

Cita: Fernández-Barradas, Erick Yael; Juvera Portilla, José Luis; Ródenas Cuenca, Luis Tomás; Hernández-Cruz, Germán; Reynoso-Sánchez, Luis Felipe (2023). Mejora de la dureza mental en halteristas universitarios mediante una intervención con biorretroalimentación basada en el modelo IZOF. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(3), 87-102

Mejora de la dureza mental en halteristas universitarios mediante una intervención con biorretroalimentación basada en el modelo IZOF

Mental toughness improvement in college weightlifters through an intervention based on the IZOF model

Melhoria da resistência mental em halterofilistas universitários através de uma intervenção de biofeedback baseada no modelo IZOF

Fernández-Barradas, Erick Yael¹, Juvera Portilla, José Luis², Ródenas Cuenca, Luis Tomás², Hernández-Cruz, Germán², Reynoso-Sánchez, Luis Felipe³

¹*Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, México;* ²*Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México;* ³*Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Occidente, Los Mochis, México.*

RESUMEN

La intervención psicológica en el contexto del deporte ha intentado detectar un modelo que pueda predecir el máximo rendimiento deportivo; los estudios en donde se utilizan programas de intervención psicológica en las fases competitivas han mostrado cierta influencia en la mejora de habilidades psicológicas específicas para la práctica deportiva. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de un programa de control de activación basado en la Zona Individual de Funcionamiento Óptimo (IZOF), sobre los niveles de dureza mental en deportistas universitarios de halterofilia. La muestra constó de tres participantes, seleccionados por conveniencia. Se utilizó un diseño preexperimental de pretest-postest con un grupo único. Se aplicaron el Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva y el Inventario de Ansiedad Estado Competitiva-2RD, este último de manera retrospectiva considerando tres momentos deportivos: a) Peor Rendimiento; b) Rendimiento Regular; c) Mejor Rendimiento; y uno de forma prospectiva, d) Post-intervención. Se registro la frecuencia cardíaca como herramienta para determinar la IZOF. El programa de intervención constó de 17 sesiones para la enseñanza y aplicación técnicas de control de activación. Se analizaron las variables psicológicas mediante la prueba T de Wilcoxon y el mínimo cambio apreciable, mientras que se obtuvieron medias para la frecuencia cardíaca para evaluar su comportamiento durante las ejecuciones de rendimiento. Los resultados posteriores a la intervención muestran cambios positivos en los niveles de ansiedad y autoconfianza, así como de las habilidades psicológicas para la práctica deportiva, y la obtención y mantenimiento de la IZOF en los participantes.

Palabras clave: Intervención psicológica, regulación emocional, frecuencia cardíaca, rendimiento deportivo, biorretroalimentación.

ABSTRACT

Psychological intervention in the sports context has tried to detect a model that can predict maximum sports performance. Studies in which psychological intervention programs were used in the competitive phases have shown some influence in the improvement of specific psychological skills for sports practice. The aim of the present study was to evaluate the effect of an activation control program based on the Individual Zone of Optimal Functioning (IZOF) on the mental toughness levels in university weightlifting athletes. The sample was of three participants, selected by convenience. A pre-experimental pretest-posttest design with a single group was used. The Psychological Inventory of Sport Performance and Inventory of Competitive State Anxiety-2RD (CSAI-2R) questionnaires were applied, the CSAI-2R was responded to retrospectively considering three different sporting moments: a) Worst Performance; b) Regular Performance; c) Best Performance; and, one prospectively after intervention: d) Treatment Performance. Heart rate recording was used as a tool to determine the IZOF. The intervention program consisted of 17 sessions for the teaching and application of activation control techniques. Psychological variables were analyzed through a Wilcoxon test and the smallest worthwhile change, whilst heart rate means were obtained to evaluate their behavior throughout the performance executions. Post-intervention results show positive changes in anxiety and self-confidence levels as well as in the psychological skills for sports practice, and the attainment and maintenance of IZOF in the participants.

Keywords: Psychological intervention, emotional regulation, heart rate, sports performance, biofeedback.

RESUMO

A intervenção psicológica no contexto do desporto tentou detectar um modelo que pode prever o máximo desempenho desportivo. Estudos nos quais são utilizados programas de intervenção psicológica nas fases competitivas mostraram uma certa influência na melhoria de competências psicológicas específicas para a prática desportiva. O objectivo do presente estudo foi avaliar o efeito da utilização de um programa de controlo de activação baseado na Zona Ótima de Funcionamento Individual (IZOF) sobre os níveis de resistência mental em atletas de halterofilismo universitários. A amostra consistiu em três participantes, seleccionados de forma não-probabilística por conveniência. Foi utilizado um desenho pré-experimental de pré-teste-pós-teste com um único grupo. Foram aplicados os seguintes questionários: 1) Inventário Psicológico do Desempenho Desportivo; e 2) Inventário da Ansiedade do Estado Competitivo-2RD, este último considerando retrospectivamente três momentos desportivos diferentes: a) pior desempenho; b) desempenho médio; c) melhor desempenho. Finalmente, um registo do ritmo cardíaco como ferramenta para determinar o IZOF. O programa de intervenção consistiu em 17 sessões para o ensino e aplicação de técnicas de controlo de activação. Os dados obtidos foram analisados utilizando um teste Wilcoxon para contrastar as diferenças entre as aplicações CSAI2-RD e IPED. Finalmente, a menor alteração mensurável (SWC) foi utilizada para detectar variações nas pontuações dos testes. Os resultados pós-intervenção mostram um aumento de algumas das capacidades psicológicas para a prática desportiva, e a obtenção e manutenção do IZOF em alguns participantes.

Palavras chave Intervenção psicológica, ritmo cardíaco, desempenho desportivo.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de la psicología del deporte se tiene dentro de los principales objetivos el identificar y potencializar las habilidades psicológicas implicadas en la ejecución deportiva para que los atletas puedan maximizar su rendimiento, llevarlo al más alto nivel y enfrentarse a las situaciones competitivas de forma

adaptativa (Ramírez-Siqueiros et al., 2020). Lo anterior requiere de perfeccionar habilidades de resistencia al estrés que les permitan a los deportistas enfrentarse a la competencia y salir airoso de la misma (Loehr, 1990). En este sentido, se cree que los deportistas deben desarrollar la capacidad de conectarse y desconectarse en el momento en que ellos lo deseen, el tener esta habilidad mental se

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

encuentra relacionado con la gestión de un buen rendimiento deportivo y de buenos resultados deportivos (Guszkowska y Wójcik, 2021; Weinberg y Gould, 2010).

Una medida para tener un control y evaluación de esta capacidad es el constructo de “Dureza Mental”, desarrollado en un primer momento por Loehr (1990) y retomado más tarde por Hernández-Mendo (2006), quien ejemplifica este postulado desde el Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED). El IPED está constituido por siete factores: 1) Autoconfianza; 2) Afrontamiento negativo; 3) Control de atención; 4) Control de visualización e imágenes; 5) Nivel motivacional; 6) Afrontamiento positivo; y 7) Control actitudinal. La utilización de esta herramienta ha sido complementada con la práctica de técnicas como el control de respiración, visualización y relajación, las cuáles han demostrado contribuir con el desarrollo de habilidades psicológicas en distintas disciplinas deportivas (Hernández-Mendo et al., 2013; Poulus et al., 2020; Rodríguez et al., 2013; 2015; Weinberg y Gould, 2010), mostrando efectividad en algunos de los indicadores valorados a través del IPED.

Aunado a lo anterior, se considera de suma importancia que los atletas puedan estar en un punto de comodidad en donde sus ejecuciones deportivas sean constantes y cómodas en función de lo que han estado entrenando durante una temporada. Este punto de comodidad es denominado Zona Individual de Funcionamiento Óptimo (Individual Zone of Optimal Functioning, IZOF, Hanin, 1980). Dentro de la teoría IZOF, se esboza la relación existente entre los estados de ansiedad, el continuo de activación y el rendimiento deportivo; concluyendo que, si se puede determinar el nivel óptimo de ansiedad estado precompetitiva de un deportista, entonces, será posible ayudarlo a controlar este nivel ideal a través de técnicas de regulación de la activación (Hanin, 1986; 1995; 2007). Desarrollar y aplicar intervenciones que enseñen a controlar y brinden técnicas propias de la psicología para regular el aumento y disminución de la activación fisiológica, podría tener una influencia en la forma en que un individuo se adapta a la demanda del entorno (Hernández-Mendo et al., 2013), así como un impacto en la regulación emocional (Crawford et al., 2021), repercutiendo de forma positiva en las habilidades psicológicas que se consideran esenciales

en la práctica deportiva, es decir, una atribución a la dureza mental.

Algunos autores (Díaz y Mora, 2013; Hernández-Mendo et al., 2013; Rodríguez et al., 2013; 2015; Weinberg y Gould, 2010) han señalado que intervenir desde la psicología del deporte durante las fases del entrenamiento deportivo, puede tener impacto positivo en la mejora de habilidades psicológicas para la práctica deportiva, que a su vez también podrían relacionarse con otro tipo de procesos, como mayor resiliencia y menor percepción de estrés (Cowden et al., 2016), relaciones interpersonales con entrenadores y familia e incluso con la naturaleza del propio entrenamiento, consiguiendo un mayor esfuerzo en el mismo (Ramírez-Siqueiros et al., 2020). Corroborando lo anterior, ciertos estudios (Jing et al., 2011; Laborde, Allen, et al., 2017; Laborde et al., 2016; van Diest et al., 2014; Wang et al., 2015) han establecido relaciones entre procesos fisiológicos, características psicológicas y desempeño deportivo. Tomando esto como punto de partida, se han desarrollado investigaciones enfocadas a la aplicación de herramientas de biorretroalimentación para observar y evaluar la efectividad que ciertas técnicas psicológicas presentan no sólo en el apartado cognitivo, sino también en aquellos procesos que son imperceptibles en un primer momento, mostrando así una medida de objetividad en respuestas biológicas del ser humano frente a un proceso de intervención psicológica (Estrada-Contreras et al., 2017; Rodríguez et al., 2013; 2015).

Dentro de las diferentes posibilidades de biorretroalimentación, el uso de la frecuencia cardiaca (FC) y la variabilidad de frecuencia cardiaca (VFC), brindan una oportunidad para la obtención y análisis de los datos con mayor facilidad, ya que presentan una serie de respuestas fisiológicas asociadas al procesamiento cognitivo (Laborde et al., 2011). La VFC es considerada un buen indicador que refleja el control autónomo relacionado con la salud cardiovascular y ha sido estudiada en diversos rangos de situaciones con el objetivo de determinar las variables que pueden influir sobre ella (Medina-Corrales et al., 2012). La actividad vagal obtenida de la VFC mediante el cálculo de la raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias entre los intervalos R-R (RMSSD), es un proceso que refleja la actividad del sistema nervioso parasimpático, es decir, un indicador de la capacidad de manejo del

estrés, control emocional y regulación de la salud (Grossman y Taylor, 2007; McCraty y Childre, 2010; Porges, 2007; Thayer et al., 2009).

Bajo el planteamiento anterior, algunas investigaciones han detectado que la realización de ejercicios de respiración con un ritmo lento modifica y aumenta la actividad vagal en algunos participantes (Laborde et al., 2016; van Diest et al., 2014). Otro tipo de técnicas también han sido puestas a prueba en relación con la FC y el impacto sobre la misma, un caso importante muestra que el autodiálogo y la visualización logran generar un impacto sobre el ritmo cardíaco (Sato et al., 2017).

En México, de acuerdo con la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE, 2014), el sistema para el desarrollo deportivo se ha enfrentado a diversos obstáculos, en donde se destaca la poca generación de conocimiento científico que permita valorar la mejora continua del rendimiento tras la implementación de intervenciones con deportistas. Esta situación no es exclusiva del alto rendimiento deportivo, pues ocurre algo similar en otros entornos, específicamente en el deporte universitario, en donde existe poca producción científica relacionada a intervenciones en diversas áreas de las ciencias de la actividad física. Es por ello que esta investigación tiene como objetivo principal evaluar el efecto que tiene un programa de control de activación basado en la Zona Individual de Funcionamiento Óptimo (IZOF), sobre los niveles de dureza mental en atletas de halterofilia de nivel universitario. Como objetivo secundario, se propuso identificar el comportamiento de la frecuencia cardíaca y su variabilidad como un instrumento de biorretroalimentación durante la ejecución de las estrategias psicológicas para la regulación de la activación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se plantea como una propuesta piloto que recae dentro de la investigación empírica. Se abordó desde la perspectiva del enfoque cuantitativo mediante una estrategia manipulativa y un diseño preexperimental de pretest-postest (DPP) con un grupo único y medidas antes y después del tratamiento (Ato et al., 2013).

Participantes

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el que los participantes fueron invitados a formar parte de la investigación por sus características. Se le informó a cada uno el propósito de la investigación, los procedimientos y medidas utilizadas para cumplir con los objetivos de esta, todo ello respetando los lineamientos éticos establecidos bajo la declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). Además, el estudio fue aprobado por el Departamento de Psicología del Deporte de la Facultad Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Cada participante decidió formar parte del estudio por voluntad propia, tomando en consideración los siguientes criterios de inclusión: 1) Ser deportistas universitarios amateur; 2) Control y dominio de los gestos técnicos de la disciplina deportiva; y 3) Disponibilidad para las sesiones de intervención psicológica. Como criterio de exclusión se tuvo: 1) Padecimiento de patologías cardíacas; 2) Encontrarse en tratamiento psiquiátrico; 3) Participar en otro programa de intervención de psicología. Finalmente, la muestra total estuvo compuesta por tres atletas: un hombre (28 años) y dos mujeres (27 y 25 años); pertenecientes al equipo de halterofilia de la Facultad Organización Deportiva (FOD) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Instrumentos

Programa de control de activación. Se desarrolló y aplicó un programa de intervención psicológica que tuvo como objetivo principal, entrenar la capacidad de manipular los niveles de activación fisiológica para determinar la IZOF de cada participante. Utiliza técnicas propias de la orientación cognitivo conductual y valora la activación fisiológica a través de la FC en tiempo real con biorretroalimentación. El programa consta de tres fases de aplicación (Weinberg y Gould, 2010) y un total de 17 sesiones de trabajo: Fase I) Psicoeducación; Fase II) Enseñanza de técnicas de intervención (adquisición); Fase III) Aplicación de técnicas de intervención para controlar los niveles de activación (integración).

Variabilidad de la frecuencia cardíaca. Se utilizó un pulsómetro y banda de pecho polar v800, el cual es un reloj multideportivo con sincronización vía bluetooth con un sensor de frecuencia cardíaca que permite analizar y observar la FC en tiempo real a

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

través de la pantalla del dispositivo. El sensor se adhiere a una banda elástica que es colocada a la altura del esternón y logra su sincronización con el reloj; los datos obtenidos además de presentarse al momento pueden ser descargados mediante las aplicaciones para la computadora o teléfono inteligente para análisis posteriores. Las mediciones de VFC se realizaron durante las sesiones de entrenamiento en que los participantes emplearon las técnicas para el alcance de la IZOF. Se registraron continuos de activación en latidos por minuto segmentados cada 30 segundos, que van desde el valor mínimo detectado en cada uno de los participantes, hasta el valor máximo de los mismos.

Para la obtención de los datos de la VFC se utilizó el Software Kubios HRV, que fue diseñado para la investigación y uso profesional y del cual se consideró el parámetro RMSSD para su análisis. Este parámetro informa de las variaciones a corto plazo de los intervalos de tiempo entre latidos (RR) y se utiliza para observar la influencia del sistema nervioso parasimpático (SNP) sobre el sistema cardiovascular, asociado directamente a la variabilidad a corto plazo (Kim et al., 2018).

Registro observacional. Se empleó un registro observacional que detecta la presencia o ausencia de técnicas de intervención psicológica antes y durante el entrenamiento. Evalúa el rendimiento deportivo en dos dimensiones. 1) Ejecución deportiva correcta y 2) Ejecución deportiva incorrecta. En cada ejecución deportiva se registró la hora, FC y la presencia de técnicas de intervención psicológica.

Inventario de Ansiedad Estado Competitivo-2R (CSAI-2R). Se aplicó la escala validada en el contexto mexicano por Pineda-Espejel et al. (2014) de la versión revisada por Cox et al. (2003) del CSAI-2R. La escala se compone de 17 reactivos que responden a la pregunta introductoria "¿Cómo te sientes ahora justo antes de la competencia?" y se mide con una escala de respuesta de cuatro puntos (1 = nada ... 4 = mucho), las cuales se suman para obtener la puntuación total de cada uno de los tres factores: ansiedad somática (ej. "Estoy muy inquieto") con siete reactivos, ansiedad cognitiva (ej. "Me preocupa perder") y autoconfianza (ej. "Tengo confianza de hacerlo bien") con cinco reactivos cada una. El cuestionario mostró un alfa de Cronbach de .92 en el factor ansiedad y .87 para autoconfianza. La

aplicación del CSAI-2R se llevó a cabo mediante un método retrospectivo o de memoria (Cox, 2009), que consistió en solicitar a los participantes recordar tres momentos deportivos: 1) Mejor rendimiento deportivo (MRD); 2) Rendimiento deportivo regular (RDR); 3) Peor rendimiento deportivo (PRD); además, se aplicó en un cuarto momento, 4) respondiendo acorde a las experiencias de ansiedad cognitiva y somática, así como de autoconfianza precompetitivas en un momento de ejecución deportiva posterior a la intervención (Post-intervención).

Inventario Psicológico de Ejecución Deportiva (IPED). Se utilizó el IPED para evaluar el constructo "dureza mental", integrado por siete factores: a) autoconfianza, b) control de afrontamiento negativo, c) control de la atención, d) control visoimaginativo, e) nivel motivacional, f) control de afrontamiento positivo, y g) control actitudinal. El instrumento fue adaptado al español (Hernández-Mendo, 2006) y sus propiedades psicométricas han sido reportadas recientemente por Hernández-Mendo et al. (2014). Este inventario está compuesto por 42 ítems con una escala de tipo Likert de cinco puntos, siendo 1 "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo". Como ejemplo de los ítems de cada factor se presentan los siguientes: "me veo más como un ganador que como un perdedor" (autoconfianza); "me enojo y me frustro durante las competencias" (afrontamiento negativo); "me distraigo y pierdo mi concentración durante las competencias y partidos" (control de atención); "antes de las competencias, me visualizo a mí mismo..." (control visoimaginativo); "estoy muy motivado para dar lo mejor de mí en cada competencia" (nivel motivacional); "puedo mantener emociones positivas durante las competencias" (afrontamiento positivo); y, "durante las competencias pienso positivamente" (control actitudinal). La fiabilidad del cuestionario en nuestro estudio obtuvo los siguientes índices con el alfa de Cronbach: autoconfianza .63, control de afrontamiento negativo .80, control atencional .80, control visoimaginativo .75, nivel motivacional .54, control de afrontamiento positivo .64, y control actitudinal .60. Teniendo tres factores como valores bajos, Cortina (1993) menciona que, si no se tiene una mejor confiabilidad en el instrumento, estos valores son aceptables.

Tabla 1
Proceso del programa de intervención

Pasos	Descripción
I. Acercamiento a Directiva y entrenadores del equipo representativo	Presentación del programa de intervención con todas las pautas a seguir a lo largo del proceso, firma de cartas de consentimiento para entrenadores y deportistas.
II. Calendarización del programa de intervención	Agenda de 17 sesiones de trabajo más 1 sesión de aplicación de pre-intervención y 1 sesión de post-intervención en el periodo de febrero-mayo del 2017.
III. Medición Pre-intervención	Aplicación del IPED pre-intervención y CSAI-2R (Método de memoria) contemplando tres momentos: 1) Mejor Rendimiento Deportivo; 2) Rendimiento Deportivo Regular; 3) Peor Rendimiento Deportivo.
IV. Aplicación del Programa de Intervención	<p><i>Fase 1 (3 semanas):</i> Psicoeducación: Información sobre los temas a trabajar, apoyo de una cartilla informativa y dinámicas al respecto. Se realizaron 3 sesiones de trabajo abordando las temáticas: 1) Ansiedad; 2) Activación; 3) Autoconfianza.</p> <p><i>Fase 2 (5 semanas):</i> Adquisición: Se enseñan y practican técnicas de intervención sobre el propio arousal. Se realizaron 5 sesiones utilizando las siguientes técnicas: 1) Respiración; 2) Relajación Progresiva de Jacobson; 3) Autodiálogo; 4) Visualización (2 sesiones).</p> <p><i>Fase 3 (9 semanas):</i> Integración: Integrar las técnicas de control de activación con biofeedback. Se llevaron a cabo 11 sesiones de trabajo; 3 sesiones destinadas a que los participantes localizaran las técnicas de intervención con las que encontraban mayor afinidad; 3 para localizar la IZOF mediante ejecuciones deportivas; y, 5 para manipular la FC con técnicas de intervención psicológica, obteniendo en cada sesión una base de datos con el tipo de ejecución deportiva, la utilización de técnicas de intervención, los valores de FC durante el entrenamiento y el parámetro RMSSD por participante.</p>
V. Post-intervención	Aplicación del IPED y CSAI-2R post-intervención.
VI. Resultados	<p>Interpretación de VFC con software Kubios.</p> <p>Utilización de SPSS v.24 para comparar los puntajes obtenidos antes y después de la intervención.</p> <p>Reporte de Investigación.</p>

Procedimiento

Se realizó un acercamiento con los directivos deportivos de la Facultad Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, específicamente con el coordinador del Departamento de Psicología del Deporte para presentar la propuesta de intervención con el equipo representativo de halterofilia. Posteriormente se llevó a cabo una reunión con las entrenadoras del equipo representativo de halterofilia para explicar el objetivo del programa y la estructura que se llevaría a cabo durante las sesiones de trabajo, desglosando cada uno de los pasos de la intervención, las herramientas de evaluación y medición, las técnicas propias de psicología que se utilizarían, la duración de cada sesión de trabajo y la modalidad en que estas serían aplicadas. Cabe destacar que esta intervención fue planeada en conjunto con el macrociclo del equipo representativo, buscando finalizar este proceso una semana antes de la competencia fundamental contemplada.

Finalmente se realizó una sesión informativa con los deportistas universitarios, al igual que con las entrenadoras, se facilitó toda la información correspondiente al proceso de investigación y a la intervención; cada atleta decidió participar de forma voluntaria considerando en todo momento la confidencialidad de su información y su bienestar tanto físico como mental. Una vez que se obtuvo el consentimiento para llevar a cabo la investigación, se procedió a evaluar en una toma pre-intervención las variables contempladas del IPED y la evaluación de memoria con el CSAI-2R. Posteriormente, se puso en marcha la aplicación del protocolo de intervención psicológica para el entrenamiento de la IZOF incluyendo la medición de la FC y VFC en tiempo real. La Tabla 1 muestra los pasos y la descripción de las actividades llevadas a cabo para la aplicación y evaluación del programa de control de activación IZOF mediante el registro observacional y la VFC obtenida en cada sesión que lo practicaron. Por último, la evaluación final (post-intervención), se llevó a cabo en la semana de la competencia, se solicitó a los participantes responder el IPED y el CSAI-2R contemplando su estado actual.

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

Análisis estadístico

Los resultados del estudio se analizaron a través del software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, V.24). Se muestran los datos en términos absolutos para los valores de los inventarios psicológicos, así como las medias (M) y desviaciones estándar (DE) tanto para los cuestionarios como para el comportamiento de la FC y la VFC. En principio, se realizó un análisis de confiabilidad de los instrumentos IPED y CSAI-2R, obteniendo los siguientes índices: IPED pre-intervención ($\alpha = .87$); IPED post-intervención ($\alpha = .68$); CSAI2-RD Peor Rendimiento ($\alpha = .74$); CSAI2-RD Rendimiento Regular ($\alpha = .71$); CSAI2-RD Mejor Rendimiento ($\alpha = .64$); y, CSAI2-RD post-intervención ($\alpha = .77$). Teniendo así, índices aceptables ($\alpha > .70$) en algunos casos (Nunnally y Bernstein, 1995) y en los restantes, mostrando índices inferiores debido al tamaño de la muestra.

Debido al tamaño de la muestra, se realizó un análisis inferencial no paramétrico a través de la prueba de medidas repetidas de Friedmann con una prueba de comparación de medianas de Wilcoxon para muestras relacionadas para los datos del CSAI-2R, comparando los puntajes obtenidos en cada toma entre los tres momentos deportivos evaluados con la aplicación de memoria y el momento deportivo al final de la intervención. En lo que al IPED respecta, se aplicó la prueba de Wilcoxon para comparar los puntajes pre y post intervención. Para los análisis inferenciales se consideró el valor de probabilidad $p < .05$ como punto de corte significativo. Para la presentación de la IZOF, se realizaron continuos de activación en latidos por minuto que van desde el valor mínimo detectado en cada uno de los participantes, hasta el valor máximo de los mismos. Finalmente, para el ordenamiento de los datos de VFC, se consideraron los datos obtenidos a través de las mediciones de FC y se graficó esa información a través del software Kubios v. 3.1.0, que a su vez se presenta como el continuo de registro de frecuencia cardiaca segmentado cada 30 segundos y se reportan el índice de rMSSD en conjunto con la utilización de técnicas de intervención psicológica y la ocurrencia de ejecuciones deportivas correctas e incorrectas.

Por último, en función de las características de la investigación realizada, acorde a las recomendaciones de Hopkins et al. (2009), se puso a prueba el comportamiento de los datos mediante

mínimo cambio apreciable (*Smallest Worthwhile Change*, SWC) para la identificación de pequeñas variaciones en los factores del CSAI-2R y el IPED. Se calculó la diferencia estandarizada del tamaño del efecto (ES) con intervalos de confianza al 90%. Se tomaron en cuenta los umbrales modificados del ES de Cohen como parámetros de interpretación de los cambios (Hopkins et al., 2009), siendo ≥ 0.2 , cambio pequeño; ≥ 0.6 , cambio moderado; ≥ 1.2 , cambio grande; ≥ 2.0 , muy grande; ≥ 4.0 , extremadamente grande. Para el análisis cualitativo de tendencia individual del SWC intraindividuales, se consideraron los siguientes criterios cualitativos: 25 a 75%, posible; 75 a 95%, probable; 95 a 99.50%, muy probable; $> 99.50\%$ casi seguro. Para comparar los cambios en las tomas post-intervención se tomó como el resultado válido el relacionado a las inferencias clínicas de la hoja de cálculo para comparar medias de dos grupos (Hopkins et al., 2009).

RESULTADOS

La Tabla 2 muestra los puntajes absolutos de las dimensiones del IPED Pre y Post intervención. Los resultados obtenidos mediante la estadística convencional muestran las siguientes significancias estadísticas: Autoconfianza ($p = .10$); Afrontamiento Negativo ($p = .29$); Control Atencional ($p = .28$); Control Viso-Imaginativo ($p = .11$); Nivel Motivacional ($p = .29$); Afrontamiento Positivo ($p = .11$); y, Control Actitudinal ($p = .11$). Mostrando así, que no se estima ningún cambio estadísticamente significativo ($p > .05$) en ninguna variable, pese a que se observa la modificación y aumento de algunos puntajes, específicamente en las variables Autoconfianza, Afrontamiento Negativo, Control Viso-Imaginativo, Afrontamiento Positivo y Control Actitudinal posterior a la intervención.

Respecto a los resultados relacionados al CSAI-2R, en la Figura 1, se muestran gráficamente los puntajes obtenidos en las aplicaciones de memoria y en la aplicación posterior a la intervención en cada sujeto. Las tomas de datos que hacen referencia al momento final de la intervención psicológica y a la detección de la Zona Individual de Funcionamiento Óptimo (Mejor Rendimiento) son las que presentan mayor semejanza. Mediante el análisis estadístico convencional, ningún factor del cuestionario presentó

diferencias significativas ($p < .05$). Se puede observar que en los sujetos 2 y 3 la ansiedad somática posterior a la intervención es inferior en comparación con la IZOF detectada por cada uno, mientras que en el sujeto 1 se mantiene igual. El factor ansiedad cognitiva, en los tres sujetos presenta menor puntuación después de la intervención en comparación con la IZOF. Por último, el factor autoconfianza tiene menor puntuación en el sujeto 1 y mayor en los sujetos 2 y 3 al finalizar la intervención en comparación con su IZOF.

Tabla 2

Puntajes totales PRE y POST intervención obtenidos por los participantes en las variables del IPED

		Sujeto		
		1	2	3
Autoconfianza	PRE	22	18	22
	POST	25	25	25
Afrontamiento negativo	PRE	24	12	16
	POST	23	24	20
Control atencional	PRE	22	24	18
	POST	20	28	22
Control visoimaginativo	PRE	21	9	16
	POST	30	25	19
Nivel motivacional	PRE	21	24	30
	POST	24	28	30
Afrontamiento positivo	PRE	23	18	23
	POST	28	26	24
Control actitudinal	PRE	21	15	21
	POST	28	26	24

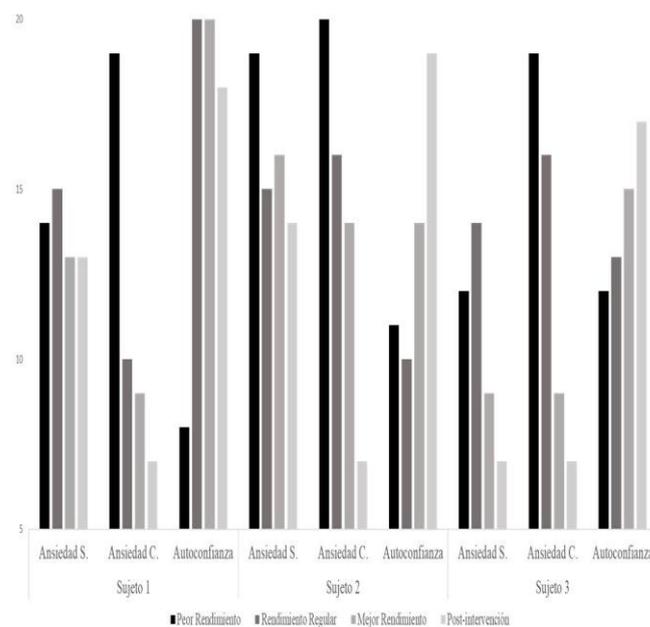
Nota. La Tabla 2 contiene los puntajes totales en la prueba IPED de los tres sujetos; 1) PRE: Representa el puntaje obtenido en cada uno de los factores, antes la intervención; 2) POST: Representa el puntaje obtenido en cada uno de los factores, después de la intervención. Baremos: 26- 30 = Habilidad Excelente; 20-25 = Mejorar y perfeccionar; 19 < Atención Especial.

Los resultados del análisis del IPED y el CSAI-2R mediante la valoración del SWC se presentan en la Tabla 3. Es posible observar que los factores medidos por el IPED tras la intervención psicológica para el entrenamiento de la IZOF presentaron cambios posibles benéficos para Afrontamiento Negativo, Control Atencional y Nivel Motivacional, además de probables benéficos en Autoconfianza, Control Visoimaginativo, Afrontamiento Positivo y Nivel Actitudinal. Por su parte en lo referente al CSAI-2R, los factores de ansiedad cognitiva muestran cambios muy probables en la comparación entre peor y mejor rendimiento, así como casi seguro benéfico, muy

probable benéfico y probable benéfico cuando se comparan el peor, regular y mejor rendimiento con respecto a la toma post-intervención. A su vez, la autoconfianza muestra un cambio probable entre el peor y el mejor rendimiento, así como cambios muy probables benéficos en la comparación entre el peor rendimiento y post-intervención, y probables benéficos entre el mismo peor rendimiento comparado tanto con rendimiento regular y el mejor rendimiento. En cuanto al factor de ansiedad somática del CSAI-2RD no presentó cambios en ninguna de las observaciones realizadas.

Figura 1

Puntajes de CSAI-2RD en las tres mediciones de memoria y en la medición posterior al tratamiento



Nota. Ansiidad S. = Ansiedad somática; Ansiidad C. = Ansiedad cognitiva.

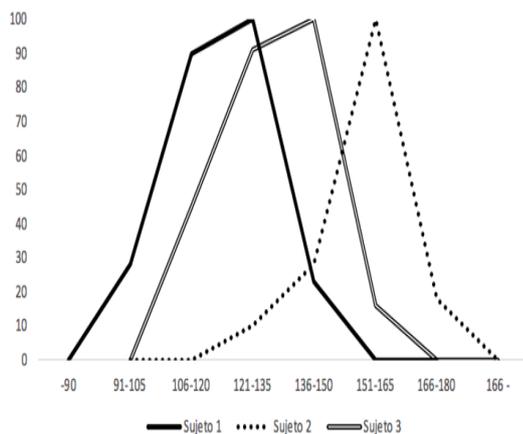
Los resultados del entrenamiento de la IZOF para la ejecución deportiva apoyados con la biorretroalimentación de la FC se observan en la Figura 2, esta muestra la relación entre los intervalos (30 segundos) de FC y el máximo rendimiento deportivo obtenido por los participantes en las evaluaciones realizadas. El sujeto 1, incrementa su rendimiento deportivo a partir de los 106 latidos por

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

minuto (LPM) y llega a su máximo entre 121 y 135; para el sujeto 2, el aumento del rendimiento deportivo comienza a partir de los 136 LPM, llegando a su punto máximo entre 151 y 165 LPM; finalmente, el sujeto número 3, comienza el aumento de rendimiento deportivo a partir de 106 LPM, llegando a niveles altos después de los 121 y encontrando su punto máximo en 136-151 LPM.

Figura 2

Máximo rendimiento deportivo (IZOF) de los participantes de acuerdo con los intervalos de frecuencia cardiaca (LPM)



Nota. El eje vertical representa el 100% del rendimiento deportivo obtenido por los participantes (considerando las tomas de datos realizadas y la mayor cantidad de ejecuciones deportivas correctas) de acuerdo con los intervalos de frecuencia cardiaca presentada justo antes de la ejecución deportiva (eje horizontal).

Los resultados de los análisis de los valores de la VFC se presentan en la Tabla 4, contiene los valores de la RMSSD, Frecuencia Cardiaca y Técnicas de Intervención Psicológica, en relación con la ejecución deportiva correcta o incorrecta. Los tres sujetos presentan mayores puntajes de RMSSD en las ejecuciones deportivas correctas, así mismo, dichas ejecuciones se localizan en los rangos de Frecuencia Cardiaca (LPM) IZOF que se observan en la Figura 1, a esto, se le añade la presencia de técnicas visualización para el sujeto 1, respiración y autodiálogo en el sujeto 2 y relajación muscular para el sujeto 3.

Tabla 3

Probabilidades de cambio, en los niveles del CSAI-2R y del IPED

Variable	TE (90% LC)	Inferencias Cualitativas	Cambio
IPED			
Autoconfianza [§]	0.96* (0.00, 1.92)	Probable +	93/4/4 %
Afrontamiento Negativo [§]	0.48* (-0.52, 1.48)	Posible +	75/16/9 %
Control Atencional [§]	0.34* (-0.86, 1.53)	Posible +	60/22/19 %
Control Viso-imaginativo [§]	0.68* (-0.20, 1.56)	Probable +	86/9/5 %
Nivel Motivacional [§]	0.27* (-0.62, 1.16)	Posible +	57/28/15 %
Afrontamiento Positivo [§]	0.82* (-0.07, 1.70)	Probable +	90/6/4 %
Nivel Actitudinal [§]	0.95* (-0.08, 1.99)	Probable +	92/4/4 %
CSAI-2R			
Ansiedad Somática			
PRD vs. RDR	-0.35 (-1.31, 0.61)	No es clara	14/23/63 %
PRD vs. MRD	-0.74 (-2.24, 0.76)	No es clara	12/11/77 %
PRD vs. PI [§]	-1.16 (-3.45, 1.13)	No es clara	11/6/83 %
RDR vs. MRD	-0.54 (-2.92, 1.84)	No es clara	23/13/64 %
RDR vs. PI [§]	-1.11 (-4.12, 1.89)	No es clara	17/7/77 %
MRD vs. PI [§]	-0.25 (-1.53, 1.03)	No es clara	23/23/53 %
Ansiedad Cognitiva			
PRD vs. RDR	-6.67 (-15.55, 2.21)	No es clara	8/1/92 %
PRD vs. MRD	-11.91* (-20.26, -3.55)	Muy probable +	3/0/97 %
PRD vs. PI [§]	-19.60* (-20.56, -18.63)	Casi segura +	0/0/100 %
RDR vs. MRD	-1.28 (-3.42, 0.85)	No es clara	9/5/86 %
RDR vs. PI [§]	-3.05* (-4.01, -2.09)	Muy probable +	1/0/99 %
MRD vs. PI [§]	-0.89* (-1.86, 0.07)	Probable +	4/5/91 %
Autoconfianza			
PRD vs. RDR	0.80 (-0.69, 2.30)	No es clara	79/10/11 %
PRD vs. MRD	1.23* (0.19, 2.27)	Probable	95/3/2 %
PRD vs. PI [§]	1.52* (0.53, 2.52)	Muy probable +	97/1/2 %
RDR vs. MRD	0.26 (-0.62, 1.14)	No es clara	72/18/10 %
RDR vs. PI [§]	0.44* (-0.54, 1.41)	Posible +	76/18/6 %
MRD vs. PI [§]	0.33* (-0.54, 1.41)	Posible +	63/24/13 %

(-0.68, 1.33)

Nota. Las magnitudes de los cambios entre las aplicaciones de los cuestionarios son expresadas en porcentaje de cambio (%) y los límites de confianza son al 90% ($\pm 90\%$ LC); TE = tamaño del efecto; PRD = Peor rendimiento deportivo; RDR = Rendimiento deportivo regular; MRD = Mejor rendimiento deportivo; PI = Post-intervención; + = cambio positivo. § = Inferencia clínica para el mínimo cambio apreciable * = Mínimo cambio apreciable significativo.

Tabla 4

Concentrado de ejecuciones deportivas en relación con el promedio de RMSSD, Frecuencia Cardíaca y Técnicas de Intervención Psicológica para los tres sujetos

Sujeto	Ejecución Deportiva	Promedio RMSSD	Rango Frecuencia Cardíaca (LPM)	Técnica de Intervención
1	Correcta	31.6	118 - 129	Visualización
	Incorrecta	22.692	100 - 152	-----
2	Correcta	10.02	151 - 157	Respiración y Autodiálogo
	Incorrecta	8.78	126 - 162	-----
3	Correcta	35.7175	130 - 135	Tensión Muscular
	Incorrecta	11.26	120 - 144	-----

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue evaluar el efecto que tiene un programa de control de activación sobre los niveles de dureza mental en deportistas universitarios de halterofilia. Si bien mediante la estadística convencional no se estimó ningún cambio estadísticamente significativo con la aplicación del programa de intervención ($p > .05$), el análisis del SWC demostró cambios positivos probables en las variables del IPED Autoconfianza, Control Viso-imaginativo, Afrontamiento Positivo, y Nivel Actitudinal, así como posibles en Afrontamiento Negativo, Control Atencional y Nivel Motivacional, las cuales pueden determinar un incremento en la dureza mental de los halteristas evaluados. De acuerdo con lo anterior, se puede aseverar que uno de los efectos obtenidos, fue la potenciación de algunas de las habilidades psicológicas de los participantes, coincidiendo este hallazgo con algunos autores

(Hernández-Mendo et al., 2013; Moreno-Fernández et al., 2019; Olmedilla y Domínguez-Igual, 2016) que previamente han reportado la eficacia de intervenciones similares sobre, en el incremento de habilidades psicológicas a través de un tratamiento basado en técnicas de intervención que parten del modelo cognitivo-conductual.

Siguiendo con el análisis del efecto de la intervención sobre las variables psicológicas evaluadas con el CSAI-2R, el SWC mostró cambios casi seguros en la ansiedad cognitiva entre la valoración del peor rendimiento y la medición post-intervención, disminuyendo la percepción de esta variable en la medición post-intervención; un comportamiento similar se observó en la comparación entre el peor y mejor rendimiento, así como entre el rendimiento regular y post-intervención, en los que el cambio apreciado fue muy probable. Por último, en esta misma variable se identificó un cambio probable entre el mejor rendimiento y la puntuación post-intervención. Los resultados encontrados demuestran en primera instancia la efectividad de la intervención psicológica para la regulación emocional y el control de la activación sobre la ansiedad cognitiva. Esta variable cuando se percibe elevada se caracteriza por el exceso de pensamientos negativos y preocupaciones asociadas al rendimiento deportivo, por lo que la regulación de esta y su redireccionamiento ha sido vinculada a una mejora en el rendimiento deportivo (Cheng et al., 2011; Hardy, 1996). De acuerdo con lo anterior, los resultados de nuestro estudio refuerzan lo encontrado sobre el comportamiento de la ansiedad cognitiva tras una intervención psicológica bajo el modelo IZOF (Nogueira et al., 2019) o bajo una intervención con técnicas basadas en un enfoque cognitivo conductual (Moreno-Fernández et al., 2019; Olmedilla y Domínguez-Igual, 2016; Zamora et al., 2017) que han sido previamente reportados.

Respecto a la autoconfianza, los deportistas que participaron en el estudio mostraron cambios muy probables en la comparación del peor rendimiento con la toma post-intervención, así como cambios posibles tanto entre el rendimiento regular comparado con la medición post-intervención, al igual que en el mejor rendimiento comparado con el resultado post-intervención; además, la autoconfianza del mejor rendimiento presentó un cambio probable positivo contra el peor rendimiento. Dichos

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

resultados van en línea con los cambios observados en la ansiedad cognitiva, y evidencian esa multidimensionalidad de la relación ansiedad y rendimiento, en la que la autoconfianza tiene un rol fundamental (Hardy, 1996), así como la influencia que las intervenciones psicológicas pueden tener de forma positiva sobre la creencia de autoconfianza y el autocontrol de la ansiedad (Nogueira et al., 2019).

Aunado a esto, algunos hallazgos en la utilización del autodiálogo como técnica de intervención, consideran que esta herramienta tiene la cualidad de aumentar los niveles de autoconfianza percibida (Hardy et al., 2001; Sato et al., 2017), resultados que van en línea con los cambios observados en los participantes respecto a esta variable. Por su parte, la utilización de técnicas de respiración, visualización y relajación a lo largo del programa y en los entrenamientos, logra ser un factor que permea los niveles de dureza mental de los participantes y, por consiguiente, pudiese impactar en la ansiedad cognitiva y somática valorada en el CSAI-2R, coincide con lo señalado por diversas investigaciones (Olmedilla y Domínguez-Igual, 2016; Rodríguez et al., 2013; 2015).

Respecto al objetivo de analizar la efectividad de la intervención basada en la IZOF sobre la dureza mental y la ansiedad, el comportamiento de las dimensiones del CSAI-2R demuestran que aparentemente no existen diferencias entre la IZOF determinada por los participantes y el momento de ansiedad pre-competitiva posterior a la intervención (Figura 1), así mismo, se ubica a todos los participantes en la IZOF dentro del cuestionario, teniendo puntajes ± 4 , coincidiendo con lo planteado por Hanin (1995). Por otra parte, la identificación de las tres diferentes IZOF de los participantes difiere de lo que Rodríguez et al. (2013) describen, pues en su investigación con tenistas determinaron que la zona individual de funcionamiento óptimo para los participantes de su estudio fue la misma, aseverando que para esta práctica deportiva la IZOF tendrá un margen de 138 a 142 latidos por minuto. Sin embargo, los resultados de esta intervención convergen con los reportados en algunos estudios que utilizan frecuencia cardíaca y el modelo de Hanin. Un ejemplo de esto es el estudio de Zamora et al. (2017), quienes encontraron una relación entre el máximo rendimiento de un luchador (IZOF) y su frecuencia cardíaca justo antes de la competencia deportiva, llevando al participante a esta zona, a través de

técnicas de visualización ensayadas a lo largo de diversas etapas del entrenamiento; mostrando que la detección de la IZOF es una estrategia viable y objetiva para el planteamiento de intervenciones psicológicas en la práctica deportiva que dirijan su atención a ciertas variables en específico (Nogueira et al., 2019).

Por último, el uso de la biorretroalimentación para el entrenamiento de la IZOF mediante el análisis de VFC, mostró un incremento en la RMSSD promedio de los participantes cuando las ejecuciones deportivas son correctas y se encuentran dentro de los rangos de la IZOF establecida, evidenciando un incremento en la actividad vagal que podría estar relacionado a la capacidad de manejo de estrés en ese rango de latidos por minuto (Grossman y Taylor, 2007; Laborde, Mosley, et al., 2017; McCraty y Childre, 2010; Porges, 2007; Thayer et al., 2009). Los cambios en el comportamiento de la VFC de nuestro estudio reflejan el impacto que las técnicas de regulación emocional tienen sobre la respuesta cardíaca de los deportistas, similar a lo encontrado en estudios previos (Laborde et al., 2016; Rodríguez et al., 2013; Zamora et al., 2017), pudiendo ser un reflejo de autocontrol y alcance de la IZOF. Lo anterior concuerda con lo expuesto por Pérez-Córdoba et al. (2020) y Rodríguez et al. (2015), planteando que el entrenamiento y enseñanza de técnicas de intervención psicológica apoyadas con biorretroalimentación (como medida del control de activación) para controlar la activación, es efectivo para el uso y mantenimiento de una Zona Individual de Funcionamiento Óptimo.

Como limitaciones del estudio, se tiene en primer lugar el tamaño de la muestra, el cual imposibilitó la utilización de pruebas estadísticas clásicas para evaluar los efectos de la intervención, así como la generalización de los resultados. Posteriormente, se encontró una dificultad para calendarizar sesiones de trabajo con deportistas universitarios dentro de un periodo escolar debido a sus actividades académicas. Por otro lado, es necesario señalar que el análisis de la VFC no siguió el principio de las tres R's (Laborde et al., 2017), el cual refiere que se debe cumplir con tres momentos de medición: 1) reposo (línea base); 2) ejecución de tarea o reacción a un estímulo, y; 3) posterior a la reacción (descanso o recuperación), proceso que no se realizó así durante esta investigación. Finalmente, no se contó con la

medición de alguna variable que pudiera ser un indicador de rendimiento deportivo, tener esto podría ayudar a determinar la eficiencia de la intervención realizada.

Sin embargo, la realización de una medición continua durante la ejecución deportiva es una fortaleza en este estudio, mostrando la influencia de técnicas de como la respiración sobre la actividad parasimpática, coincidiendo con lo reportado por Laborde et al. (2016), además de la valoración del efecto que pueden tener otras herramientas como el autodiálogo, relajación progresiva y visualización, sobre la misma actividad parasimpática. En este sentido, se plantea la necesidad de desarrollar futuras intervenciones e investigaciones que pongan a prueba (siguiendo el principio de las tres R's) los cambios en el comportamiento de la VFC tras una intervención con el modelo IZOF.

CONCLUSIONES

En conclusión, después de 17 sesiones y una duración aproximada de cuatro meses de intervención con un programa de control de activación IZOF en deportistas universitarios de halterofilia, se observaron cambios positivos en las variables relacionadas con la dureza mental, evaluadas a través del IPED. Asimismo, la ansiedad cognitiva y autoconfianza medidas por el CSAI-2R también evidenciaron cambios positivos. Lo anterior en conjunto con el comportamiento observado de la excitación de la respuesta fisiológica medida a través del incremento de la FC y la variabilidad de la frecuencia cardíaca, plantea una posible relación entre las técnicas de intervención psicológica (respiración, relajación progresiva, autodiálogo y visualización) con la regulación de la actividad fisiológica, en específico con la actividad vagal. Finalmente, se pone de manifiesto con este trabajo, que el entrenamiento de la IZOF apoyado de herramientas de biorretroalimentación, puede potencializar el dominio de las habilidades psicológicas para el deporte, autoconocimiento y la búsqueda del mejor rendimiento deportivo, y a su vez, la regulación de respuestas fisiológicas evocadas por el sistema nervioso autónomo que puedan ser útiles en competencia y entrenamientos.

APLICACIONES PRÁCTICAS

El presente trabajo puede servir como un estudio piloto y, como base para el desarrollo de investigaciones aplicadas desde la psicología deporte en México. A partir de este, podrían generarse programas de intervención orientados a contribuir en el desarrollo deportivo de atletas en diferentes niveles, específicamente en el deporte universitario, siendo esta una población que usualmente carece de servicios multidisciplinarios de las ciencias de la actividad física. Aunado a lo anterior, se sugiere retomar este tipo de intervenciones en otras disciplinas de ejecución individual, aumentando la muestra, modificando los registros observacionales y obteniendo otro tipo de indicadores relacionados con el rendimiento deportivo.

REFERENCIAS

1. Ato, M., López-García, J. J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
2. Cheng, W.-N. K., Hardy, L. y Woodman, T. (2011). Predictive validity of a three-dimensional model of performance anxiety in the context of tae-kwon-do. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(1), 40–53. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.40>
3. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE). (2014). *Versión Pública del informe de autoevaluación correspondiente al ejercicio fiscal 2014-2018*. Ciudad de México: CONADE.
4. Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98–104. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98>
5. Cowden, R. G., Meyer-Weitz, A. y Oppong Asante, K. (2016). Mental toughness in competitive tennis: relationships with resilience and stress. *Frontiers in Psychology*, 7, e320. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00320>
6. Cox, R. (2009). *Psicología del Deporte: Conceptos y sus aplicaciones* (1st ed.). Médica Panamericana.

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

7. Cox, R., Martens, M. P. y Russell, W. D. (2003). Measuring anxiety in athletics: The Revised Competitive State Anxiety Inventory-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(4), 519–533. <https://doi.org/10.1123/jsep.25.4.519>
8. Crawford, A., Tripp, D. A., Gierc, M. y Scott, S. (2021). The influence of mental toughness and self-regulation on post-season perceptions in varsity athletes. *Journal of American College Health*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/07448481.2021.1920596>
9. Díaz, J. y Mora, J. (2013). *Relación entre nivel de activación y rendimiento en una muestra de atletas adolescentes en pruebas de velocidad*. Universidad de Málaga: España. Recuperado de <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/6604>
10. Estrada-Contreras, O., Silva, C., Pérez-Córdoba, E., Borrego, C. y Cantón-Chirivella, E. (2017). Intervención directa mediante biofeedback, para cambiar las conductas de desánimo de un portero de fútbol. *Revista de Psicología Del Deporte*, 26(2), 131–136.
11. Grossman, P. y Taylor, E. W. (2007). Toward understanding respiratory sinus arrhythmia: Relations to cardiac vagal tone, evolution and biobehavioral functions. *Biological Psychology*, 74(2), 263–285. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.11.014>
12. Guskowska, M. y Wójcik, K. (2021). Effect of mental toughness on sporting performance: review of studies. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(Supplement 2), 1–12. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.2021.Suppl.2.01>
13. Hanin, Y. L. (1980). A study of anxiety in sports. In W. F. Straub (Ed.), *Sport psychology: An analysis of athlete behavior* (1st ed., pp. 236–249). Movement.
14. Hanin, Y. L. (1986). State-trait anxiety research on sports in the USSR. In C. D. Spielberger & R. Diaz-Guerrero (Eds.), *Cross-cultural anxiety* (Vol. 3, pp. 45–64). Hemisphere.
15. Hanin, Y. L. (1995). Individual zones of optimal functioning (IZOF) model: An idiographic approach to performance anxiety. In K. P. Henschen & W. F. Straub (Eds.), *Sport psychology: An analysis of athlete behavior* (Vol. 3, pp. 103–119). Movement.
16. Hanin, Y. L. (2007). Emotions and athletic performance: Individual zones of optimal functioning model. In D. Smith & M. Bar-Eli (Eds.), *Essential readings in sport and exercise psychology* (pp. 55–73). Human Kinetics.
17. Hardy, J., Gammage, K. y Hall, C. (2001). A descriptive study of athlete self-talk. *The Sport Psychologist*, 15(3), 306–318. <https://doi.org/10.1123/tsp.15.3.306>
18. Hardy, L. (1996). A test of catastrophe models of anxiety and sports performance against multidimensional anxiety theory models using the method of dynamic differences. *Anxiety, Stress & Coping*, 9(1), 69–86. <https://doi.org/10.1080/10615809608249393>
19. Hernández-Mendo, A. (2006). Un cuestionario para la evaluación psicológica de la ejecución deportiva: estudio complementario entre TCT y TRI. *Revista de Psicología Del Deporte*, 15(1), 71–93.
20. Hernández-Mendo, A., Morales-Sánchez, V. y López, A. (2013). Efectividad de una intervención psicológica. Con un nadador de aguas abiertas. *Avances de La Psicología Del Deporte En Iberoamérica*, 2(1), 31–46.
21. Hernández-Mendo, A., Morales-Sánchez, V. y Peñalver, I. (2014). Replicación de las propiedades psicométricas del inventario psicológico de ejecución deportiva. *Revista de Psicología Del Deporte*, 23(2), 311–324.
22. Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M. y Hanin, J. (2009). Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–12. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
23. Jing, X., Wu, P., Liu, F., Wu, B. y Miao, D. (2011). Guided Imagery, Anxiety, heart rate, and heart rate variability during centrifuge training. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 82(2), 92–96. <https://doi.org/10.3357/ASEM.2822.2011>
24. Kim, H.-G., Cheon, E.-J., Bai, D.-S., Lee, Y. H. y Koo, B.-H. (2018). Stress and heart rate variability: A meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investigation*, 15(3), 235–245. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>

25. Laborde, S., Allen, M. S., Göhring, N. y Dosseville, F. (2017). The effect of slow-paced breathing on stress management in adolescents with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(6), 560–567. <https://doi.org/10.1111/jir.12350>
26. Laborde, S., Brüll, A., Weber, J. y Anders, L. S. (2011). Trait emotional intelligence in sports: A protective role against stress through heart rate variability? *Personality and Individual Differences*, 51(1), 23–27. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.03.003>
27. Laborde, S., Dosseville, F. y Allen, M. S. (2016). Emotional intelligence in sport and exercise: A systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(8), 862–874. <https://doi.org/10.1111/sms.12510>
28. Laborde, S., Mosley, E. y Thayer, J. F. (2017). Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research – recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. *Frontiers in Psychology*, 8, e213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00213>
29. Loehr, J. (1990). *The Mental Game*. A Plume Book.
30. McCraty, R. y Childre, D. (2010). Coherence: Bridging personal, social, and global health. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 16(4), 10–24.
31. Medina-Corrales, M., de la Cruz, B., Garrido Esquivel, A., Garrido Salazar, M. A. y Naranjo Orellana, J. (2012). Normal values of heart rate variability at rest in a young, healthy and active Mexican population. *Health*, 4(7), 377–385. <https://doi.org/10.4236/health.2012.47060>
32. Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., Olmedilla-Caballero, B., Ramos-Pastrana, L. M., Ortega-Toro, E. y Olmedilla-Zafra, A. (2019). Eficacia de un programa de preparación psicológica en jugadores jóvenes de fútbol. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y El Ejercicio Físico*, 4(2), e14. <https://doi.org/10.5093/rpadef2019e13>
33. Nogueira, F. C. de A., Bara Filho, M. G. y Lourenço, L. M. (2019). Application of IZOF model for anxiety and self-efficacy in volleyball athletes: A case study. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 25(4), 338–343. <https://doi.org/10.1590/1517-869220192504211038>
34. Nunnally, J. y Bernstein, I. (1995). *Teoría Psicométrica* (3rd ed.). Mc Graw Hill.
35. Olmedilla, A. y Domínguez-Igual, J. J. (2016). Entrenamiento psicológico para la mejora de la atención y la autoconfianza en un futbolista. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y El Ejercicio Físico*, 1(1), e4. <https://doi.org/10.5093/rpadef2016a4>
36. Pérez-Córdoba, E. A., Estrada-Contreras, O., Gutiérrez-Domínguez, M. T. y Ramírez-Cruzado, O. (2020). Nivel de activación óptimo y rendimiento en un jugador de fútbol no profesional. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y El Ejercicio Físico*, 5(1), e5. <https://doi.org/10.5093/rpadef2020a7>
37. Pineda-Espejel, H. A., López-Walle, J. y Tomás, I. (2014). Validación de la versión mexicana del CSAI-2RD en sus escalas de intensidad y dirección. *Revista Mexicana de Psicología*, 31(2), 198–212.
38. Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological Psychology*, 74(2), 116–143. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>
39. Poulus, D., Coulter, T. J., Trotter, M. G. y Polman, R. (2020). Stress and coping in esports and the influence of mental toughness. *Frontiers in Psychology*, 11, e628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00628>
40. Ramírez-Siqueiros, M., Ceballos-Gurrola, O., Medina-Rodríguez, R., Reyes-Robles, M., Bernal-Reyes, F. y Cocca, A. (2020). Factores psicosociales que contribuyen al éxito deportivo de jugadores universitarios de balonmano por posición de juego. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 20(1), 261–271.
41. Rodríguez, M., López, E., Gómez, P. y Rodríguez, L. (2015). Programa de entrenamiento en control de la activación, rendimiento y autoeficacia en golfistas infantiles: un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 10(1), 77–84.

Modelo IZOF para mejorar el rendimiento en halteristas

42. Rodríguez, M., Noreña, M. y González, O. (2013). Bioretroinformación en control de activación en tenis: estudio de caso desde el modelo IZOF. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 14(1), 83–90.
43. Sato, N., Azizuddin Khan, T. K. y Jusoh, N. (2017). The effects of combined self-talk, imagery and video-modelling interventions on anaerobic performance, heart rate response and self-efficacy. *Jurnal Sains Sukan & Pendidikan Jasmani*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.37134/jsspj.vol6.1.1.2017>
44. Thayer, J. F., Hansen, A. L., Saus-Rose, E. y Johnsen, B. H. (2009). heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: The neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 141–153. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9101-z>
45. Van Diest, I., Verstappen, K., Aubert, A. E., Widjaja, D., Vansteenwegen, D. y Vlemincx, E. (2014). Inhalation/exhalation ratio modulates the effect of slow breathing on heart rate variability and relaxation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 39(3–4), 171–180. <https://doi.org/10.1007/s10484-014-9253-x>
46. Wang, Y.-P., Kuo, T. B. J., Lai, C.-T. y Yang, C. C. H. (2015). Effects of breathing frequency on the heart rate deceleration capacity and heart rate acceleration capacity. *European Journal of Applied Physiology*, 115(11), 2415–2420. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3219-4>
47. Weinberg, R. y Gould, D. (2010). *Fundamentos de Psicología del Deporte y del ejercicio físico* (4th ed.). Médica Panamericana.
48. World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
49. Zamora, E., Rubio, V. y Henández, J. (2017). Intervención psicológica para el manejo de la ansiedad en un deportista español de lucha grecorromana. *Acción Psicológica*, 14(2), 211–224.