         |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |   | 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   | 4 |   |   |   |
|         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Columna | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |   |   |

Figura D-5. Parámetros de lectura: Identificación.

**Sensibilidad y discriminación**

Sensibilidad de las marcas (15..65)  25

Discriminación entre marcas (0..50)  15

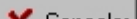
  

Figura D-6. Parámetros de lectura: Sensibilidad y discriminación.



**Múltiples opciones**

Identificador del campo  
Nombre:

Longitud de la máscara  
Caracteres por marca (1..5):

Posición  
 Cara (1..2):   
 Fila de comienzo (1..42):   
 Columna de comienzo (1..40):   
 Fila de final (1..42):   
 Columna de final (1..40):

Máscaras  
 Teclea los valores y pulsa «ENTER» o pulsa el botón derecho del ratón para las máscaras predefinidas:
 

|      | Máscaras |
|------|----------|
| 1.-  | 0        |
| 2.-  | 1        |
| 3.-  | 2        |
| 4.-  | 3        |
| 5.-  | 4        |
| 6.-  | 5        |
| 7.-  | 6        |
| 8.-  | 7        |
| 9.-  | 8        |
| 10.- | 9        |

Orientación  
☒ Vertical  
☐ Horizontal

Salto  
 Salto entre filas (0..40):   
 Salto entre columnas (0..38):

Tipo de marcado  
☐ Permitir múltiples marcas

Figura D-7. Parámetros de campo: Opciones.

Con los datos anteriores se crea un fichero .wjb para cada HR; en las Tablas E1 y E2 se esquematiza el contenido de los ficheros TIG2.wjb y CBA.wjb, para la lectura y corrección de la prueba de capacidad intelectual y de los dos cuestionarios de personalidad, respectivamente.

Tabla D-1. Definición de HR (TIG2.wjb)

[CF]  
 Anverso = 25  
 Reverso = 0  
 Autoreverse = N  
 Parar si error = N  
 Codigos de barra = 0

[SE]  
 Sensibilidad = 25  
 Discriminacion = 15

[MO]  
 Nombre = "NUMERO "  
 Parametros = 1 1 10 5 1 H 0 0 N 1  
 Mascaras = "0123456789"

[MO]  
 Nombre = "RESPUESTAS "  
 Parametros = 1 6 40 25 34 H 0 0 N 1  
 Mascaras = "1234560"

[MO]  
 Nombre = "RESPUESTAS "  
 Parametros = 1 6 32 25 26 H 0 0 N 1  
 Mascaras = "1234560"

[MO]  
 Nombre = "RESPUESTAS "  
 Parametros = 1 6 24 25 18 H 0 0 N 1  
 Mascaras = "1234560"

[MO]  
 Nombre = "RESPUESTAS "  
 Parametros = 1 6 16 25 10 H 0 0 N 1  
 Mascaras = "1234560"

[MO]  
 Nombre = "RESPUESTAS "  
 Parametros = 1 6 8 25 2 H 0 0 N 1  
 Mascaras = "1234560"

Tabla D-2. Definición de HR (CBA.wjb)

|                                                                                                      |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| [CF]<br>Anverso = 54<br>Reverso = 0<br>Autoreverse = N<br>Parar si error = N<br>Codigos de barra = 0 | [SE]<br>Sensibilidad = 25<br>Discriminacion = 15                                          |
| [MO]<br>Nombre = "NUMERO       "<br>Parametros = 1 1 13 5 4 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "0123456789"     | [MO]<br>Nombre = "AFI       "<br>Parametros = 1 14 38 27 37 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "AB"  |
| [MO]<br>Nombre = "AFI       "<br>Parametros = 1 14 34 27 33 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "AB"             | [MO]<br>Nombre = "AFI       "<br>Parametros = 1 14 30 27 29 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "AB"  |
| [MO]<br>Nombre = "AFI       "<br>Parametros = 1 14 26 21 25 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "AB"             | [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 38 54 36 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC" |
| [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 33 54 31 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC"            | [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 28 54 26 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC" |
| [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 23 54 21 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC"            | [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 18 54 16 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC" |
| [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 13 54 11 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC"            | [MO]<br>Nombre = "PFA       "<br>Parametros = 1 28 8 52 6 H 0 0 N 1<br>Mascaras = "ABC"   |

Con el módulo JBMOD se define el tipo de modelo y de lectura a realizar, indicando los nombres de los campos que se van a grabar, la posición que ocupan dentro del registro definido con el programa JBDEF y los controles a llevar a cabo sobre ellos (repetición, en blanco, sin dobles marcas, búsqueda en base de datos externa, etc.). El campo de cabecera, donde se especifica el sujeto que realiza la prueba, se identifica mediante un nombre, la posición de comienzo y la cantidad de caracteres que lo forman. La definición del campo de prueba depende de la existencia de respuestas únicas o múltiples; si se trata de una HR para un test de aptitudes, se establecen los parámetros (nombre del campo de la prueba, posición de comienzo, cantidad de caracteres de la prueba y los caracteres por ítem), los controles (si se permiten dobles marcas por respuesta y si debe estar totalmente marcado) y el tipo de

puntuación (criterios de puntuación, penalización y calificación final); si se trata de una prueba de personalidad, con posibilidad de respuesta múltiple, definimos los parámetros (nombre del campo, posición de comienzo, cantidad de caracteres, número de factores, número de respuestas y tipo de respuestas) y controles (permiso o no para dobles marcas); en este caso, también se introducen las plantillas de los diferentes factores que componen la prueba de personalidad. En las Figuras D-8 a D-12 se muestran algunos de los pasos del programa.

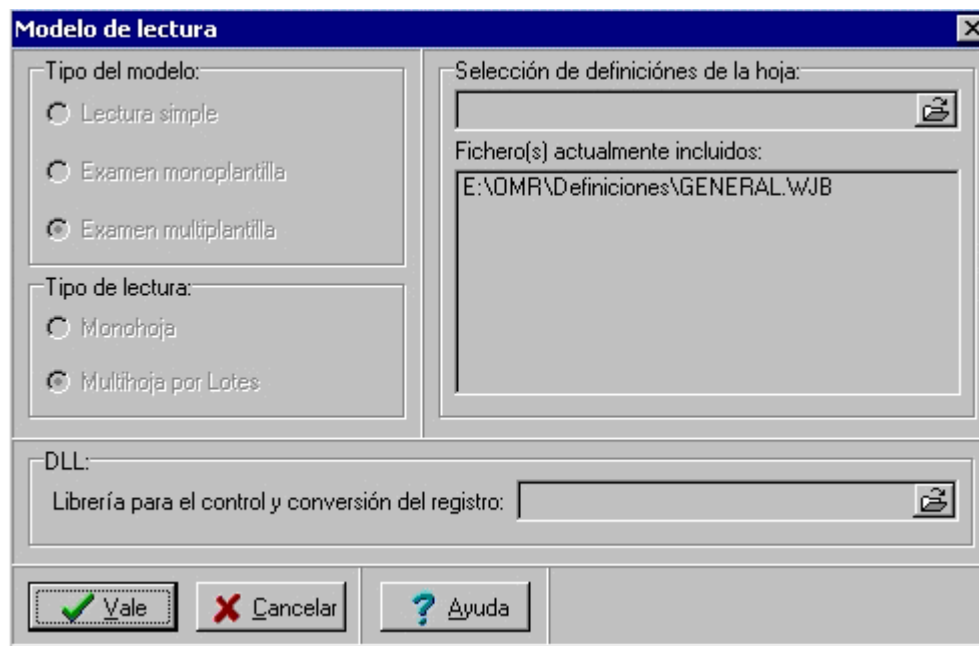


Figura D-8. Modelo de lectura: Parámetros generales.

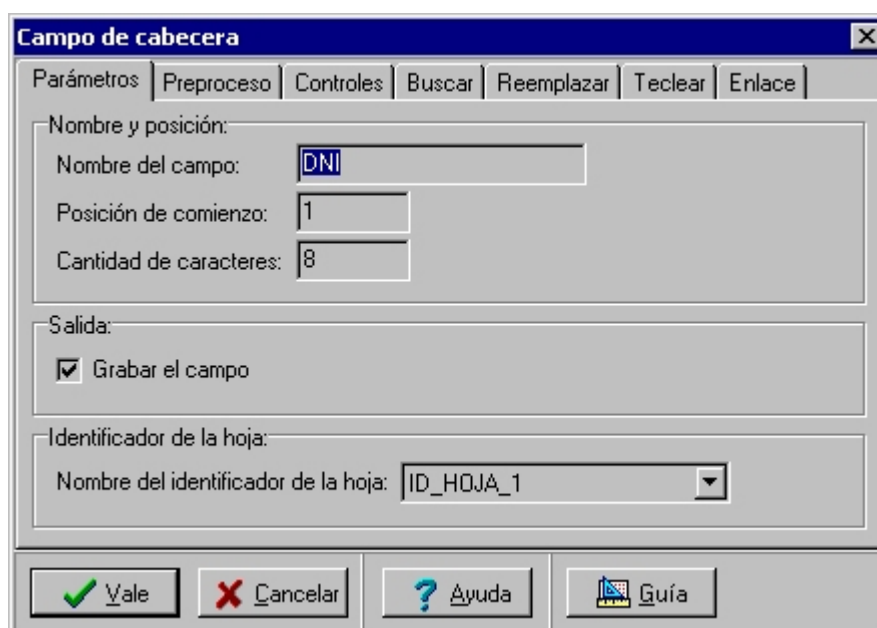


Figura D-9. Modelo de lectura: Parámetros del campo Cabecera.

**Campo de cabecera**

Parámetros | Preproceso | Controles | **Buscar** | Reemplazar | Teclear | Enlace

☒ Buscar en base de datos:

Fichero de DBase: E:\OMR\PruModi\ALUMNOS.DBF

Campo en el que buscar: DNI

Motivo de rechazo:

☒ Rechazar si no existe en el fichero

☐ Rechazar si existe en el fichero

Vale Cancelar Ayuda Guía

Figura D-10. Modelo de lectura: Búsqueda en base externa del campo Cabecera.

**Campo de test**

Parámetros | **Controles** | Puntuación | Teclear | Anulación

Nombre y posición:

Nombre del campo: TEST\_1

Posición de comienzo: 10

Cantidad de caracteres: 50

Item:

Caracteres por ítem: 1

Plantilla:

Plantilla sobre la que corregir: PLANTILLA

Identificador de la hoja:

Nombre del identificador de la hoja: ID\_HOJA\_1

Vale Cancelar Ayuda Guía

Figura D-11. Modelo de lectura: Plantilla para prueba de aptitudes.

**Plantilla de campo libre**

Factor: 1

| Preg./R | B  | C  | D  |
|---------|----|----|----|
| 1       |    |    |    |
| 2       | +3 | +1 | -3 |
| 3       | +1 |    |    |
| 4       |    | +2 | +2 |
| 5       | -3 |    |    |
| 6       |    | +1 | -1 |
| 7       | +3 |    |    |
| 8       |    | -2 | -2 |
| 9       |    | -1 |    |
| 10      |    | +1 | +3 |
| 11      |    |    |    |
| 12      | -3 |    |    |

Puntuación de la respuesta: -2      Zoom celdas: 80

Figura D-12. Modelo de lectura: Plantilla para prueba de personalidad.

Con los datos anteriores se crea un fichero .mlo para cada HR, TIG2.mlo y CBA.mlo para la lectura y corrección de la prueba de capacidad intelectual y de los dos cuestionarios de personalidad, respectivamente. En las Tablas E3 y E4 se esquematiza su contenido.

Tabla D-3. Definición del modelo de lectura (TIG2.mlo).

|                                              |                         |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| [MODELO]                                     | [CABECERA]              |
| Tipo=Examen monoplantilla                    | Nombre=NUMERO           |
| Lectura=Monohoja                             | Comienzo=1              |
| Formatos="C:\OMR\Jbdef\TIG2.wjb"             | TotalCaracteres=5       |
| DLL=                                         | GrabarCampo=Si          |
| PuntuacionAprobado=5.00                      | Alinear=No              |
| Intervalos=10                                | RellenarConCeros=No     |
| Intervalos10=10                              | NoRepetido=No           |
| ListadosNombres=No                           | DigitoControl=Ninguno   |
| FicheroNombresListados=                      | SinDoblesMarcas=No      |
| DniPruebaListados=                           | Marcado=No              |
| DniListados=                                 | MarcadoDesdePrimera=No  |
| NombreListados=                              | BuscarEnDB=No           |
| Ape1Listados=                                | Tabla=                  |
| Ape2Listados=                                | Campo=                  |
|                                              | Rechazo=Si no existe    |
| [TEST]                                       | ReemplazarSiBlancos=No  |
| Nombre=EXAMEN                                | ReemplazarSiDobles=No   |
| Comienzo=6                                   | PosicionNuevoCampo=0    |
| TotalCaracteres=100                          | TeclearSiError=No       |
| CaracteresXItem=2                            | ValidarCampoTecleado=Si |
| SinDoblesMarcas=Si                           |                         |
| Marcado=No                                   |                         |
| Total=50.00                                  |                         |
| Acierto=1.00                                 |                         |
| Fallo=0.00                                   |                         |
| Doble=0.00                                   |                         |
| Blanco=0.00                                  |                         |
| PuntuacionAprobado=0.00                      |                         |
| Obligatorio=No                               |                         |
| Peso=0.00                                    |                         |
| TeclearSiError=No                            |                         |
| ValidarCampoTecleado=Si                      |                         |
| OpcionesPorRespuesta=4                       |                         |
| TipoRespuesta=Alfabetico mayusculas          |                         |
| Intervalos=10                                |                         |
| TestConAnulaciones=No                        |                         |
| RespuestasPorItem=4                          |                         |
| CaracteresPorPregunta=3                      |                         |
| TipoRespuestaAnulacion=Alfabetico mayusculas |                         |

Tabla D-4. Definición del modelo de lectura (CBA.mlo).

|                                  |  |                          |                  |
|----------------------------------|--|--------------------------|------------------|
| [MODELO]                         |  | [CABECERA]               |                  |
| Tipo=Examen multiplantilla       |  | Nombre=NUMERO            |                  |
| Lectura=Monohoja                 |  | Comienzo=1               |                  |
| Formatos="C: \OMR\Jbdef\CBA.wjb" |  | TotalCaracteres=5        |                  |
| DLL=                             |  | GrabarCampo=Si           |                  |
| PuntuacionAprobado=5.00          |  | Alinear=Derecha          |                  |
| Intervalos=10                    |  | RellenarConCeros=No      |                  |
| Intervalos10=10                  |  | NoRepetido=Si            |                  |
| ListadosNombres=No               |  | DigitoControl=Ninguno    |                  |
| FicheroNombresListados=          |  | SinDoblesMarcas=Si       |                  |
| DniPruebaListados=               |  | Marcado=Si               |                  |
| DniListados=                     |  | MarcadoDesdePrimera=Si   |                  |
| NombreListados=                  |  | BuscarEnDB=Si            |                  |
| Ape1Listados=                    |  | Tabla=C:\OMR\CONTROL.DBF |                  |
| Ape2Listados=                    |  | Campo=NUMERO             |                  |
|                                  |  | Rechazo=Si no existe     |                  |
|                                  |  | ReemplazarSiBlancos=No   |                  |
|                                  |  | ReemplazarSiDobles=No    |                  |
|                                  |  | PosicionNuevoCampo=0     |                  |
|                                  |  | TeclearSiError=No        |                  |
|                                  |  | ValidarCampoTecleado=Si  |                  |
| [LIBRE]                          |  |                          |                  |
| Nombre=AFI                       |  | Fact001=D27;1=1;         | Fact002=D26;1=1; |
| Comienzo=6                       |  | Fact001=D29;1=1;         | Fact002=D28;1=1; |
| TotalCaracteres=50               |  | Fact001=D31;1=1;         | Fact002=D30;1=1; |
| NumeroFactores=3                 |  | Fact001=D33;1=1;         | Fact002=D32;1=1; |
| NumeroRespuestas=2               |  | Fact001=D35;1=1;         | Fact002=D34;1=1; |
| TipoRespuesta=Alfabetico         |  | Fact001=D37;1=1;         | Fact002=D36;1=1; |
| mayusculas                       |  | Fact001=D39;1=1;         | Fact002=D38;1=1; |
| SinDoblesMarcas=No               |  | Fact001=D41;1=1;         | Fact002=D40;1=1; |
| Marcado=No                       |  | Fact001=D43;1=1;         | Fact002=D42;1=1; |
| TeclearSiError=No                |  | Fact001=D45;1=1;         | Fact002=D44;1=1; |
| ValidarCampoTecleado=Si          |  | Fact001=D47;1=1;         | Fact002=D46;1=1; |
| Fact001=D1;1=1;                  |  | Fact001=D49;1=1;         | Fact002=D48;1=1; |
| Fact001=D3;1=1;                  |  | Fact002=D2;1=1;          | Fact002=D50;1=1; |
| Fact001=D5;1=1;                  |  | Fact002=D4;1=1;          | Fact003=D9;1=1;  |
| Fact001=D7;1=1;                  |  | Fact002=D6;1=1;          | Fact003=D10;2=1; |
| Fact001=D9;1=1;                  |  | Fact002=D8;1=1;          | Fact003=D19;1=1; |
| Fact001=D11;1=1;                 |  | Fact002=D10;1=1;         | Fact003=D20;2=1; |
| Fact001=D13;1=1;                 |  | Fact002=D14;1=1;         | Fact003=D29;1=1; |
| Fact001=D15;1=1;                 |  | Fact002=D12;1=1;         | Fact003=D30;2=1; |
| Fact001=D17;1=1;                 |  | Fact002=D16;1=1;         | Fact003=D39;1=1; |
| Fact001=D19;1=1;                 |  | Fact002=D18;1=1;         | Fact003=D40;2=1; |
| Fact001=D21;1=1;                 |  | Fact002=D20;1=1;         | Fact003=D49;1=1; |
| Fact001=D23;1=1;                 |  | Fact002=D22;1=1;         | Fact003=D50;2=1; |
| Fact001=D25;1=1;                 |  | Fact002=D24;1=1;         |                  |

Tabla D-4 (Continuación)

|                          |                       |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| [LIBRE]                  | Fact005=D7;2=1;3=2;   | Fact012=D14;1=2;2=1;  |
| Nombre=PF16              | Fact005=D25;1=2;2=1;  | Fact012=D15;2=1;3=2;  |
| Comienzo=56              | ...                   | ...                   |
| TotalCaracteres=187      | Fact005=D158;1=2;2=1; | Fact012=D166;2=1;3=2; |
| NumeroFactores=18        | Fact005=D177;1=2;2=1; | Fact012=D185;2=1;3=2; |
| NumeroRespuestas=3       | Fact006=D8;2=1;3=2;   | Fact013=D16;1=2;2=1;  |
| TipoRespuesta=Alfabetico | Fact006=D27;2=1;3=2;  | Fact013=D35;2=1;3=2;  |
| mayusculas               | ...                   | ...                   |
| SinDoblesMarcas=Si       | Fact006=D159;1=2;2=1; | Fact013=D167;1=2;     |
| Marcado=No               | Fact006=D178;1=2;2=1; | Fact013=D186;2=1;3=2; |
| TeclearSiError=No        | Fact007=D9;1=2;2=1;   | Fact014=D17;2=1;3=2;  |
| ValidarCampoTecleado=Si  | Fact007=D28;2=1;3=2;  | Fact014=D36;1=2;2=1;  |
| Fact001=D20;1=2;2=1;     | ...                   | ...                   |
| Fact001=D21;2=1;3=2;     | Fact007=D160;2=1;3=2; | Fact014=D149;1=2;2=1; |
| ...                      | Fact007=D179;1=2;2=1; | Fact014=D168;1=2;2=1; |
| Fact001=D153;2=1;3=2;    | Fact008=D10;2=1;3=2;  | Fact015=D18;2=1;3=2;  |
| Fact001=D172;1=2;2=1;    | Fact008=D29;1=2;2=1;  | Fact015=D37;2=1;3=2;  |
| Fact002=D3;2=1;          | ...                   | ...;                  |
| Fact002=D22;2=1;         | Fact008=D161;2=1;3=2; | Fact015=D150;2=1;3=2; |
| ...                      | Fact008=D180;1=2;2=1; | Fact015=D169;1=2;2=1; |
| Fact002=D154;1=1;        | Fact009=D30;1=2;2=1;  | Fact016=D19;2=1;3=2;  |
| Fact002=D173;1=1;        | Fact009=D49;2=1;3=2;  | Fact016=D38;1=2;2=1;  |
| Fact003=D4;1=2;2=1;      | ...                   | ...                   |
| Fact003=D23;2=1;3=2;     | Fact009=D181;1=2;2=1; | Fact016=D170;1=2;2=1; |
| ...                      | Fact009=D11;2=1;3=2;  | Fact016=D171;2=1;3=2; |
| Fact003=D155;2=1;3=2;    | Fact010=D12;2=1;3=2;  | Fact017=D4;1=1;       |
| Fact003=D174;1=2;2=1;    | Fact010=D31;2=1;3=2;  | Fact017=D9;1=1;       |
| Fact004=D5;2=1;3=2;      | ...                   | ...                   |
| Fact004=D6;1=2;2=1;      | Fact010=D182;2=1;3=2; | Fact017=D170;3=1;     |
| ...                      | Fact010=D183;2=1;3=2; | Fact017=D175;1=1;     |
| Fact004=D175;1=2;2=1;    | Fact011=D13;2=1;3=2;  | Fact018=D15;2=1;      |
| Fact004=D176;1=2;2=1;    | Fact011=D32;1=2;2=1;  | Fact018=D16;2=1;      |
|                          | ...                   | ...                   |
|                          | Fact011=D165;1=2;2=1; | Fact018=D180;2=1;     |
|                          | Fact011=D184;1=2;2=1; | Fact018=D181;2=1;     |



El módulo JBLEE realiza la lectura de los modelos definidos, generando un fichero con extensión .pru, en consonancia con los campos y controles definidos en el módulo JBMOD; además, dispone de rutinas para corrección, cálculos estadísticos y listado de exámenes; en este módulo se define la plantilla con las respuestas correctas para pruebas de respuesta única. Los pasos se representan en las Figuras D-13 a D-16.

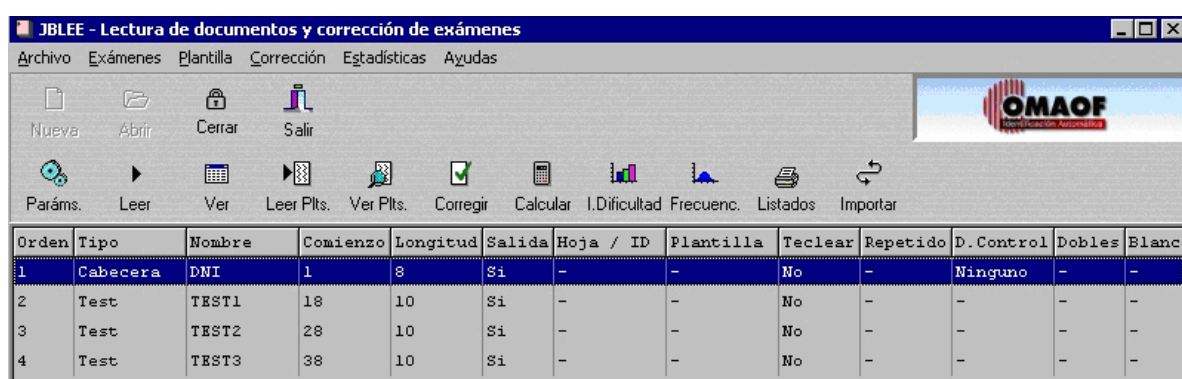


Figura D-13. Lectura y corrección: Parámetros generales.

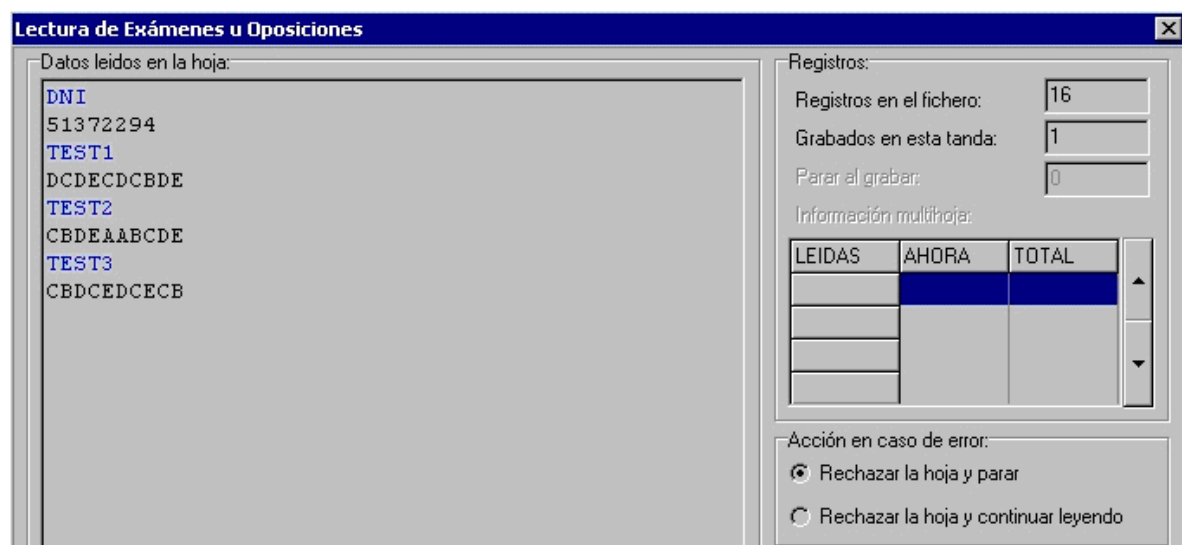


Figura D-14. Lectura y corrección: Pantalla de lectura.

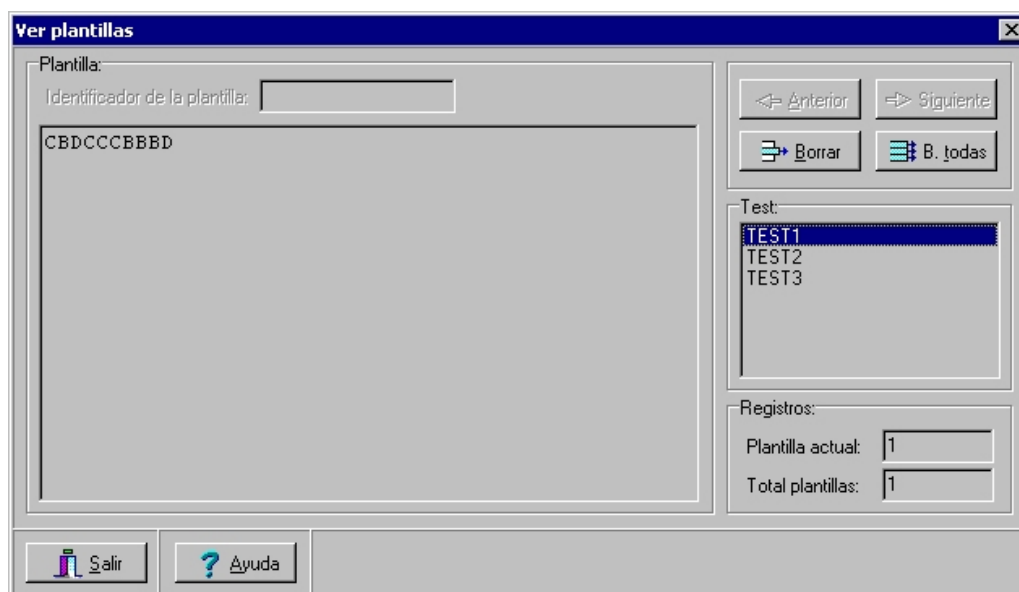


Figura D-15. Lectura y corrección: Plantilla de prueba de aptitudes.

| Resultados del examen (604) |                                |       |       |       |       |          |           |
|-----------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| DNI                         | TEST                           | NAC_1 | NFA_1 | NDO_1 | NBL_1 | PUNTOS_1 | NOTALF_1  |
| 57004332                    | ABCEDDCABBEDEDCBAEECACEDDCBA   | 21    | 9     | 0     | 0     | 6.250    | BIEN      |
| 83485056                    | CCEDCABBCDDDEDDCCBCCEDCCBCCBE  | 28    | 2     | 0     | 0     | 9.167    | SOBRESALI |
| 87470531                    | ABCEDECBABCDDBEDBD?B DCBABCDED | 21    | 7     | 1     | 1     | 6.417    | BIEN      |
| 83407072                    | EDBDCEDEBAEEDCBDDCEDCEAAEDDEDD | 22    | 8     | 0     | 0     | 6.667    | BIEN      |
| 11223555                    | DCBEDBACDCEDCBEDCBAAEECEEBADEC | 25    | 5     | 0     | 0     | 7.917    | NOTABLE   |
| 82339532                    | DCDEABACDCCCBEDBEEBAEEDCBCCBDC | 18    | 12    | 0     | 0     | 5.000    | SUFICIENT |
| 81239832                    | CBEDCBAAEDCEAAAAACDCBAAACBBD   | 22    | 8     | 0     | 0     | 6.667    | BIEN      |
| 80047064                    | DCDEBACDEBCEACEDCEDEBDCBBAECC  | 22    | 8     | 0     | 0     | 6.667    | BIEN      |
| 79121309                    | DBBEDBEDCBAAEEDBEDCEBBDCEDCBEB | 22    | 8     | 0     | 0     | 6.667    | BIEN      |
| 50941664                    | B?EECABDEECABCDCEDECDAAAEBECAD | 23    | 6     | 1     | 0     | 7.167    | NOTABLE   |
| 82924310                    | ABCEDECBABCEBCEBEBEDCABBABCEDE | 20    | 10    | 0     | 0     | 5.833    | SUFICIENT |
|                             | BCDEEE AABBC EEECCDDDDCEEE     | 18    | 9     | 0     | 3     | 5.250    | SUFICIENT |
| 63384043                    | BBDCECECCDEBBDCCEDBBBCBBDDEEC  | 21    | 9     | 0     | 0     | 6.250    | BIEN      |

Figura D-16. Lectura y corrección: Resultados de prueba de aptitudes.

En el caso de pruebas aptitudinales de opción única (tests de aptitudes), se crea un fichero .pru con los siguientes campos: NAC\_n (aciertos en el test), Nfa\_n (errores), NDO\_n (dobles marcas de respuesta), NBL\_n (respuestas en blanco), Puntos\_n (puntuación directa) y APRUEBA\_n (superación del punto de corte).

En la corrección de cuestionarios de personalidad, donde se contemplan varias opciones de respuesta, el fichero .pru está formado por tantos campos como factores de la prueba: FCT1\_1 (puntuación en el primer factor), FCT1\_2 (puntuación en el segundo factor),..., FCT1\_n (puntuación en el último factor).

APÉNDICE E:  
Referencias legislativas.



## BUCEO: NORMATIVA GENERAL.

- Presidencia del Gobierno. (1969). Decreto 2055/1969 de 25 de septiembre por el que se regula el ejercicio de actividades subacuáticas. *Boletín Oficial del Estado*, 232, de 27/09/1969, 15182-15184.
- Presidencia del Gobierno. (1973). Orden de 25 de abril de 1973 por la que se aprueba el Reglamento para el ejercicio de Actividades Subacuáticas en las Aguas Marítimas e Interiores. *Boletín Oficial del Estado*, 173, de 20/07/1973, 14757-14788.
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2007). Real Decreto 1696/2007, de 14 de diciembre, por el que se regulan los reconocimientos médicos de embarque marítimo. *Boletín Oficial del Estado*, 313, de 31/12/2007, 53975-53985.

## BUCEO: REGULACIÓN AUTONOMICA

- Generalidad de Cataluña. (2003). Decreto 265/2003, de 21 de octubre, por el que se establecen las condiciones para el ejercicio del buceo profesional en Cataluña. *Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña*, 4004, de 06/11/2003, 21708-21711.
- Generalidad de Cataluña. (2004). Resolución ARP/143/2004, de 14 de enero, por la que se establecen las condiciones de realización de los tests psicotécnicos de aptitud para la práctica del buceo profesional. *Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña*, 4086, de 08/03/2004, 4592.
- Generalidad Valenciana. (1999). Decreto 162 de 17 de septiembre de 1999, de la Consejería de Obras Publicas, Urbanismo y Transportes de la Generalidad Valenciana, por el que se establecen las condiciones para el ejercicio del buceo profesional en la Comunidad Valenciana. *Diario Oficial de la Generalidad Valenciana*, 3595, de 01/10/1999, 16260-16263.
- Gobierno de Aragón. (2004). Decreto 149/2004, de 8 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen los requisitos que habilitan para el ejercicio del buceo profesional. *Boletín Oficial de Aragón*, 71, de 18/06/2004, 6245-6248.
- Gobierno de Canarias. (2002). Orden de 15 de enero de 2002, por la que se establecen las condiciones para la expedición de las tarjetas de identidad profesional y de las certificaciones de especialidades profesionales que habilitan para la práctica del buceo profesional en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 12, de 28/01/2002, 1075-1082.
- Gobierno de Canarias. (2008). Decreto 88/2008, de 29 de abril, por el que se establecen las condiciones que habilitan para la práctica del buceo profesional en la Comunidad Autónoma de Canarias y la autorización a los centros que deseen impartir cursos para la obtención de los títulos de buceador profesional. *Boletín Oficial de Canarias*, 95, de 13/05/2008, 8997-9002.
- Gobierno de Cantabria. (2007). Orden GAN/21/2007, de 12 de abril, del Gobierno de Cantabria, por la que se regula la expedición o renovación de las titulaciones y/o tarjetas de identidad profesionales náutico-pesqueras y de actividades subacuáticas. *Diario Oficial del Parlamento de Cantabria*, 78, de 23/04/2007, 5903-5908.
- Gobierno del Principado de Asturias. (2002). Decreto 73/2002, de 6 de junio, de la Conserjería de Medio Rural y Pesca, por el que se establecen las condiciones para el ejercicio del buceo profesional en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, 142, de 20/06/2002, 7986-7989.
- Gobierno de las Islas Baleares. (2000). Orden 13995 del consejero de Agricultura y Pesca, de 21 de junio de 2000, por la que se establecen las condiciones para el ejercicio del buceo profesional en las Illes Balears. *Boletín Oficial de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares*, 82, de 04/07/2000, 10480-10481.
- Gobierno de La Rioja. (2011). Decreto 10/2011, de 25 de febrero, por el que se regulan las actividades subacuáticas y los requisitos que habilitan para el ejercicio del buceo profesional y deportivo en la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Boletín Oficial de La Rioja*, 28, de 26/06/2011, 2679-2685.
- Gobierno Vasco. (2004). Decreto 201/2004 de 13 de octubre, por el que se establecen las condiciones para el ejercicio del buceo profesional en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Boletín Oficial del País Vasco*, 212, de 05/11/2004, 20144-20152.
- Junta de Andalucía. (2002). Decreto 28/2002, de 29 de enero, por el que se establecen los requisitos que habilitan para el ejercicio del buceo profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 24, de 26/02/2002, 3031-3034.
- Junta de Andalucía. (2002). Orden de 18 de julio de 2002, por la que se regulan los procedimientos y condiciones para la obtención de las titulaciones administrativas que habilitan para el ejercicio del buceo profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía en desarrollo del Decreto 28/2002, de 29 de enero. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 92, de 06/08/2002, 15299-15311.
- Junta de Galicia. (1998). Decreto 152 de 15 de mayo de 1998, por el que se regulan las condiciones para el ejercicio del buceo profesional. *Diario Oficial de Galicia*, 106, de 04/06/1998, 6119-6122.

Junta de Galicia. (1999). Orden de 23 de abril de 1999, de la Conserjería de Pesca, Marisqueo y Acuicultura de la Comunidad Autónoma de Galicia, por la que se regula el ejercicio del buceo profesional en la Comunidad Autónoma de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*, 90, de 12/5/1999, 5689-5746.

## BUCEO: NORMATIVA DE SEGURIDAD.

Ministerio de Fomento. (1997). Orden de 14 de octubre de 1997, de la Dirección General de la Marina Mercante, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas. *Boletín Oficial del Estado*, 280, de 22/11/1997, 34419-34416.

Ministerio de Fomento. (1999). Resolución de 20 de enero de 1999, de la Dirección General de la Marina Mercante, por la que se actualizan determinadas tablas de la Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas. *Boletín Oficial del Estado*, 42, de 18/02/1999, 7072-7083.

Ministerio de Fomento. (2000). Orden de 20 julio 2000 del Ministerio de Fomento, por la que se modifican las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, aprobadas por Orden de 14 de octubre de 1997. *Boletín Oficial del Estado*, 188, de 07/08/2000, 28140.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2005). Real Decreto 366/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE AP-18 del Reglamento de aparatos a presión, referente a instalaciones de carga e inspección de botellas de equipos respiratorios autónomos para actividades subacuáticas y trabajos de superficie. *Boletín Oficial del Estado*, 100, de 27/04/2005, 14234-14241.

## BUCEO: TITULACIONES PROFESIONALES.

Ministerio de Educación y Ciencia. (1994). Real Decreto 727/1994 de 22 de abril, por el que se establece el título profesional de grado medio de Buceo a Media Profundidad y las correspondientes enseñanzas mínimas. *Boletín Oficial del Estado*, 150, de 24/06/1994, 20043-20066.

Ministerio de la Presidencia. (2010). Real Decreto 1222/2010, de 1 de octubre, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cinco cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Marítimo-Pesquera. *Boletín Oficial del Estado*, 256, de 22/10/2010, 88502-88628.

## BUCEO: NORMATIVA MILITAR.

Ministerio de Marina. (1964). Orden Ministerial (D) 147/1964, por la que se aprueba el Reglamento provisional del Servicio de Buceadores de la Armada. *Diario Oficial de Marina*, 7/1964.

Ministerio de Marina. (1965). Orden Ministerial (D) 358/1965, por la que se aprueban las Normas provisionales del Servicio de Buzos de la Armada. *Diario Oficial de Marina*, 17/1965.

Ministerio de Marina. (1968). Orden 5468/1968 del Ministerio de Marina, por la que se aprueba el Reglamento de Buceadores de la Armada. *Diario Oficial de Marina*, 277/1968.

Ministerio de Marina. (1982). Orden Ministerial (D) núm. 282/82, por la que se aprueba el Reglamento de las especialidades y aptitudes de buceo de la Armada. *Diario Oficial de Marina*, 251/1982.

Ministerio de Marina. (1983). Orden Ministerial (D) núm. 178/83, por la que se aprueba el Reglamento del Centro de Buceo de la Armada. *Diario Oficial de Marina*, 139/1983.

## PSICOLOGÍA MILITAR

Ministerio de Defensa. (2001). Orden Ministerial 141/2001, de 21 de junio, la que se establecen las funciones y estructura de la Psicología Militar. *Boletín Oficial de Defensa*, 127/2001.

Ministerio de Defensa. (2009). Real Decreto 96/2009, de 6 de febrero, por el que se aprueban las Reales Ordenanzas para las Fuerzas Armadas. *Boletín Oficial del Estado*, 33, de 07/02/2009, 13008-13028.

Ministerio de Defensa. (2010). Real Decreto 711/2010, de 28 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de especialidades fundamentales de las Fuerzas Armadas. *Boletín Oficial del Estado*, 133, de 01/06/2010, 47331-47348.

Ministerio de la Presidencia. (1977). Real Decreto 2840/1977, de 28 de octubre, por el que se crea el Servicio de Psicología y Psicotecnia de las Fuerzas Armadas. *Boletín Oficial del Estado*, 276, de 18/11/1977, 25232.

Presidencia del Gobierno. (2007). Ley 39/2007, de 19 de noviembre, de la carrera militar. *Boletín Oficial del Estado*, 278, de 20/11/2007, 47336-47377.