



UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Evaluación y Evolución Nutricional de Población
Deportista del Sur de España

D. José Antonio Latorre Rodríguez
2020



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIO SANITARIAS

**Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y
Bromatología**

TESIS DOCTORAL

**EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION
DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA**

D. José Antonio Latorre Rodríguez

2020

UNIVERSIDAD DE MURCIA



**EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION
DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA**

**Memoria que presenta para aspirar al grado de Doctor por la
Universidad de Murcia Don JOSE ANTONIO LATORRE RODRÍGUEZ**

Dra. MARÍA MAGDALENA MARTÍNEZ TOMÉ, Profesora Titular de Universidad del área de Nutrición y Bromatología del Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia.

CERTIFICA:

Que **D. JOSE ANTONIO LATORRE RODRIGUEZ**, Graduado en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Murcia y Máster en Nutrición Humana y Calidad de los Alimentos por la Universidad de las Islas Baleares, ha realizado su memoria de **TESIS DOCTORAL** con el título **EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA** bajo mi tutela y dirección para optar al grado de **DOCTOR** por la Universidad de Murcia, dando mi conformidad para que sea presentada, leída y defendida ante el Tribunal que le sea asignado para su juicio crítico y calificación.

Murcia, 15 de octubre de 2020.

Fdo. Dra. María Magdalena Martínez Tomé.

Dra. CELIA MONTEAGUDO SÁNCHEZ, Profesor Ayudante Doctor del área de Nutrición y Bromatología del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Granada.

CERTIFICA:

Que **D. JOSE ANTONIO LATORRE RODRIGUEZ**, Graduado en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Murcia y Máster en Nutrición Humana y Calidad de los Alimentos por la Universidad de las Islas Baleares, ha realizado su memoria de **TESIS DOCTORAL** con el título **EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA** bajo mi dirección para optar al grado de **DOCTOR** por la Universidad de Murcia, dando mi conformidad para que sea presentada, leída y defendida ante el Tribunal que le sea asignado para su juicio crítico y calificación.

Granada, 15 de octubre de 2020.

Fdo. Dra. Celia Monteagudo Sánchez.

Dr. MIGUEL MARISCAL ARCAS, Profesor Titular de Universidad del área de Nutrición y Bromatología del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Granada.

CERTIFICA:

Que **D. JOSE ANTONIO LATORRE RODRIGUEZ**, Graduado en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Murcia y Máster en Nutrición Humana y Calidad de los Alimentos por la Universidad de las Islas Baleares, ha realizado su memoria de **TESIS DOCTORAL** con el título **EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA** bajo mi dirección para optar al grado de **DOCTOR** por la Universidad de Murcia, dando mi conformidad para que sea presentada, leída y defendida ante el Tribunal que le sea asignado para su juicio crítico y calificación.

Granada, 15 de octubre de 2020.

Fdo. Dr. Miguel Mariscal Arcas.

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIO SANITARIAS
UNIVERSIDAD DE MURCIA

Dra. M^a Belén Linares Padierna, Directora del Departamento Tecnología de los Alimentos,
Nutrición y Bromatología

CERTIFICA:

Que el presente trabajo ha sido realizado por el Graduado en Nutrición Humana y Dietética
y Máster en Nutrición Humana y Calidad de los Alimentos, Don **JOSE ANTONIO LATORRE
RODRÍGUEZ** en el Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología de la
Facultad de Ciencias Sociosanitarias de la Universidad de Murcia.

Murcia, 15 de octubre de 2020.

Fdo. Dra. M^a Belén Linares Padierna

La memoria de Tesis Doctoral que lleva por título **EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA**, ha sido presentada por el Graduado José Antonio Latorre Rodríguez para aspirar al grado de **DOCTOR** por la Universidad de Murcia, habiendo sido dirigida por la Dra. María Magdalena Martínez Tomé, Profesora Titular de Universidad del Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia, por la Dra. Celia Monteagudo Sánchez, Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada y por el Dr. Miguel Mariscal Arcas, Profesor Titular de Universidad del Departamento de Nutrición y Bromatología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada.

Fdo. José Antonio Latorre Rodríguez.

D. José Antonio Latorre Rodríguez con DNI 51082486-S, estudiante de Doctorado en la Universidad de Murcia en el presente curso 2019/20, como autor de este documento académico titulado EVALUACION Y EVOLUCION NUTRICIONAL DE POBLACION DEPORTISTA DEL SUR DE ESPAÑA y presentado como Tesis Doctoral, para la obtención del título de Doctor por la Universidad de Murcia,

DECLARO,

Que es fruto de mi trabajo personal, que no copio, que no utilizo ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier obra, artículo, memoria, etc., (en versión impresa o electrónica), sin mencionar de forma clara y estricta su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía.

Así mismo, soy plenamente consciente de que el hecho de no respetar estos extremos es objeto de las sanciones correspondientes.

En Lorca (Murcia) a 15 de octubre de 2020

Fdo.: José Antonio Latorre Rodríguez.

Esta Tesis Doctoral ha sido realizada en parte gracias a la Junta de Andalucía (España), a través del proyecto FMD2010SC0071 de la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte, concedido al Grupo de Investigación AGR-255 "Nutrición , Dieta y Evaluación de Riesgos" y como investigador principal Dr. Miguel Mariscal Arcas y por el proyecto OTRI-17772 "SEGUIMIENTO Y ASESORAMIENTO NUTRICIONAL DEL GRANADA CF, concedido al Grupo de Investigación E098-01 "Alimentación, Nutrición y Salud" y como investigador principal Dr. Miguel Mariscal Arcas y Dra. María Magdalena Martínez Tomé.

A mis padres y hermanas, mis guías.

A Rosa y Pepe, mis anclas.

Después de las excusas, los miedos y perezas, emociona comprender que todos somos capaces de todo y de nada. El todo impresiona y paraliza. Es más sencillo hacer el recorrido pensando en alejarnos progresivamente del nada.

*“Sean moderados,
sean equilibrados,
sean variados”.*

Dr. Miguel Mariscal Arcas, 2014.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos.

Todo en la vida se mueve, varía, cambia. Así hemos llegado hasta aquí. Una vez fui niño, y antes una célula pluripotente, y antes una molécula orgánica y antes carbono. Tal y como sucede en la naturaleza, cada cambio, si existe un buen enfoque, es una oportunidad de aprendizaje y de mejora. Sirvan estas palabras para agradecer todas y cada una de las oportunidades de aprendizaje y enfoques acertados que he recibido de vosotros.

A mi madre, Lola, le debo la oportunidad de aprender el valor de la honestidad y el honor, la curiosidad, la capacidad de abstracción y la de identificar de manera objetiva la magnitud de cada problema. El buen humor, el amor al dibujo y la música, la ciencia-ficción y el disfrute de la felicidad de las pequeñas cosas. Los mayores dicen que soy muy Rodríguez, en referencia a mi abuelo. Todo un orgullo, vista la estima que aún tienen a su memoria. Dado que no nos conocimos, te debo también la oportunidad de aprender lo que tú aprendiste de él, sirviendo de puente entre ambas generaciones. Eres mi extraterrestre, mi Sr. Spock.

A mi padre, José Antonio, le debo la oportunidad de aprender el valor del trabajo duro y del esfuerzo. La curiosidad por comprender el funcionamiento de las cosas, la habilidad para reparar lo roto y el orgullo del “hazlo tu mismo” en una época en la que no existían tutoriales. Le debo la oportunidad de aprender el arte del consejo acertado, de la amistad sincera, la utilidad del refranero español, el respeto innegociable por el otro y la confianza absoluta en el “tú puedes”. También es tu culpa que sepa matemáticas y mi médula madridista. Muchos de mis recuerdos más felices se deben a tu compañía, tanto en noches míticas en el Bernabéu, como frente al televisor viendo finales. ¡Hala Madrid y nada más!. Lo cierto es que no conozco a ningún hombre

tan querido por su familia, sus amigos y conocidos como tú. Tal vez, en el futuro, alguien hable de mí en estos términos. Será señal de que llegué a ser quien quería, una versión más o menos afortunada de ti.

A mi hermana, María, le debo la oportunidad de aprender que una sonrisa allana el camino, que la ciencia lo contiene todo y a todos. Le debo la oportunidad de aprender el optimismo como obligación y la confianza inquebrantable en un futuro mejor. Estoy convencido de que un ratito de risa ingobernable de estos que tantas veces hemos compartido hacen que también te deba algún año de vida y, por supuesto, os debo a ti, y a Ricardo, la oportunidad de conocer dos seres tan apasionantes como María y Sofía. Muchísimas gracias.

A mi hermana, Ruth, le debo la oportunidad de aprender el valor de la perseverancia y el empuje. El enfoque de que la vida es una, y hay que ser serio pero no tanto. El enfoque de que hay momentos para todo y es obligación gozarlos, siempre que no dañemos a nadie. Le debo la oportunidad de aprender que nunca se ha de reservar tiempo para discusiones vacías y el valor de la aplicación de la lógica para todas las facetas de la vida, todas ellas, cosas menores en comparación con Leticia y Jaime, esos dos "locos bajitos" que os debo a Oscar y a ti. Muchísimas gracias.

A mi hermana, Blanca, le debo la mitad de todo lo aprendido. No en vano estudiamos en la misma clase algunos de nuestros primeros años, según los expertos, durante la primera oleada de aprendizaje. Al llegar la segunda, en la adolescencia, volvimos a enraizar el uno en el otro, y desde entonces hemos hablado, salido, cantado, bebido, llorado y reído tanto juntos, que a día de hoy no sé quién hubiera sido sin ella. De ti he aprendido el significado de la fortaleza, el valor del pensamiento crítico y el enfoque acertado de defender, con la fiereza necesaria, los principios nobles que nos construyen. Gracias por creer siempre en mí y sabe que es recíproco. Eres una persona enorme.

A Rosa, mi mujer a todos los efectos, y no me refiero al hecho de no estar casados sino más bien a la fortuna de encontrar ese ser que es fuerte donde uno es débil y al contrario, que es hábil donde uno es torpe y al contrario, que es obstinado donde uno es perezoso y al contrario, que es valiente donde uno es temeroso y al contrario, balanceándonos en todas las facetas de la vida que compartimos. A ella le debo la oportunidad de aprender que el valor nos hace indestructibles en los momentos más críticos, que la risa es el eje de toda convivencia sana, que amor y respeto son dos caras de una misma moneda y que son pocas las victorias que no responden al esfuerzo y al trabajo. Por el momento cada proyecto emprendido juntos ha sido un éxito, cada reto juntos, una victoria, y cada dificultad encarada juntos ha sido resuelta sin hacernos mella. Intuyo que es ese "juntos" el motor de tanto avance y el artífice del más importante proyecto al que nunca nos enfrentaremos, ese nuevo mirar que nos colma desde septiembre, nuestro pequeño enorme Pepillo. Gracias por todo lo que nos ha sucedido, por lo que nos sucede hoy y por lo que nos está por suceder.

A mi colega, compañera y amiga, Nuria, le debo la oportunidad de aprender a conllevar la ausencia de los tuyos cuando habitas otras ciudades, le debo el enfoque organizado, y la comprensión de que es dicho enfoque el que nos devuelve horas del día. Yo tampoco podré pagarte tantos ratos buenos de risotadas madrileño-catalanas, de modo que lo dejamos en tablas y unas cañas para celebrarlo.

A mi colega, compañero y amigo, Manolo, le debo la oportunidad de aprender que los brazos jamás se han de bajar. El enfoque de que somos el ancla entre los jóvenes de hoy y las mejores cualidades de aquellos que nos precedieron y enseñaron. El enfoque de la búsqueda incansable de respuestas y de la defensa incansable de verdades. Un honor, D. Manuel, trabajar con usted.

A Fátima le debo la oportunidad de aprender que en el proceso enseñanza-aprendizaje, un gigante es aquel dispuesto a remangarse y trabajar codo con codo con cualquiera que tenga verdadero interés en aprender. Gracias por tratarme como a uno de los tuyos.

A Celia, mi estimada codirectora, le debo la oportunidad de aprender que las oportunidades aparecen con el tiempo y el enfoque de que este tiempo es, en realidad, lo fundamental del proceso. Sirve para ofrecernos una verdadera perspectiva de si las oportunidades son de crecer o de menguar.

A Marilena, mi estimada directora, le debo la oportunidad de aprender q somos los únicos dueños y responsables de nuestras decisiones, y el enfoque de que debemos tomarlas con distancia, con una perspectiva ampliada que considere lo pasado, lo presente y lo futuro. No tengo palabras para agradecer el tiempo y la atención que he recibido de ti, de Carmen y de Sancho, y más teniendo en cuenta que siempre os reclamamos con asuntos complicados y urgentes. Muchísimas gracias a los tres por abrirnos la puerta de vuestra-nuestra facultad. Sois fantásticos.

A mi director, profesor, mentor y estimado colega y amigo, Miguel, le debo la oportunidad de aprender que aquel que no se rinde, ya va ganando, y aunque finalmente perdiera, será mejor de lo que fue. Le debo el enfoque de que el esfuerzo es una decisión personal e intransferible y que es deshonesto trasladar la responsabilidad o la culpa de aquello que uno no hizo. Le debo la oportunidad de aprender todo lo que se de nutrición y la mayor parte de lo que soy como docente, le debo la confianza depositada en mi durante estos años, las oportunidades de crecimiento y de trabajo en equipo. Gracias, Dr. Mariscal.

Para finalizar quisiera agradecer a mi gran amigo Diego su inestimable colaboración, dotando de imagen al método de este trabajo. Gracias por tu ayuda en esta y tantas otras ocasiones.

Durante la elaboración del presente trabajo perdí a mi Padre.

Sirva cada palabra, cada línea aquí escrita como un infinito agradecimiento a todo cuanto este gran hombre ha sido, y a tanto como hizo por mi en estos 39 años.

Es un verdadero honor ser tu hijo, Papá.

Hasta la vista.

ÍNDICE
Y
ABREVIATURAS

ÍNDICE

PÁG.

1.	INTRODUCCIÓN	3
1.1.	Sedentarismo, actividad física, ejercicio físico y deporte.	4
1.1.1.	Los inicios del deporte y la situación actual	8
1.1.2.	El futbol: “el deporte rey”.	13
1.2.	Nutrición y Salud.	16
1.2.1.	Importancia de la Nutrición sobre la salud. Evolución histórica.	16
1.2.2.	Métodos de valoración e investigación. Epidemiología nutricional.	22
1.2.3.	Valoración de la dieta.	27
1.2.4.	La nutrición actual: Objetivos nutricionales, guías dietéticas e índices de calidad.	30
1.3.	Nutrición en el deporte.	35
1.3.1.	Inicios y evolución.	35
1.3.2.	Aspectos fundamentales de la nutrición en el deporte	37
1.3.3.	Suplementación	48
1.4.	Consideraciones finales.	50
2.	OBJETIVOS	55
3.	MATERIAL Y MÉTODOS	61
3.1.	Población objeto de estudio.	61
3.2.	Encuesta Epidemiológica	62
3.3.	Estimacion del gasto de energía	64
3.4.	Estudio de la composición corporal del deportista	65
3.5.	Índices de calidad aplicados	75
3.6.	Herramientas informáticas	76

3.7.	Estudio estadístico	77
4.	RESULTADOS	85
4.1.	Descripción general de la población de estudio perteneciente a la región de murcia.	85
4.1.1.	Características socio-demográficas de la población de estudio.	86
4.1.2.	Características de composición corporal de la población en estudio.	88
4.1.3.	Características generales de actividad física de la población de estudio.	94
4.2.	HÁBITOS RELACIONADOS CON LA ALIMENTACIÓN Y EL ESTILO DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.	97
4.2.1.	Otros hábitos relacionados con la alimentación.	104
4.3.	VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS (FFQ vs R24h).	107
4.4.	ingesta de alimentos y nutrientes.	110
4.4.1.	Frecuencia de consumo de alimentos de la población de estudio.	110
4.4.2.	Ingesta de nutrientes.	122
4.5.	Ajuste a las recomendaciones de ingesta en la población objeto de estudio	130
4.5.1.	Ajuste a las recomendaciones nutricionales por grupos de edad y sexo. Influencia de los alimentos en la ingesta de energía y nutrientes.	130
4.5.2.	Deficiencias en micronutrientes y uso de suplementación.	154
4.5.3.	Ingesta de alimentos en la población frente a frecuencias recomendadas.	159
4.6.	Estudio DE CALIDAD DE LA DIETA.	163
4.6.1.	Índice de Adecuación de la Dieta, DAS (<i>Dietary Adequacy Score</i>).	163
4.6.2.	Índice de Calidad Antioxidante de la Dieta, DAQS (<i>Dietary Antioxidant Quality Score</i>).	165
4.6.3.	Índice de la Dieta Mediterránea, MDS (<i>Mediterranean Dietary Score</i>).	167
4.6.4.	Grado de Adherencia a la Dieta Mediterránea, MDP (<i>Mediterranean Dietary Pattern</i>).	169
4.6.5.	Índice de Calidad de la Dieta Mediterránea, KIDMED (<i>Mediterranean Diet Quality Index</i>).	170
4.6.6.	Índice Internacional de Calidad de la Dieta, DQI-I. (<i>Dietary Quality Index-Internacional</i>).	172
4.7.	RELACIÓN ENTRE ÍNDICES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.	178
4.7.1.	Índice de Adecuación de la dieta (DAS) vs IMC y % de grasa corporal	178
4.7.2.	Índice de Calidad Antioxidante de la dieta (DAQS) vs IMC y % de grasa corporal	179
4.7.3.	Índice de la Dieta Mediterránea (MDS) vs IMC y % de grasa corporal	180
4.7.4.	Grado de Adherencia a la Dieta Mediterránea (MDP) vs IMC y % de grasa corporal	182
4.7.5.	Índice de calidad de la Dieta Mediterránea (KIDMED) vs IMC y % de grasa corporal	183
4.7.6.	Índice de calidad de la dieta internacional (DQI-I) vs IMC y % de grasa corporal	184
5.	DISCUSIÓN	191
6.	CONCLUSIONES	223
7.	BIBLIOGRAFÍA.	231

8.	ANEXOS. -----	247
9.	RESUMEN. -----	257
	ABSTRACT.-----	261

ABREVIATURAS

ACS: Sociedad Americana del Cáncer.

ACSM: Colegio Americano de Medicina Deportiva.

AE: Ayudas Ergogénicas.

AEMET: Agencia Española de Meteorología.

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

AFC: Confederación Asiática de Fútbol.

AGM: Ácidos grasos monoinsaturados.

AGP: Ácidos grasos poliinsaturados.

AGS: Ácidos grasos saturados.

AI: Ingesta Adecuada.

AIS: Instituto Australiano del Deporte.

ANOVA: Análisis de la Varianza.

AR: Requerimiento Medio.

ARI: Rango de Ingesta Aceptable.

ASADA: Autoridad Australiana de Dopaje en el Deporte.

BMR: Gasto Metabólico de Reposo.

CAF: Confederación Africana de Fútbol.

CAM: Comunidad Autónoma de Madrid.

CAN: Canadá.

CARM: Comunidad Autónoma Región de Murcia.

CCI: Coeficiente de Correlación Interclase.

COE: Comité Olímpico Español.

CONCACAF: Confederación de Norteamérica, Centroamérica y Caribe de Fútbol.

CONMEBOL: Confederación Sudamericana de Fútbol.

CSD: Consejo Superior de Deportes.

DAQS: Índice de Calidad Antioxidante de la Dieta.

DAS: Índice de Adecuación de la Dieta.

DE: Desviación Estándar.

DM: Dieta Mediterránea.

DNABE: Dietética y Nutrición Aplicadas Basadas en la Evidencia.

DQI: Índice Internacional de Calidad de la Dieta.

DRNI: Ingestas Dietéticas Recomendadas de Nutrientes.

DVS: Índice de Variedad de la Dieta.

EA: Disponibilidad Energética.

EAR: Requerimiento Medio Estimado.

EB/BE: Balance Energético.

ECC: Ensayos Clínicos Controlados no Aleatorizados.

ECCA: Ensayos Clínicos Controlados y Aleatorizados.

EDADES: Encuesta Domiciliara sobre Alcohol y Drogas en población general en España.

EEE: Gasto debido al Ejercicio.

EER: Requerimiento Energético Estimado.

EFSA: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.

EI/IE: Ingesta Energética.

ENIDE: Encuesta Nacional de Ingesta Dietética.

ESO: Enseñanza Secundaria Obligatoria.

ETA/TEF: Efecto Térmico de los Alimentos.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FECYT: Fundación Española Para la Ciencia y la Tecnología.

FEN: Fundación Española de Nutrición.

FESNAD: Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética.

FFM/MLG: Masa Libre de Grasa.

FFQ: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.

FIFA: Asociación Internacional de Federaciones de Fútbol.

FIS: Fondo de Investigación en Salud.

GAF/TEA: Gasto por Actividad Física.

GMB/GEB: Gasto Metabólico Basal.

GPS: Sistema de Posicionamiento Global .

H 18-49: Hombres entre los 18 y 50 años.

H<18: Hombres menores de 18 años.

IAB: Oficina de la Publicidad y la Comunicación Digital

IDRs/IDRs: Ingestas Dietéticas de Referencia.

IMC: Índice de Masa Corporal.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

IOC/COI: Comité Olímpico Internacional.

IOM: Instituto de Medicina.

IR: Ingestas Recomendadas.

ISAK: Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

KIDMED: Índice de Calidad de la Dieta Mediterránea.

KW: Prueba de Kruskal-Wallis.

LFP: Liga de Fútbol Profesional.

LTI: Umbral inferior de Ingesta.

M 18-49: Mujeres entre los 18 y 50 años.

M<18: Mujeres menores de 18 años.

MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016)

MAPAMA: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

MDS: Índice de la Dieta Mediterránea.

MECD: Ministerio de Educación Cultura y Deporte

MSSSI: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

NEAT: Termogénesis No Debida a la Actividad.

NS/NC: No Sabe o No Contesta.

NuBE: Nutrición Basada en la Evidencia.

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMS/WHO: Organización Mundial de la Salud.

PAL: Nivel de Actividad Física.

PRI: Ingesta de Referencia para la Población.

R-24: Recuerdo de 24 horas.

RDA: Aportes Dietéticos Recomendados.

RFEA: Real Federación Española de Atletismo.

RFEF: Real Federación Española de Fútbol.

SEEDO: Sociedad Española de Estudio de la Obesidad.

SENC: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.

SENC: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.

TEE/GET: Gasto Energético Total.

UE: Unión Europea.

UEFA: Asociación de Fútbol de la Unión Europea.

UL: Nivel de Ingesta Máxima Tolerable.

USA: Estados Unidos de América.

VO₂MAX: Consumo Máximo de Oxígeno.

Unidades

cm: Centímetros.

g: Gramos.

g/día: Gramos al día.

Kcal: Kilocalorías.

Kcal/día: Kilocalorías al día.

Kg: Kilogramos.

L : Litros.

m: Metros.

mg: Miligramos.

mg/día: Miligramos al día.

min: Minutos

mL : Mililitros

v/s: veces a la semana.

µg: Microgramos.

µg/día: Microgramos al día.

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Nutrición adecuada y actividad física son dos pilares fundamentales en el concepto actual de salud. Los alimentos aportan al organismo energía y nutrientes necesarios para mantener la salud y conservar todas las funciones corporales, incluidos el movimiento y la actividad física. Pero es en el deportista en quien una nutrición balanceada, equilibrada, variada, moderada y suficiente cobra mayor importancia, ya que además de su relación con la salud, comporta un importante impacto sobre el rendimiento físico.

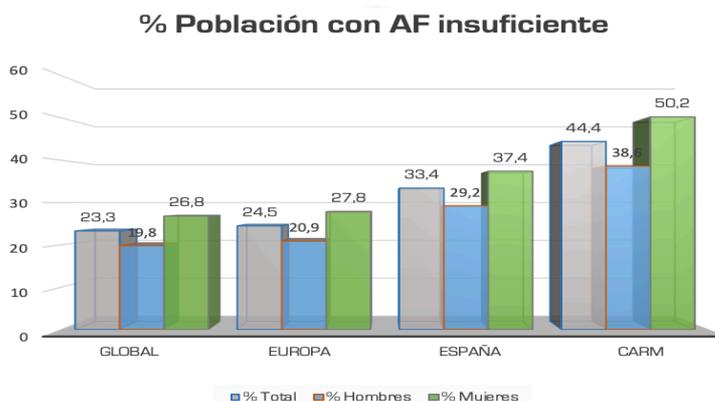
El deporte es uno de los temas de mayor actualidad en el área de la nutrición y la bromatología. Los deportistas de élite son algunos de los héroes de nuestro tiempo y sus logros, estilos de vida y métodos de mejora del rendimiento son remitidos a la ciudadanía casi en tiempo real gracias a las nuevas tecnologías de la información y la hiperconectividad de las poblaciones de hoy. Según datos de Eurostat, el porcentaje de la población europea que usa internet pasó del 60 al 84% en el periodo comprendido entre 2007 y 2016. El ascenso fue superior en el caso de España que pasó en este mismo periodo de un 36 a un 70% (Eurostat, 2017). Este incremento es común para el uso de redes sociales en nuestro país, pasando de un 51% de penetración en 2009 a un 86% en 2017 (IAB Spain, 2017). Este hecho, sumado a la preocupación por la salud suele desembocar en conceptos e hipótesis poco científicas que se traducen en mensajes erróneos para una población donde la demanda de actividad física está en crecimiento (MECD, 2015).

Por suerte, la actualidad del campo de la nutrición deportiva no solo se refleja en la divulgación. Existen infinidad de grupos de investigación en instituciones de todo el mundo trabajando en la ampliación del conocimiento vigente acerca de la interacción de la alimentación y los nutrientes sobre el rendimiento deportivo y la salud del deportista, a pesar de que los primeros peldaños tanto de la nutrición, como del deporte, es decir, la alimentación y la actividad física son tan antiguos como el hombre mismo.

1.1. SEDENTARISMO, ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO Y DEPORTE.

Se define sedentarismo como aquel nivel de actividad física inferior al requerido para el mantenimiento de una buena salud. Existen cuatro vías principales mediante las cuales la población podrá situarse por encima de dicho nivel: el trabajo (especialmente si implica actividad manual); el transporte (desplazarse en bicicleta o caminando); las tareas domésticas y el tiempo de ocio (mediante la participación en actividades recreativas o deportivas) (OMS, 2002). En datos del año 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que un 23,3% de la población adulta a nivel mundial no tenía un nivel suficiente de actividad física. Esta frecuencia era menor entre los hombres, que no alcanzaban este nivel de actividad en un 19,8%, que entre las mujeres que no lo alcanzaban en un 26,8%. En Europa estas cifras se incrementan con un 24,5% de sujetos insuficientemente activos, suponiendo el 20,9% de la población masculina y el 27,8% de la femenina (OMS, 2010). Si seguimos cerrando el círculo, las cifras son aun peores para España, cuyos datos de actividad física insuficiente se estimaron en el 33,4% de la población total con un 29,2% de los hombres y un 37,4% de las mujeres. Para población adulta, la Región de Murcia presentaba sedentarismo, en cifras de 2012, en un 53,8% de la población, lo que supuso un 45,6% de los hombres y un 62,1% de las mujeres (MSC, 2012). En estimaciones del 2014 el porcentaje total de población murciana que era sedentaria en su tiempo libre se situó en un 44,4%, con un 38,6% de los hombres y un 50,2% de las mujeres mayores de 16 años (MSSSI, 2017). Estas cifras mejoran sensiblemente las de 2012. Esta será la región de procedencia del grueso de la población estudiada en este trabajo.

Figura 1.1.-1. Comparativa de porcentaje de la población con actividad insuficiente (2010-2012).



El sedentarismo o inactividad física se sitúa en la cuarta posición entre los factores de riesgo de mortalidad en el mundo, asociándose a casi dos millones de defunciones y relacionándose con un rango que va del 10 al 16% de la incidencia de cáncer de mama, de colon y de diabetes, y con más del 20% de incidencia de cardiopatía isquémica [Terreros et al. 2012; OMS, 2002].

Una vez descritas la condición y casuística del sedentarismo, es conveniente definir los términos referentes a la actividad física, ya que a menudo se usan indistintamente, representando conceptos diferentes.

Se entiende por **actividad física** "cualquier movimiento corporal, realizado con los músculos esqueléticos, que resulta en un gasto de energía y en una experiencia personal y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodean" (Devís et al. 2000). Las recomendaciones de organismos internacionales en cuanto a la actividad física en relación con la salud comprenden (OMS, 2010):

- **Niños de 5 a 17 años:** Se recomienda una hora de ejercicio diario, preferentemente aeróbico, aunque si este tiempo se prolonga, los beneficios para la salud serán mayores. Se recomienda incluir al menos 3 días a la semana actividades vigorosas.
- **Adultos de 18 a 64 años:** Se recomiendan 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada o 75 de actividad vigorosa, repartidos en sesiones de, al menos, 10 minutos. Si el tiempo de actividad se prolonga los beneficios para la salud serán mayores. Al menos 2 veces a la semana se recomienda actividad de fortalecimiento muscular.
- **Adultos a partir de 65 años:** Se recomienda la misma actividad que para el rango de edad anterior, añadiendo, tres o más días a la semana, actividad para mejorar el equilibrio y evitar las caídas en personas con movilidad reducida. Aquellos adultos que no pudieran mantener estos niveles de actividad deberán mantenerse físicamente activos en la medida de sus posibilidades.

Esta actividad física, solo por el hecho de poner el cuerpo en movimiento, provocará respuestas fisiológicas en un intento del organismo de dar respuesta a los desequilibrios producidos por la acción muscular. Así, y dependiendo de la intensidad y duración de la actividad, se producirán en mayor o menor grado aumentos de la frecuencia cardíaca y respiratoria necesarios para el requerimiento aumentado de oxígeno y energía en el músculo, y un aumento de la sudoración para mantener la temperatura corporal dentro de un rango saludable tras la elevación provocada por el movimiento, entre otras respuestas. Todas estas reacciones serán súbitas y desaparecerán tras el desarrollo de la actividad.

Algunos de los beneficios de la actividad física sobre la salud y la prevención de enfermedades en adultos son la reducción en los riesgos de hipertensión, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama, de colon, depresión y caídas. También mejora la salud ósea y funcional, así como el balance energético y el control del peso (OMS, 2017). Entre los beneficios descritos para la salud en los menores aparecen, entre los de orden fisiológico, la prevención de enfermedades no transmisibles, el control del peso y la contribución a una mejor composición corporal, el fortalecimiento de los huesos y la mejora de su densidad, el fortalecimiento de los músculos y la mejora de la forma física y la maduración del sistema nervioso y adquisición de destrezas motoras. Entre los de orden psicológico se encuentran el aumento de la autoestima y la disminución de riesgo de aparición de estrés, ansiedad o depresión. Entre los

de orden social aparecen el fomento de la sociabilidad, la autonomía y la integración (MSSSI, 2017).

El **ejercicio físico**, por su parte, es toda actividad física planificada, estructurada y controlada y que tiene como objetivo el mantenimiento o la mejora de cualquier aspecto de la condición física de la persona (Pancorbo et al. 2011). Este enfoque del ejercicio se diferencia del anterior en el hecho de que implica intencionalidad y sistematización. Podemos ir al trabajo caminando hoy y tal vez mañana en transporte público. El objetivo en este caso, será llegar al trabajo y no se tratará de una actividad sistemática, sin embargo correr como ejercicio físico tiene como objetivo mejorar la forma física y será una actividad que se repetirá periódicamente, por ejemplo, 3 veces a la semana. Otros autores consideran un tipo particular de ejercicio que denominan "Ejercicio Invisible". Con estos términos se refieren a actividad física intencional y sistemática que se produce por repetición y que como tal, tiene impacto en la salud. Este sería el caso del individuo que sube las escaleras de su casa varias veces, todos los días (Castrillo, 2007).

Volviendo a la fisiología del esfuerzo y desde este nuevo enfoque del ejercicio físico, cobra mayor sentido poner el acento en la repetición, la intencionalidad y el objetivo de mejora de la condición física. El hecho de que el ejercicio suponga actividad física repetida implica también una repetición en la aparición de las respuestas agudas, cuyo resultado final, si tanto el ejercicio como la recuperación están bien planificados, será la aparición de adaptaciones fisiológicas que implican la consecución de la mejora de la condición física. Así aparecerán optimizaciones en la función cardíaca y respiratoria, mejoras en la conformación y función de los huesos, articulaciones y músculos, mejoras en la obtención de energía y en la relación entre las distintas vías energéticas y ajustes hormonales encaminados a facilitar todos estos cambios (ACSM, 2011). Al contrario que en el caso de la actividad física aislada, estas adaptaciones tardarán en aparecer pero no desaparecerán durante el reposo.

La carta Europea del deporte define este término como todo tipo de actividades físicas que, mediante una participación organizada o de otro tipo, tengan por finalidad la expresión o la mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados de competiciones de todos los niveles.

En este último enfoque, es importante destacar el objetivo competitivo, que diferencia el enfoque deportivo claramente del ejercicio físico.

La actividad física, por lo tanto, es un concepto amplio que puede ir desde subir escaleras hasta la práctica deportiva. De forma general podremos definir cuatro niveles de actividad (Mariscal-Arcas, 2006):

Actividad física de recreación.

Al alcance de cualquier persona, los participantes en este primer nivel tienen el objetivo de mejorar capacidades y participar en eventos de ocio, por tanto no requieren entrenamiento ni persiguen el rendimiento deportivo.

Práctica físico deportiva de base y/o deporte escolar.

Generalmente se realiza a edades tempranas, como iniciación en actividades de centros escolares o clubes. El objetivo es la formación del individuo y la iniciación en la práctica deportiva, no el rendimiento. Requerirá entrenamientos básicos.

Deporte amateur.

Es practicado por jóvenes o adultos en busca de cierto rendimiento en competiciones menores de ámbito regional o local. Aquí la finalidad si es el rendimiento y tal vez la preparación para el salto al siguiente nivel. Requerirá de entrenamientos más específicos y complejos de nivel moderado-alto.

Deporte de élite y/o deporte profesional.

Los deportistas de este nivel compiten a nivel nacional o internacional y su objetivo es el máximo rendimiento y la consecución de títulos o marcas nacionales, internacionales u olímpicas. Requiere de un nivel máximo de entrenamiento que conlleva en muchos casos la profesionalización del deportista.

1.1.1. Los inicios del deporte y la situación actual

La historia del deporte en España comienza a tomar forma en los años 80 del siglo XIX. En sus inicios aparece como entretenimiento de la alta burguesía y la aristocracia, influenciado fuertemente por la cultura anglosajona. En este sentido se desarrollan, además de la gimnástica, disciplinas como la hípica, la caza, el esgrima o los deportes náuticos, principalmente en las grandes ciudades. Pronto esta influencia inglesa va haciendo mella entre clases sociales menos acomodadas. Así se adoptaron por un lado actividades relacionadas con la salud y los valores, como era el caso del hockey, atletismo, remo o ciclismo, y por otro, actividades relacionadas con el ocio y el espectáculo como el fútbol o el boxeo, que gozaban de gran aceptación entre las clases populares debido a que no requerían condiciones particulares ni físicas ni económicas para posibilitar su práctica.

Otra circunstancia que contribuyó a la expansión del deporte por toda Europa, y ya entrado el siglo XX fue la I Guerra Mundial, puesto que se consideró que este tipo de actividades físico-deportivas podían contribuir al mantenimiento de la forma física de las tropas. Así en 1919 se crea la Escuela de Educación Física de la Academia de Infantería de Toledo, donde estas novedosas actividades se unirían a la gimnasia tradicional.

Entre 1910 y la Guerra Civil, ocurre la verdadera expansión del deporte en España, periodo caracterizado por la creación paulatina de clubes, sociedades y federaciones deportivas, comenzando en núcleos urbanos grandes, densamente poblados y económicamente más favorecidos como los de Madrid, Cataluña o País vasco (Rivero, 2004). Durante este periodo aparece la primera organización olímpica en nuestro país, el Comité Olímpico Español (COE), que data del año 1912.

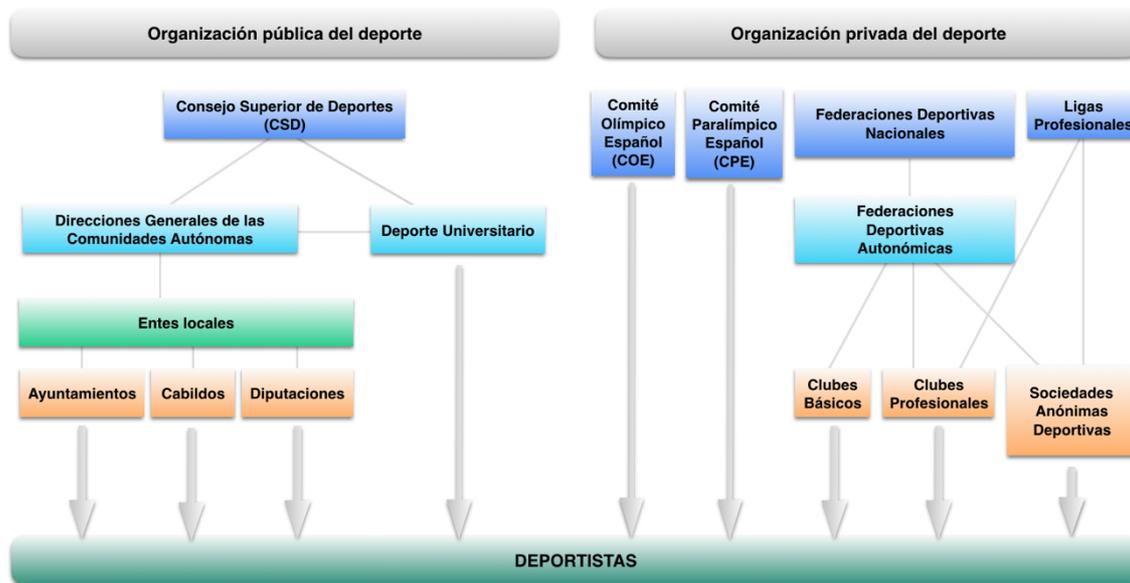
A partir de este momento comienza un intento de avance sobre la organización y sistematización del deporte español, cuya jefatura tiende a perder su carácter privado y es absorbida por las administraciones (COE, 2017). Así, todavía durante la guerra, en 1938 se constituyó el Consejo Nacional de Deportes que pasó a ser la Delegación Nacional de Deportes en 1941, aglutinando el control sobre todos los estamentos deportivos (dependientes del Consejo y COE) y poniéndolos al servicio del Estado. En 1956 este organismo pasó a llamarse Delegación Nacional de Educación física y Deportes sin producirse cambios en el control estatal del deporte hasta la transición.

En 1977 se crea la Subsecretaría de Familia, Juventud y Deporte, a la que pertenecerá el Centro Superior de Educación Física y Deportes, un organismo autónomo dependiente del Ministerio de la Presidencia del Gobierno. Éste, a su vez, derivaría en agosto del mismo año en el Consejo Superior de Deportes, dependiente del Ministerio de Cultura (CSD, 2017).

Desde aquellas primeras federaciones hasta la actualidad, el deporte se ha convertido en una importante herramienta para el mantenimiento de la salud, la educación y el entretenimiento en nuestro país, al que algunos autores asignan además la función de potenciar mejoras sociopolíticas y económicas (Ponce de León y Lapresa, 2001). En el año 2016, el estado gastó 139 millones de euros en el deporte, el conjunto de las administraciones autonómicas otros 299 millones y el conjunto de las administraciones locales sumaron otros 2.115 millones de euros al montante total.

En la actualidad, el ámbito público y privado colaboran en el fomento y la organización del deporte en España.

Figura 1.1.1.-1. Organización actual del deporte español



Modificado de CSD y Guzmán 2006.

El número de federaciones deportivas nacionales ascendió en 2016 a 66, a las cuales se adscriben las diferentes federaciones autonómicas. El número de clubes adscritos a las diferentes federaciones ascendió a 66.004 de los cuales 2634 tuvieron sede en la Región de Murcia, representando un 4% del total. El número de licencias federativas asociadas a las diferentes federaciones ascendió a 3.586.133, de las que 2.814.387 correspondieron a hombres deportistas y 771.746 a mujeres (MECD,2017). 95.681 del total de deportistas federados correspondían con federaciones de la Región de Murcia, espacio al que se circunscribe el presente trabajo de investigación (Tabla 1.1.-1).

Tabla 1.1.-1. Federaciones y licencias en la Región de Murcia.

Federaciones	Total Licencias	Licencias masculinas	Licencias femeninas
Actividades subacuáticas	1779	1.582	197
Aeronáutica	673	645	28
Ajedrez	439	391	48
Atletismo	2467	1416	1.051
Automovilismo	271	236	35
Bádminton	345	176	169
Baile deportivo	23	1	22
Baloncesto	5.233	4192	1.041
Balonmano	1599	1058	541
Béisbol y softbol	164	141	23
Billar	126	122	4
Bolos	0	0	0
Boxeo	248	215	33
Caza	7967	7939	28
Ciclismo	2540	2425	115
Colombicultura	5035	4607	428
Colombófila	93	90	3
Deporte discapacidad física	33	23	10
Deporte discapacidad intelectual	247	194	53
Deporte para ciegos	59	44	15
Deporte para sordos	0	0	0
Deporte parálisis y daño cerebral	18	12	6
Deportes de hielo	0	0	0
Deportes de invierno	4	4	0
Esgrima	135	102	33
Espeleología	54	43	11
Esquí náutico	0	0	0
Fútbol	25923	24927	996
Fútbol americano	396	374	22
Galgos	61	59	2
Gimnasia	1232	32	1.200
Golf	5437	3976	1.461
Halterofilia	0	0	0
Hípica	911	320	591
Hockey	135	111	24
Judo	2192	1789	403
Karate	672	540	132

Federaciones	Total Licencias	Licencias masculinas	Licencias femeninas
Kickboxing	99	80	19
Luchas olímpicas	302	261	41
Montaña y escalada	8579	5893	2.686
Motociclismo	168	161	7
Motonáutica	25	23	2
Natación	1345	809	536
Orientación	1667	1109	558
Pádel	1064	689	375
Patinaje	341	154	187
Pelota	140	130	10
Pentatlón moderno	0	0	0
Pesca y casting	1451	1325	126
Petanca	622	575	47
Piragüismo	495	344	151
Polo	0	0	0
Remo	120	45	75
Rugby	879	734	145
Salvamento y socorrismo	177	131	46
Squash	18	16	2
Surf	290	234	56
Taekwondo	1624	1184	440
Tenis	1153	926	227
Tenis de mesa	178	154	24
Tiro a vuelo	8	8	0
Tiro con arco	282	233	49
Tiro olímpico	2530	2416	114
Triatlón	1256	1012	244
Vela	979	821	158
Voleibol	3378	856	2.522

(MECD, 2017).

Parece clara la expansión del modelo deportivo español sobre todo teniendo en cuenta el crecimiento de las federaciones deportivas tanto nacionales como autonómicas, sin embargo, no todos los sujetos con consideración de deportistas están adscritos a las diferentes federaciones. El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, estimó en el año 2015 que únicamente cerca de un 16% de los españoles y españolas que practicaban deporte con una frecuencia semanal estaban adscritos a alguna de las federaciones existentes (MECD, 2017).

A este respecto, el artículo 11 de la Ley 8/2015, de 24 de marzo, de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia distingue cuatro tipos de deportistas:

- Aquellos que practican modalidades oficialmente reconocidas en el ámbito federado.
- Aquellos que practican modalidades oficialmente reconocidas fuera de las estructuras federadas.
- Aquellos que practican deportes no reconocidos oficialmente a través de estructuras no federadas.
- Aquellos que practican modalidades o actividades físicas libremente, al margen de estructuras organizadas.

Por otro lado, el máximo rendimiento en el deporte español está en manos de los deportistas de alto nivel. La ley 10/1990, de 15 de octubre, del Deporte, reserva esta denominación para aquellos deportistas cuya excelencia es reconocida por el CSD y las federaciones nacionales correspondientes mediante criterios objetivos de clasificación en competiciones internacionales, en listas oficiales de clasificación respaldadas por federaciones internacionales, o por ser deportistas que presentan condiciones especiales técnico-deportivas, verificadas por organismos deportivos. En el año 2016 el número de deportistas de alto nivel en España ascendió a un total de 4.533, de los cuales 2.939 fueron hombres y 1.614 fueron mujeres. Estas cifras también presentan una curva ascendente respecto a las de 2015 (3.893 en total, 2.545 hombres y 1.348 mujeres). Existe, con carácter autonómico, una figura parecida, de modo que puede haber deportistas que no sean considerados de alto nivel nacional y sí lo sean en el ámbito autonómico. Así la Región de Murcia, en virtud de la ley 8/2015, de 24 de marzo, de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia, otorga la distinción de deportista de alto nivel regional a aquellos deportistas que, no siendo considerados de alto nivel nacional, presentan un rendimiento deportivo que se considera de interés para la promoción del deporte en la Región de Murcia. En el año 2016 los deportistas reconocidos como de alto rendimiento de la Región de Murcia ascendieron a 99, de los cuales 60 fueron hombres y 39 mujeres. Murcia, además, aportó un total de 92 deportistas a las listas de deportistas de alto nivel del CSD (CARM, 2016).

A tenor de la información descrita hasta ahora, incluso dejando por un momento a un lado la perspectiva del deporte aficionado, que en gran medida quedará fuera de las cifras expuestas, se hace patente que existe una creciente fracción de la población que practica deporte y que aspira a la mejora de su rendimiento. Así lo demuestran las cifras estimadas por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte que describen que entre los años 2010 y 2015 el porcentaje de sujetos que practicaban deporte semanalmente experimentó un fuerte repunte desde el 37,0% al 46,2% de la población, con una media de tiempo semanal dedicado a la actividad deportiva de 312 minutos, es decir, más de 5 horas. En el caso de la Región de Murcia, las cifras de sujetos que hicieron deporte con una frecuencia semanal fue algo menor (43,2%) y el tiempo medio dedicado al deporte fue de 313 minutos semanales.

1.1.2. El fútbol: “el deporte rey”.

Cuando hablamos de fútbol, al menos en España, sobran las definiciones. No suele ser necesario que se explique en qué consiste este deporte ni las reglas que lo rigen ya que está ampliamente extendido en nuestra sociedad y no solo en su dimensión de espectáculo. También su práctica es mayoritaria entre los españoles de un amplio rango de edades. Con el ánimo de no dejar del todo desierta la parcela definitoria pero sumando una nota de humor, por innecesaria, se adjuntan las palabras de Gary Lineker, futbolista internacional inglés, tras ser eliminado por Alemania en el mundial de Italia de 1990: “El fútbol es un deporte que inventaron los ingleses, juegan 11 contra 11 y siempre gana Alemania”.

Los orígenes de este deporte se sitúan en la China del siglo II o III a.C., donde los jugadores debían sortear rivales para introducir una pelota de pelo y pluma recubierta de cuero en una red. El origen del fútbol moderno, sin embargo, se sitúa en Inglaterra, cuando se escinde del Rugby en 1863 y se funda la “Football Association”, aunque la reglamentación que hoy conocemos data del año 1938.

Hoy en día el mapa del fútbol mundial se divide en 6 confederaciones (CAF en África, CONCACAF en Norteamérica, América central y Caribe, CONMEBOL en Sudamérica, OFC en Oceanía, AFC en Asia y UEFA en Europa) que representan a un total de 211 federaciones nacionales (FIFA, 2017). En el Ámbito Europeo, la UEFA aglutina a 55 federaciones nacionales de fútbol (Figura 1.1.2.-1).

Figura 1.1.2.-1. Federaciones Nacionales de fútbol asociadas en la UEFA



(FIFA, 2017)

La Real Federación Española de Fútbol (RFEF) es el más alto estamento de este deporte en España. Fundada en 1913, en la "edad dorada" del inicio del deporte en nuestro país, reúne a las 17 federaciones autonómicas (Andaluzas, Aragonesa, Asturiana, Cantabria, Manchega, Castellano Leonesa, Catalana, Extremeña, Gallega, Balear, Canaria, Riojana, Madrileña, Murciana, Navarra, Vasca y Valenciana), además de las federaciones correspondientes a las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. La RFEF comprende todo lo relativo a fútbol y fútbol sala.

Como muestra de la envergadura del fenómeno del fútbol en España, podemos observar, en cifras de la propia RFEF, que en la temporada 2015 - 2016 formaban parte del fútbol federado español casi un millón de futbolistas (923.805), 30.800 clubes y 59.059 equipos (RFEF, 2017). Estas cifras destacan al comparar estos datos con otras federaciones, como por ejemplo, la Real Federación Española de Atletismo (RFEA) que contó en el mismo periodo con 20.359 licencias y 720 clubes (RFEA, 2017).

La pasada temporada se expidieron 3.731 licencias para futbolistas profesionales, 3.608 para hombres y 123 para mujeres (únicamente considerando el fútbol y dejando de lado el fútbol sala), siendo la federación autonómica que más hombres incluyó la Andaluza (704) y la Madrileña la que sumó más mujeres (29).

Formando parte de la RFEF pero siendo un ente de carácter y organización autónoma encontramos la Liga de Fútbol Profesional (LFP). Esta asociación deportiva privada está integrada, de manera obligatoria y excluyente, por todas las sociedades anónimas deportivas y clubes de primera y segunda división participantes en competiciones profesionales en el ámbito estatal.

La otra vertiente del fútbol español, la referente al deporte como espectáculo de masas, también puede dar una idea del significado de este deporte en nuestra cultura. En el año 2016 un total de 14.454 personas (el 37,1% de la población encuestada) asistieron a espectáculos deportivos de los cuales 9.711 (el 24,9%) asistieron a espectáculos futbolísticos. Las cifras de seguimiento por medios audiovisuales del deporte en España alcanzaron los 30.941 espectadores (el 79,5% de los encuestados), de los cuales un 78,8% utilizaron el medio televisivo, un 14,7% medios radiofónicos y un 12,2% utilizaron internet. Aquellos sujetos que siguieron el fútbol por medios audiovisuales fueron los más numerosos de entre los espectadores de todos los deportes recogidos en la encuesta con un 71,5% (27.854) de los sujetos encuestados.

Tabla 1.1.2.-2. Seguimiento presencial o audiovisual de eventos deportivos

	N	%
Asistencia presencial		
Futbol	9.711	67,2
Baloncesto	2.262	15,7
Otros	5.992	41,5
Total	14.454	100,0
Seguimiento por medios audiovisuales		
Futbol	27.854	71,5
Automovilismo	15.922	40,9
Tenis	15.353	39,4
Motociclismo	14.302	36,7
Baloncesto	14.119	36,3
Ciclismo	12.004	30,8
Natación	7.486	19,2
Atletismo	6.896	17,7
Balonmano	5.983	15,4
Otros	7.548	19,4
Total	30.941	100

Fuente ENCUESTA MECD

Podemos concluir que el futbol es el deporte más practicado, y más seguido en España, y por tanto no le queda grande la consideración de ser “el deporte rey”. La mayoría de los sujetos de la población estudiada en este trabajo de investigación serán futbolistas federados.

Como hemos comprobado a lo largo de este apartado 1, las cifras avalan un aumento en la práctica deportiva en todos sus niveles y ámbitos, y en cada uno de ellos, los deportistas implicados tratarán de alcanzar su máximo rendimiento. Este impulso que da sentido a la culturara deportiva, el ánimo de superarse y superar a los rivales, es el que empuja a deportistas y clubes a demandar servicios profesionales especializados, a menudo formando equipos multidisciplinares que abordan aspectos técnicos, de salud, de recuperación y de preparación de los deportistas. La nutrición, objeto del presente trabajo, será uno de estos aspectos y el nutricionista deportivo es ya un eslabón que se engrana cada vez más frecuentemente en dichos equipos profesionales.

1.2. NUTRICIÓN Y SALUD.

Todo ser vivo tiene la necesidad de nutrirse. De este modo conseguimos la energía necesaria para el movimiento y las funciones esenciales, así como los nutrientes que permitirán construir, reparar y optimizar la estructura y funcionamiento del organismo. No puede haber vida sin nutrición y de hecho, es esta una de las características que nos diferencian como seres vivos, junto con el establecimiento de relaciones y la capacidad de autopropagación (Nealson y Conrad, 1999). La nutrición heterótrofa, que compartimos, además con el resto de animales, hongos, bacterias y protozoos, supone un escalón más en nuestra dependencia del medio, ya que necesitamos nutrirnos a través de las fuentes que nos proporcionan otros seres vivos.

Hasta aquí la teoría funciona, sin embargo el ser humano, en la práctica, no se nutre, sino que se alimenta. La alimentación es un proceso relacionado pero diferente, puesto que rebasa los límites de la cascada de sucesos que llevan a la entrega de energía y nutrientes a las células del organismo, siendo, más bien un acto intencional y social y no uno puramente biológico. “Este comportamiento primario deja de ser, con el transcurso del tiempo, un mero acto biológico, para convertirse en un hecho social” (Bello, 2005). Así lo afirman también los científicos que investigan desde hace años el modelo de la dieta mediterránea, defendiendo que existe una parte cultural en este patrón de consumo y que afecta, al igual que los alimentos y las frecuencias recomendadas de consumo, positivamente a la salud (Bach-Faig et al. 2011).

1.2.1. Importancia de la Nutrición sobre la salud. Evolución histórica.

Desde las afirmaciones intuitivas de Hipócrates, alrededor del 400 a.C. hasta hoy, la relación entre la alimentación y la salud ha sido fuertemente demostrada. Los primeros intentos de corte más científico se pueden situar a finales del siglo XVIII, en el comienzo de la denominada “Revolución Química”, donde Lavoisier y Laplace demostrarán la oxidación de materia orgánica, Magendie demostrará el carácter esencial de las proteínas y la necesidad de variedad en la alimentación. Además, a lo largo del siglo XIX se investigarán las enfermedades carenciales, como el escorbuto, bocio, la anemia, la pelagra, el beri-beri, el raquitismo o la ceguera nocturna, que serán caracterizadas definitivamente como carenciales en el siglo XX con la expansión del conocimiento de las vitaminas y minerales como micronutrientes, y el establecimiento de los nutrientes esenciales (Carpenter, 2003).

Las diferencias en la casuística de las enfermedades relacionadas con la alimentación a lo largo de la historia son notables. Así, este perfil de enfermedad carencial que relacionábamos con los siglos preindustriales, gira ciento ochenta grados hacia el otro extremo en el mundo desarrollado de hoy, donde la mayor carga de enfermedad nutricional responde al exceso, la sobrealimentación y el desequilibrio dietético. Este es el paso 4 del proceso de “transición nutricional” descrito por Popkin, en el que, superada la fase de retroceso del hambre, las poblaciones entran en una fase caracterizada por la enfermedad degenerativa, con una esperanza de vida mayor pero con la aparición de enfermedad crónica. Las causas alimentarias de estos cambios son el incremento

de consumo de grasas, azúcares y alimentos procesados, apareciendo un repunte de la obesidad [Popkin y Gordon-Larsen, 2004].

En 1974, Lalonde describía en su informe sobre salud en Canadá una serie de factores que determinaban el estado de salud de la población, agrupándolos en cuatro grandes grupos: la biología humana, las influencias ambientales, los estilos de vida y los servicios sanitarios. La categoría de estilos de vida comprendía la suma de las decisiones personales que afectaban a la salud de los individuos. Entre estos riesgos autoimpuestos Lalonde citaba tres grupos diferenciados: el consumo de drogas, la dieta y el ejercicio y otros. Estos factores se describen en la tabla 1.2.1.-1.

Tabla 1.2.1.-1. Riesgos autoimpuestos

Factores	Riesgos
Drogas	
Alcoholismo	Cirrosis, encefalopatía y malnutrición
Consumo social de alcohol	Accidentes de tráfico y obesidad
Tabaquismo	Bronquitis, enfisema, cáncer, y enfermedad coronaria
Abuso de fármacos	Dependencia y reacciones adversas
Adicción a psicotrópicos	Suicidio, homicidio, accidentes y malnutrición
Consumo social de psicotrópicos	Ansiedad y aislamiento social
Dieta y ejercicio	
Sobrealimentación	Obesidad y sus consecuencias
Consumo elevado de grasa	Aterosclerosis y enfermedad coronaria
Consumo elevado de azúcares	Caries
Dieta caprichosa	Malnutrición
Falta de ejercicio	Alteraciones coronarias, obesidad y pérdida de forma física
Malnutrición	Enfermedades múltiples
Estrés	Hipertensión, enfermedad coronaria, úlceras pépticas
Otros	
Conducción temeraria o sin cinturón	Lesiones y muerte
Promiscuidad y sexo sin protección	Enfermedades de transmisión sexual

Fuente: Lalonde, 1974.

Sin embargo, como veremos a continuación, estas referencias dietéticas no fueron las primeras referencias modernas sobre la implicación de los alimentos y nutrientes en la salud.

El avance del conocimiento de los nutrientes y su impacto en la salud iría desembocando, tras el primer tercio del siglo XX, en el intento de establecer recomendaciones que permitieran mejorar

la salud de las poblaciones. Como comentábamos anteriormente, al inicio de esta empresa, el foco se dirigía a evitar los estados carenciales de algunos nutrientes, lo que no resulta extraño, ya que se trataba de un periodo convulso de entreguerras, en el que el hambre sería una condición muy extendida.

Las primeras aproximaciones al ámbito de las recomendaciones nutricionales aparecen en 1933 en el Reino Unido, cuando la British Medical Association emite las primeras recomendaciones de energía y proteínas, que estimaban las cantidades necesarias para mantener la salud y la capacidad de trabajo (Carbajal, 2003). Cuatro años más tarde serían la Naciones Unidas quienes emitieran ingestas recomendadas (IR) de vitaminas y minerales para la población Mundial. Un año después en 1938, aparecen las ingestas diarias recomendadas de nutrientes en Canadá y el Reino Unido (DRNI). En 1941 el Food and Nutrition Board perteneciente al American Institute of Medicine establece los aportes diarios recomendados (RDA) para la población. En los años 50 del siglo pasado se incorporarán a la emisión de recomendaciones la Food and Agriculture Organization for the United Nations (FAO) y la OMS y más adelante lo harán de forma individual o conjunta Alemania, Austria, Suiza, Suecia, Dinamarca, Islandia, Noruega, Finlandia, Irlanda, Francia, Bélgica, Italia y España (Corbalán et al. 2010).

Hoy en día se han superado los conceptos iniciales de recomendación, basados en la carencia nutricional de manera que a partir de los requerimientos medios de la población sana (que se referían al nivel de ingesta diaria de un nutriente que aseguraba la cobertura de las necesidades del 50% de la población sana), y los requerimientos que cubrían las necesidades de la mayoría de esta población (97,5%) (Cuervo et al. 2009), se han derivado otros encaminados a la prevención de enfermedades y la promoción de la salud. Los intentos por establecer niveles de seguridad de ingesta de nutrientes para la población derivaron en el establecimiento de las principales recomendaciones. Los actores fundamentales en este proceso serían los organismos estadounidenses y canadienses, por un lado, los europeos por otro, además de la OMS, describiendo gran cantidad de referencias entre la década de los 80 del siglo pasado y el primer decenio del actual. La tabla 1.2.1.-2 recoge dichas recomendaciones.

Tabla 1.2.1.-2. Principales recomendaciones nutricionales

Siglas	Término en Inglés	Término Traducido	Año de publicación	Procedencia
ARI	Acceptable Range Intake	Intervalo Ingesta Aceptable.	1992	UE
ESADDI	Estimated Safe and Adequate Daily Dietary intake	Ingesta Dietética Diaria Segura Adecuada.	1989	USA/CAN
AI	Adequate Intake.	Ingesta Adecuada	1997-2005	USA/CAN
	Acceptable intake	Ingesta Aceptable	2002	FAO/OMS
AMDR	Acceptable Macronutrient Distribution Range	Intervalo Aceptable de Distribución de Macronutrientes	1997-2005	USA/CAN
AR	Average Requirement	Requerimiento Medio	1992	UE
EAR	Estimated Average Requirement	Requerimiento medio estimado	1997-2004	USA/CAN
LOAEL	Lower Observed Adverse Effect Level	Nivel inferior de observación de efectos adversos		
LTI	Lower Threshold Intake	Umbral Mínimo de Ingesta	1992	UE
EMR	Estimated Minimum Requirement.	Requerimiento Mínimo Estimado	1989	USA/CAN
NOAEL	No Observed Adverse Effects Level.	Nivel (superior) de No Observación de Efectos Adversos		
OSL	Observed Safe Level	Nivel seguro observado	2004	IADSA
PRI	Population Reference Intake	Ingesta de referencia de la población	1992	UE
RDA	Recommended Daily Allowance.	Cantidad Diaria Recomendada	1990	UE
	Recommended Daily Allowance	Cantidad Diaria Recomendada	1989, 1997-2005	USA
RNI	Recommended Nutrient Intake	Ingesta de Nutrientes Recomendada	1989, 1997-2005	CAN
RNI/PNI	Recommended Nutrient Intake /Protective Nutrient Intake	Ingesta de Nutrientes Recomendada./ Ingesta protectora de Nutrientes	2002	FAO/OMS
CDR		Cantidad Diaria Recomendada	1992	ESP
RSI	Recommended Safe Intake	Ingesta segura recomendada	2002	FAO/OMS
RVL	Reference Labelling Value	Valor de referencia para el etiquetado	1992/2003	UE
UF	Uncertainty Factor	Factor de incertidumbre		
UL	Tolerable Upper Intake level	Nivel máximo de ingesta tolerable	2002-2005	UE
	Upper Tolerable Nutrient Intake Level	Nivel Máximo de ingesta de nutrientes tolerable	1997-2004	USA/CAN
	Upper Tolerable Nutrient Intake Level	Nivel Máximo de ingesta de nutrientes tolerable	2002	FAO/OMS

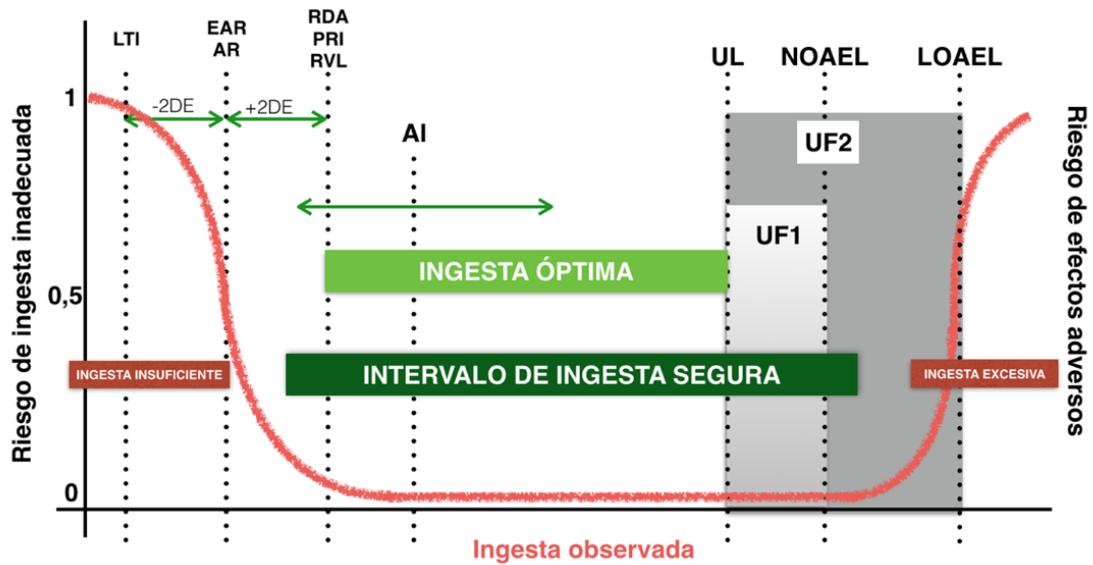
Modificado de García-Gabarra, 2006.

Muchos de estos conceptos abordan ideas parecidas. De entre ellos los que tienen un mayor uso son:

- **EAR (Requerimiento Medio Estimado):** Se trata, en términos de ingesta de un nutriente, del nivel que asegura la cobertura de los requerimientos de la mitad de la población sana de un género y etapa de la vida determinados.
- **EER (Requerimiento Energético Estimado):** Se trata de un concepto parecido, pero referido a la ingesta de energía. Se define como la ingesta media de energía necesaria para cumplir con el balance energético en sujetos adultos sanos de un género, peso, talla y actividad física determinados.
- **AI (Ingesta Adecuada):** Es el nivel medio de ingesta recomendado para un nutriente. Se construye con los datos de ingesta media para un grupo determinado de sujetos sanos obtenidos de estudios observacionales, experimentales o datos extrapolados cuando la evidencia científica es insuficiente para emitir un EAR o calcular una RDA.
- **UL (Nivel de Ingesta Máxima Tolerable):** Se trata de la ingesta máxima de un nutriente sin probabilidad de causar efectos adversos sobre la salud.
- **AR (Requerimiento Medio):** Se trata del requerimiento medio de un nutriente para un grupo de población.
- **PRI (Ingesta de Referencia para la Población):** Aborda el nivel de ingesta que cubriría las necesidades de la casi totalidad de la población (97,5%).
- **ARI (Rango de ingesta Aceptable):** Es un rango que se usa cuando no hay evidencia suficiente para emitir un valor, y se utiliza un rango de recomendación.
- **LTI (Umbral inferior de Ingesta):** Es el límite mínimo de ingesta a partir del cual los problemas de salud aparecerán en el 97,5% de los sujetos.

Conceptualmente podrían resumirse los términos descritos en la figura 1.2.1.-1, en la que se representan ingestas inadecuadas por exceso y defecto, ingestas seguras e ingestas óptimas en relación a los valores de referencia.

Figura 1.2.1.-1. Ingestas y valores de referencia



Modificado de IOM, 2000 y García-Gabarra, 2006.

En el ámbito español, la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD) publicó en 2010, las Ingestas dietéticas de Referencia (IDRs) para población española, descritas con el fin de aunar las diferentes referencias que se habían apuntado desde diversas asociaciones y organismos en valores unitarios. Estas IDRs pueden consultarse en el ANEXO 1 de este trabajo.

1.2.2. Métodos de valoración e investigación. Epidemiología nutricional.

A priori parece razonable suponer que las sociedades avanzadas del siglo XXI no aceptarían recomendaciones no contrastadas o alejadas del método científico que ha posibilitado tantos avances científico- técnicos desde su gran impulso en el siglo XIX con Darwin, Mendel, Maxwell, Pasteur o Curie, entre otros ilustres científicos. Los datos existentes nos alejan de esta premisa.

Según datos de FECYT, descritos en la VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España de 2015, internet es la fuente principal de información científica (39,8% de sujetos), con Wikipedia encabezando las fuentes digitales (32,7% de los encuestados), seguido de medios generalistas digitales (31,5%) y redes sociales (30,8%). Dentro de las redes, Facebook es la más utilizada para informarse sobre ciencia y tecnología (28,2%) (FECYT, 2015).

El magnetismo que el campo de la salud tiene para la población es patente, y la nutrición y alimentación forma parte muy importante de este interés. Así lo describe Lauzirika, en relación a la encuesta citada cuando apunta: “A la vista de los datos de la encuesta, puede decirse que casi existe avidez por recibir más información sobre salud, especialmente sobre nutrición” (Lauzirika, 2016). Ya en 2012 los medios de comunicación publicaron 40.000 informaciones referentes a temas de salud y aproximadamente la mitad de ellas estaban dedicadas a la alimentación (Aranceta, 2013).

Debido al repunte de la información y el interés relativos a la salud, la nutrición y la alimentación, y a la aparición de infinidad de fuentes poco fidedignas, que muchas veces persiguen intereses paralelos e incluso contrapuestos al objetivo de salud, nos resulta interesante, en tanto que disciplina científica, describir los métodos que han contribuido y siguen apuntalando la arquitectura del conocimiento actual sobre nutrición. Estos métodos se enmarcan dentro de la epidemiología nutricional.

La investigación epidemiológica en nutrición perseguirá ciertos objetivos generales (Serra-Majem y Aranceta, 2006):

- Describir la distribución y magnitud de las enfermedades en relación a la nutrición en las poblaciones.
- Apuntar posibles causas nutricionales de estos trastornos.
- Aportar información para la prevención, control y terapéutica de dichos trastornos

Las herramientas para dar respuesta a estos objetivos serán los trabajos científicos desarrollados en base a los tipos de diseño de estudio que se describirán a continuación.

1.2.2.1. Diseños en epidemiología nutricional.

Estudios Ecológicos

Se trata del diseño que guio las primeras investigaciones y se basa en el estudio de poblaciones completas (no individuos), completadas en base a premisas temporales, geográficas o a características sociodemográficas determinadas. También denominados “estudios de correlación”, se utilizan desde los años 60 del siglo pasado para investigar factores de riesgo y/o protectores dietéticos en relación a la enfermedad mediante la comparación de las tasas de enfermedad y de aparición de dichos factores en diferentes poblaciones. Mediante este tipo de diseño se relacionaron, por ejemplo, las diferencias en el consumo de carne y la incidencia de cáncer de colon en varios países (Armstrong y Doll, 1975).

Algunos de los problemas más importantes de este tipo de trabajos son la no consideración de todos los factores confusores o la llamada “falacia ecológica” que ocurre cuando se aplican conclusiones obtenidas de poblaciones directamente a los sujetos, aunque se trata de trabajos de gran utilidad para sugerir nuevas hipótesis causales de la enfermedad.

- Estudios en grupos especiales de exposición y poblaciones migratorias

Aquellas poblaciones que presentan ingestas que se salen de la norma debido a rasgos propios culturales, étnicos o religiosos suponen una oportunidad particularmente interesante para establecer relaciones entre factores de riesgo dietéticos y enfermedades asociadas. Mediante este método, por ejemplo, se sugirió la relación entre el alto consumo de grasas de pescado y la baja mortalidad por episodios cardiovasculares en población esquimal (Bang et al. 1980).

Otra variante se presenta al estudiar poblaciones emigradas y observar los cambios que se producen en los patrones de enfermedad, tendentes a la adquisición de las características epidemiológicas de la población de destino, probablemente debido en cierta medida a los cambios dietéticos. Esto se ha observado, por ejemplo en los descendientes de japoneses emigrados a Hawaii, en los que tras dos generaciones, las tasas de cáncer de estómago se igualaron con las cifras estadounidenses (Bonita et al. 2010).

Estudios transversales o de prevalencia

Este tipo de trabajos analizan la presencia de enfermedad y/o de factores causales de la misma en poblaciones o muestras representativas de ellas. En el plano nutricional destacan las encuestas nutricionales nacionales, como la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE) de 2011, sin embargo, su utilidad para inferir causalidad es limitada, ya que no se considera los posibles cambios a los largo del tiempo, dado que se trata de una foto fija.

Estudios de casos y controles

Se trata de trabajos analíticos observacionales retrospectivos en los que se comparan grupos de población en función de si presentan o no la enfermedad en cuestión, partiendo del supuesto de

que aquellos sujetos enfermos, en una visión retrospectiva, habrán estado expuestos en mayor medida a los factores de riesgo que se investigan. Presentan algunas dificultades propias, como el sesgo por rumiación o de memoria, o una correcta selección de casos, sin embargo son más rápidos y baratos que otros diseños y presentan gran utilidad en el estudio de enfermedades nuevas, donde se puede buscar asociación con múltiples factores de riesgo. Este tipo de trabajos han sido muy utilizados en la búsqueda de asociación entre factores de riesgo dietéticos y muchos tipos de cánceres (Bravi et al. 2012).

Estudios de Cohortes

Son trabajos que acaban con muchas de las limitaciones y sesgos de los anteriores, ya que se proyectan al futuro, lo que permite recoger los cambios en la dieta y evitar los sesgos de memoria. En este caso, se parte de la exposición de los sujetos y se observa la aparición o no de enfermedad. En contrapartida las poblaciones son más extensas y las mediciones son múltiples, lo que encarece, alarga y dificulta el diseño. Un ejemplo de estos trabajos es el “Cancer Prevention Study” de la American Cancer Society (ACS), cuyos trabajos comenzaron en los 50 reclutando a más de dos millones y medio de participantes hasta la actualidad (ACS, 2017).

Ensayos Clínicos

Son trabajos experimentales en los que los investigadores pueden controlar y manipular las condiciones en las que se llevan a cabo. Se establecen sobre individuos o poblaciones que se asignan aleatoriamente o no a distintos grupos de exposición. Pueden tener diferentes enfoques, el terapéutico (por ejemplo, asignar una dieta determinada y observar si se detiene el progreso de retinopatía en diabéticos) o preventivo si se llevan a cabo sobre sujetos sanos en prevención de la aparición de cierto efecto. Se trata de los diseños de mayor calidad en epidemiología, pero son costosos y pueden presentar limitaciones éticas. Un ejemplo de este tipo de trabajo es el Proyecto de Investigación financiado por el Instituto de Investigación Carlos III (FIS) PREDIMED PLUS que comenzó en 2014 como una intervención basada en la adopción de la dieta mediterránea hipocalórica, la promoción de actividad física y la terapia conductual para la prevención de los episodios cardiovasculares, y que ya ofrece sus primeras publicaciones (Rosique-Esteban et al. 2017).

Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis

En este tipo de trabajos se intenta compilar información disponible de multitud de fuentes para llegar a un criterio final en el que se haya disipado la importancia de los sesgos propios de cada trabajo particular. Durante mucho tiempo, este proceso se hacía en base a “Revisiones Narrativas”, en las que un experto combinaba los trabajos que le resultaban de importancia para su objetivo de investigación con sus propios criterios y experiencias. Hoy en día la sistematización de las revisiones es un paso ineludible.

Una revisión sistemática implica la búsqueda de toda la información disponible para el tema a investigar, así como un método para la elección, inclusión y exclusión de trabajos científicos que

debe explicitarse junto con los resultados (Doreste y Serra-Majem, 2005). Por su parte, un metaanálisis es un trabajo en el que se comparan los ensayos clínicos disponibles sobre una misma cuestión con el fin de aumentar la potencia estadística y disminuir la influencia de los errores cometidos en los ensayos particulares.

1.2.2.2. Nutrición Basada en la Evidencia (NuBE)

Como comentábamos con anterioridad, la nutrición humana es un campo con un amplio atractivo tanto para investigadores como para divulgadores, sin embargo parte del deber de un profesional de la nutrición es actuar en base a la mejor evidencia científica disponible y no solo en base a su intuición o su experiencia. Este es el concepto de la “Nutrición Basada en la Evidencia” que descende directamente del primigenio “Medicina Basada en la Evidencia”, aparecido en Canadá alrededor de 1990 (Evidence Based Medicine Working Group, 1992).

Esta aproximación nos ofrece una jerarquía en los trabajos científicos en base a la calidad de la evidencia que plantean, y al mismo tiempo, propone una pauta clara para la emisión responsable de recomendaciones, condición que, definitivamente diferencia el asesoramiento nutricional profesional, siempre orientado a la salud, de la ingente información no contrastada que suele responder a objetivos publicitarios o comerciales.

A este respecto, el Grupo de Revisión, Estudio y Posicionamiento de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas que se mantuvo vigente entre los años 2003 y 2013 propuso un sistema de clasificación para los trabajos científicos y recomendaciones denominado “Dietética y nutrición aplicada basadas en la evidencia (DNABE)” (Baladía y Basulto, 2008). Los aspectos más importantes de la clasificación propuesta se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1.2.2.2.-1. Niveles de evidencia y grados de recomendación DNABE

Nivel de Evidencia	Tipo de estudio	Grado de recomendación
Ia	Revisión sistemática (con trato estadístico) de Ensayos clínicos controlados y aleatorizados (ECCA). Metaanálisis de ECCA.	A1
Ib	Revisión sistemática de ECCA (sin trato estadístico). Revisiones de ECCA. ECCA (> 100 sujetos).	A2
Ila	Revisiones sistemáticas (con trato estadístico) de estudios de cohortes prospectivos. Metaanálisis de estudios de cohortes prospectivos.	B1
Ilb	ECCA (< 100 sujetos). Ensayos clínicos controlados no aleatorizados (ECC). Revisiones de estudios de cohortes prospectivos. Estudios de cohortes prospectivos. Estudios de casos y control. Estudios controvertidos.	B2
III	Estudios clínicos no controlados. Estudios de cohortes con control histórico. Estudios de casos y controles con control histórico. Estudios transversales. Estudios de "calidad media".	C
IV	Opiniones de expertos. Otros tipos de revisiones. Otros documentos (libros, capítulos de libros, etc.).	D

Grados de recomendación	Descripción
A1	Recomendaciones cuya futura variación es altamente improbable
A2	Recomendaciones cuya futura variación es improbable
B1	Casos particulares entre A2 y B2
B2	Recomendaciones cuya futura variación es probable
C	Estudios Limitados o insuficientes. No se puede realizar recomendación
D	No hay estudios al respecto

Modificado de Baladía y Basulto, 2008.

1.2.3. Valoración de la dieta.

Ya sea con la intención de recabar datos para construir conocimiento, mediante los métodos descritos en el capítulo anterior, o para la valoración profesional de casos individuales con fines de optimización de las ingestas o la composición corporal, son necesarias herramientas que nos ayuden a estimar y cuantificar qué comen los individuos o las poblaciones.

1.2.3.1. Métodos para valoración colectiva.

Estos métodos están diseñados para recoger información dietética a nivel familiar o institucional pero desde perspectivas externas al campo de la salud, como pueden ser la evaluación de la disponibilidad, el gasto y el consumo alimentarios. Aunque no se trata de diseños orientados a la epidemiología nutricional, una buena construcción del método posibilita su utilización en estimaciones de ingesta que podemos relacionar con la salud en las poblaciones investigadas.

Serán métodos limitados ya que, en general, se ocupan en mayor medida de la disponibilidad que del consumo, además de estar sujetos a sesgos de memoria y poder condicionar por sí mismos el consumo de alimentos o los hábitos de compra.

Hojas de Balance (nivel nacional)

Se trata de estimaciones de las entradas y salidas de alimentos en un país y un tiempo determinados. Tras enfrentar los datos se dividen las cifras de disponibilidad por el número de habitantes, de modo que se ofrece una cifra en kg por sujeto y año. Aunque el método refleja bien la disponibilidad de alimentos tiene la dificultad de no diferenciar sectores de población y de que la disponibilidad no significa consumo, por ello su uso se suele reducir a comparaciones entre países o evoluciones de la disponibilidad en un mismo territorio. Las primeras hojas de balance fueron publicadas por FAO en 1949 (del Pozo de la Calle et al. 2015).

Método de compras (nivel familiar)

En este método la persona a cargo de la alimentación familiar o un investigador de campo registra las compras de alimentación de una familia durante un tiempo determinado. El modelo presupone que las compras son consumidas y no existe almacenamiento y consumo posterior. Este método es muy utilizado en Europa, presentando variaciones entre unos territorios y otros en cuanto al tiempo de recogida de datos o los grupos de alimentos incluidos. La encuesta de presupuestos familiares, a cargo del Instituto Nacional de Estadística (INE), evalúa el consumo familiar en España anualmente, tanto a nivel nacional como por comunidades autónomas. Sus últimos datos corresponden a 2016 (INE, 2017).

Método de inventario y compras (nivel familiar)

Este método consiste en inventariar todos los alimentos disponibles para un hogar al inicio y final del estudio, además de registrar los pesos de todos los alimentos introducidos en este periodo. Es similar al anterior pero con la particularidad de que se tienen en cuenta las reservas de alimentos del hogar. En España el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), utiliza estos datos para estimar la disponibilidad de alimentos en los hogares. Sus últimas aproximaciones datan de 2016 (MAPAMA, 2017).

Método de registro familiar (nivel familiar)

Es un método que se basa en la pesada y estimación de las cantidades de alimentos que se cocinan y consumen en el hogar. Se deben tener en cuenta las recetas, los comensales y eliminar lo que se estima que ingresan los invitados y lo correspondiente a desperdicios. Normalmente es necesaria la participación de una persona entrenada.

Método de la lista de alimentos (nivel familiar)

En este método el entrevistador guía la memoria del encuestado mediante una guía de alimentos para estimar retrospectivamente las cantidades, precios y el consumo de los alimentos que ha sucedido en su hogar durante, en general, los siete días anteriores. Parecido al registro de alimentos, la principal diferencia es que se ocupa del consumo, además de la disponibilidad.

1.2.3.2. Métodos para valoración individual.

Los principales métodos para la recogida y valoración de ingestas a nivel individual son el cuestionario de recuerdo de 24 horas (R24h), el registro prospectivo de alimentos consumidos, el cuestionarios semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ) y la historia dietética.

Cuestionario de Recuerdo de 24 horas (R24h)

Mencionado por Burke por primera vez en 1938, este cuestionario consiste en un formato abierto en el que se recoge información sobre la ingesta de alimentos y bebidas llevado a cabo en las 24 horas anteriores, así como de las porciones, tipo y amaño de los alimentos consumidos, su modo de preparación e ingredientes incluidos en las diferentes recetas (Morán-Fagundez et al. 2015). Los principales problema de estos cuestionarios son el sesgo de memoria, la dificultad en la estimación de las raciones y la poca representatividad de un solo día en la ingesta real, razón por la cual, los expertos establecen la conveniencia de recoger múltiples días de ingesta, mediante varios cuestionarios de R24h. Los estudios de la dieta de nivel regional en España se basan en este modelo de recogida de datos nutricionales (FEN/CAM, 2014).

Registro prospectivo de alimentos

En este método el participante detalla una lista de alimentos consumidos en un periodo de tiempo dado, normalmente 7 días, así como los pesos de los alimentos de la ingesta.

La recogida de datos queda en manos del participante, por lo que suele proporcionársele una balanza para este fin. La estrategia más recomendable es repetir el proceso coincidiendo con los cambios estacionales para recoger más fielmente la ingesta general. Con este método no existe sesgo de memoria, ya que las instrucciones consideran que se pesen y anoten los alimentos justo en el momento anterior al consumo, sin embargo la fidelidad de los datos recogidos dependen enteramente del participante, lo que supone su principal limitación (Ortega et al. 2015).

Cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ)

Desarrollado como tal por Willet en 1985, aunque basado en trabajos que venían desarrollándose desde dos décadas antes, este cuestionario, refleja el consumo de alimentos a largo plazo (Morán-Fagundez et al. 2015). Se trata de una lista de alimentos (normalmente entre 100 y 130) acompañados de sus raciones enfrentados a su frecuencia de consumo semanal, mensual y anual, de modo que ofrece una amplia gama de respuestas correspondientes a la frecuencia de consumo que van desde “nunca” hasta 6 o más veces/día. Las cantidades ingeridas se obtienen al relacionar la variable del alimento y su ración con la frecuencia de consumo, de ahí el calificativo de “semicuantitativo”. Es el principal método utilizado en epidemiología nutricional.

Historia dietética

Desarrollada por Burke en 1947, es una combinación de los métodos anteriormente descritos, aunando el R24h, el FFQ y un registro de 3 días. Se trata del método más completo y a la vez más complejo, por lo que suele ser de mayor interés en entornos controlados, como los clínicos (Willet, 2013).

1.2.4. La nutrición actual: Objetivos nutricionales, guías dietéticas e índices de calidad.

Una vez descritos los valores de referencia, y los métodos utilizados para su construcción resulta interesante valorar su utilidad en el campo de la salud pública. Así, pueden utilizarse de forma general como referencias de adecuación de la dieta de las poblaciones, como base de la educación nutricional, en el diseño de terapias dietéticas y restauración, como indicadores de la disponibilidad de alimentos, en el etiquetado o para evaluación de las ingestas (Aranceta, 2013).

Sin embargo, a pesar de que al comenzar el nuevo siglo, el interés de la nutrición como parte de los planes de salud pública, asentado en la evidencia de la relación entre nutrición y enfermedad (sobre todo crónica) es un hecho, las referencias no resultan fácilmente trasladables a una población cuya participación en las estrategias de promoción de la salud resulta indispensable, tal y como reza la Carta de Ottawa, cuando indica:

“La promoción de la salud es el proceso que permite a las personas incrementar su control sobre los determinantes de la salud y en consecuencia, mejorarla. La participación es esencial para sostener la acción en materia de promoción de la salud” (OMS, 1998).

Los objetivos nutricionales y guías dietéticas serán, en este sentido, dos herramientas de gran utilidad en esta empresa de intentar traducir las recomendaciones nutricionales a mensajes inteligibles para una población, en general, no experta.

1.2.4.1. Objetivos nutricionales

En 1990, con el foco de las recomendaciones nutricionales definitivamente desplazado hacia la prevención de la enfermedad crónica, la OMS emite un informe sobre dieta, nutrición y enfermedad crónica en el que adjunta una serie de “metas nutricionales” a alcanzar por la población en base a la evidencia científica disponible a tales fechas, que permitirían reducir el riesgo asociado a la alimentación en relación a la enfermedad crónica, en particular sobre enfermedades cardiovasculares, cáncer, obesidad, enfermedades intestinales, caries y osteoporosis (OMS, 1990). Dichas metas comprenden recomendaciones para porcentajes de ingesta media de macronutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas) dentro del total de la ingesta calórica, porcentajes medios de ingesta recomendada de hidratos de carbono complejos y refinados sencillos (azúcares añadidos), de ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y ácidos grasos poliinsaturados (AGP), además de gramos de ingestas medias recomendadas de fibra y sal y miligramos de colesterol dietético.

Estas recomendaciones fueron actualizadas y adaptadas para España por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) en 1994, quienes emitieron los primeros objetivos nutricionales para población española con variaciones respecto a la ingesta recomendada por la OMS de grasa total. Esto fue debido a que los datos de ingesta grasa en población española en aquel momento no eran preocupantes, de modo que se estableció el foco en la disminución de ingesta de grasa

saturada, habida cuenta de la gran calidad del perfil lipídico aportada por el consumo de aceite de oliva (Aranceta, 1995). Estos objetivos fueron revisados y completados en 2004 y 2011, de modo que quedaron incluidos en ellos diferentes aspectos adicionales a los puramente alimentarios como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1.2.4.1.-1. Aspectos recogidos en los objetivos nutricionales:

Cuestiones consideradas en relación a la salud	Recomendaciones para:
Estilos de Vida	Lactancia Materna Actividad física
Composición corporal	IMC (Índice de masa corporal)
Consumo de alimentos	Alimentos azucarados Frutas Verduras y hortalizas Alcohol
Consumo de nutrientes	% de macronutrientes Consumo de AGS, AGM, AGP, w3, w6, trans y Colesterol Consumo de fibra y fibra soluble Consumo de folatos y Vitamina D Consumo de Ca, Na, I y F

Elaboración propia a partir de SENC,2011.

Los objetivos nutricionales pueden consultarte en el ANEXO 2 de este trabajo.

Los objetivos nutricionales suponen una importante simplificación de la información nutricional en relación a las ingestas de referencia. Descartada en nuestro entorno la necesidad de señalar unas cantidades mínimas recomendadas, debido a que el grueso de la población alcanza las recomendaciones para todos los nutrientes, los objetivos nutricionales se centran únicamente en nutrientes de especial interés para el desarrollo de la enfermedad. Este cambio supone más bien un resumen de los aspectos más importantes que una traducción de las recomendaciones en mensajes accesibles. En este sentido, y con un claro enfoque hacia la promoción de la salud, surgen las guías dietéticas.

1.2.4.2. Guías dietéticas

Pensadas en clave de educación nutricional, las guías dietéticas aparecen como un método extremadamente práctico en el empeño de hacer de la población un agente decisivo en la conservación de su propia salud, en relación a la alimentación.

En 1995, en Chipre, un grupo de expertos (FAO/OMS), proponen la necesidad de crear estas guías y establecen la metodología básica para su creación y uso. Las razones que, según los expertos, justificaban el desarrollo y utilización de guías dietéticas fueron, por aquel entonces, que:

1. Las dietas se construyen en base a alimentos, y estos son más complejos que una simple colección de nutrientes.
2. Existen interacciones entre dichos nutrientes cuando se encuentran en los alimentos.
3. El procesado y cocinado de los alimentos tiene influencia sobre la composición nutricional final de los mismos.
4. Se sabía que el seguimiento de ciertos patrones en alimentación se relacionaba con la reducción del riesgo de padecimiento de determinadas enfermedades. Así un alto consumo de frutas y verduras se relacionaba con desenlaces positivos, como una reducción en el riesgo de incidencia de cáncer de pulmón, aunque se desconocía la base científica. Este efecto protector podía deberse a uno o varios nutrientes o sustancias no nutritivas o a la sustitución de otros alimentos por un mayor consumo de frutas y verduras.
5. No se conocían completamente los potenciales efectos sobre la salud de determinados componentes no nutritivos como flavonoides o fitoestrógenos por lo que un foco centrado en un único nutriente podía llevar a la población a no apreciar el consumo de estas sustancias.
6. Algunos componentes de los alimentos podían tener funciones biológicas aun desconocidas.
7. Los alimentos y las dietas tienen componentes culturales, étnicos, sociales y familiares de los que carecen los nutrientes.
8. Para algunos micronutrientes, la evidencia sugería que una ingesta superior a la recomendada en aquel momento podía favorecer la disminución de riesgo de enfermedades no transmisibles, y mediante las guías se podían favorecer patrones alimentarios que incluyeran estos nutrientes [FAO/OMS, 1998].

Las directrices generales que las guías dietéticas deben cumplir para que verdaderamente sean útiles pasan por ser construidas en base a los problemas de salud pública, además deben reflejar el contexto en el que se quieren aplicar, es decir, considerar los factores socioeconómicos y ambientales que llevan a la población a seguir un determinado patrón en alimentación. También deben reflejar los patrones de consumo en conjunto y no solo ofrecer información cuantitativa o numérica, ser atractivas y estimular los cambios necesarios (Serra-Majem y Aranceta, 2006).

Todas las guías dietéticas, compartirán ciertos aspectos fundamentales, ya que muchos objetivos nutricionales y problemas de salud en las que se basan son comunes a muchas regiones en el mundo. En este sentido se recomendará el mantenimiento de un peso saludable, aumentar el consumo de frutas, verduras y cereales integrales, reducir el de grasa saturada, moderar el consumo de sal y alcohol o impulsar hábitos saludables de actividad física. Además, se adaptarán a los objetivos nutricionales, lo que incluye los cambios que son debidos a los diferentes patrones alimentarios seguidos en el mundo.

Finalmente, las guías serán reforzadas con estrategias de promoción y diseño, de modo que los mensajes puedan llegar a la población de destino de una forma más sencilla y atractiva. Este es el caso de las pirámides de alimentación, como las utilizadas en España (figura 1.2.4.2.-1). Otros modelos podrán consultarse en el ANEXO 3 de este trabajo.

Figura 1.2.4.2.-1. Pirámides de interés para población española



Tomado de SENC, 2016 y Fundación Dieta Mediterránea, 2010.

1.2.4.3. Índices de calidad

El desarrollo de la epidemiología nutricional nos ha conducido en estos capítulos desde las carencias de nutrientes hasta el establecimiento de patrones de alimentación saludables, desde las recomendaciones descritas por los expertos en términos de gramos de nutrientes hasta los mensajes visuales de recomendación en base a frecuencias de ingesta de alimentos o grupos establecidos en las pirámides para reducir el riesgo de enfermedad crónica. Considerando la utilidad de la simplificación de los mensajes y los aspectos a tratar desde la epidemiología nutricional a lo largo de estos años, la aparición de métodos simplificados para las estimación del comportamiento alimentario parece una consecuencia natural de la deriva de esta disciplina. Este es el caso de los índices de calidad de la dieta.

Estas herramientas se basan en patrones dietéticos que han sido definidos con anterioridad, puesto que se basan en la evidencia disponible en relación a los comportamientos que se quieren investigar. De este modo, podemos recoger todos los factores en relación a alimentos y nutrientes implicados en el riesgo de una desenlace adverso en términos de salud y agruparlos en una única herramienta, de modo que su cuantificación conjunta nos conduzca a establecer si se sigue o no un comportamiento alimentario de riesgo en relación a esta enfermedad, o dicho de otro modo, si la dieta seguida es de mejor o peor calidad.

Las cuestiones incluidas en estos índices suelen considerar el consumo de alimentos (ya sea por que se trate de un aspecto positivo o negativo) como frutas, verduras, cereales, carnes, etc., además del consumo de nutrientes de interés como colesterol, grasa saturada o relación saturada/insaturada. También suelen considerarse en su diseño aspectos de estilo de vida saludable como la ingesta de alcohol o la actividad física.

Del mismo modo que existe variedad en los aspectos a valorar por diferentes índices, cada uno de ellos utiliza sus propias escalas para estimar la calidad, de modo que pueden aparecer rangos recomendados de ingesta, ajustes a las recomendaciones, etc.

Existen multitud de índices de calidad que se han desarrollado para investigar los hábitos alimentarios y estimar la calidad dietética desde su expansión en los años 90 del siglo pasado. El más utilizado de todos es el MDS (Mediterranean Diet Score) creado por Trichopoulou y sus colaboradores en 1995 y que estudia la adherencia al Patrón de Dieta Mediterránea en la población analizada (Velasco, 2008). Otros índices interesantes serán el DVS (Dietary Variety Score) para evaluar variedad en el comportamiento alimentario, DAS (Dietary Adequacy Score) para evaluar adecuación, DAQS (Dietary Antioxidant Quality Score) para evaluar el potencial antioxidante, o el KIDMED para evaluar la adherencia al patrón de la dieta mediterránea (Monteagudo, 2013 y García Cabrera, 2015).

Algunos de estos índices se aplicarán sobre la población estudiada en el presente trabajo de investigación y serán desarrollados en capítulos posteriores.

1.3. NUTRICIÓN EN EL DEPORTE.

1.3.1. Inicios y evolución.

La historia de la alimentación y la del deporte están fuertemente ancladas en la base del concepto del hombre tal y como lo entendemos hoy. Los datos indican que nuestros antepasados del género *Australopithecus* fueron los últimos homínidos en seguir una dieta completamente vegetariana, e incluso que incluían en su ingesta pequeños alimentos de origen animal, como insectos o gusanos (Strait, 2009). El cambio climático drástico sucedido 2,5 millones de años atrás trajo consigo una notable desertización del continente africano, dificultando la continuación del patrón de alimentación descrito y exigiendo capacidades cerebrales mayores para afrontar el nuevo reto de supervivencia, la caza.

La aparición del género *Homo* va acompañada de un mayor tamaño cerebral, lo que implica un aumento de las necesidades energéticas y de los ácidos grasos implicados en este desarrollo. La reducción de ingestas vegetales en favor de las animales facilitará la evolución hacia un tubo digestivo de menor longitud, lo que implica un ahorro energético en el proceso digestivo que podrá dedicarse al abastecimiento energético cerebral (Mateos, 2010).

La diversificación de la dieta de nuestros ancestros, por tanto, guarda una estrecha relación con la actividad física, e incluso sin atrevernos a argumentar decididamente si la primera fue causa, consecuencia o ambas cosas de la segunda, el concepto de un hombre primitivo cazador, que necesita desarrollar sus aptitudes físicas y ejercitarlas para obtener su sustento, recuerda poderosamente al del deportista profesional de nuestros días.

Se sabe de la importancia que se le daba a una alimentación correcta en relación con el rendimiento en civilizaciones como la Sumeria, la India, la Egipcia, la China o la Persa, entre otras, cuya actividad militar exigía buenas condiciones físicas de sus soldados, aunque las primeras referencias de alimentación en el deporte, a caballo entre el hecho y la leyenda, se remontan a la civilización griega, con la aparición de los Juegos Olímpicos que se desarrollaron entre el año 776 a.C. y el 393 d.C. y que comprendían carreras de carros, carreras a pie, boxeo, lucha, tiro con arco, disco y jabalina.

En esta época, los entrenadores o paidotribos, prescribían programas de entrenamiento y dietas a sus pupilos desde aproximadamente el año anterior a los juegos. En cuanto a la alimentación, recomendaban dietas hipercalóricas e hiperproteicas a luchadores y boxeadores en un intento de aumentar la masa muscular y la fuerza de sus deportistas, dado que por entonces un peso alto era una ventaja al no existir categorías. Una de las leyendas más célebres es la de Milón de Crotona, que participó en 7 olimpiadas ganando 6 veces la prueba de lucha, y a quien se atribuía la ingesta diaria de nueve kilos de pan y otros tantos de carne, acompañados de unos ocho litros de vino, además de la gesta de haber portado un toro adulto sobre sus espaldas hasta Olimpia (Grivetti y Applegate, 1997).

Asimismo existen referencias acerca de la búsqueda primitiva de la ergogenia. La ingesta de testículos, por ejemplo, fue una práctica usada desde la civilización Egipcia hasta la edad media, lo que podría considerarse un uso esteroideo primitivo, y la utilización de estimulantes naturales en base a plantas y hongos se atribuye también a los griegos y romanos (Yesalis y Bahrke, 2002).

Con todo, la nutrición en el deporte tiene un desarrollo muy próximo, comenzando su verdadera expansión a finales del siglo XIX y sobre todo en el siglo XX, coincidiendo con el relanzamiento del deporte que supusieron los primeros Juegos Olímpicos modernos en 1896 o la primera edición de la Maratón de Boston, un año después. Las estrategias nutricionales para estas primeras citas olímpicas modernas comprendían, desde el ayuno la noche previa, al uso de huevos, brandy, estrocnina y cafeína y la primera cita en Boston planteó, entre los expertos, cuestiones nutricionales como la inconveniencia de la prohibición del consumo de agua durante los primeros 10 kilómetros, la ingesta de alcohol, que estaba recomendada y el uso de proteínas para el rendimiento aeróbico como el mejor apoyo nutricional (Juzwiak, 2016). A partir de aquí se establece el trabajo de investigación que irá ofreciendo evidencias al comienzo del nuevo siglo, estableciendo la importancia de hidratos de carbono y grasas como combustibles y reservas energéticas para la actividad física, así como los trabajos dedicados a las sustancias ergogénicas.

El primer documento rescatable en las bases de datos modernas en relación a la nutrición deportiva data de 1951. En este trabajo, titulado "The feeding of Athletes" se establecen recomendaciones para la nutrición antes, durante y tras la competición, y se concluyen cuatro aspectos fundamentales (Bensley, 1951):

- Las exigencias nutricionales abarcan un aumento en la ingesta de todos los grupos de alimentos y que vienen marcadas por un incremento en el gasto energético debido a la actividad.
- Los factores emocionales son los más importantes a la hora de pautar una ingesta precompetición.
- La ingesta de azúcar con carácter previo a la competición y durante la misma previene la hipoglucemia.
- La ingesta de suplementos no está justificada en entrenamiento ni competición.

En los años 60 del pasado siglo se establecen recomendaciones para dos de los mayores limitantes del rendimiento deportivo: el estado glucogénico y el estado hídrico del deportista. Así en 1965 se publica el primer trabajo que estudia los efectos de la supercompensación de hidratos de carbono, mediante biopsias musculares que estimaban el contenido glucogénico en ciclistas (Bergström et al. 1967). En este mismo año aparece la primera bebida deportiva, tras la investigación llevada a cabo por científicos de la Universidad de Florida que determinarían que las bajadas de rendimiento de los jugadores de fútbol americano de la universidad, los "Gators" de Florida, se debían a la pérdida no repuesta de agua y electrolitos por un lado, y a la alta tasa de hidratos de carbono utilizada durante el ejercicio (Burke, 2009). A partir de la década de los 60, con el amplio desarrollo de la bioquímica, la investigación ofrecerá grandes avances en el conocimiento del metabolismo energético, la combinación de sustratos, el impacto del entrenamiento y su implicación en el rendimiento deportivo (Hawley et al. 2015).

1.3.2. Aspectos fundamentales de la nutrición en el deporte

1.3.2.1. Necesidades nutricionales

La planificación nutricional del deportista comparte el objetivo de salud con la planificación de población general, sin embargo debe contemplar otros objetivos particulares en este grupo de población como serán la obtención de una composición corporal idónea, así como la cobertura del aumento de necesidades impuesto por el ejercicio, ambas encaminadas al objetivo fundamental de una optimización del rendimiento físico y la consecución de los logros deportivos planificados. Partiendo de esta diferenciación, podemos establecer ciertos ejes en torno a los cuales girará la dieta del deportista (Burke, 2015):

1. El suministro adecuado de energía.
2. El aporte adecuado de nutrientes para el mantenimiento y reparación de tejidos.
3. El mantenimiento y regulación del metabolismo corporal.

1.3.2.1.1. Energía: Balance energético y Disponibilidad energética

Las necesidades energéticas del deportista estarán marcadas por el gasto energético del sujeto, de modo que en condiciones ideales, en las que el deportista ya posee la composición corporal adecuada, la ingesta de energía (o EI, del inglés "Energy Intake") debería igualarse al gasto energético total (o TEE, del inglés "Total Energy Expenditure"). Esta premisa, conocida como "Balance energético" (o EB, sus siglas del inglés "Energy Balance"), y basada en la ley de la conservación de la energía, considera el cuerpo humano como un sistema cerrado, y se asume como guía, dado que en la mayoría de los sujetos la energía metabolizable se corresponde con el 90-95% de la energía ingerida (Burke y Deakin, 2015). Según lo descrito se podría decir que el balance energético relaciona las cantidades de energía obtenidas mediante la ingesta de hidratos de carbono, lípidos y proteínas y la energía gastada en un intervalo de tiempo.

El gasto energético, tanto en población general como deportista, se establecerá en base a tres categorías: el gasto energético basal (GMB), el efecto térmico de los alimentos (ETA) y el gasto debido a la actividad física (GAF).

Gasto Energético Basal (GMB)

También denominado BMR (del inglés "Basal Metabolic Rate"), se trata de la energía mínima que el organismo utiliza para mantener los diferentes sistemas en funcionamiento y se corresponde con el consumo energético en 24 horas de una persona que está acostada y en reposo (físico y mental), tras 12 horas de ayuno y en condiciones de neutralidad térmica (22 a 25°C). Equivale al

60-80% del gasto energético diario total para población general. En población deportista se han reportado disminuciones drásticas de su aportación al gasto total, según aumenta el gasto debido a la actividad, llegando a cifras inferiores al 40% en deportistas de ultrarresistencia (Rontoyannis et al. 1989).

Efecto térmico de la alimentación (ETA)

Es el gasto necesario para la digestión de los alimentos y la posterior absorción y distribución de nutrientes al organismo. Se trata de la fracción más pequeña del gasto total, suponiendo aproximadamente un 10% del TEE. En lengua inglesa se denomina TEF, siglas de “Thermic Effect of Food”.

Efecto térmico de la actividad física o gasto por actividad física (GAF)

Es el gasto necesario para llevar a cabo actividades de la vida diaria, como vestirse o mantenerse erguido (que se correspondería con el NEAT, del inglés “non-exercise activity thermogenesis”), así como la actividad física planificada. Puede suponer desde un 10% del gasto energético total en sujetos sedentarios hasta un 50% del mismo en sujeto deportistas, siendo la fracción más variable de este gasto. En lengua inglesa se denomina TEA (“Thermic Effect of Activity”).

En la tabla 1.3.2.1.1.-1, podemos observar el fraccionamiento del gasto energético total (GET), así como los factores que influyen en cada componente.

Tabla 1.3.2.1.1.-1. Componentes y factores determinantes del gasto energético

	Componentes	Influencias
Gasto Energético total (GET o TEE)	Gasto Energético Basal (GEB o BMR)	<ul style="list-style-type: none"> • Genética y activación hormonal • Edad • Sexo • Tamaño y composición corporal • Situaciones fisiológicas especiales
	Efecto térmico de la alimentación (ETA o TEF)	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad alimentos • Composición
	Gasto por actividad física (GAF o TEA)	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de ejercicio • Tiempo de ejercicio • Intensidad del ejercicio

La pregunta crucial es cómo podemos estimar el gasto energético y por tanto la ingesta de energía necesaria para lograr un correcto balance entre ambas.

La estimación del gasto energético es una empresa compleja, donde tanto los métodos de laboratorio, como los de campo ofrecen ventajas e inconvenientes. Entre estos métodos encontraremos el agua doblemente marcada, ambas calorimetrías directa e indirecta, mediciones de la frecuencia cardiaca, acelerometría, GPS, además de la utilización de ecuaciones predictivas.

El método de referencia para esta medición es el del agua doblemente marcada. Inventado en 1950 y validado en humanos en 1982, este método estima mediante isótopos no radiactivos las diferencias entre los flujos corporales de oxígeno e hidrógeno, que pueden utilizarse para estimar la producción de dióxido de carbono, y por tanto, el gasto energético (Speakman, 1998). Este método está considerado como el *Gold Standard* en la medición de gasto energético y su uso principal es de investigación pero es un método caro y requiere de personal y equipamiento especializado. Otros de los métodos de laboratorio más usados en investigación son la calorimetría directa, en la que se estima el gasto mediante la medición del calor liberado y la indirecta, en la que se estima a partir del intercambio de gases en un ergómetro. Estos métodos también son usados en investigación y en estudios de fisiología del esfuerzo, pero su limitación es el ajuste a las condiciones de campo, donde existen aceleraciones y cambios de dirección del deportista.

Estos tres métodos subyacen en la base de la construcción de ecuaciones predictivas de gasto calórico que han sido utilizadas en este trabajo de investigación (Harris y Benedict, 1918), a través de las cuales podemos estimar el gasto de energía basal que será completado con los factores de actividad correspondientes para la obtención del gasto de energía total.

1.3.2.1.2. Hidratos de carbono

Las necesidades de hidratos de carbono en el deportista estarán aumentadas, ya que su gasto calórico será superior que el de la población general debido al incremento en el GAF. Este macronutriente constituye un factor diferencial tanto en el mantenimiento de la composición corporal adecuada (y por tanto en el de la salud del deportista) como en la optimización del rendimiento, puesto que su uso, no solo como combustible, sino también como reserva energética puede determinar el logro del objetivo competitivo. En este sentido, se sabe que una alta intensidad en el esfuerzo físico (60-65% del $\dot{V}O_{2\text{MAX}}$) requiere la movilización de la reserva glucogénica para su oxidación por la vía anaeróbica láctica, puesto que la vía aeróbica es incapaz de proveer la energía necesaria a la velocidad suficiente como para mantener la intensidad (Martínez Sanz et al. 2013).

El uso de hidratos de carbono durante el esfuerzo estará determinado, por tanto, por la intensidad del esfuerzo, pero podrá ser modulado por otros factores como las condiciones ambientales, la forma física del sujeto o la dieta. Esta relación entre dieta y disponibilidad de hidratos de carbono explica el interés que suscitaron entre los expertos del siglo pasado las estrategias de supercompensación de hidratos de carbono propuestas por Astrand, Sherman y Costill o Fairchild y Fournier, destinadas a aumentar las reservas glucogénicas de cara al ejercicio (Perez-Guisado, 2008).

Tradicionalmente se ha estimado que las recomendaciones de ingesta hidratos de carbono debían situarse por encima del 50%-60% de la ingesta calórica diaria (Tarnopolsky, 2000), (Palacios et al. 2012). En la actualidad, los expertos prefieren el formato en g/kg de peso y día,

puesto que es más sencillo acoplar estas cifras a la temporalización necesaria y a las condiciones particulares de intensidad y duración del ejercicio, y además, de este modo se puede evitar el error de estimación de la ingesta, al referir la recomendación al peso corporal (Burke, 2013). Así, la tendencia actual se encamina a incluir recomendaciones de entre 3 y 12g/kg de peso y día en función de la intensidad del entrenamiento, considerando también recomendaciones de ingesta previa al ejercicio (1-4g/kg y día de 1 a 4 horas antes), recomendaciones de ingesta durante el mismo (desde mojarse los labios en ejercicios de corta duración hasta cantidades de 90g/hora si la duración alcanza o excede la 3 horas) y recomendaciones de ingesta al finalizar la sesión (1-1,2g/kg en la primera hora).

1.3.2.1.3. Proteínas

Este macronutriente cuya principal función en el organismo será la estructural recibe un gran interés desde la óptica de la nutrición en el deporte, puesto que forma parte de las estructuras musculares siendo responsable de la contracción (hasta un 60% de las proteínas musculares forman parte de las fibras contráctiles), además de tener implicaciones en el metabolismo energético, tanto poniendo a disposición de la maquinaria metabólica aminoácidos que actuarán como sustratos, como constituyendo enzimas reguladoras (Burke y Deakin, 2015).

Tal y como sucedía con los hidratos de carbono, las recomendaciones de ingesta proteica en el deporte han variado desde las tradicionales y basadas en la ingesta, que proponían cifras de ingesta de entre el 12 y el 15% de la ingesta energética diaria, hacia recomendaciones en g/kg y día, más basadas en la composición corporal (rasgo diferencial del deportista frente a población general) y orientadas hacia una temporalización particular que se ha demostrado beneficiosa en los últimos años (Philips, 2013). De forma general se recomienda la ingesta de 1,5-1,8g/kg y día de proteínas de alto valor biológico para deportistas (dentro este rango se estimarán diferencias debidas al tipo de entrenamiento) considerando especialmente una ingesta de 0,25g/kg en las dos horas posteriores al ejercicio, el reparto de cantidades similares en el transcurso de 3 comidas a lo largo del día, y la inclusión de una ingesta proteica antes del sueño de unos 0,5g/kg.

A pesar de que el consumo de proteínas reportado por la población deportista a menudo supera las recomendaciones, sobre todo por la vía de la suplementación (Palacín-Arce et al. 2015), parece demostrado que ingestas que superan los 2g/kg y día no presentan ventajas en la síntesis muscular, y sin embargo pueden tener implicaciones en la degradación proteica, fenómeno mediado por el aumento de oxidación energética de los aminoácidos presentes en ellas (EFSA, 2012). Incluso poniendo en entredicho los efectos sobre la salud que se asignan a las dietas altas en proteínas (daño renal, desequilibrios en la homeóstasis del calcio, etc.), los expertos siguen sin recomendar una dieta alta en proteínas para deportistas, aunque sus reticencias únicamente se deban a que el aumento de ingesta proteica desplazaría a la de hidratos de carbono, fundamentales en la formación de reserva glucogénica y por tanto en el rendimiento deportivo (Phillips, 2013).

1.3.2.1.4. Lípidos

Se trata de nutrientes fundamentales en el rendimiento deportivo puesto que suponen un sustrato energético fundamental, además de ser componentes importantes de las membranas celulares y medio portador de diversos nutrientes de interés como las vitaminas A, D, E y K.

Los triglicéridos, en el plano energético, presentan ventajas frente a los hidratos de carbono ya que son más densos en su relación energía-volumen y su almacenamiento no requiere agua, sin embargo la oxidación completa de ácidos grasos requiere unas 4 veces más oxígeno, lo que los hace menos idóneos para esfuerzos intensos y más para esfuerzos submáximos prolongados.

Las recomendaciones de ingesta grasa en el deporte van del 25 al 35% de la ingesta calórica total (alcanzando el rango máximo mediante un alto consumo de AGM, por ejemplo en poblaciones mediterráneas), con un reparto similar al recomendado en población general, con un 7-8% en forma de AGS, un 5% de AGP y un 20% de aporte energético por parte de los AGM (Ver anexo 2).

1.3.2.1.5. Vitaminas y minerales

Con carácter general existirán necesidades aumentadas de micronutrientes en el deportista, sin embargo el aumento en la ingesta energética, siempre que se siga una dieta suficiente, variada y equilibrada, podrá hacer frente a estas nuevas necesidades sin necesidad de aportes adicionales (Palacios et al. 2013).

Una vez expuesto este principio general, es conveniente considerar que muchos deportistas utilizan técnicas restrictivas en energía para alcanzar sus metas de composición corporal y que algunos participan en disciplinas extremas en las que las posibilidades de alimentarse adecuadamente descienden drásticamente. En estos casos existirán micronutrientes en riesgo que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de cubrir sus necesidades. Estos micronutrientes de especial interés serán, en opinión de los expertos, el hierro, el calcio, el zinc, el magnesio y la vitamina D, las vitaminas del grupo B, además de los micronutrientes implicados en el potencial antioxidante, como las vitaminas A, C y E y el selenio (Rodríguez et al. 2009). Las necesidades de dichos micronutrientes se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1.3.2.1.5.-1. Necesidades de micronutrientes de especial interés en el deporte

	Hombres	Mujeres
Vitaminas		
A(μg)	1000	800
D(μg)	5	5
E(mg)	12	12
B6(mg)	1,8-2,1	1,6-1,7
B12(μg)	2	2
C(mg)	60	60
Minerales		
Fe(mg)	10-15	18-45
Ca(mg)	800-1000	80-1000
Zn(mg)	11	8
Mg(mg)	350-400	330

Modificado de Martínez-Sanz et al. 2013.

1.3.2.1.6. Agua y electrolitos

Es estado hídrico es uno de los factores de mayor importancia para el deportista ya que tendrá implicaciones directas tanto en la resolución de un reto deportivo, como en la propia salud del sujeto. El descenso en el rendimiento se debe a que un desequilibrio hidroelectrolítico obstaculiza la obtención aeróbica de energía, además de dificultar el transporte del lactato fuera de los músculos implicados en el esfuerzo.

Las pérdidas de agua y electrolitos, principalmente debidas al sudor utilizado por la maquinaria corporal para liberar el calor producido en la contracción muscular, deben ser anticipadas y repuestas debidamente, aspecto importante si consideramos que durante el ejercicio, el sujeto solo podrá aspirar a paliar las pérdidas y siempre existirá cierto alejamiento del balance hídrico, con consecuencias más o menos severas, tal y como se detalla en la tabla 1.3.2.1.6.-1.

Tabla 1.3.2.1.6.-1. Pérdidas hídricas y consecuencias sobre el deportista

Pérdida de fluidos	Consecuencias sobre el rendimiento y la salud
2%	Descenso de la capacidad termorreguladora
3%	Disminución de la resistencia al ejercicio. Calambres. Mareos. Aumento del riesgo de sufrir lipotimias. Incremento de la temperatura corporal hasta 38°C.
4-6-%	Disminución de la fuerza muscular. Contracturas. Cefaleas. Aumento de la temperatura corporal hasta 39°C.
7-8-%	Contracturas graves. Agotamiento. Parestesias. Posible fallo orgánico. Golpe de calor.
10%	RIESGO VITAL.

Gil-Antuñano et al. 2008.

El agua, por otro lado, será solo la mitad de la ecuación necesaria para mantener el equilibrio hídrico. Los electrolitos, con el sodio a la cabeza, regulan los flujos de líquidos corporales y estarán presentes en el sudor eliminado en diferentes concentraciones que deberán ser tenidas en cuenta en las estrategias para deportistas.

Así, concentraciones de sodio que van de 20 a 50mMol/L serán necesarias en el intento de alcanzar el equilibrio corporal del agua, mejorando la absorción de esta y de ciertos hidratos de carbono a nivel intestinal. Si el deportista utiliza únicamente agua, sin considerar las pérdidas de sodio en la sudoración, el agua ingerida no solo no rehidratará al deportista, sino que volverá a salir del sistema arrastrando aun más sodio y provocando finalmente una deshidratación hiponatrémica, pudiendo comportar un cuadro clínico grave (Jiménez-Treviño y Rodríguez-Suarez, 2006).

Las pérdidas de potasio serán mucho más reducidas (4-8mMol/L) por lo que su reposición no tendrá tanto impacto durante el ejercicio. Aun así se recomienda la inclusión de 2 a 6mMol/L de

dicho electrolito en la bebida del deportista. La osmolaridad de la mezcla deberá estar comprendida entre 200 y 300mOsm/Kg.

Los hidratos de carbono, ya tratados en capítulos anteriores, también estarán implicados en las estrategias de hidratación, puesto que aportarán energía que estará implicada en mecanismos de ahorro glucogénico de cara a las fases finales de las pruebas deportivas. Los expertos recomiendan la inclusión de mezclas de hidratos de carbono (principalmente glucosa, fructosa y maltodextrinas) en concentraciones del 6 al 8% en la bebida deportiva, lo que además mejorará la palatabilidad y, por tanto, la aceptación.

La temporalización de la ingesta líquida es otro aspecto fundamental para el deportista. Entre las 2 y 4 horas que preceden el ejercicio es conveniente, en la búsqueda del balance hídrico, la ingesta de entre 5 y 10mL/kg de peso. La ingesta de líquidos durante el ejercicio será variable, dependiendo de las condiciones particulares de la prueba y el deportista. Así, en condiciones normales, se recomienda la ingesta de líquidos en ejercicios que superan la media hora de duración, comprendiendo cifras de ingesta de entre 6 y 8mL/kg de peso y hora en intervalos de 15-20 minutos. En la rehidratación posterior al ejercicio será necesario considerar el peso perdido durante el desarrollo de la prueba, y se recomendará la ingesta de aproximadamente el 125-150% del peso perdido en las 6 horas posteriores a la cita deportiva (Thomas et al. 2016).

1.3.2.2. Aspectos que requieren estrategias nutricionales especiales

Aunque las recomendaciones descritas son válidas para la mayoría de los deportistas, incluso una establecidas las diferencias propias de los tipos de deportes, y considerando a su vez que el asesoramiento ideal para cada deportista debe centrarse en su actividad, sus hábitos y objetivos, existirán deportistas que requerirán estrategias nutricionales especiales por circunstancias particulares debidas a su composición corporal o al perfil extremo de sus disciplinas.

1.3.2.2.1. Composición corporal

Rendimiento deportivo, salud y composición corporal se erigen en condiciones tan fundamentales como interdependientes en el deportista. De este modo, la consecución de una composición corporal determinada será posible únicamente si el deportista cumple con los objetivos físicos programados en las sesiones de entrenamiento, hecho que solo será posible si mantiene unas buenas condiciones de salud y que, cerrando el círculo, guardará una estrecha relación con el rendimiento competitivo. Por tanto no puede haber buen rendimiento, ni buena salud en el deportista sin optimización de la composición corporal.

El peso, el porcentaje de grasa corporal y de masa libre de grasa serán los indicadores más importantes en estimación de la composición corporal, y a la vez, los objetivos de las estrategias nutricionales para deportistas que las requieran, siendo fundamental señalar que cada atleta tendrá su composición corporal ideal de cara a la competición. Desde la óptica de las ventajas

aportadas al rendimiento se puede explicar que un nadador que cruza el estrecho de Gibraltar, por ejemplo, pueda beneficiarse de un porcentaje de grasa corporal más elevado que un corredor de 100m, ya que para el primero, el peso extra no será un factor influyente, y contar con una reserva grasa disponible para producir energía, mantener la temperatura y aportar flotabilidad supone un beneficio, todo lo contrario a la circunstancia del atleta, que necesita acumular en el menor peso posible la mayor cantidad de masa libre de grasa para aportar potencia a su carrera. Estas diferencias de composición corporal quedan patentes en la tabla 1.3.2.2.1.-1, que recoge la composición corporal media en deportistas de élite de nacionalidad española pertenecientes a diferentes disciplinas.

Tabla 1.3.2.2.1.-1. Medias de valores de composición corporal en deportistas españoles de diferentes disciplinas

	Hombres		Mujeres	
	$\Sigma 6$ pliegues	% Grasa *	$\Sigma 6$ pliegues	% Grasa *
Baloncesto	67 (DE: 30,1)	12,7 (DE: 3,4)	106,7 (DE: 32,0)	15,3 (DE: 2,7)
Marcha atlética	39,3 (DE: 9,1)	9,8 (DE: 1,0)	77,1 (DE: 25,3)	12,6 (DE: 2,4)
Waterpolo	88,6 (DE: 34,7)	15,5 (DE: 4,2)	113,5 (DE: 22,9)	16,8 (DE: 2,6)

*%graso según Faulkner.

Modificado de Pons et al. 2015.

Los deportistas que requieren ajustes a la baja en el peso o el porcentaje de masa grasa, necesitarán romper el balance energético, bien por la vía de la reducción de la energía de la ingesta frente al gasto, bien por el aumento del gasto calórico frente a la ingesta o bien por ambas aproximaciones de forma conjunta. Las claves recomendadas actualmente para el objetivo de pérdida de peso y grasa corporal en deportistas pasan por una reducción de la ingesta energética de entre un 10 y un 20%, principalmente a costa de los lípidos (20-25%), aumentando la ingesta de hidratos de carbono complejos y proteínas, todo ello combinado con sesiones de ejercicio de alta intensidad de 30-60 minutos o sesiones aeróbicas de mayor duración. De este modo se intenta alcanzar un descenso de entre 0,5 y 1kg/semana o de 5mm/semana en el sumatorio de pliegues (Burke y Deakin, 2015).

La necesidad de aumentar la masa muscular puede ser otra de las necesidades para algunos deportistas. En estas circunstancias es importante considerar que el factor más determinante para la consecución de este objetivo es la programación de ejercicios adecuados de fuerza (la nutrición será mucho menos determinante) y que existe una limitación marcada genéticamente en la ganancia de masa muscular. Es necesario fijar bien las prioridades ya que para alcanzar

este objetivo, será necesario un incremento en la ingesta de energía (unas 400Kcal/día) que llevará apareado un incremento en el peso corporal y habitualmente en la masa grasa. Además serán aspectos esenciales la calidad y periodización de la ingesta proteica y de hidratos de carbono.

Un enfoque interesante del impacto de la ingesta sobre la composición corporal queda representado en el concepto de la “Disponibilidad Energética” (EA, del inglés “Energy Availability”), que describe la cantidad de energía que el organismo tiene disponible para llevar a cabo sus funciones, una vez se ha descontado el GAF. Su cálculo considera la relación entre la ingesta energética (EI) y el gasto debido al ejercicio (EEE) y la corrige mediante la masa libre de grasa (FFM) tal y como sigue:

$$EA=(EI-EEE)/FFM$$

Este concepto surgido del estudio de la “tríada del atleta” resulta de gran interés, ya que nos indica por un lado qué ingesta energética es necesaria para que el rendimiento deportivo no entre en oposición con la salud del deportista, tal como indicábamos al principio del capítulo, y además nos proporciona una herramienta para modular la composición corporal del deportista basándonos en su masa metabólicamente activa. En esta línea se han descrito recomendaciones de ingesta de 45Kcal/kg de masa libre de grasa para mantener el peso corporal, de entre 30 y 40Kcal/kg de masa libre de grasa para el objetivo de pérdida de peso o grasa corporal y recomendaciones que superan las 45Kcal/kg de masa libre de grasa para el aumento de peso, la hipertrofia o la carga de hidratos de carbono (Loucks, 2015).

1.3.2.2.2. Deporte en condiciones especiales

En ocasiones el deporte se desarrolla en ambientes extremos en los que los deportistas se ejercitan por encima de los límites usuales descritos desde la fisiología del esfuerzo.

Los expertos consideran las condiciones de calor extremo, frío extremo y altitud, como los tres factores que en mayor medida obstaculizan la homeostasis corporal y, por tanto, los deportistas que se ejerciten en estas condiciones requerirán estrategias nutricionales y adaptativas especiales.

Deporte en altitud

Se consideran altitudes moderadas a las incluidas entre los 2500 y 3500m sobre el nivel del mar, grandes a aquellas situadas entre los 3500 y 5500m y extremas a aquellas que superan los 5500m. El deportista que se ejercita en altitud tendrá que hacer frente a varias circunstancias ambientales adversas, como la disminución en la presión atmosférica que determinará menor

disponibilidad de oxígeno y menor humedad, una disminución en la temperatura ambiental y un aumento de la de radiación ultravioleta.

En estas condiciones de ejercicio en hipoxia, el organismo establecerá una respuesta en la que aumentará el ritmo respiratorio y cardiaco, con el objetivo de asegurar que se cubra la demanda de oxígeno. La estimulación de las hormonas del estrés, promueve un mayor uso de hidratos de carbono (con aumento del estrés oxidativo) y conducirá a un aumento de la presión arterial y la diuresis. También se estimulará la producción de eritropoyetina, desencadenando con el tiempo suficiente, un aumento de hematíes que puede ascender a un 1% extra por cada 100 horas de exposición (Gore et al. 2013). Esta adaptación (la más importante), irá acompañada de una mejora en la capacidad tamponadora en el músculo, con implicaciones directas en el rendimiento, que durarán 2-3 semanas.

Las recomendaciones fundamentales para deportistas que se ejercitan en altitud estarán dirigidas a un aumento en el consumo energético (debido a un aumento en el metabolismo basal) y de la ingesta hidroelectrolítica (ya que aumentan las pérdidas en la respiración y la diuresis), con el consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono, proteínas (para mantener la composición corporal), hierro hemo (para permitir la adaptación de la serie roja) y antioxidantes (para combatir el estrés oxidativo acelerado) (Burke, 2015).

Deporte en ambientes calurosos

Se considera deporte en ambiente caluroso a aquel que se desarrolla por encima de los 30°C. El trabajo muscular produce calor, de modo que tres cuartas partes de la energía producida por la contracción muscular se libera térmicamente y más del 80% de este calor se disipa por evaporación mediante el sudor y la respiración. Serán enemigos del deportista en ambientes calurosos el sol (aumenta la temperatura por radiación), la alta humedad (dificulta la pérdida por evaporación), la alta temperatura del aire (dificulta la disipación por conducción) y la falta de viento.

Entre los efectos inmediatos aparecen la vasodilatación periférica que conduce a la sangre a regiones más cercanas a la piel (donde además perderá fracción líquida), lo que puede comprometer el flujo muscular necesario para el mantenimiento del ejercicio, además del uso aumentado de glucógeno con la consiguiente aceleración de la acidosis. En estas condiciones el cerebro ordena un descenso en el reclutamiento de fibras nerviosas, de modo que obliga a una bajada de rendimiento para conseguir un descenso en la temperatura profunda (Trucker, 2009). Un correcto proceso de adaptación de 2-3 semanas parece incrementar el volumen plasmáticos y mejorar las tasas de sudoración facilitando un mejor intercambio de calor.

Las recomendaciones nutricionales para deportistas en ambientes cálidos pasan por el aumento en la ingesta de bebida deportiva fría (hasta unos 400mL por cada 15 minutos para aquellos que sudan abundantemente) para lograr mejorar el trabajo cardiaco y el uso de glucógeno, un mayor uso de sal en las comidas y un aumento de ingesta de alimentos ricos en nutrientes antioxidantes (Burke, 2015).

Deporte en ambientes fríos

Consideraremos que el deportista se ejercita en ambientes fríos cuando la temperatura descienda hacia los 5°C o menos. Los enemigos más importantes del deportista y que, por tanto, le pondrán en riesgo de hipotermia serán que su ejercicio se desarrolle en el agua o bajo la lluvia, el viento, unas reservas bajas (tanto de glucógeno como de masa grasa corporal) y una masa muscular baja.

Los mecanismos que intentarán compensar las desviaciones homeostáticas comprenderán vasoconstricción periférica, reducción de la sudoración y piloerección, además de un aumento de la producción de calor mediante escalofríos e incrementos de la función tiroidea y de las catecolaminas disparando el consumo energético (4-7 veces por encima del metabolismo basal) y la oxidación de hidratos de carbono. Se cree que la grasa parda puede ser responsable en gran medida del incremento de la producción de calor no debida al hecho de tiritar (Van del Lans et al. 2013).

Las recomendaciones de ingesta para el deportista en ambientes fríos pasan por el aumento en la ingesta energética que permita cubrir las nuevas necesidades y a su vez disponer de una reserva glucogénica optimizada, y un aumento en la ingesta líquida caliente, acompañada de sales para compensar las pérdidas aumentadas en la respiración.

1.3.3. Suplementación

Abordamos ahora uno de los temas más controvertidos dentro de la nutrición del deporte. No es casual que ordenemos el punto de suplementación en una sección separada de las necesidades especiales, las necesidades generales, e incluso de los aspectos fundamentales de la nutrición deportiva, y no se trata (como podría suponerse) de darle una importancia especial, antes al contrario.

Lo que sucede es que los suplementos deportivos, al igual que los suplementos para población general (obsérvese la figura 1.2.4.2.-1) están en la cúspide de las pirámides de recomendación y por tanto, ni debieran ser objeto del trabajo de la nutrición deportiva, ni formar parte de los aspectos fundamentales de este área de conocimiento (que se ocupan de alimentar al deportista), ni de las necesidades generales (un deportista puede tener un alto rendimiento siguiendo una dieta correcta), ni por supuesto, de las necesidades especiales, con excepción de los sujetos que siguen dietas carenciales o tienen patologías y que, por lo tanto, deberían ser objeto del trabajo diario del médico deportivo.

Los expertos indican que un deportista que sigue una dieta suficiente en energía (a la vez que moderada), equilibrada en macronutrientes y variada en alimentos no requiere suplementación alguna para mantener su salud o su rendimiento (Rodríguez et al. 2009 y Palacín-Arce et al. 2015). Desde este precepto, se debiera por fin desacreditar la teoría de que hay necesidades especiales en el deportista (e incluso en sujetos con un hábito de ejercicio regular) que no pueden ser cubiertas únicamente con alimentos.

Los datos, sin embargo, reflejan que el consumo de suplementos entre deportistas es alto, estimándose que entre el 37 y el 84% de los ellos se suplementan. En algunas poblaciones de deportistas se han encontrado cifras mayores, donde hasta el 94% de los sujetos estudiados consumían al menos un suplemento (Baylis et al. 2001 y Braun et al. 2009). Este consumo, que responde en mayor medida a la búsqueda de la ergogenia que a la cobertura de necesidades especiales, además se suele establecer sin asesoramiento profesional nutricional o médico, hecho que incrementa sensiblemente el riesgo de realizar ingestas de nutrientes tan elevadas que dificulten el rendimiento y la salud, y el de consumir de manera inadvertida compuestos prohibidos por los organismos competentes en dopaje. A este respecto, conviene recordar que las últimas revisiones estiman presencia de sustancias dopantes (no descritas en el etiquetado) en el 12-58% de los suplementos incluidos en los 23 estudios que forman parte de la revisión (Martínez-Sanz et al. 2017).

Parece razonable hacer un análisis cauteloso del riesgo y beneficio de la inclusión de suplementación en la rutina del deportista, que cobrará especial importancia en el deportista profesional y en el de alto rendimiento, en quienes está en juego su medio de vida. Esta anotación tampoco es casual, puesto que se empieza a observar también un alto consumo de suplementación en población que realiza ejercicio regular (no profesional y sin objetivo competitivo) en quienes se puede presuponer aun un menor asesoramiento y una mayor desinformación en cuanto a los efectos sobre el rendimiento y la salud de estas prácticas (Sánchez et al. 2011).

El Australian Institute of Sport (AIS) recoge los suplementos que pueden ser de ayuda para el deportista, considerando únicamente aquellos con efectos demostrados, indicando las ventajas e inconvenientes de su utilización, aconsejando el asesoramiento profesional y desmarcándose de recomendar o no su uso. Los suplementos agrupados en la clasificación AIS aparecen en la tabla 1.3.3.-1.

Tabla 1.3.3.-1. Suplementos con cierta evidencia según AIS.

Tipo	Suplemento	
Alimentos para deportistas	Bebidas deportivas	Sales
	Barritas	Suplementos proteicos
	Geles	Papillas
Suplementos médicos	Hierro	Multivitamínicos
	Calcio	Minerales
	Vitamina D	$\omega 3$
Suplementos ergogénicos específicos	Creatina	β -Alanina
	Cafeína	Nitrato
	Bicarbonato	

Thomas et al. 2016.

1.4. CONSIDERACIONES FINALES.

Los datos actuales señalan que existe una tendencia creciente en la realización de actividad física, sin embargo, y una vez expuestas las definiciones pertinentes, es necesario establecer diferencias entre deportistas y no deportistas dentro de los sujetos físicamente activos. La mayor parte de estos hombres y mujeres no realizarán actividad física para alcanzar un objetivo competitivo, y solo una pequeña fracción de ellos y ellas serán deportistas profesionales. Es importante considerar este hecho durante el proceso de asesoramiento nutricional ya que se tiende a utilizar recomendaciones específicas emitidas en un lenguaje técnico para toda la población activa.

Del mismo modo que un profesional endocrinólogo no recomienda insulino terapia a un paciente no diabético, desde la nutrición deportiva no se deberían emitir recomendaciones destinadas a población deportista sobre población físicamente activa.

Incluso en las recomendaciones para deportistas profesionales debería primar el objetivo de salud, aunque el hecho de que las carreras deportivas profesionales sean cortas, justifica en cierta medida un desequilibrio hacia el objetivo competitivo. Aun así, organismos de peso emiten como primera recomendación para deportistas el seguimiento de una dieta saludable e indican que una planificación dietética adecuada es más importante que la suplementación, e incluso la hace innecesaria.

El primer paso del asesoramiento nutricional debe ser el análisis de los patrones de ingesta de cada sujeto, seguido de la corrección de las desviaciones detectadas y la optimización de la alimentación en último lugar. Conviene, en pro de la salud de la población, no confundir los términos de lo que constituye un deportista y, sobre todo, no invertir el orden de la intervención nutricional. En este sentido, el presente trabajo de investigación está en gran medida orientado a ese primer paso de análisis.

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

Tras todo lo expuesto y una vez establecida la importancia de una correcta valoración nutricional en la consecución de la optimización del rendimiento en deportistas, se plantea, como objetivo fundamental de esta Tesis Doctoral, la valoración de los hábitos de vida, de alimentación y actividad física así como del estado nutricional y de la calidad de la dieta seguida por deportistas federados, profesionales, de élite y alto rendimiento del sur de España, para comprobar si se ajustan a los esperados para población deportista.

De este objetivo principal se derivan 10 objetivos parciales que se desarrollarán en capítulos posteriores:

1. Describir la población de estudio de acuerdo a sus características socio-demográficas y a sus valores de composición corporal.
2. Describir la actividad física llevada a cabo por la población objeto de estudio, así como sus hábitos alimentarios y de salud.
3. Validar los cuestionarios diseñados para la evaluación de la dieta en deportistas del sureste español.
4. Describir el consumo de alimentos en la población de estudio en base al cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ).
5. Describir la ingesta de energía y nutrientes que tiene lugar en la población de estudio en base al cuestionario de recuerdo de 24 horas (R24h).
6. Establecer el ajuste a las recomendaciones de la población de estudio en cuanto al consumo de alimentos y nutrientes.
7. Establecer las fuentes alimentarias de la energía y los nutrientes de la ingesta, así como las posibles deficiencias nutricionales en la población de estudio.
8. Describir el uso de suplementación y su relación con las ingestas deficitarias en la población de estudio.
9. Estimar la calidad de la dieta seguida por la población de estudio, mediante la aplicación de los siguientes índices de calidad:
 - Índice de Adecuación de la Dieta (Dietary Adequacy Score, DAS).
 - Índice de Calidad Antioxidante de la Dieta (Dietary Antioxidant Quality Score, DAQS).
 - Índice de la Dieta Mediterránea (Mediterranean Diet Score, MDS).
 - Grado de Adherencia a la Dieta Mediterránea (Mediterranean Dietary Pattern, MDP).
 - Índice de Calidad de la Dieta Mediterránea (Mediterranean Diet Quality Index, KIDMED).
 - Índice Internacional de Calidad de la Dieta (Diet Quality Index-International, DQI-I)
10. Evaluar la relación entre diversos índices de calidad de la dieta y la composición corporal en la población en estudio.

**MATERIAL
Y
MÉTODOS**

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO.

La población objeto de estudio se compone de deportistas federados en los correspondientes organismos tanto regionales como nacionales y procedentes del sureste español. Los deportistas procedieron de diversas federaciones deportivas de la Región de Murcia, recogiendo representantes de distintas disciplinas tanto de deportes individuales como colectivos. Dichos deportistas son parte de una muestra cuyos primeros datos se recogieron en el año 2013 y continúan recogiéndose en la actualidad, aunque la población de estudio para este trabajo de Tesis Doctoral se cerró en 2016.

La muestra principal para este trabajo estuvo constituida por 278 sujetos. Los criterios de inclusión fueron estar sano y ser deportista perteneciente a las diferentes federaciones estudiadas. Se excluyeron 86 participantes por evidenciarse una sobreestimación o infraestimación en las ingestas declaradas según los criterios de Godberg (Godberg et al. 1991). La población final se compuso de 192 sujetos de edades comprendidas entre los 8 y los 49 años, con una edad media de 17,41 años (DE:8,12), de los cuales un 84,9% (n=163) fueron hombres y un 15,1% (n=29) fueron mujeres.

Para una buena descripción de la población, tanto en sus características generales como de ingesta, se dividió en función de rangos de edades y género (tabla 3.1.-1).

Tabla 3.1.-1. Distribución de la población por género y rangos de edad

	Edad (años)	N (%)	χ^2 (p)
Hombres	<18	91 (47,4)	0,945 (0,331)
	18-49	72 (37,5)	
Mujeres	<18	19 (9,9)	
	18-49	10 (5,2)	

Consentimiento informado:

Además de todos estos apartados, el cuestionario incluye una hoja de consentimiento informado. La firma del consentimiento es necesaria para participar en el estudio y nos habilita para usar los datos que se deriven del mismo, según el Tratado de Helsinki, 52^a Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000, aprobado por el Comité Ético de la Universidad de Murcia y de la Universidad de Granada.

3.2. ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA

Se diseñó un cuestionario específico para población deportista que permitiera evaluar los aspectos planteados en los objetivos de los proyectos de investigación en los que se enmarca este trabajo. Las cuestiones contenidas en esta herramienta se dividen en 5 grupos:

Cuestiones relativas a datos sociodemográficos:

Entre las cuestiones relativas a datos personales se recogieron datos como edad, género, profesión, procedencia, nivel de estudios, etc. Entre las cuestiones relativas a hábitos de vida se recogieron datos como si vivían solos o acompañados, si tenían o no hijos, o si cocinaban en casa, entre otras cuestiones. Las cuestiones relacionadas con los hábitos dietéticos fueron encaminadas a recabar información acerca de la características de las comidas tanto en los días laborables como en los festivos, el tiempo dedicado a cada comida, o el consumo de alimentos de interés para los objetivos de este trabajo.

Cuestiones relacionadas con la ingesta de alimentos:

Para la recogida de los datos relativos a la ingesta de alimentos se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Cuestionario de Recuerdo de 24 horas (R24h):

Se trata de un cuestionario de formato abierto en el que fundamentalmente se recoge la dieta seguida durante un día completo, concretamente el anterior al día que se rellena. Para este trabajo se pidió a los sujetos en estudio que rellenaran tres recuerdos de 24 horas para poder recoger información acerca de su dieta de dos días entre semana y un día perteneciente al fin de semana. Se construyó de manera que permitiera ampliar la información relativa a alimentos, añadiendo cantidades en raciones caseras, ingredientes, modos de preparación y tipos de alimentos (light, integral, etc.).

- Cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ)

El cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ) consiste en una recopilación de alimentos que el encuestado deberá seleccionar, junto con su consumo habitual. En él se recogen datos relativos al número de veces al mes, a la semana o al día que consumen cierto alimento así como las cantidades del alimento en medidas caseras (platos, vasos, cucharadas, etc.). Se trata de un cuestionario de variables cuantitativas discretas.

La elaboración de este cuestionario se basó en otro cuestionario de similares características utilizado por Mariscal y colaboradores sobre población española residente en Andalucía, donde además se validó frente a un cuestionario de 24 horas (Mariscal-Arcas et al. 2011).

Cuestiones relativas a la actividad física y el deporte practicado:

Para resolver las cuestiones relativas a la actividad física se hizo uso de un recuerdo de actividades de 24 horas. Se trata de un cuestionario en el que los participantes debían marcar ciertas actividades comunes del día a día, indicando el tiempo que dedicaban a ejecutar cada una de ellas. Entre estas actividades encontrábamos dormir, actividades ligeras sentado, actividades ligeras de pie, caminar despacio, trabajo manual ligero, actividades y deportes de tipo recreativo, trabajo manual a ritmo moderado, actividades y deportes a mayor intensidad, trabajo manual intenso o actividades intensas o deportes de competición.

Además, se contemplaron cuestiones relativas al deporte o modalidad deportiva practicada, la intensidad, duración y frecuencia del mismo, el tiempo por sesión, así como el nivel de competición de los participantes. También se preguntó por el momento de la temporada en el que se encontraba el deportista, lugar y variantes climáticas, por ser todas ellas cuestiones de interés a la hora de estudiar las respuestas en relación a los datos obtenidos referentes a la composición corporal del deportista.

3.3. ESTIMACION DEL GASTO DE ENERGÍA

Para estimar el gasto energético se utilizaron ecuaciones de cálculo de metabolismo basal y se incluyó un multiplicador en base al tipo, nivel, frecuencia y tiempo de las sesiones de entrenamiento reportadas por los participantes.

Estimación del metabolismo basal

Para la estimación del gasto metabólico basal se utilizaron las ecuaciones de Harris y Benedict (Harris y Benedict, 1918), como aproximación general y la de Cunningham (Burke, 2015 y Thompson, 1996) para el cálculo definitivo, ya que las fuentes indican que se trata de un método más adecuado para la estimación de gasto metabólico basal en deportistas, característica fundamental en la población de estudio.

-Harris y Benedict

Hombres

$$\text{TMB} = 66,4730 + (13,7516 \times \text{peso en kg}) + (5,0033 \times \text{altura en cm}) - (6,7550 \times \text{edad en años})$$

Mujeres

$$\text{TMB} = 655,0955 + (9,5634 \times \text{peso en kg}) + (1,8449 \times \text{altura en cm}) - (4,6756 \times \text{edad en años})$$

-Cunningham

$$\text{TMB} = 500 + 22 \times \text{MLG (Kg)}$$

Estimación del gasto por actividad física.

Para la estimación del gasto energético de los deportistas incluidos en el trabajo de investigación, dentro de la población principal, se usaron los criterios descritos por la FAO/OMS (FAO/OMS, 2001), que se corresponde con un estilo de vida de moderadamente activo a activo. Este estilo de vida se corresponde según los autores con personas con un estilo de vida sedentario cuya rutina diaria suele presentar cierta cantidad de actividad física vigorosa o aquellas con trabajos de cierto esfuerzo físico.

Dentro de dicho rango, se establecieron diferentes cortes en base a los días de entrenamiento semanal reportados por cada deportista, de modo que se establecieron multiplicadores de valor 1,5 para aquellos que entrenaban hasta 2 veces por semana y multiplicadores con valor 1,7 para aquellos que entrenaban 3 o más días a la semana, aplicando así los criterios descritos por FAO/OMS para su aplicación en la población de estudio.

Ajuste del gasto energético total

Tras la aplicación de dichos métodos, mediante los cuales fue posible estimar el gasto energético total para cada deportista, y tras relacionar dicho gasto con las ingestas declaradas, se estableció un ajuste para eliminar a aquellos sujetos cuyos valores de gasto energético total en relación a su ingesta declarada no serían, en un sentido fisiológico, compatibles con la vida, es decir, se desestimaron aquellos sujetos cuyas ingestas declaradas estaban sensiblemente sobre o infraestimadas.

Para esta función, tal y como se adelantaba al principio del capítulo, se utilizó el método Goldberg, ofreciendo finalmente un punto de corte inferior de 0,8 y uno superior de 2,7 para la población de estudio. De este modo cuando la relación entre la ingesta de energía y el metabolismo basal de cualquier sujeto resultó menor de 0,8 o mayor de 2,7, el sujeto fue eliminado del estudio.

3.4. ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DEL DEPORTISTA

El estudio de la composición corporal de los sujetos participantes se realizó en base a un diseño que contemplaba el estudio morfológico, el estudio del perfil de pliegues y el estudio de los perímetros corporales.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

1. **Cajón ISAK:** Se trata de un cajón de madera de 40 cm de alto, 50cm de largo y 30 cm de ancho, que se usó para llevar a cabo multitud de mediciones e imprescindible para la medición de talla sentado.

Imagen 3.4.-1. Cajón antropométrico propuesto por ISAK



2. **Tallímetro infrarrojo Soehnle:** Se trata de un tallímetro digital con precisión de 1 cm y rango de medición 50-240cm. Además posee una alarma acústica que indica cuando se cumple con la vertical en ambos planos, sagital y longitudinal, y es entonces cuando ofrece lectura. Se usó para efectuar las mediciones de talla y talla sentado.

Imagen 3.4.-2. Tallímetro Soehnle.



3. **Cinta antropométrica Cescorf:** Usada para la localización de puntos anatómicos y para la medición de perímetros corporales. Se trata de una cinta metálica flexible e inelástica con anchura de 0,5cm y una precisión de 1mm.

Imagen 3.4.-3. Cinta antropométrica Cescorf.



4. **Plicómetro Harpenden:** Se trata de una pinza que aplica presión constante en cualquier abertura y con precisión de 0,2mm. Se usó para medir los pliegues cutáneos.

Imagen 3.4.-4. Plicómetro Harpenden



5. **Báscula-bioimpedanciómetro Tanita BC545N:** Se trata de una báscula con precisión de 100g. También cuenta con la función Innerscan para valorar los parámetros corporales como la masa ósea, la masa muscular, el índice de masa corporal (IMC), edad metabólica y grasa visceral, entre otras. Se usó para realizar las mediciones de peso corporal.

Imagen 3.4.-5. Báscula-bioimpedanciómetro Tanita BC545N.



La metodología empleada para el estudio morfológico, de pliegues cutáneos y de perímetros corporales se detalla a continuación:

Estudio morfológico:

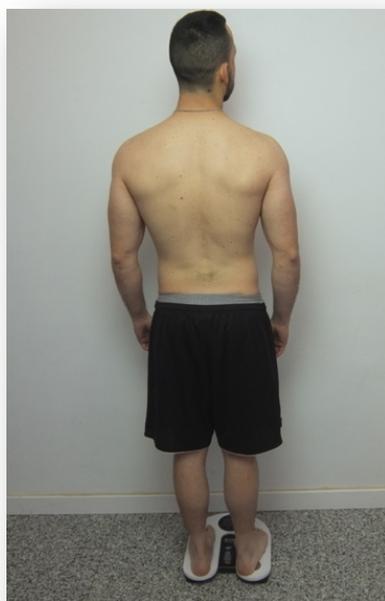
Se midieron las variables de peso, talla, además de estimar el índice de masa corporal del sujeto (IMC). Dichas mediciones se efectuaron con los participantes descalzos, únicamente con ropa interior y se intentó que las mediciones coincidieran con la primera hora de la mañana, aunque esta última condición no fue posible para todos los sujetos.

Peso:

El peso es la fuerza que ejerce la gravedad sobre el cuerpo. El procedimiento de medición consiste en situar al deportista en bipedestación sobre la báscula equilibrada, con la musculatura relajada y repartiendo el peso de su masa corporal en ambos pies por igual.

Se tomó lectura al aparataje cuando la cifra permaneció estable. Estas mediciones se realizaron por triplicado.

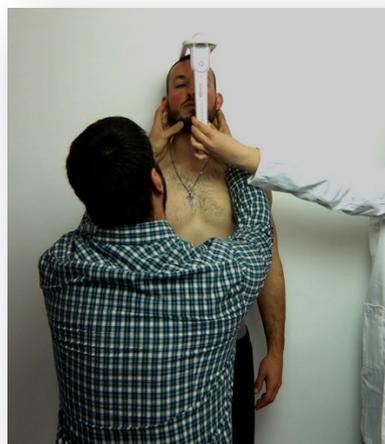
Imagen 3.4.-6. Determinación del peso del sujeto



Talla:

La talla de los sujetos se tomó colocando a cada participante con los pies juntos y los talones apoyados en la pared posterior. A continuación se estableció la tracción cervical y el plano de Frankfort, se pidió al participante que aguantara la respiración y se tomo la lectura con el tallímetro infrarrojo Soehnle apoyado en el cráneo de modo vertical, tanto en el plano sagital como en el longitudinal. Esta medición se efectuó por triplicado.

Imagen 3.4.-7. Determinación de la talla del sujeto



IMC:

El IMC es una estimación de composición corporal que se obtiene relacionando el peso con la talla de un sujeto. También es conocido como índice de Quetelet, en honor a su autor, el belga L. A. J. Quetelet. Su expresión matemática es:

$$\text{IMC} = \text{Peso (Kg)} / (\text{Talla (m)})^2$$

Este índice es muy útil en la estimación de la adiposidad y su relación con la problemática asociada al peso. En la práctica nos permite clasificar a los sujetos en base a rangos de peso más o menos recomendados en relación con la salud.

Clasificación en base al IMC para adultos.

Consideraremos a un sujeto con peso bajo si presenta un valor de IMC inferior a 18,5 Kg/m², consideraremos que tiene un peso normal o normopeso si presenta un valor de IMC entre 18,5 y 24,9 Kg/m², consideraremos que tiene un peso por encima del normal o sobrepeso al presentar valores de IMC entre 25 y 29,9 Kg/m² y consideraremos obesidad en el sujeto si presenta valores de IMC por encima de 30 Kg/m² (Garrow et al. 1985).

Tabla 3.4.-1. Clasificación del índice de masa corporal según la OMS para adultos.

Clasificación IMC	Kg/m ²
Bajo peso	<18.5
Normal	18.5-24.99
Sobrepeso	25-29.9
Obesidad I	30-34.9
Obesidad II	35-39.9
Obesidad III	> 40

Adaptado de OMS (OMS, 1995).

Clasificación en base al IMC para menores de edad.

Estos puntos de corte, de gran utilidad para adultos por su contrastada relación con la salud y la enfermedad, no pueden hacerse extensivos para los sujetos menores de 18 años. En sujetos en crecimiento, una estimación de la relación entre la talla y el peso no puede ignorar la influencia de la edad, puesto que durante el proceso de crecimiento existen diferentes estadios caracterizados por diferentes relaciones entre el aumento de peso y el aumento de estatura.

En este sentido, investigaciones recientes apuntan la necesidad de nuevos puntos de corte para describir la clasificación de los sujetos menores de edad en base al IMC (Cole et al. 2000; Cole et al. 2007).

Tabla 3.4.-2. Clasificación del índice de masa corporal para menores (8-18 años).

Niños				EDAD (años)	Niñas			
Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad		Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
<14,5	14,5-18,43	18,44-21,59	21,60	8	<14,02	14,02-18,34	18,35-21,56	21,57
<14,35	14,35-19,09	19,10-22,80	22,81	9	<14,28	14,28-19,06	19,07-22,80	22,81
<14,64	14,64-19,83	19,84-24,10	24,11	10	<14,61	14,61-19,85	19,86-24,10	24,11
<14,97	14,97-20,54	20,55-25,41	25,42	11	<15,05	15,05-20,73	20,74-25,41	25,42
<15,35	15,35-21,21	21,22-26,66	26,67	12	<15,62	15,62-21,67	21,68-26,66	26,67
<15,84	15,84-21,90	21,91-27,75	27,76	13	<16,26	16,26-22,57	22,58-27,75	27,76
<16,41	16,41-22,61	22,62-28,56	28,57	14	<16,88	16,88-23,33	23,34-28,56	28,57
<16,98	16,98-23,28	23,29-29,10	29,11	15	<17,45	17,45-23,93	23,94-29,10	29,11
<17,54	17,54-23,89	23,90-29,42	29,43	16	<17,91	17,91-24,36	24,37-29,42	29,43
<18,05	18,05-22,45	24,46-26,68	26,69	17	<18,25	18,25-24,69	24,70-29,69	29,69
<18,50	18,50-24,99	25,00-29,99	30,00	18	<18,50	18,50-24,99	25,00-29,99	30,00

Adaptado de Cole y colaboradores (2000 y 2007).

A pesar de que el IMC es una herramienta de utilidad en la práctica clínica, debido a su sencillez de cálculo y manejo, presenta limitaciones para el uso en el ámbito de la actividad física y el deporte, puesto que únicamente tiene en cuenta el peso y la talla del sujeto y no se ocupa de la adiposidad corporal, de modo que al utilizarla en deportistas podría suceder que se catalogara a un sujeto con un gran desarrollo de masa muscular como obeso. (Garrido et al. 2004).

Es por esta razón que se decidió incluir la estimación del porcentaje de grasa corporal mediante la fórmula de Faulkner. Esta ecuación es ampliamente usada en la estimación de composición corporal y se desarrolló a partir de la ecuación de Yuhasz aplicada a un grupo de nadadores (Alvero, 2010; Faulkner, 1968).

$$\% \text{ GRASO} = 0,153 * (\text{TRI} + \text{SUB} + \text{SESP} + \text{ABD}) + 5,783$$

TRI: Pliegue tricipital (mm) / SUB: Pliegue subescapular (mm) / SESP: Pliegue Supraespinal(mm) / ABD: Pliegue Abdominal (mm)

En base a esta ecuación podemos clasificar a los sujetos según su composición corporal en relación al porcentaje de peso graso corporal.

Tabla 3.4.-3. Clasificación del porcentaje de peso graso.

Clasificación	HOMBRES	MUJERES
DELGADO	< 8 %	< 13 %
ÓPTIMO	8 - 15 %	13 - 20 %
LIGERO SOBREPESO	16 - 20 %	21 - 25 %
SOBREPESO	21 - 24 %	25 - 32 %
OBESO	≥ 25 %	≥ 32 %

Adaptado de Sociedad Española de Estudio de la Obesidad (SEEDO, 2000).

Perfil de Pliegues:

Los pliegues cutáneos son indicadores bastante fieles de la adiposidad corporal de un sujeto, siempre que se siga un protocolo adecuado y que se tomen por personal entrenado. En el desarrollo de este trabajo se siguió escrupulosamente la metodología señalada por la ISAK y el antropometrista poseía la titulación de nivel I de la citada Sociedad para el avance de la cineantropometría.

El proceso se inició con la localización de los puntos anatómicos pertinentes y marcaje de las localizaciones corporales indicadas para cada pliegue, para, posteriormente, proceder a realizar las mediciones con el lipocalibre de arriba abajo.

Fueron medidos mediante el protocolo indicado, los siguientes pliegues cutáneos:

Pliegue Tricipital:

Se midió con los sujetos en bipedestación y con la musculatura del brazo relajada. El punto de medición se situó en la parte posterior del brazo, en el punto señalado por la línea media y la mitad de la longitud entre la clavícula y el codo.

Imagen 3.4.-8. Determinación del pliegue tricipital del sujeto



Pliegue Subescapular:

Se midió con los sujetos en bipedestación y con la musculatura relajada. El punto de medición se localizó a dos centímetros del punto más bajo de la escápula, en dirección oblicua en sentido distal.

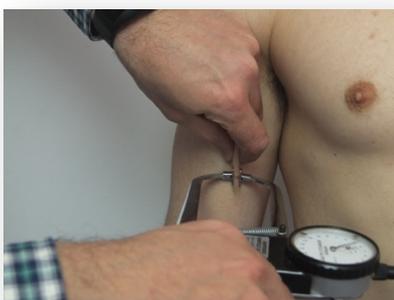
Imagen 3.4.-9. Determinación del pliegue subescapular del sujeto



Pliegue Bicipital:

Se midió con los sujetos en bipedestación y con la musculatura del brazo relajada. El punto de medición se situó en la parte anterior del brazo, en el punto señalado por la línea media y la mitad de la longitud entre la clavícula y el codo.

Imagen 3.4.-10. Determinación del pliegue bicipital del sujeto



Pliegue Supraespinal:

Se midió con los sujetos en bipedestación, con la musculatura relajada. El punto de medición se localiza en el corte entre una línea que une la axila con el borde anterior de la cresta iliaca y otra horizontal a nivel del borde superior de dicha cresta.

Imagen 3.4.-11. Determinación del pliegue supraespinal del sujeto



Las mediciones de los pliegues son las que más variabilidad presentan dentro de los estudios de composición corporal, por ello todos los pliegues se tomaron por triplicado, de forma no consecutiva, estableciendo como valor final la mediana entre los 3 valores cuando no había coincidencia entre los valores arrojados por las 2 primeras mediciones y el valor coincidente cuando si la hubo.

Perímetros corporales:

Los perímetros son de gran utilidad puesto que dan una idea sobre la masa muscular del sujeto. En este trabajo se midieron los siguientes:

Brazo relajado:

Se midió con los sujetos en bipedestación y con la musculatura del brazo relajada. El punto de lectura se situó en la parte lateral del brazo, tras rodearlo en un plano horizontal a la altura de la mitad de la longitud entre la clavícula y el codo.

Imagen 3.4.-12. Determinación del perímetro del brazo relajado del sujeto



Muslo medio:

Se midió con los sujetos en bipedestación, con la musculatura relajada y el peso repartido en ambas piernas por igual. El punto de lectura se situó en el lateral del muslo tras rodearlo en un plano horizontal que cruza el punto medio entre el pliegue inguinal y el borde rotuliano superior.

Imagen 3.4.-13. Determinación del perímetro del muslo medio del sujeto



Pierna media

Se midió con los sujetos en bipedestación, con la musculatura relajada y el peso repartido en ambas piernas por igual sobre el banco antropométrico. El punto de lectura se situó en el lateral de la pierna, tras rodearla en un plano horizontal situado a la altura de máximo perímetro.

Imagen 3.4.-14. Determinación del perímetro de la pierna media del sujeto



Todas las mediciones efectuadas se ejecutaron por personal entrenado y acreditado siguiendo la metodología propuesta por la International Society for the Advancement of Kianthropometry (ISAK), cuya homologación también se requirió para la elección de los materiales necesarios.

3.5. ÍNDICES DE CALIDAD APLICADOS

ÍNDICE DE ADECUACIÓN DE LA DIETA (Dietary Adequacy Score, DAS).

Este índice se calcula a partir de la suma de catorce componentes (0-14 puntos). Cuando la ingesta del nutriente es $\geq 2/3$ IDR, suma un punto y si ese valor está por debajo, puntúa 0. Los sujetos seguirán una dieta de mejor calidad según crezca su puntuación en el índice.

ÍNDICE DE CALIDAD ANTIOXIDANTE DE LA DIETA (Dietary Antioxidant Quality Score, DAQS).

Publicado por investigadores españoles (Tur et al. 2005), este índice evalúa el poder antioxidante de la dieta, contemplando la ingesta de 5 componentes (tres vitaminas y dos minerales) con propiedades antioxidantes demostradas: selenio, zinc, β -caroteno, vitamina C y vitamina E. Cuando la ingesta del nutriente es $\geq 2/3$ IDR, se le sumamos un punto y si está por debajo de este valor no puntúa. Los valores del índice oscilarán desde 0 (pobre calidad antioxidante) hasta 5 (alta calidad antioxidante de la dieta) (Waijers et al. 2007).

ÍNDICE DE LA DIETA MEDITERRÁNEA (Mediterranean Diet Score, MDS).

Este índice analiza el seguimiento al Patrón de Dieta Mediterránea (Mediterranean dietary pattern, MDP); posteriormente se revisó para incluir la ingesta de pescado (Trichopoulou et al. 2003). El valor MDS resulta de la suma de 9 componentes de la dieta mediterránea tradicional griega: alto consumo de frutas, verduras, legumbres y cereales (incluyendo pan y patatas), moderado de leche y productos lácteos y bajo de carne y productos cárnicos. La ingesta de alcohol se sitúa entre 10 y 50 g (hombres) y entre 5 y 25 g (mujeres) de alcohol al día. La ingesta de grasa se valora de acuerdo a la relación de AGM/AGS. Sumará un punto aquel individuo cuya ingesta supere la mediana de la muestra, en caso de componentes "protectores" (frutas, verduras, etc.) y no puntuará si supera la mediana de la muestra para componentes "no-protectores" (productos cárnicos y lácteos). La puntuación final obtenida para todos los componentes puede ir desde 0 (mínima adhesión a la DM) hasta 9 (máxima adhesión a la DM).

GRADO DE ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA (Mediterranean Dietary Pattern, MDP).

Es una adaptación del anterior propuesta por Sánchez-Villegas (Sánchez-Villegas et al. 2002), en vez de dar un valor absoluto como el MDS, estima el grado de adherencia (%) calculando el valor Z según los criterios de dicho patrón dietético. De esta forma, los componentes protectores (legumbres, cereales, fruta, verdura, la ingesta moderada de alcohol y la relación AGM/AGS) suman al total, mientras que los componentes no protectoras restan al total (ácidos grasos trans, carne y productos cárnicos y lácteos). El rango de valores para este índice es de 0 a 100%.

ÍNDICE DE CALIDAD DE LA DIETA MEDITERRÁNEA (Mediterranean Diet Quality Index, KIDMED).

Inspirado en índices anteriores, el KIDMED se desarrolló en base a los principios que sustentan el modelo alimentario mediterráneo y a aquellos que lo deterioran con el fin de valorar de una manera rápida y sencilla el grado de adherencia al patrón de la dieta mediterránea. Se vale de un test de 16 preguntas que puede ofrecer puntuaciones entre 0 y 12. Aquellas preguntas que incluyen una connotación negativa en relación con la dieta mediterránea suman -1 punto, y las que indican un aspecto positivo suman +1 punto.

ÍNDICE INTERNACIONAL DE CALIDAD DE LA DIETA (Dietary Quality Index-International, DQI-I)

Desarrollado para valora la calidad de la dieta en cualquier lugar del mundo, ya sea en países desarrollados o en desarrollo, este índice considera cuatro criterios (variedad, adecuación, moderación y balance). Cada uno de estos aspectos principales se valora en base a subcategorías, y el rango total del índice va de 0 (mínima calidad) a 100 (máxima calidad).

3.6. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Paquete informático Microsoft Office.

Este paquete se usó para el diseño de los cuestionarios usados en este trabajo, en concreto la herramienta Microsoft Word, así como para la creación de la base de datos de los resultados de los cuestionarios de consumo de alimentos, mediante la herramienta Microsoft Excel.

IBM SPSS vs 22 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA).

Mediante este programa se ha realizado el análisis de las distintas variables codificadas en la base de datos de cara a la obtención de las conclusiones del estudio realizado. Para ello se utilizaron tests paramétricos y no paramétricos.

Dial Diet 1.19. 2008 software (Alce Ingeniería, Madrid, Spain).

Mediante este programa de valoración nutricional se estimó la ingesta de energía y nutrientes a partir de los alimentos declarados por los sujetos en el R24h. Este programa informático se vale de las referencias aportadas por Ortega sus colaboradores (Ortega et al. 2004).

3.7. ESTUDIO ESTADÍSTICO

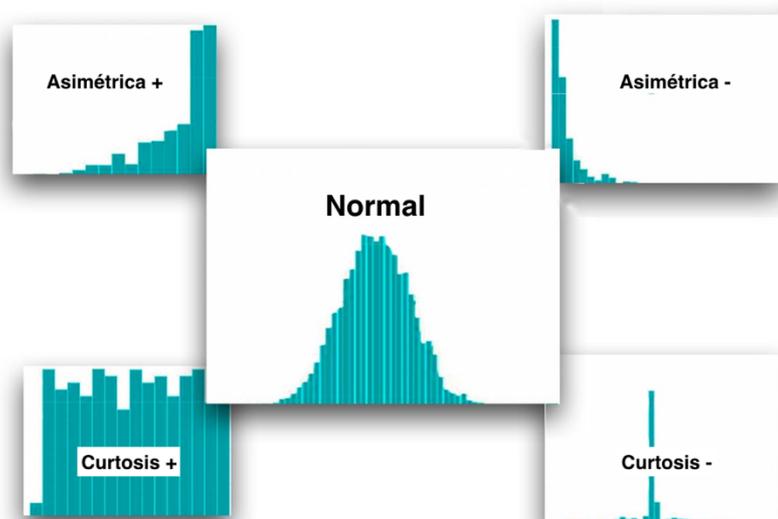
Depuración de datos

Tras la recogida, codificación y organización de los datos obtenidos a través de los cuestionarios y mediciones, se efectuó un primer proceso de limpieza de las bases de datos, necesario para detectar posibles errores. Se efectuaron test descriptivos de todas las variables incluyendo diagramas de cajas que sirvieron para detectar “outliers” y estudiar si se trataba o no de errores de codificación de la información. Este proceso derivó en la eliminación de 95 sujetos de la base de datos general, reduciendo la población de estudio desde los 278 sujetos iniciales a los 192 que compusieron la muestra final.

Pruebas de normalidad.

Estas pruebas nos sirvieron para comprobar si la distribución de las variables se ajustaban o no a la curva normal. En concreto se usaron pruebas de asimetría y curtosis para la estimación de la normalidad en variables cuantitativas. Cuando los valores de asimetría y curtosis superaron el de 2 veces sus respectivos errores estándar, se rechazó la normalidad de estas variables, tal y como se ilustra en la figura 3.7.-1.

Figura 3.7.-1. Distribuciones posibles de asimetría y curtosis y distribución normal.



Pruebas de Inferencia estadística

Test de comparación de medias: para variables cuantitativas se ha utilizado el test de la t de Student (dos variables) o el análisis de la varianza o test de ANOVA (más de dos variables).

Test t para muestras independientes: se utiliza para comparar las medias de dos variables cuantitativas cuyos tamaños muestrales sean iguales y que cumplan con los criterios de normalidad (de no ser así será necesario la utilización de otros test de corte no paramétrico como la U de Mann-Whitney), o los valores medios de dos agrupaciones de sujetos para una misma variable. Los métodos utilizados para el cálculo de la t son:

$$t_{n_1+n_2-2} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ para el caso de igualdad de varianzas, y}$$

$$t_{gl} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}; \quad gl = \frac{\left(\frac{s_1 + s_2}{n_1 + n_2}\right)^2}{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2 + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}, \text{ para el caso de varianzas distintas.}$$

Así, cuando la significación estadística del test t es menor de 0,05 se rechaza la hipótesis nula.

Test ANOVA:

Se utilizó para la comparación de las medias de variables cuantitativas agrupadas en más de 2 categorías (comparación de K medias) en distribuciones normales (de no cumplirse tal supuesto se utilizó Kruskal-Wallis). Siendo la hipótesis nula que todas las medias son iguales, se calcula la suma de cuadrados entre los grupos o efecto:

$$SC_{intergrupos} = \sum n_i (\bar{X}_i - \bar{X}_{total})^2$$

Así como la suma de cuadrados intragrupos o error:

$$SC_{intragrupos} = \sum s_i^2 (n_i - 1)^2$$

Después se calculan los grados de libertad para ambos casos, con el fin de dividir cada suma de cuadrados por su correspondientes grados de libertad, obteniendo dos varianzas una para el efecto y otra para el error que se dividirán para la obtención de un valor F.

Test de chi cuadrado: Se utilizo para describir relaciones entre distribuciones y frecuencias en variables cualitativas.

En este método se establece como hipótesis nula la igualdad entre las distribuciones de las variables, se calculan los valores esperados, y se comparan con los valores observados mediante el siguiente cálculo:

$$\chi^2 = \Sigma \left[\frac{(\text{observado} - \text{esperado})^2}{\text{Esperado}} \right]$$

Si la significación estadística es $>0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula.

Tablas de contingencia: se utilizaron para estimar la relación entre las frecuencias de varias variables cualitativas y trabajan relacionando los casos que cumplen cada condición de una variable, en relación al cumplimiento de las condiciones de otra.

Correlaciones: Se utilizaron para determinar la dirección y magnitud de la asociación entre dos variables cuantitativas e independientes. Para variables que siguen la normalidad se seguirá el método de Pearson y el de Spearman si la normalidad no se cumple. El coeficiente de correlación (r) adquirirá valores entre -1 (lo que indicaría un ajuste máximo y correlación negativa) y 1 (lo que indicaría ajuste máximo y que la asociación es positiva, es decir, que cuando el valor de una variable crece, también lo hace el de la otra). Para su cálculo se sigue el siguiente procedimiento:

Se calcula la covarianza multiplicando las diferencias de cada valor de X con respecto a su media, por las diferencias de cada valor de Y frente a su media, tal como describe la siguiente fórmula:

$$Cov = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n - 1}$$

El numerador será la suma de productos (SP_{xy})

El coeficiente de correlación (r), se calcula dividiendo SP_{xy} entre la raíz cuadrada del producto de la suma de cuadrados de ambas variables, tal como aparece en la siguiente fórmula:

$$r = \frac{SP_{xy}}{\sqrt{(SC_x)(SC_y)}}$$

En general, se sigue la siguiente interpretación:

Si $|r| < 0,30$, la asociación es débil entre las variables,

Si $0,30 < |r| < 0,70$, existirá una asociación moderada entre las variables,

Si $|r| > 0,70$, la asociación es fuerte entre las variables.

Esta asociación será estadísticamente significativa cuando presente una significación $<0,05$.

Regresión lineal múltiple: se utilizó para la estimación de las ecuaciones de gasto energético en futbolistas de primera división, así como para establecer los alimentos responsables de la ingesta de los nutrientes en la población principal (regresión por pasos). Con este modelo podemos establecer los predictores de una variable independiente en base a una lista de posibles variables explicativas, así como construir índices pronósticos, en un modelo del tipo:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_x x_x$$

Validación de los cuestionarios de alimentación.

Para la validación de los datos obtenidos a partir del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ) frente a aquellos obtenidos a partir del cuestionario de recuerdo de 24 horas (R24H) se utilizaron dos herramientas estadísticas: el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y el test de concordancia de Bland y Altman.

Coefficiente de Correlación Intraclase (CCI)

El coeficiente de correlación intraclase tiene la utilidad de permitir la determinación del grado de acuerdo o desacuerdo entre dos o más mediciones que se han efectuado sobre el mismo número de sujetos y, de este modo, valorar su consistencia. El valor del CCI recorre el rango desde 0 hasta 1, indicando mayor acuerdo entre las mediciones cuanto más próximo a 1 resulte (Cortés-Reyes et al. 2010).

Bland & Altman

Este test de concordancia entre medidas propone una estimación del acuerdo mediante el establecimiento de límites de tolerancia basados en los valores de media y desviación estándar de la diferencia resultante de los dos métodos. En condiciones de normalidad, las diferencias deberían estar comprendidas entre la media y $\pm 2DE$ (Hamdan et al. 2012).

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO PERTENECIENTE A LA REGIÓN DE MURCIA.

En adelante se analizarán las cuestiones relativas a características socio-demográficas, de composición corporal, y los datos de frecuencia de consumo de alimentos y los hábitos alimentarios. Se utilizarán diferentes test en función de la naturaleza de las variables, aplicando porcentajes y test de chi-cuadrado para variables cualitativas, y media, desviación estándar, valores mínimos y máximos y el test t y ANOVA, para variables cuantitativas. Se utilizarán test de asimetría y curtosis para pruebas de normalidad. El valor de significación se estableció en $p < 0,05$ en todos los casos.

4.1.1. Características socio-demográficas de la población de estudio.

En este apartado se analizarán las características de género, edad, procedencia, así como el nivel de estudios o el estado civil.

Tabla 4.1.1.-1. Distribución de la población por género.

	N	%	$\chi^2(p)$
Hombres	163	84,9	93,521 (0,001)
Mujeres	29	15,1	

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) cuando dividimos a la población en función del género, con una mayor proporción de hombres que de mujeres.

Tabla 4.1.1.-2. Distribución de la población por grupos de edad.

	N (%)	Mínimo	Máximo	Media (DE)	$\chi^2 (p)$
<18 años	110 (57,3)	8	17	11,97 (2,98)	49,594 (0,001)
18-49 años	82 (42,7)	18	49	24,68 (6,94)	

Más de la mitad de la población (57,3%) se sitúa por debajo de la mayoría de edad y el 42,7% de los sujetos entre los 18 y los 49 años de edad. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para la distribución de la población en rangos de edad.

Tabla 4.1.1.-3. Distribución de la población por género y grupos de edad.

	Edad (años)	N (%)	$\chi^2 (p)$
Hombres	<18	91 (47,4)	0,945 (0,331)
	18-49	72 (37,5)	
Mujeres	<18	19 (9,9)	
	18-49	10 (5,2)	

La distribución de la población en los diferentes rangos de edad añadiendo el género como variable de agrupación, arroja que la mayor parte de la población se compone de hombres menores de 18 años de edad (47,4%). Las mujeres con edades comprendidas entre los 18 y los 49 años de edad suponen el 5,2%, siendo el grupo menos frecuente. No se encontraron

diferencias significativas entre las distribuciones de la población en rangos de edad con respecto al género.

Tabla 4.1.1.-4. Nivel de estudios de la población.

	N (%)	χ^2 (p)	Hombres (%)	Mujeres (%)	χ^2 (p)
E. Primaria	100 (52,2)		50,0	63,0	
E. Secundaria	45 (23,9)	25,472 (0,001)	25,8	14,8	1,883 (0,390)
E. Superior	47 (23,9)		24,2	22,2	

Más de la mitad de la población solo posee estudios primarios (52,2%), y el porcentaje de aquellos que poseen estudios universitarios (23,9%) iguala a los que tienen estudios secundarios. Al dividir la población en función del género, encontramos que la mayoría de los sujetos posee estudios primarios, tanto los hombres (50%) como las mujeres (63%) seguidos de universitarios para las mujeres (22%), y de secundaria para hombres con un 25,8%. Los menos numerosos son los hombres universitarios (24,2%) y las mujeres de secundaria (14,8%). No se encontraron diferencias significativas para la distribución de hombres y mujeres en cuanto al nivel de estudios.

Tabla 4.1.1.-5. Estado Civil de la población por edad y género.

	Edad (años)	Soltero N (%)	Casado N (%)	Separado Divorciado	χ^2 (p)
Hombres	<18 años	91 (100,0)	- (-)	- (-)	0,202 (0,904)
	18-49 años	64 (89,7)	7 (8,8)	1 (1,5)	
Mujeres	<18 años	19 (100,0)	- (-)	- (-)	
	18-49 años	9 (90,0)	1 (10,0)	- (-)	

Todos los sujetos menores de 18 años en nuestra población son solteros, tanto hombres como mujeres. La mayor parte de los hombres de entre 19 y 49 años están igualmente solteros (89,7%), solo un 8,8 % están casados y un 1,5% separados y/o divorciados. Las mujeres de entre 18 y 49 años son principalmente solteras (90%) y solo un 10% corresponde a mujeres casadas en este rango de edad. No se encontraron diferencias significativas para la distribución del estado civil entre hombres y mujeres.

4.1.2. Características de composición corporal de la población en estudio.

Las características de composición corporal que se tuvieron en cuenta fueron talla, peso, índice de masa corporal y porcentaje graso. Las mediciones se efectuaron siguiendo el protocolo de ISAK y con el instrumental descrito en el capítulo de material y método.

Tabla 4.1.2.-1. Características Antropométricas de la población por grupos de edad y género.

	Edad (años)	Media (DE)	Mínimo	Máximo	KW (p)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)
Peso (Kg)							
Hombres	<18	45,22 (15,45)	26,10	93,20	74,48 (0,001)	1,07 (0,25)	0,23 (0,50)
	18-49	75,17 (10,28)	55,00	123,70		1,83 (0,28)	7,41 (0,55)
Mujeres	<18	52,04 (9,01)	34,80	72,40		0,59 (0,52)	1,01 (1,01)
	18-49	59,17 (7,12)	46,60	69,80		-0,15 (0,68)	-0,39 (1,33)
TALLA(cm)							
Hombres	<18	151,32(15,49)	123,40	189,00	59,98 (0,001)	0,87 (0,25)	-0,22(0,50)
	18-49	175,73(5,56)	164,00	189,00		-0,84 (0,28)	-0,51 (0,55)
Mujeres	<18	158,78(7,94)	143,00	171,00		-0,47(0,52)	-0,72 (1,01)
	18-49	167,30(8,08)	157,00	182,00		0,68 (0,68)	-0,25 (1,33)
IMC(Kg/m²)							
Hombres	<18	19,17(3,01)	14,33	29,75	44,87 (0,001)	0,99 (0,25)	1,36(0,50)
	18-49	24,30(2,79)	19,49	39,04		2,14(0,28)	9,89(0,55)
Mujeres	<18	20,50(2,16)	17,02	24,76		0,35 (0,52)	-0,32(1,01)
	18-49	21,14(2,23)	18,18	25,07		0,30 (0,68)	-0,68(1,33)
Porcentaje Graso (%)[†]							
Hombres	<18	17,31(5,57)	6,30	35,30	15,91 (0,001)	0,58(0,25)	0,42 (0,50)
	18-49	18,37(4,94)	8,70	33,70		0,35 (0,28)	0,25 (0,55)
Mujeres	<18	24,05(6,52)	13,40	35,20		-0,07(0,52)	-0,80 (1,01)
	18-49	27,01(5,40)	14,50	32,80		-1,41 (0,68)	2,56 (1,33)

KW: Test de Kruskal-Wallis

[†]Calculado a partir de la fórmula de Faulkner, 1968.

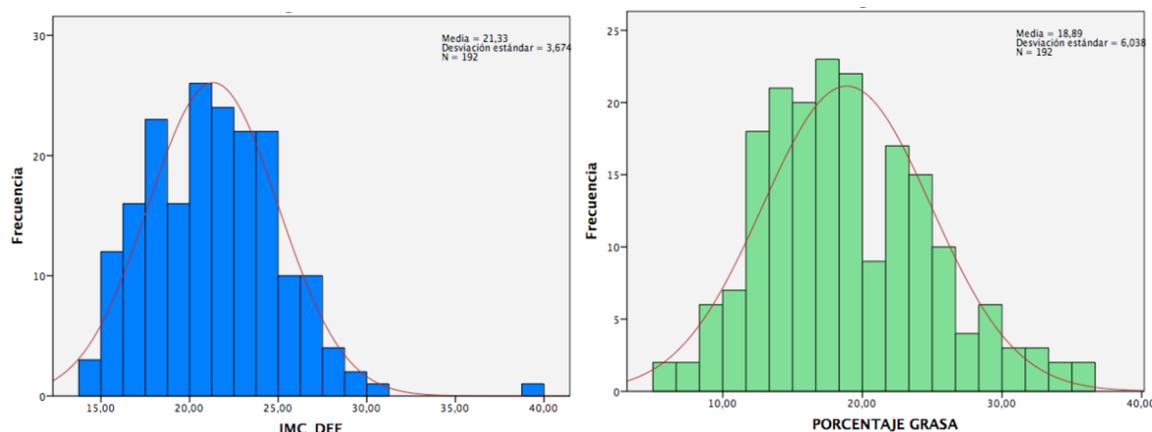
Las características de composición corporal presenta una distribución dispar en la población de estudio. Así, entre los hombres, ninguna de las variables presentó una distribución normal para el grupo de menores de edad. Entre los hombres de entre 18 y 49 años solo siguió la normalidad la distribución del porcentaje graso. Entre las mujeres las variables se distribuyeron normalmente en ambos grupos de edad con la excepción del porcentaje graso para aquellas de entre 18 y 49 años. Los hombres de entre 18 y 49 años son los que presentan mayores valores medios de peso, talla e IMC, mientras que los menores valores de entre los obtenidos para estas tres variables corresponden a los hombres menores de 18 años. Los mayores valores medios en cuanto a porcentaje de grasa corporal los obtienen las mujeres de entre 18 y 49 años mientras que los menores los obtienen los hombres menores de 18 años [17,31%]. Todas la variables presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes rangos de edad y sexo. ($p < 0,05$).

El IMC medio de la población de estudio fue de 21,33 Kg/m² (3,67) y el porcentaje graso corporal medio fue de 18,88% (DE: 6,03). Se podría decir que la población de estudio, por tanto, se encontraría en valores de normopeso según la clasificación de IMC y en un ligero sobrepeso según la clasificación que ofrece el porcentaje de grasa corporal.

Sin embargo como hemos comentado anteriormente, los puntos de corte para el IMC difieren entre población adulta y menor de edad. Al separar a la población mediante este criterio, la población adulta sigue estando en rango de normopeso, con un IMC medio de 23,92 Kg/m²(DE: 2,91), mientras que entre la población menor de edad, según los criterios descritos, la mayor parte de los sujetos, un 77,3%, se encuentran en normopeso, un 19,1% en sobrepeso. Solo un 1,8% presenta sobrepeso y otro 1,8 infrapeso.

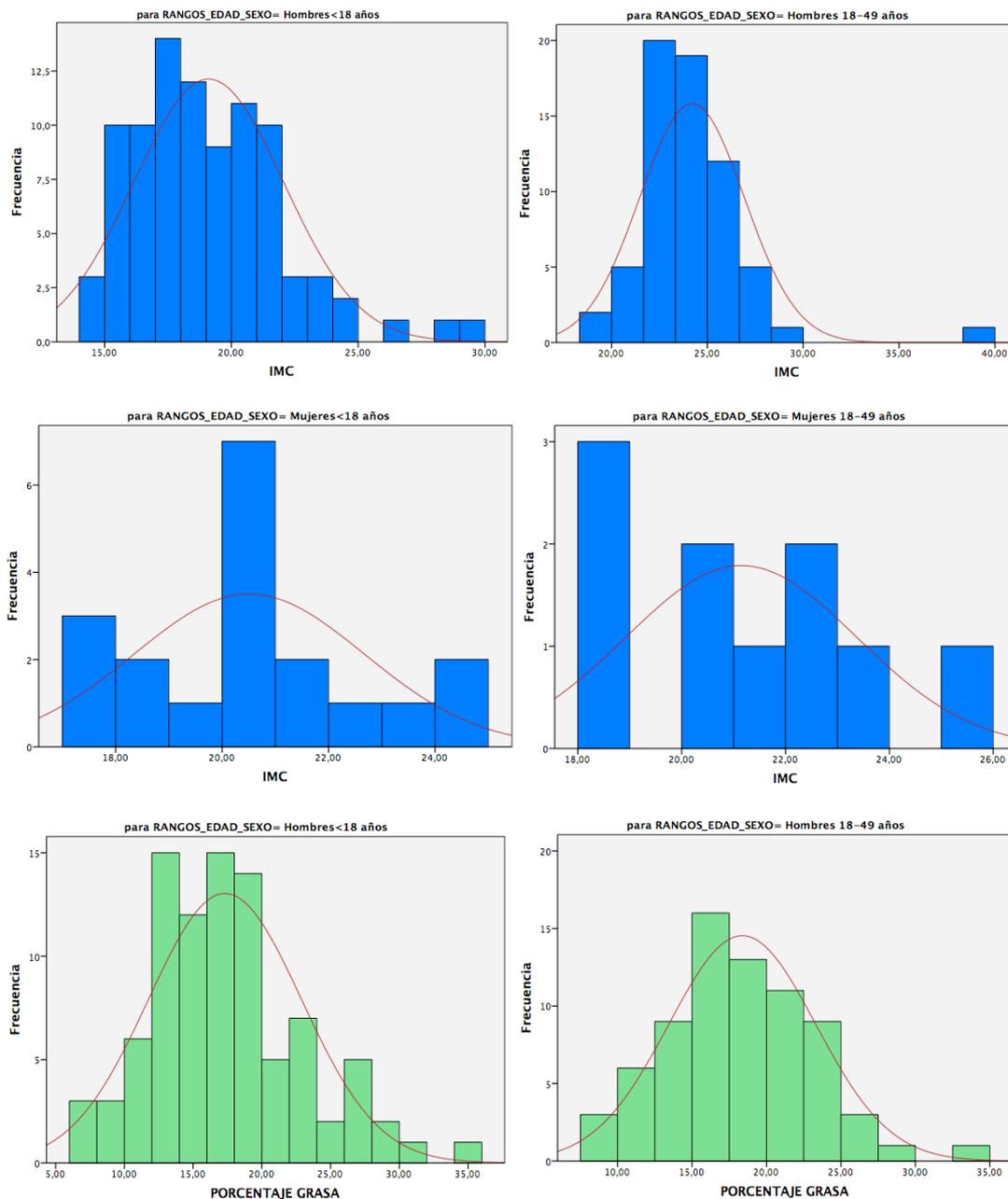
En cuanto al porcentaje de grasa corporal, no hubieron diferencias estadísticamente significativas entre los mayores y los menores de edad, presentando los primeros valores medios de 19,42% (DE:5,7) y de 18,48% (DE:6,26) los segundos.

Figura 4.1.2.-1. Distribución del porcentaje de peso graso y del IMC.



El IMC y el porcentaje de grasa corporal no siguen una distribución normal en la población de estudio. (Figura 4.1.2.-1). Tampoco lo hacen separando la población por rangos de edad y sexo (Figura 4.1.2.-2).

Figura 4.1.2.-2. Distribución del porcentaje de peso graso y del IMC por rangos de edad y sexo



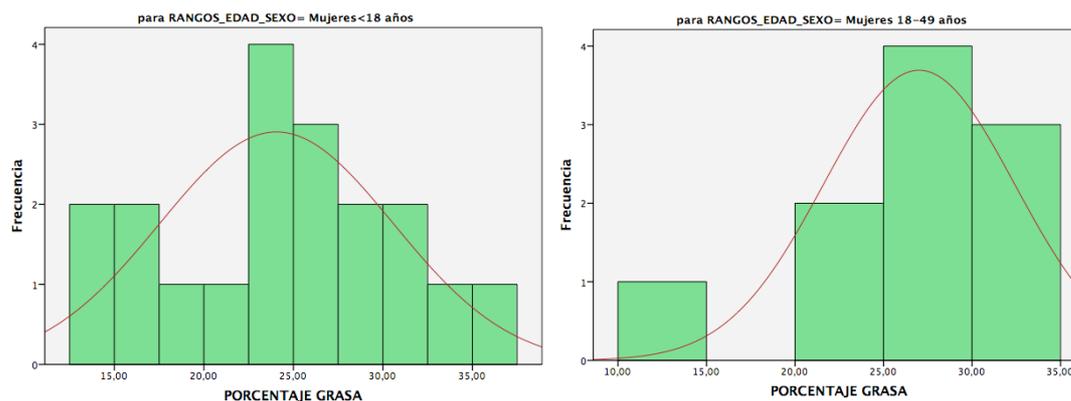


Tabla 4.1.2.-2. Porcentajes de la población por edad y género distribuidos según el IMC y el porcentaje graso corporal.

Clasificación según IMC			Clasificación según % Graso			
Sexo	Edad	%		%	Edad	Sexo
Hombres	<18	2,2	Bajo peso	3,3	<18	Hombres
		73,6	Peso óptimo	39,6		
		24,2	Sobrepeso	46,2		
		-	Obesidad	11,0		
	18-49	-	Bajo peso	-	18-49	
		68,1	Peso óptimo	29,2		
		29,2	Sobrepeso	63,9		
		1,0	Obesidad	6,9		
Mujeres	<18	-	Bajo peso	-	<18	Mujeres
		94,7	Peso óptimo	31,6		
		5,3	Sobrepeso	52,6		
		-	Obesidad	15,8		
	18-49	10,0	Bajo peso	-	18-49	
		80,0	Peso óptimo	10,0		
		10,0	Sobrepeso	70,0		
		-	Obesidad	20,0		

χ^2
p=0,001

Existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución de la población en rangos de adiposidad según la clasificación de IMC y de % graso corporal ($p < 0,001$). La mayoría de los sujetos se encuentran en condición de peso óptimo según la clasificación en base al IMC, en todos los rangos de edad y sexo. Al clasificar a la población de estudio en rangos de adiposidad en base al % graso corporal, se puede observar que la mayor parte de la población a través de los diferentes rangos de edad y sexo se encuentra en sobrepeso, con la única excepción de los varones menores de 18 años de edad, aunque el porcentaje de aparición de sobrepeso entre ellos roza el 50%.

Tabla 4.1.2.-3. Valores estimados de IMC y porcentaje graso corporal por tipos de deporte.

	IMC		%Graso	
	Media(DE)	ANOVA(p)	Media(DE)	ANOVA(p)
Futbol	19,54(3,32)		17,91(6,14)	
Deportes Acuáticos	24,64(2,86)		18,99(5,53)	
Deportes de Lucha	22,99(2,51)		17,64(6,33)	
Voleibol	23,35(2,28)		17,94(8,95)	
Triatlón	22,36(1,59)	11,55 (0,001)	15,59(2,16)	2,97
Billar	23,50(2,44)		20,76(5,64)	(0,004)
Gimnasio	20,29(2,09)		24,62(6,70)	
Multideporte	21,96(2,71)		19,12(7,00)	
Gimnasia Rítmica	20,21(1,23)		20,90(4,27)	
Rugby	27,43(4,48)		22,10(4,86)	

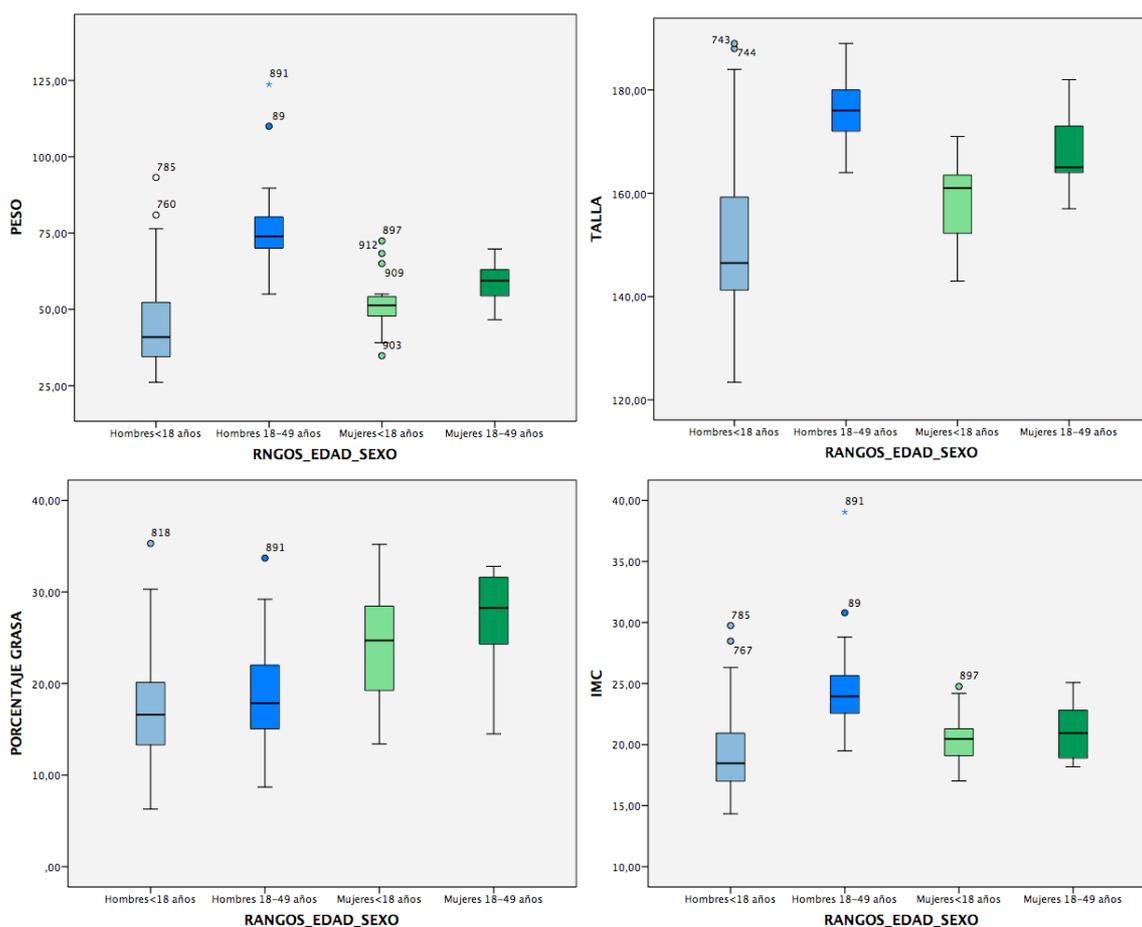
La población de estudio presenta diferencias significativas en cuanto al índice de masa corporal (IMC) y también en cuanto al porcentaje graso corporal cuando comparamos por deportes. Los sujetos que practican rugby son los que presentan mayores valores medios de IMC con 27,43Kg/m² (DE: 4,48). En la población de estudio los deportistas con menores valores medios de IMC son los futbolistas con 19,54Kg/m² (DE: 3,32). Los deportistas que presentan cifras más altas de porcentaje graso corporal son los que practican deportes de gimnasio con un 24,62% de grasa (DE: 6,70), y los que presentan menores porcentajes de grasa son los practicantes de deportes de lucha con un 17,64% de masa grasa (DE: 6,33). Estos datos han sido calculados siguiendo las recomendaciones de peso graso de Wilmore (Willmore et al. 2007).

Tabla 4.1.2.-4. Correlación entre el IMC y el porcentaje graso corporal.

	Correlación de Pearson(p)	Ro de Spearman(p)
Hombres < 18 años	0,571(0,001)	0,528(0,001)
Hombres 19-49 años	0,689(0,001)	0,645(0,001)
Mujeres <18 Años	0,857(0,001)	0,826(0,001)
Mujeres 19-49 años	0,791(0,001)	0,851(0,001)

Según el coeficiente de correlación de Pearson, existe una asociación moderada directa entre el IMC y el porcentaje de peso graso, con diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos de edad y sexo ($p < 0,001$), de hecho a mayor IMC mayor porcentaje de peso graso.

Figura 4.1.2.-3. Diagramas comparativos entre hombres y mujeres por grupos de edad de las características antropométricas.



4.1.3. Características generales de actividad física de la población de estudio.

En este punto se describe la actividad física de la población objeto de estudio, dividiéndola por grupos de edad y sexo, en función de la dedicación, el tipo de deporte, el periodo de la temporada y las características de frecuencia y duración de las sesiones (tablas 4.1.3.-1 hasta la 4.1.3.-6).

Tabla 4.1.3.-1. Distribución de la población según la dedicación al deporte.

Sexo y edad	Alto rendimiento (n=31) %	Semi-profesional (n=51) %	Sub 17 (n=60) %	Aficionado (n=50) %	χ^2 (p)
H <18	16,4	13,1	62,3	8,2	<0,001
H 18-49	16,7	31,5	-	51,9	
M <18	9,1	63,6	27,3	-	
M 18-49	-	50	-	27,3	

Los hombres menores de 18 años se encuadran mayoritariamente en la categoría de sub 17, mientras que los mayores de edad son mayoritariamente aficionados. Las mujeres de todas las edades son mayoritariamente semi-profesionales, existiendo diferencias significativas en la distribución de la población en los diferentes niveles teniendo en cuenta los rangos de edad. El 16% de los hombres menores y mayores de 18 años son deportistas de alto rendimiento, cifra que desciende a un 9% entre las mujeres menores de 18 años. Entre las mujeres adultas no hay deportistas de alto rendimiento.

Tabla 4.1.3.-2. Distribución de la población según el tipo de deporte.

Sexo y edad	Individuales (n=118) %	Colectivos (n=74) %	χ^2 (p)
H <18	76,5	23,5	<0,001
H 18-49	55,6	44,4	
M <18	11,1	88,9	
M 18-49	30,0	70,0	

La mayor parte de los hombres menores de edad (76%) y la mitad de los adultos (55%) practican deportes individuales, al contrario que sucede entre las mujeres, que participan mayoritariamente en deportes colectivos (88 y 70% de las mujeres menores de 18 años y mayores de edad, respectivamente).

Tabla 4.1.3.-3. Distribución de la población según la fase de temporada en el momento de la recogida de datos.

Sexo y edad	Pretemporada(n=27)	Competición(n=148)	Transición/recuperación(n=17)	χ^2 (p)
	%	%	%	
H <18	10,0	88,0	2,0	<0,887
H 18-49	15,4	82,7	1,9	
M <18	-	100,0	-	
M 18-49	-	100,0	-	

La mayor parte de los sujetos de todos los grupos de edad y sexo se encontraban en la fase de competición en el momento de la recogida de datos, concretamente el 88% de los hombres menores de 18 años, el 82% de los adultos y el 100% de las mujeres de la población de estudio, sin revelarse diferencias significativas en las distribuciones de sujetos entre los grupos de edad y sexo.

Dependiendo del sexo y de la edad, nuestros sujetos practican mayoritariamente un deporte u otro, así pues, el baloncesto es el deporte que con un porcentaje mayor practican los hombres menores de 18 años, el ciclismo los hombres mayores de 19 años, la natación para las mujeres menores de 18 años y el fútbol para las mujeres entre 19-49 años.

Tabla 4.1.3.-4. Distribución de la población (%) según el deporte que practican

	Hombres<18 (n=91)	Hombres 18-49 (n=72)	Mujeres<18 (n=19)	Mujeres 18-49 (n=10)	χ^2 (p)
	%	%	%	%	
Fútbol	70,6	30,6	5,6	30,0	<0,001
Acuáticos	7,1	1,98	-	20,0	
Lucha	3,5	13,9	16,7	10,0	
Voleibol	-	6,9	5,6	-	
Triatlón	8,2	6,9	-	-	
Billar	2,2	8,3	-	-	
Gimnasio	-	-	55,6	40,0	
Multideporte	4,7	2,8	-	-	
Gimnasia	-	1,4	16,7	-	
Rugby	1,2	15,3	-	-	

La mayor parte de los hombres practican fútbol (70% de los menores de 18 años y 30% de los adultos). Entre las mujeres de la población de estudio, la práctica deportiva más usual es el gimnasio, con un 55% de frecuencia entre las menores de 18 años y un 40% entre las mujeres adultas.

Tabla 4.1.3.-5. Distribución de la población según la frecuencia semanal de la práctica de ejercicio

Sexo y edad	2	3	4	5	6	7	χ^2 (p)
	v/s(n=18) %	v/s(n=64) %	v/s(n=37) %	v/s(n=36) %	v/s(n=6) %	v/s(n=31) %	
H <18	15,4	38,5	20,5	7,7	7,7	10,3	<0,050
H 18-49	7,5	24,5	18,9	32,1	-	17,0	
M <18	-	41,7	16,7	8,3	-	33,3	
M 18-49	-	66,7	16,7	-	-	16,7	

La mayor parte de los hombres menores de 18 años (20,5%) realizan actividad física 4 veces a la semana, y la mayor parte de los adultos (32,1%) la realizan 5 veces a la semana. La mayor parte de las mujeres practican deporte con una frecuencia de 3 veces semanales (41,7% de las menores de 18 años y 66,7% de las adultas, respectivamente).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el número de horas de entrenamiento en función de los diferentes grupos de edad y sexo siendo los menores de 18 años aquellos que presentan medias más elevadas (8 horas en ambos casos).

Tabla 4.1.3.-6. Tiempo empleado en el entrenamiento (horas/semana) por rangos de sexo y edad.

Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media	DE	ANOVA (p)
H <18	1,00	8,00	2,33	1,69	<0,083
H 18-49	1,00	5,00	2,10	0,96	
M <18	2,00	8,00	3,16	1,58	
M 18-49	1,00	3,00	2,00	0,63	

4.2. HÁBITOS RELACIONADOS CON LA ALIMENTACIÓN Y EL ESTILO DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Hábito tabáquico.

Tabla 4.2.-1. Hábito Tabáquico (n=192).

	Fumador		Frecuencia de consumo		Exfumador		Frecuencia previa de consumo	
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)
Sí	2,3		1/mes	14,3	Sí	8,2	1/mes	-
No	97,1	320,98 (<0,001)	2-3/semana	28,6	No	91,1	2-3/semana	25,0
			2-4/día	28,6			2-4/día	50,0
Ns/Nc	0,6		10/día	28,6	Ns/Nc	0,7	10/día	25,0

Hubo diferencias estadísticamente significativas en la distribución de las respuestas de la población en estudio para el hábito tabáquico, siendo más numerosos aquellos que respondieron que no fumaban y que no habían fumado.

Ingestas del día.

Tabla 4.2.-2. Desayuno (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar	
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)
Sí	98,3	338,22 (<0,001)	En casa	94,1	Sí	93,0	En casa	95,3
No	1,7		Fuera	5,9	No	7,0	Fuera	4,7

Tabla 4.2.-3. Media mañana (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar	
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)
Sí	86,9	216,96 (<0,001)	En casa	16,1	Sí	54,6	En casa	73,3
No	13,1		Fuera	83,9	No	45,4	Fuera	26,7

Tabla 4.2.-4. Almuerzo (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar	
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)
Sí	95,9	301,28 (<0,001)	En casa	71,7	Sí	92,7	En casa	71,1
No	4,1		Fuera	28,3	No	7,3	Fuera	28,9

Tabla 4.2.-5. Merienda (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar				
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)			
Sí	83,9	216,96	En casa	81,4	145,72	Sí	88,5	213,34	En casa	88,5	110,22
No	13,1	(<0,001)	Fuera	18,6	(<0,001)	No	11,5	(<0,001)	Fuera	11,5	(<0,001)

Tabla 4.2.-6. Cena (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar				
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)			
Sí	100,0	-	En casa	94,5	278,20	Sí	99,4	334,02	En casa	74,5	113,61
No	-	(-)	Fuera	5,4	(<0,001)	No	0,6	(<0,001)	Fuera	25,5	(<0,001)

Tabla 4.2.-7. Recena (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar				
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)			
Sí	9,2	25,71	En casa	78,6	12,89	Sí	14,3	12,50	En casa	62,5	6,12
No	90,8	(<0,001)	Fuera	21,4	(<0,001)	No	85,7	(<0,001)	Fuera	37,5	(<0,001)

Tabla 4.2.-8. Picoteo entre horas (n=192).

	Días Laborables		Lugar		Días Festivos		Lugar				
	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)	%	χ^2 (p)			
Sí	42,4	4,33	En casa	42,4	35,78	Sí	52,5	16,40	En casa	71,1	28,90
No	57,6	(<0,001)	Fuera	57,6	(<0,001)	No	47,5	(<0,001)	Fuera	28,9	(<0,001)

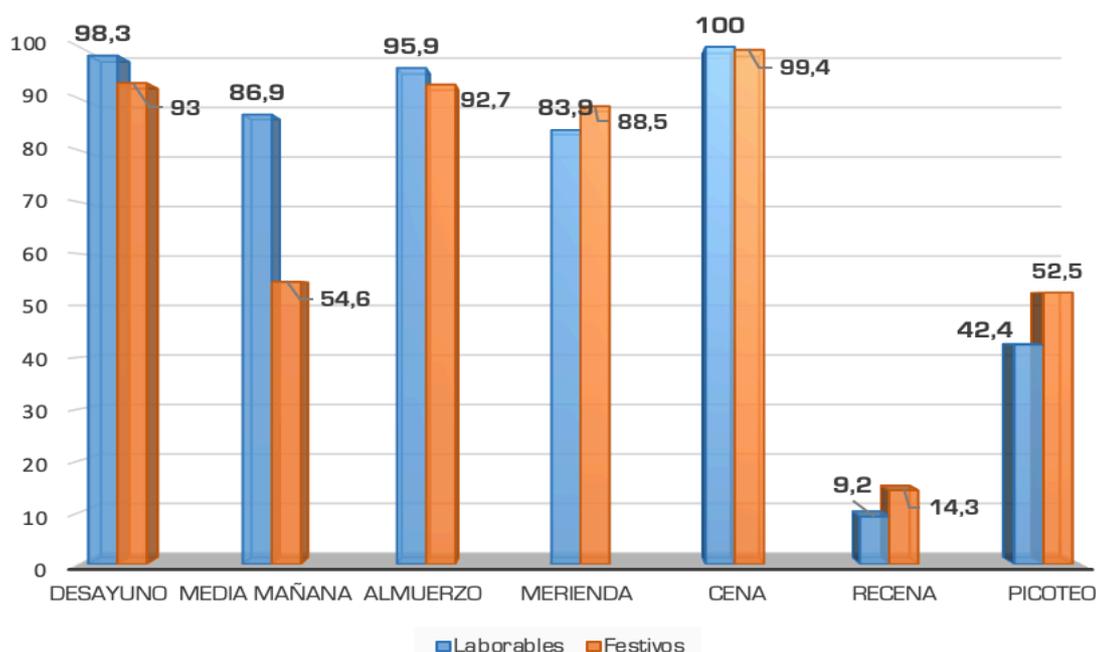
Tabla 4.2.-9. Tiempo dedicado a las principales comidas del día (n=192).

	<10 minutos	10-20 minutos	>20 minutos	χ^2 (p)
	%	%	%	
Desayuno	70,7	27,6	1,7	403,65(<0,001)
Media Mañana	61,3	32,3	6,5	244,03(<0,001)
Almuerzo	14,1	40,0	45,9	3,50(<0,001)
Merienda	64,9	31,0	4,2	305,19(0,173)
Cena	4,7	43,2	51,9	20,60(<0,001)

La mayor parte de los sujetos de la población en estudio realiza las tres principales comidas (más de un 90%), tanto en días laborables como en días festivos. La media mañana y merienda también están bastante extendidas solo en días laborables con el 86,9% y el 83,9% de la población. En

días festivos el porcentaje de sujetos que realizan la ingesta de media mañana bajan hasta prácticamente la mitad (54,6%) pero el de aquellos que realizan merienda suben hasta el 88,5%. La recena se realiza más en días festivos en la población de estudio con 14,3% de los sujetos frente a un 9,2% que la realizan en días laborables, al igual que el picoteo entre horas seguido por el 42,4% de los sujetos en días laborables frente al 52,5% en días festivos.

Figura 4.2.-1. Porcentaje de seguimiento de las comidas en días laborables y festivos.



Consumo de grasas y aceites en la población de estudio.

Se ha valorado el uso y consumo de grasa en la población de estudio. El uso de aceite de oliva debería aventajar al uso de cualquier otra grasa en la población de estudio, debido al hecho de tratarse de sujetos habitantes de una región perteneciente a la cuenca del Mediterráneo. El aceite de oliva es la grasa principal de la dieta mediterránea, sin embargo el consumo está ligado a distintos factores, incluso en poblaciones mediterráneas, tales como las costumbres religiosas, la producción o la disponibilidad de compra de los diferentes territorios. Estos factores han hecho que al lo largo del tiempo, también otras grasas hayan tenido su parcela de consumo en las poblaciones mediterráneas. (González et al. 2008).

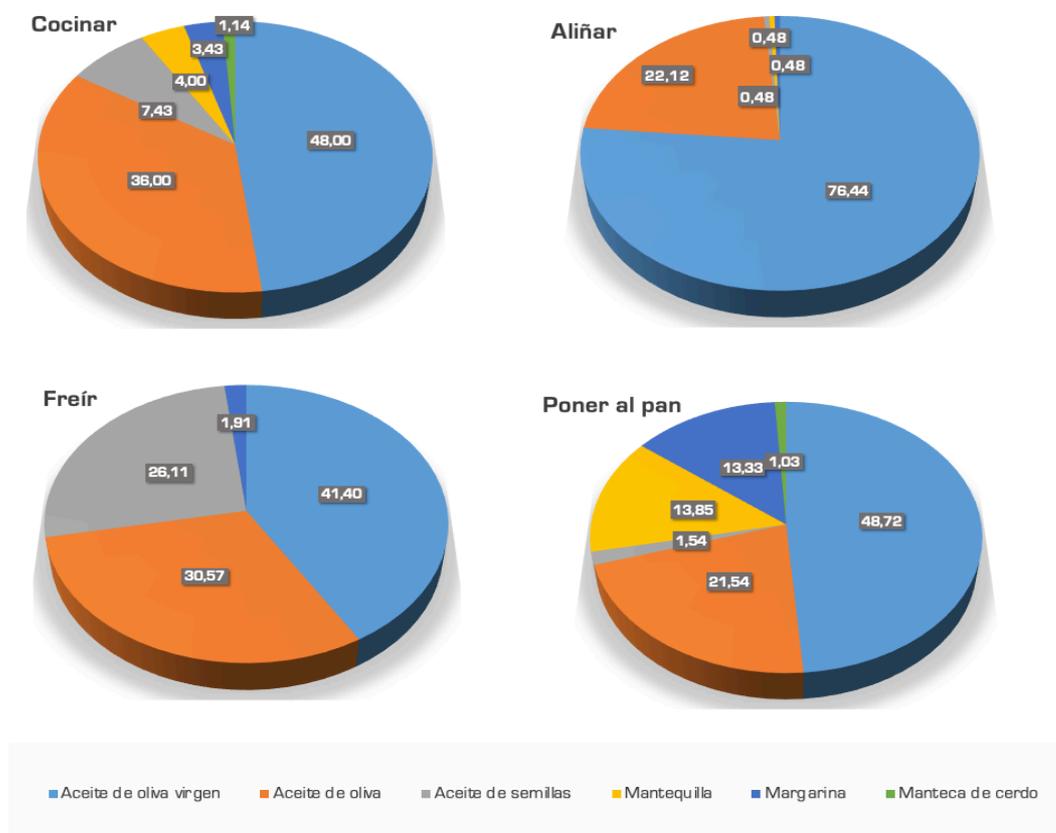
En las siguiente tabla se detalla el uso y consumo de los diferentes tipos de grasas por parte de la población objeto de estudio.

Tabla 4.2.-10. Uso y consumo de grasas en la población objeto de estudio (n=192).

	Aliñar %	Cocinar %	Freír %	Poner al pan %
Aceite de oliva virgen	56,8	43,8	33,9	49,5
Aceite de oliva	24,0	32,8	25,0	21,9
Aceite de semillas	0,5	3,6	21,4	1,6
Mantequilla	0,5	3,6	-	14,1
Margarina	0,5	3,1	1,6	13,5
Manteca de cerdo	-	1,0	-	1,0

La grasa usada mayoritariamente por la población de estudio tanto para cocinar, como para freír, aliñar o para poner al pan es el aceite de oliva virgen seguida para todos los casos por el aceite de oliva. La siguiente opción suele ser el aceite de semillas siendo la tercera opción para cocinar freír y aliñar, y descendiendo a la quinta opción en el caso de añadir al pan. La manteca de cerdo es la grasa menos utilizada por la población de estudio, para cualquiera de los usos evaluados, no siendo utilizada en absoluto para freír ni aliñar

Figura 4.2.-2. Uso de las diferentes grasas en la población de estudio [%]



Uso de condimentos en la población de estudio.

El uso de cebolla, ajo y otros condimentos , junto al de técnicas culinarias particulares es uno de los rasgos distintivos de la Dieta Mediterránea tradicional (Willet et al. 1995; Hu et al. 2003; Márquez-Sandoval et al. 2008), sin embargo el uso de sazonadores en la actualidad puede estar sustituyendo el consumo de los alimentos anteriormente citados.

Tabla 4.2.-11. Uso de sazonadores (n=192)

	Añadir sal a la comida		Uso de pastillas de caldo		Consumo sal yodada	
	%	$\chi^2(p)$	%	$\chi^2(p)$	%	$\chi^2(p)$
Sí	5,4		9,6		39,4	
No	63,3	77,76	46,6	100,36	39,4	237,38
A veces	31,0	(<0,001)	32,6	(<0,001)	7,1	(<0,001)
NS/NC	-		11,2		14,1	

La mayor parte de la población estudiada no añade sal a la comida (63,3%), ni usa pastillas de caldo (46,6%), y hay tantos sujetos que consumen sal yodada como sujetos que no lo hacen (39,4).

Los cereales en la población de estudio.

Los cereales constituyen uno de los grupos de alimentos fundamental para la la dieta mediterránea. Estos alimentos deben ser de consumo diario debido a su composición rica en hidratos de carbono que constituyen la principal fuente de energía de la dieta. Además proveen a las ingestas de una cierta cantidad de proteínas, minerales, vitaminas y fibra. Si se trata de granos integrales, el consumidor incorporará una carga importante de fitoquímicos con gran potencial antioxidante. Esto no ocurre con granos refinados ya que en el procesado de estos cereales la carga de fitoquímicos disminuye. (Slavin et al. 2000). El consumo de cereales se ha estimado a partir de los datos recogidos en el cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ).

Tabla 4.2.-12. Consumo de cereales y derivados (n=192).

	Pan		Pasta		Arroz	
	%	$\chi^2(p)$	%	$\chi^2(p)$	%	$\chi^2(p)$
Blanco	68,5		87,1		91,1	
Integral	11,0	350,45	3,9	635,53	2,2	718,40
Ambos indistintamente	20,4	(<0,001)	9,0	(<0,001)	6,7	(<0,001)

La mayor parte de la población estudiada consume fuentes de cereales refinadas, tanto en el caso del pan como en los de la pasta y el arroz. Este último es el que se consume más frecuentemente en su variedad no integral (91,1%).

Ingesta de agua y otros líquidos

El consumo de agua es, sin duda alguna, uno de los aspectos más importantes de la dieta. Este nutriente que no aporta energía, es imprescindible para multitud de funciones corporales, participando en las reacciones metabólicas, en el control térmico y la eliminación de residuos entre otras. En el mundo del deporte, el aporte de agua y líquidos se convierte en un aspecto fundamental por su condición de limitante del rendimiento deportivo, hasta el punto de que pequeñas desviaciones del balance hídrico (2%) pueden reducir entre un 8 y un 30% la capacidad física (James et al. 2017).

En este apartado se describe el consumo de agua y otras bebidas en la población de estudio.

Tabla 4.2.-13. Tipo de agua consumida (n=192).

	n	%	χ^2	(p)
Agua potable de grifo	78	40,6	0,040	4,22
Agua mineral o embotellada	114	59,4		

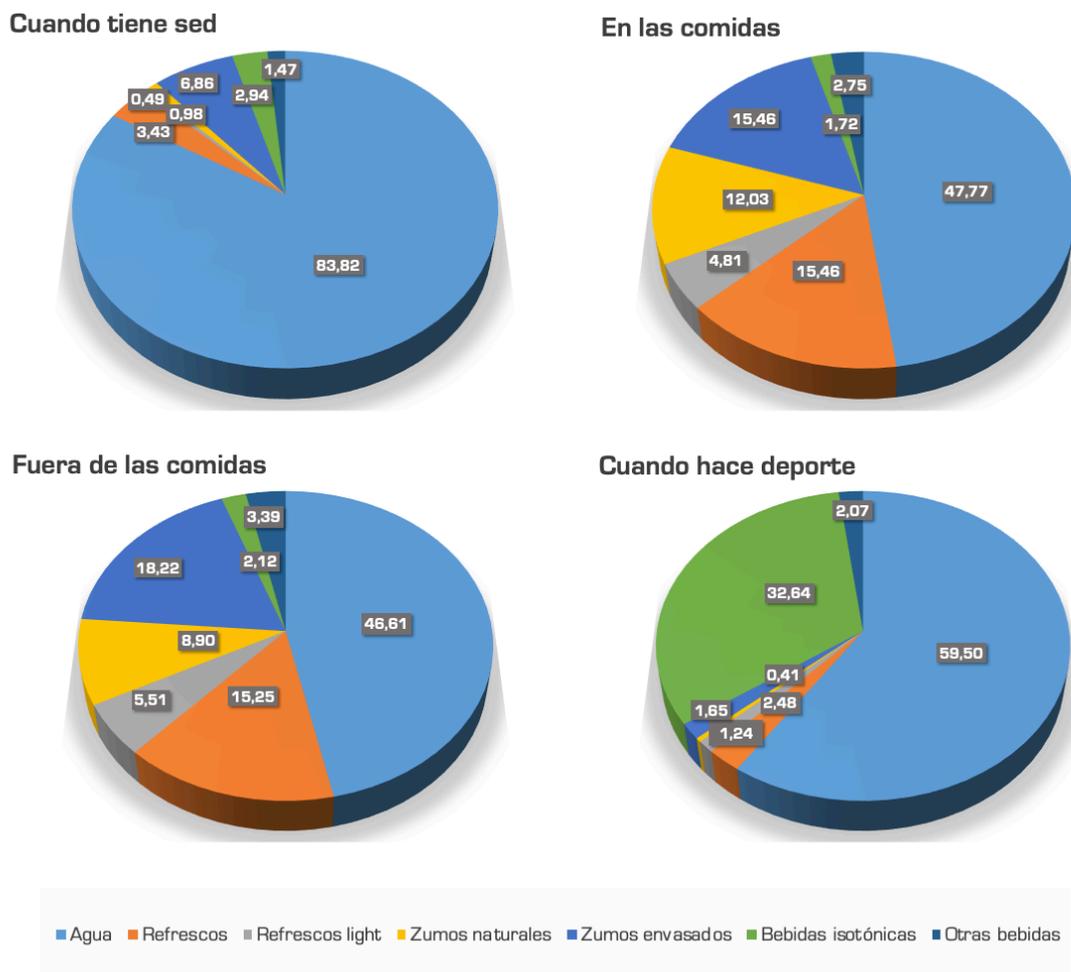
Existen diferencias estadísticamente significativas en el agua consumida por los sujetos de la población estudiada, con un consumo mayoritario de agua embotellada. En la tabla 4.2-14 se recogen los datos recogidos acerca del consumo de bebidas.

Tabla 4.2.-14. Bebidas (n=192).

	Cuando tiene sed	En las comidas	Fuera de las comidas	Cuando hace deporte
	%	%	%	%
Agua	89,1	72,4	57,3	75,0
Refrescos	3,6	23,4	18,8	3,1
Refrescos light	0,5	7,3	6,8	1,6
Zumos naturales	1,0	18,2	10,9	0,5
Zumos envasados	7,3	23,4	22,4	2,1
Bebidas isotónicas	3,1	2,6	2,6	41,1
Otras bebidas	1,6	4,2	4,2	2,6

El agua es la bebida que más sujetos de la población estudiada declaran consumir cuando tienen sed, dentro y fuera de las comidas, así como cuando realizan deporte. o dentro y fuera de las comidas. Cuando realizan deporte las bebidas isotónicas son la segunda opción.

Figura 4.2.-3. Consumo de bebidas en la población de estudio [%].



4.2.1. Otros hábitos relacionados con la alimentación.

A continuación, desde la tabla 4.2.1.-1 hasta la tabla 4.2.1.-11, observamos diferentes hábitos dietéticos de nuestra población de estudio, régimen dietético, consideración del peso, realización, lugar y frecuencia de la compra, consumo de productos light, comprensión del etiquetado, conocimientos sobre nutrición y hábitos durante las comidas.

Tabla 4.2.1.-1. Seguimiento de régimen dietético en la población de estudio (n=192).

Seguimiento actual de algún tipo de régimen			Haces o has hecho régimen dietético		
	%	χ^2 (p)		%	χ^2 (p)
Sí	9,5		A menudo	4,4	
No	88,4	206,02 (0,001)	En varias ocasiones	12,7	489,69 (0,001)
NS/NC	2,0		Alguna vez	19,6	
			Nunca	63,3	

Tabla 4.2.1.-2. Tipo de régimen seguido en la población de estudio.

Tipo de régimen dietético (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Baja en calorías	69,6	
Alta en calorías	13,0	
Colesterol alto en la sangre	4,3	147,79 (0,001)
Diabetes	4,3	
Otras	8,7	

Únicamente un 9,5% de la población estudiada considera que sigue en este momento un régimen, y un 63,3% dice no haber seguido ninguna nunca. De entre aquellos que los siguen a día de hoy, la mayor parte de los sujetos siguen una dieta baja en calorías. En el otro extremo un solo sujeto siguió una dieta terapéutica para la diabetes y otro para la hipercolesterolemia.

Tabla 4.2.1.-3. Realización de compra habitual en la población de estudio.

Haces la compra (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Sí	31,3	
No	68,7	0,30(0,580)

Tabla 4.2.1.-4. Frecuencia de realización de la compra en la población de estudio.

Frecuencia de la compra (n=192)		
	%	χ^2 (p)
1 vez al mes	9,2	66,51 (0,001)
1 vez a la semana	59,6	
1-3 veces a la semana	30,8	
Más de 5 veces a la semana	3,1	

Tabla 4.2.1.-5. Lugar de realización de la compra en la población de estudio.

Lugar de la compra (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Pequeños comercios del barrio	14,5	11,02(0,001)
En supermercados o hipermercados	85,5	

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la distribución de la población según si hacían o no la compra, si para la frecuencia, con la mayor parte de la población comprando una vez a la semana (59,6%), así como para la distribución de la población en función del lugar de la compra con una amplia mayoría que compraban en supermercado o hipermercados frente a aquellos que lo hacían en comercios de barrio.

Tabla 4.2.1.-6. Percepción del peso propio en la población de estudio.

Consideras tu peso (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Bajo	11,2	184,45(0,001)
Normal	80,4	
Sobrepeso	8,4	

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución de la población según su percepción de su propio peso, con una amplia mayoría de sujetos que consideraban estar en un peso normal.

Tabla 4.2.1.-7. Consumo de productos light en la población de estudio.

Consumo productos light (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Sí	21,00	155,07 (0,001)
No	50,6	
A veces	26,5	
NS/NC	4,3	

Tabla 4.2.1.-8. Comprensión del etiquetado en la población de estudio.

Entiendes el contenido etiquetas (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Sí	49,6	310,56 (0,001)
No	15,3	
A veces	30,8	
NS/NC	4,3	

El porcentaje de sujetos que entienden el contenido del etiquetado en la población de estudio no alcanza el 50%.

Tabla 4.2.1.-9. Importancia del desayuno en la población de estudio.

Es importante desayunar antes de salir de casa (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Sí	92,43	1347,34 (0,001)
No	2,36	
Es indiferente	4,49	
NS/NC	0,72	

Tabla 4.2.1.-10. Conocimientos sobre nutrición en la población de estudio.

Conocimientos sobre nutrición (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Excelentes	3,0	120,83 (0,001)
Buenos	43,3	
Regular	43,9	
Malos	6,7	

Tabla 4.2.1.-11. Actitud frente a las comidas en la población de estudio.

Durante las comidas (n=192)		
	%	χ^2 (p)
Sueles repetir	8,6	
Te lo comes todo pero no repites	79,3	167,17(0,001)
Te dejas comida en el plato	12,1	

Posteriormente, estas variables de hábitos de vida y hábitos dietéticos serán introducidas como posibles factores predictores de los índices de calidad de la dieta.

4.3. VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS (FFQ VS R24H).

Se ha establecido una validación de los cuestionarios utilizados enfrentando los datos de nutrientes estimados a partir del FFQ y aquellos estimados a partir de las ingestas descritas en los R24h para toda la población de deportistas estudiados en este trabajo.

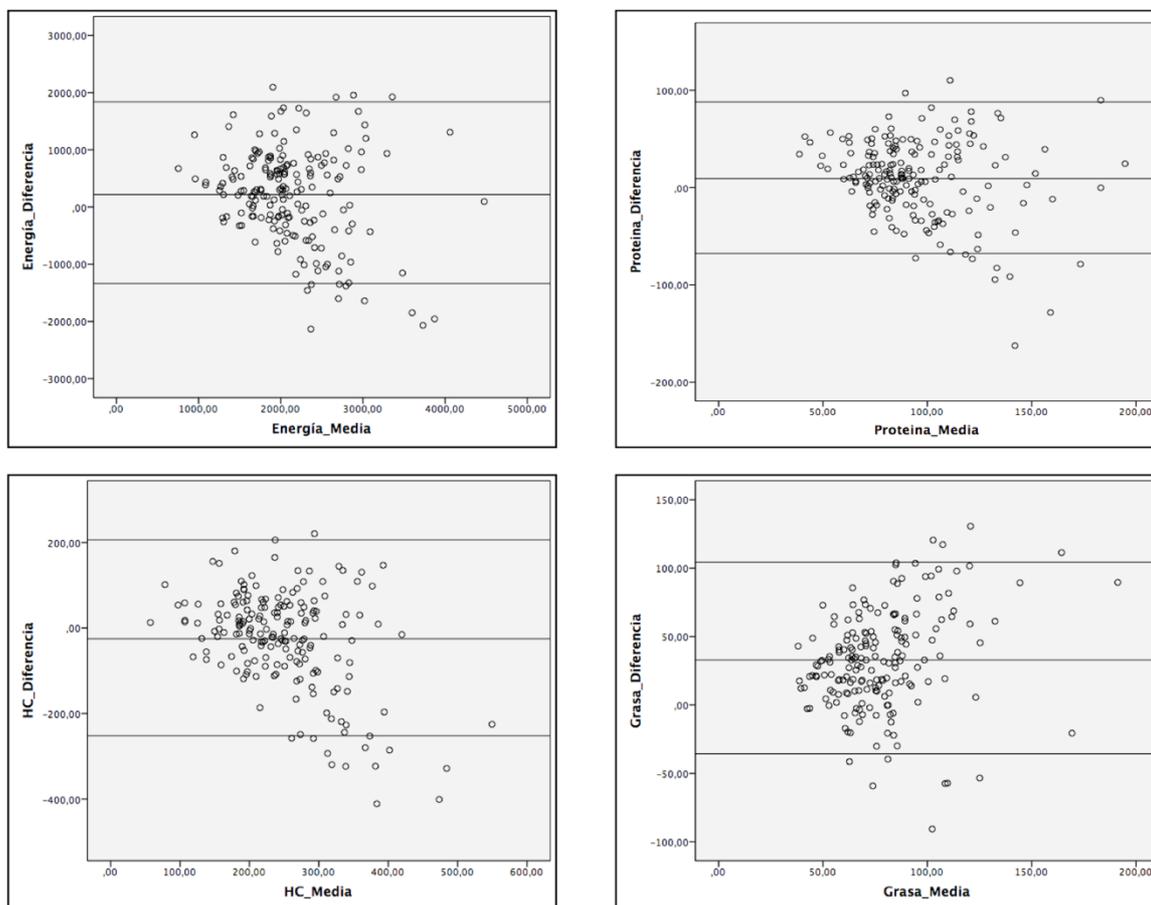
Se ha empleado el test de Bland & Altman (Giavarina, 2015) y el coeficiente de correlación intraclase. Se compara el consumo medio diario de energía, macronutrientes y micronutrientes entre el FFQ y el promedio de los tres recordatorios de 24 horas (R-24) para la muestra estudiada.

La tabla 4.3.1, muestra la mediana y la amplitud intercuartil de energía, macronutrientes y micronutrientes de ambos cuestionarios. Así como el coeficiente de correlación intraclase y el test de Bland & Almant

Tabla 4.3.-1. Validación de energía, macronutrientes y micronutrientes.

Nutrientes	Mediana FFQ	Amplitud Intercuartil FFQ	Mediana R24h	Amplitud Intercuartil R24h	Coef. Correlación Intraclase		Media FFQ-R24h	Bland & Altman	
					Coefficiente	P		Límite inferior	Límite superior
Energía (Kcal)	1834,34	802,44	2163,00	754,50	0,477	<0,001	307,47	189,67	425,27
Proteína (g)	82,00	36,11	92,40	37,95	0,418	<0,001	11,69	5,96	17,43
HC (g)	236,02	111,88	228,00	80,00	0,415	<0,001	-14,34	-30,74	2,06
Fibra (g)	19,27	10,72	17,80	9,20	0,297	0,006	-1,79	-3,32	-0,26
Grasa (g)	54,93	27,97	87,10	41,40	0,272	<0,001	35,87	30,50	41,23
AGS (g)	18,92	11,22	28,80	13,50	0,409	<0,001	10,69	8,82	12,56
AGM (g)	20,78	13,13	39,80	21,20	0,150	0,014	19,61	17,01	22,22
AGP (g)	8,74	4,32	11,60	5,65	0,178	0,074	2,51	1,59	3,43
Colesterol (mg)	272,48	130,19	344,00	178,00	0,402	<0,001	51,45	28,77	74,13
Calcio (mg)	924,79	520,37	961,00	431,50	0,587	<0,001	70,16	-4,55	144,88
Hierro (mg)	11,66	5,25	14,10	6,95	0,225	0,032	3,54	2,13	4,95
Yodo (µg)	127,19	70,30	93,30	50,60	0,392	<0,001	-30,50	-40,18	-20,82
Magnesio (mg)	279,85	129,11	276,00	105,00	0,390	<0,001	738,09	670,09	806,08
Zinc (mg)	9,03	4,35	9,80	4,20	0,549	<0,001	0,98	0,40	1,55
Selenio (µg)	97,87	58,18	118,00	55,45	0,324	0,002	21,10	11,82	30,38
Sodio (mg)	1554,64	892,46	2451,00	961,50	0,266	<0,001	1002,73	842,25	1163,21
Potasio (mg)	3017,39	1365,80	2972,00	1217,00	0,435	<0,001	-122,23	-314,43	69,97
Fósforo (mg)	1402,46	685,92	1485,00	641,00	0,474	<0,001	120,04	28,19	211,88
Tiamina (mg)	1,36	0,66	1,60	0,60	0,388	<0,001	0,21	0,09	0,34
Riboflavina (mg)	2,00	1,37	1,90	1,00	0,455	<0,001	-0,15	-0,30	0,00
Niacina (mg)	36,33	18,77	39,30	17,50	0,391	<0,001	2,26	-0,63	5,15
Piridoxina (mg)	2,52	1,66	2,40	1,10	0,242	0,020	-0,51	-0,78	-0,24
Ácido Fólico (µg)	273,56	158,99	263,00	138,50	0,410	<0,001	-17,01	-39,09	5,08
Cianocobalamina (µg)	8,13	4,32	5,70	3,35	0,101	0,164	-2,79	-3,51	-2,08
Vitamina C (mg)	124,13	142,43	120,00	85,95	0,463	<0,001	-32,37	-49,52	-15,22
Vitamina A (µg)	1114,32	1008,14	999,00	771,50	0,107	0,214	-275,05	-452,59	-97,50
Vitamina D (µg)	2,56	1,96	4,00	4,80	0,138	0,105	1,97	1,41	2,52
Vitamina E (mg)	8,72	4,74	7,50	3,95	0,166	0,078	-1,60	-2,43	-0,78

Figura 4.3.-1. Gráficos Bland & Almant para energía y macronutrientes.



Como se muestra en la figura 4.3-1, el porcentaje de puntos situados fuera del rango permitido ($\pm 2DE$) es inferior al 5%, por tanto se puede concluir que existe concordancia entre las estimaciones realizadas para energía y macronutrientes FFQ y el cuestionario del R24h.

4.4. INGESTA DE ALIMENTOS Y NUTRIENTES.

4.4.1. Frecuencia de consumo de alimentos de la población de estudio.

En este apartado se detallará el consumo de alimentos de la población de estudio agrupando los alimentos en lácteos, legumbres, cereales, pescados, grasas, carnes, frutas, huevos, frutos secos, zumos, soja y derivados, golosinas y snacks, aceites, infusiones, dulces y bollería, refrescos y bebidas, procesados y verduras y hortalizas. La veces al día, a la semana o al mes se expresaron a partir de raciones estándar (Moreiras et al. 2007) de todos los alimentos recolectados mediante el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ) elaborado para el estudio.

Tabla 4.4.1.-1. Consumo de lácteos en la población de estudio (veces/semana).

Lácteos (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Leche entera	Hombres	4,69	0,25	0,23	7,11	3,93
	Mujeres	5,04	0,23	0,23	7,00	(0,863)
Leche desnatada	Hombres	2,55	0,23	0,23	4,61	18,45
	Mujeres	5,62	4,25	7,00	6,19	(0,010)
Leche semidesnatada	Hombres	7,70	7,00	7,00	6,76	4,88
	Mujeres	5,09	7,00	7,00	4,95	(0,770)
Derivados lácteos	Hombres	9,47	7,00	17,50	7,38	13,56
	Mujeres	5,68	3,50	3,50	5,66	(0,059)
Batidos de leche	Hombres	2,37	0,63	0,23	3,48	6,37
	Mujeres	0,94	0,25	0,23	1,55	(0,496)
Queso fresco	Hombres	1,42	0,63	0,23	1,66	4,03
	Mujeres	1,90	1,50	0,23	2,07	(0,671)
Queso curado	Hombres	2,36	1,50	1,50	3,16	7,81
	Mujeres	2,28	1,50	3,50	2,05	(0,349)
Queso fundido para untar	Hombres	1,42	0,63	1,50	2,06	20,08
	Mujeres	2,04	0,63	0,63	3,90	(0,005)

Se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres para el consumo de leche desnatada, con una frecuencia de consumo sensiblemente mayor para las mujeres, y para el consumo de queso fundido, con frecuencias superiores en hombres.

Tabla 4.4.1.-2. Consumo de legumbres en la población de estudio (veces/semana).

Legumbres (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Lentejas	Hombres	1,66	1,50	1,50	1,25	3,64
	Mujeres	1,58	1,50	1,50	0,94	(0,725)
Garbanzos	Hombres	1,12	0,63	1,50	1,05	4,77
	Mujeres	0,87	0,63	0,63	0,49	(0,572)
Guisantes	Hombres	0,95	0,63	0,23	1,22	5,73
	Mujeres	0,80	0,63	0,23	0,97	(0,453)
Alubias o habas	Hombres	0,96	0,63	0,23	1,74	5,66
	Mujeres	0,53	0,63	0,63	0,39	(0,426)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de legumbres.

Tabla 4.4.1.-3. Consumo cereales en la población de estudio (veces/semana).

Cereales (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Pan blanco	Hombres	11,06	7,00	17,50	8,11	11,11
	Mujeres	11,12	17,50	17,50	8,77	(0,196)
Pan integral	Hombres	3,27	0,44	0,23	5,55	3,31
	Mujeres	2,32	0,63	0,23	2,69	(0,828)
Pan de molde	Hombres	3,16	1,50	1,50	4,68	7,44
	Mujeres	3,98	1,50	1,50	5,09	(0,490)
Cereales desayuno	Hombres	4,17	3,50	7,00	5,19	3,80
	Mujeres	4,88	3,50	7,00	5,25	(0,874)
Arroz	Hombres	2,96	1,50	1,50	4,49	12,48
	Mujeres	1,67	1,50	1,50	1,21	(0,131)
*Patatas cocidas	Hombres	1,74	1,50	1,50	1,57	10,44
	Mujeres	1,11	0,63	1,50	1,38	(0,107)
*Patatas fritas	Hombres	1,75	1,50	1,50	1,94	19,73
	Mujeres	0,92	0,63	0,63	0,71	(0,006)
Pasta	Hombres	3,67	3,50	1,50	4,40	21,37
	Mujeres	1,67	1,50	1,50	0,84	(0,003)

*Aunque no son cereales, a efectos de hidratos de carbono se han incluido en este grupo.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de patatas fritas y pasta en la población de estudio, con frecuencias de consumo superiores para los hombres en ambos casos.

Tabla 4.4.1.-4. Consumo de pescado en la población de estudio [veces/semana].

Pescado y derivados (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Pescado blanco	Hombres	1,76	1,50	1,50	2,60	3,15
	Mujeres	1,43	1,50	1,50	0,90	(0,870)
Pescado azul	Hombres	1,42	0,63	1,50	2,24	4,97
	Mujeres	1,02	0,63	0,23	0,74	(0,663)
Conservas de pescado	Hombres	1,26	0,63	0,23	1,44	9,65
	Mujeres	2,27	1,50	3,50	2,02	(0,140)
Mariscos	Hombres	0,64	0,25	0,23	0,85	4,02
	Mujeres	0,67	0,44	0,63	0,82	(0,546)
Moluscos	Hombres	0,70	0,63	0,63	0,80	1,90
	Mujeres	0,70	0,63	0,63	0,53	(0,862)

El consumo de pescados y derivados en la población de estudios no presentó diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en la población estudiada.

Tabla 4.4.1.-5. Consumo de grasas en la población de estudio [veces/semana].

Grasas (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Nata	Hombres	0,65	0,25	0,23	1,05	10,73
	Mujeres	0,62	0,63	0,23	0,47	(0,097)
Mantequilla	Hombres	1,18	0,23	0,23	1,78	4,56
	Mujeres	0,54	0,23	0,23	0,85	(0,064)
Margarina	Hombres	0,69	0,23	0,23	1,31	11,91
	Mujeres	0,93	0,25	0,23	1,12	(0,061)
Mayonesa	Hombres	1,82	0,63	1,50	3,19	13,51
	Mujeres	0,84	0,63	0,25	1,17	(0,066)
Otras grasas animales	Hombres	0,32	0,23	0,23	0,27	8,79
	Mujeres	0,52	0,23	0,23	0,90	(0,001)

El consumo de grasas en la población de estudio presento diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de otras grasas animales, siendo las mujeres las que tienen una frecuencia de consumo mayor.

Tabla 4.4.1.-6. Consumo de carne en la población de estudio (veces/semana).

Carnes y derivados (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Cerdo	Hombres	2,24	1,50	1,50	2,42	13,97
	Mujeres	1,20	1,06	1,50	0,93	(0,052)
Pollo o pavo	Hombres	3,12	2,50	1,50	2,66	9,03
	Mujeres	3,06	1,50	1,50	3,38	(0,250)
Conejo	Hombres	1,03	0,63	0,23	2,19	3,52
	Mujeres	0,59	0,25	0,25	0,52	(0,740)
Ternera	Hombres	1,73	1,50	1,50	2,26	6,16
	Mujeres	1,15	0,63	0,63	0,90	(0,520)
Cordero	Hombres	1,16	0,63	1,50	2,32	6,79
	Mujeres	0,90	0,44	0,25	1,02	(0,451)
Otras carnes	Hombres	0,97	0,23	0,23	2,25	2,16
	Mujeres	0,31	0,23	0,23	0,18	(0,904)
Vísceras	Hombres	0,29	0,23	0,23	0,24	8,23
	Mujeres	0,50	0,23	0,23	0,84	(0,084)
Bacon o panceta	Hombres	0,54	0,25	0,23	0,66	2,09
	Mujeres	0,47	0,25	0,23	0,41	(0,835)
Hamburguesa	Hombres	1,12	0,63	0,63	1,67	8,73
	Mujeres	0,65	0,63	0,63	0,49	(0,272)
Jamón cocido	Hombres	2,06	1,50	1,50	1,73	3,69
	Mujeres	1,98	1,50	1,50	2,02	(0,719)
Jamón serrano	Hombres	2,21	1,50	1,50	2,95	2,19
	Mujeres	1,72	1,50	1,50	1,31	(0,948)
Salchichas	Hombres	1,28	1,50	1,50	0,98	2,09
	Mujeres	1,02	0,63	0,63	0,76	(0,836)
Embutidos	Hombres	2,31	1,50	1,50	3,07	14,37
	Mujeres	3,41	3,50	1,50	2,44	(0,045)
Patés/ foigras	Hombres	0,94	0,25	0,23	1,88	10,66
	Mujeres	0,72	0,63	0,63	0,82	(0,099)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el consumo de carnes y derivados entre hombres y mujeres para el caso de embutidos, con frecuencias de consumo superiores en las mujeres de la población estudiada.

Tabla 4.4.1.-7. Consumo de frutas en la población de estudio (veces/semana).

Frutas (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Manzanas	Hombres	3,32	1,50	1,50	4,10	2,94
	Mujeres	2,75	1,50	1,50	2,35	(0,938)
Peras	Hombres	2,03	1,50	1,50	2,42	9,62
	Mujeres	1,42	0,63	0,63	2,11	(0,211)
Naranjas	Hombres	4,06	3,50	3,50	5,41	13,21
	Mujeres	2,48	1,50	0,63	2,17	(0,105)
Mandarinas	Hombres	3,57	1,50	1,50	5,65	6,27
	Mujeres	2,53	1,50	0,63	2,42	(0,617)
Pomelo	Hombres	0,49	0,23	0,23	1,13	9,56
	Mujeres	0,61	0,23	0,23	0,98	(0,089)
Plátano	Hombres	3,94	3,50	3,50	4,31	17,35
	Mujeres	3,33	1,50	0,63	3,76	(0,027)
Fresas	Hombres	1,92	0,63	0,23	2,93	15,75
	Mujeres	4,48	1,50	0,63	7,21	(0,046)
Uvas	Hombres	1,26	0,25	0,23	2,12	10,73
	Mujeres	2,00	1,06	0,23	2,04	(0,151)
Melocotón o albaricoque	Hombres	1,65	0,63	0,23	2,95	11,11
	Mujeres	2,27	0,63	0,63	4,31	(0,134)
Cerezas	Hombres	1,56	0,23	0,23	3,86	7,14
	Mujeres	2,21	0,63	0,23	4,30	(0,522)
Kiwi	Hombres	1,14	0,25	0,23	2,19	16,02
	Mujeres	2,14	0,63	0,63	2,69	(0,025)
Chirimoyas	Hombres	0,35	0,23	0,23	0,51	22,94
	Mujeres	0,28	0,23	0,23	0,12	(0,001)
Piña natural	Hombres	0,82	0,25	0,23	1,86	20,46
	Mujeres	1,67	0,63	0,25	2,57	(0,005)
Melón	Hombres	2,01	0,63	0,23	3,19	8,99
	Mujeres	1,82	0,63	0,63	2,48	(0,253)
Sandía	Hombres	2,90	0,63	0,23	5,56	5,94
	Mujeres	1,70	0,63	0,23	2,20	(0,654)
Higos frescos	Hombres	1,06	0,23	0,23	3,60	6,38
	Mujeres	1,73	0,23	0,23	4,62	(0,605)
Frutas en almíbar	Hombres	0,61	0,23	0,23	0,98	6,07
	Mujeres	0,24	0,23	0,23	0,01	(0,299)
Frutas de temporada	Hombres	5,72	3,50	0,23	7,03	8,40
	Mujeres	4,23	2,50	1,50	4,67	(0,395)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el consumo de frutas de hombres y mujeres para los casos del consumo de plátano y chirimoya, con frecuencias mayores para los hombres y para las frecuencias de consumo de fresas, kiwi y piña natural, siendo mayores en las mujeres de la población de estudio.

Tabla 4.4.1.-8. Consumo de huevos en la población de estudio [veces/semana].

Huevos (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Huevos fritos	Hombres	1,23	0,63	1,50	1,67	5,53
	Mujeres	0,67	0,63	0,63	0,48	(0,477)
Huevos cocidos	Hombres	1,34	0,63	0,63	1,89	1,74
	Mujeres	0,99	0,63	0,63	0,74	(0,973)
Tortilla o revuelto	Hombres	1,57	1,50	1,50	1,19	2,31
	Mujeres	1,36	1,50	1,50	0,61	(0,804)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para las frecuencias de consumo de huevos en la población de estudio.

Tabla 4.4.1.-9. Consumo de frutos secos y oleaginosos en la población de estudio [veces/semana].

Frutos secos y oleaginosos (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Almendras	Hombres	0,98	0,63	0,63	1,08	8,15
	Mujeres	1,14	0,63	0,63	1,68	(0,227)
Pipas	Hombres	1,10	0,63	0,23	1,28	5,07
	Mujeres	0,68	0,63	0,63	0,76	(0,407)
Avellanas	Hombres	0,69	0,25	0,23	0,90	12,12
	Mujeres	1,15	0,23	0,23	1,86	(0,059)
Nueces	Hombres	0,94	0,25	0,23	1,34	10,84
	Mujeres	1,15	0,25	0,25	1,38	(0,093)
Cacahuetes	Hombres	1,11	0,63	0,23	2,95	2,54
	Mujeres	0,53	0,25	0,23	0,47	(0,868)
Frutos secos mixtos	Hombres	0,82	0,63	0,23	0,93	3,25
	Mujeres	0,63	0,25	0,23	0,78	(0,661)
Anacardos, macadamia	Hombres	0,50	0,23	0,23	0,87	14,38
	Mujeres	0,57	0,25	0,23	0,88	(0,013)
Aceitunas	Hombres	1,04	0,63	0,63	1,23	27,30
	Mujeres	2,46	0,63	0,63	4,80	(0,001)
Pasas e higos secos	Hombres	0,44	0,23	0,23	0,80	7,84
	Mujeres	0,64	0,23	0,23	0,86	(0,163)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de frutos secos y oleaginosos para los casos de anacardos y aceitunas con frecuencias de consumo superiores en las mujeres de la población en estudio.

Tabla 4.4.1.-10. Consumo de zumos en la población de estudio (veces/semana).

Zumos (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Natural	Hombres	3,42	1,50	0,23	4,23	3,80
	Mujeres	2,88	1,50	1,50	3,88	(0,802)
Envasado	Hombres	4,92	3,50	1,50	5,78	3,53
	Mujeres	3,66	2,50	1,50	4,21	(0,896)

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el consumo de zumos en la población en estudio.

Tabla 4.4.1.-11. Consumo de soja y derivados en la población de estudio (veces/semana).

Soja y derivados (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Soja	Hombres	0,41	0,23	0,23	0,65	9,86
	Mujeres	0,96	0,23	0,23	1,75	(0,079)
Escalope vegetariano de soja	Hombres	0,35	0,23	0,23	0,60	0,89
	Mujeres	0,37	0,23	0,23	0,42	(0,804)
Tempeh	Hombres	0,23	0,23	0,23	0,04	0,88
	Mujeres	0,23	0,23	0,23	0,00	(0,767)
Tofu	Hombres	0,32	0,23	0,23	0,71	0,17
	Mujeres	0,23	0,23	0,23	0,00	(0,917)
Leche de soja	Hombres	0,54	0,23	0,23	1,83	13,44
	Mujeres	2,42	0,23	0,23	5,40	(0,036)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de soja y derivados para la frecuencia de consumo de leche de soja, con mayores frecuencias por parte de las mujeres.

Tabla 4.4.1.-12. Consumo de golosinas y snacks en la población de estudio (veces/semana).

Golosinas y snacks (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Caramelos, gominolas, chicles con azúcar	Hombres	2,04	0,63	1,50	4,43	4,77 (0,781)
	Mujeres	1,52	0,63	0,23	2,05	
Caramelos, chicles sin azúcar	Hombres	1,85	0,63	0,23	3,73	23,92 (0,002)
	Mujeres	3,89	1,06	0,23	5,09	
Snacks	Hombres	1,31	1,50	1,50	1,33	3,85 (0,697)
	Mujeres	1,60	1,50	1,50	1,81	

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de golosinas y snacks para el caso de los caramelos y chicles sin azúcar, con frecuencias de consumo mayores por parte de las mujeres.

Tabla 4.4.1.-13. Consumo de aceite en la población de estudio (veces/semana).

Aceites (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Aceite de oliva	Hombres	8,37	7,00	7,00	6,56	9,37 (0,311)
	Mujeres	10,52	7,00	17,50	6,33	
Aceite de girasol	Hombres	1,51	0,23	0,23	2,70	6,96 (0,433)
	Mujeres	1,89	0,63	0,23	2,58	

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de aceites.

Tabla 4.4.1.-14. Consumo de infusiones en la población de estudio (veces/semana).

Infusiones (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Café	Hombres	3,60	0,63	0,23	6,54	25,35 (0,001)
	Mujeres	4,07	1,50	0,23	5,36	
Té	Hombres	1,12	0,23	0,23	2,49	28,50 (0,001)
	Mujeres	5,20	0,88	0,23	8,55	
Otras infusiones	Hombres	0,92	0,23	0,23	3,65	35,61 (0,001)
	Mujeres	5,97	1,50	0,23	7,49	

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de infusiones en todos los casos estudiados, con frecuencias de consumo superiores en el caso de las mujeres para todos ellos.

Tabla 4.4.1.-15. Consumo de dulces y bollería (veces/semana).

Dulces y bollería (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Azúcar	Hombres	6,07	6,25	7,00	6,52	10,82
	Mujeres	7,78	3,50	17,50	8,63	(0,212)
Miel	Hombres	1,65	0,23	0,23	2,94	6,31
	Mujeres	1,06	0,23	0,23	2,00	(0,504)
Mermelada	Hombres	1,15	0,23	0,23	1,78	7,53
	Mujeres	1,79	0,63	1,50	2,26	(0,274)
Bollería y pastelería	Hombres	3,19	1,50	1,50	3,96	7,90
	Mujeres	2,52	1,50	1,50	3,68	(0,341)
Cola-caó o similar	Hombres	6,13	7,00	7,00	6,36	5,55
	Mujeres	6,12	4,50	7,00	7,51	(0,679)
Galletas	Hombres	5,13	3,50	7,00	5,37	20,44
	Mujeres	1,82	1,50	1,50	1,71	(0,005)
Galletas con chocolate	Hombres	2,17	1,06	0,23	3,17	6,73
	Mujeres	1,15	0,63	1,50	1,57	(0,457)
Helados de hielo	Hombres	1,61	0,25	0,23	3,57	6,36
	Mujeres	0,93	0,23	0,23	1,66	(0,498)
Helados de leche	Hombres	1,23	0,25	0,23	2,56	4,86
	Mujeres	0,76	0,23	0,23	1,29	(0,677)
Churros, porras	Hombres	0,53	0,25	0,23	0,79	3,65
	Mujeres	0,46	0,23	0,23	0,73	(0,600)
Dulces de navidad	Hombres	1,02	0,23	0,23	1,79	12,21
	Mujeres	1,53	0,24	0,23	4,06	(0,094)

Únicamente se hallaron diferencias estadísticamente significativas para el consumo de dulces y bollería entre hombres y mujeres para el caso de las galletas, con frecuencias de consumo superiores por parte de los hombres.

Tabla 4.4.1.-16. Consumo de refrescos y bebidas en la población de estudio (veces/semana).

Refrescos y bebidas (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Refrescos carbonatados	Hombres	2,57	0,63	0,23	4,41	10,49
	Mujeres	1,85	0,63	0,63	3,91	(0,162)
Refrescos sin azúcar	Hombres	1,30	0,23	0,23	3,97	7,88
	Mujeres	2,39	0,43	0,23	4,99	(0,445)
Bebidas energéticas	Hombres	1,71	0,63	0,23	3,95	2,35
	Mujeres	0,59	0,24	0,23	0,52	(0,968)
Bebidas isotónicas	Hombres	1,67	0,63	0,23	2,31	1,65
	Mujeres	1,19	0,44	0,23	1,69	(0,976)
Agua del grifo	Hombres	15,29	17,50	31,50	14,52	3,36
	Mujeres	15,49	12,25	31,50	15,19	(0,910)
Agua embotellada	Hombres	17,81	17,50	31,50	13,32	4,71
	Mujeres	18,89	17,50	31,50	13,26	(0,788)
Cerveza	Hombres	1,41	0,23	0,23	3,84	5,14
	Mujeres	0,83	0,23	0,23	1,14	(0,642)
Vino tinto	Hombres	0,45	0,23	0,23	0,81	7,85
	Mujeres	0,80	0,23	0,23	1,15	(0,164)
Vino blanco o cava	Hombres	0,28	0,23	0,23	0,23	15,42
	Mujeres	0,32	0,23	0,23	0,17	(0,001)
Sidra	Hombres	0,23	0,23	0,23	0,01	7,82
	Mujeres	0,26	0,23	0,23	0,11	(0,020)
Copas	Hombres	0,43	0,23	0,23	0,39	3,27
	Mujeres	0,38	0,23	0,23	0,20	(0,365)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para el consumo de refrescos y bebidas para los casos del vino blanco y la sidra con consumo superiores por parte de las mujeres en ambos casos.

Tabla 4.4.1.-17. Consumo de alimentos varios en la población de estudio (veces/semana).

Alimentos varios (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
San Jacobo, flamenquín	Hombres	0,60	0,25	0,23	0,59	3,17
	Mujeres	0,47	0,23	0,23	0,42	(0,529)
Pizza	Hombres	1,14	1,50	1,50	0,66	0,32
	Mujeres	1,12	1,50	1,50	0,72	(0,988)
Kétchup	Hombres	1,33	0,63	1,50	1,51	3,22
	Mujeres	0,85	0,63	1,50	0,81	(0,780)
Croquetas	Hombres	0,77	0,63	0,63	0,65	3,44
	Mujeres	0,59	0,63	0,63	0,41	(0,487)
Empanadillas	Hombres	0,76	0,63	0,63	0,93	3,98
	Mujeres	0,63	0,63	0,63	0,43	(0,679)
Sopas de sobre	Hombres	0,70	0,25	0,23	0,88	4,82
	Mujeres	0,77	0,25	0,23	0,88	(0,437)
Rollito de primavera	Hombres	0,37	0,23	0,23	0,46	1,72
	Mujeres	0,26	0,23	0,23	0,10	(0,787)

No se encontraron diferencias estadísticamente entre hombres y mujeres para el consumo de alimentos varios en la población de estudio.

Tabla 4.4.1.-18. Consumo de verduras y hortalizas en la población de estudio (veces/semana).

Verduras y hortalizas (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Tomate	Hombres	3,63	1,50	1,50	4,22	7,66
	Mujeres	5,03	3,50	3,50	4,33	(0,467)
Cebolla	Hombres	2,08	1,50	0,23	2,76	3,13
	Mujeres	2,19	1,50	1,50	2,15	(0,872)
Pimiento rojo	Hombres	1,11	0,63	0,23	1,53	8,40
	Mujeres	1,62	0,25	0,23	2,23	(0,210)
Pimiento verde	Hombres	0,92	0,25	0,23	1,43	6,25
	Mujeres	1,21	0,23	0,23	1,78	(0,395)
Col	Hombres	0,35	0,23	0,23	0,41	1,11
	Mujeres	0,38	0,23	0,23	0,39	(0,893)
Coliflor	Hombres	0,73	0,23	0,23	1,86	9,72
	Mujeres	0,90	0,63	0,23	1,02	(0,137)
Puerros	Hombres	0,49	0,23	0,23	0,59	1,01
	Mujeres	0,51	0,23	0,23	0,49	(0,907)

Verduras y hortalizas (v/s)	Sexo	Media	Mediana	Moda	DE	χ^2 (p)
Lechuga	Hombres	3,57	3,50	3,50	3,94	7,04
	Mujeres	5,24	4,50	7,00	4,55	(0,424)
Judías verdes	Hombres	0,89	0,25	0,23	1,07	14,53
	Mujeres	1,22	1,50	1,50	0,81	(0,013)
Pepino	Hombres	2,19	0,63	0,23	4,41	7,53
	Mujeres	3,00	1,50	1,50	4,16	(0,480)
Calabaza	Hombres	0,85	0,25	0,23	1,03	7,73
	Mujeres	1,19	1,50	1,50	0,97	(0,172)
Zanahoria	Hombres	1,61	1,50	1,50	1,67	10,38
	Mujeres	2,84	1,50	1,50	3,62	(0,168)
Alcachofas, espárragos	Hombres	0,81	0,23	0,23	1,15	14,50
	Mujeres	1,31	0,25	0,23	1,48	(0,024)
Champiñón, setas	Hombres	0,78	0,25	0,23	1,00	7,90
	Mujeres	1,20	0,63	0,63	1,25	(0,161)
Espinacas, acelgas, berros, endivias	Hombres	0,66	0,23	0,23	0,85	7,20
	Mujeres	1,04	0,63	1,50	1,04	(0,206)
Berenjenas	Hombres	0,45	0,23	0,23	0,49	4,28
	Mujeres	0,71	0,25	0,23	0,81	(0,369)
Aguacate	Hombres	0,44	0,23	0,23	0,74	10,67
	Mujeres	0,26	0,23	0,23	0,10	(0,058)
Maíz*	Hombres	1,24	0,63	0,23	2,03	3,54
	Mujeres	1,64	0,63	0,23	1,96	(0,830)
Brócoli	Hombres	0,70	0,23	0,23	1,06	6,51
	Mujeres	1,27	0,23	0,23	1,76	(0,259)
Coles de Bruselas	Hombres	0,34	0,23	0,23	0,57	2,23
	Mujeres	0,23	0,23	0,23	0,00	(0,693)
Ajo	Hombres	1,55	0,63	0,63	2,28	4,78
	Mujeres	1,86	0,63	0,63	2,17	(0,687)

* Aunque se trata de un cereal, se incluyó en esta tabla puesto que el uso que se le da en la población estudiada corresponde más con el de las verduras y hortalizas que con el de cereales.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el consumo de verduras y hortalizas entre hombres y mujeres para los casos de las judías verdes y las alcachofas y espárragos, con frecuencias de consumo femeninos superiores en todos los casos.

4.4.2. Ingesta de nutrientes.

En este capítulo se estudia la ingesta de nutrientes de la población deportista estudiada. Mediante los datos obtenidos a partir de los recuerdos de 24 horas y las variables semicuantitativas incluidas en la frecuencia de consumo se han obtenidos las ingestas medias de nutrientes, encontrando diferencias estadísticamente significativas para algunos de ellos.

La ingesta media de la energía se sitúa en torno a las 2252 Kcal/día. La ingesta media de hidratos de carbono fue de 237,18g/día, cifra que no alcanza las recomendaciones. La ingesta media de proteínas sí que está muy por encima de las recomendaciones (alrededor de 100 g/día), y dobla los porcentajes fijados por el Consejo Superior de Deportes (CSD) para deportistas y superando al menos en un 12% la recomendación máxima de ingesta proteica del Comité Olímpico Internacional (IOC). El consumo medio de fibra está cerca de la recomendación con (30 g/día) y el consumo de grasa total supera las recomendaciones (35% de la energía total del día). Con respecto a los micronutrientes, y tras dividir a la población objeto de estudio según rangos de edad y sexo pertinentes, cabe destacar que la población supera ampliamente las recomendaciones de ingesta vitamínica propuestas por FESNAD (2010) para población española, duplicándola en algunos casos (B6 y C) y triplicándolas en el caso de la vitamina B12. El único caso en el que no se alcanza la recomendación es en la ingesta media de vitamina E, quedando, aun así, muy cerca del cumplimiento de los 2/3 de la IDR (65,70% de la recomendación). Ni la ingesta media de vitamina A, ni las de vitamina B6, vitamina D, ácido fólico ni por supuesto la de vitamina E se aproximaron a las ingestas máximas tolerables (UL) descritas por AESAN/EFSA, por lo que las ingestas, a pesar de ser altas, se pueden considerar seguras. En cuanto a los minerales, la población estudiada cubre todas las recomendaciones para población española. Merecen especial interés las ingestas medias de fósforo, selenio y potasio, puesto que duplica, triplican y cuadruplican dichas recomendaciones respectivamente, aunque no se alcanzan las UL para ninguno de los minerales para las que están descritas (EFSA, 2006).

La ingesta media de colesterol supera ligeramente la recomendación (300 mg/día). Otro dato de interés es el del consumo de alcohol, existen diferencias estadísticamente significativas en los grupos de población. En los menores de 18 años este consumo debería de ser cero pero no lo es, de hecho nos encontramos un pico de máximo consumo de 35,64 g/día por encima de la recomendación para adultos (<30 g/día) (Tabla 4.2.6-1). Estos datos concuerdan con los obtenidos en la encuesta domiciliar sobre alcohol y drogas en población general en España (EDADES, 2015-2016); donde la media de edad de comienzo de consumo de alcohol se sitúa en los 16,6 años y un 37,5% de los hombres encuestados y un 22,6% de las mujeres encuestadas entre los 15-34 años de edad había tenido en el último año alguna intoxicación etílica.

4.4.2.1. Ingesta de energía y macronutrientes.

Tabla 4.4.2.1.-1. Ingesta de energía y macronutrientes.

Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
Energía (Kcal/día)						
H <18	1205,00	4713,00	2340,81(672,46)	1,08(0,25)	1,42(0,50)	5,76(0,001)
H 18-49	1411,00	4523,00	2315,15(579,12)	1,28(0,28)	2,37(0,56)	
M <18	1090,00	2538,00	1848,37(428,67)	0,16(0,52)	0,80(1,01)	
M 18-49	1196,00	2498,00	1772,90(435,78)	0,31(0,69)	1,21(1,33)	
Hidratos de Carbono (g/día)						
H <18	122,00	466,00	251,54(76,59)	0,78(0,25)	0,22(0,50)	7,03(0,001)
H 18-49	101,00	437,00	240,61(67,30)	0,46(0,28)	0,46(0,56)	
M <18	63,70	285,00	189,41(56,72)	-0,23(0,52)	0,17(1,01)	
M 18-49	85,10	251,00	172,71(52,10)	-0,24(0,69)	0,72(1,33)	
Proteínas (g/día)						
H <18	51,80	228,00	103,55(35,40)	1,26(0,25)	1,70(0,50)	1,92(0,128)
H 18-49	60,10	183,00	102,21(28,46)	0,90(0,28)	0,00(0,56)	
M <18	61,80	129,00	89,92(22,04)	0,54(0,52)	0,85(1,01)	
M 18-49	52,50	117,00	84,91(20,88)	0,05(0,69)	0,81(1,33)	
Lípidos (g/día)						
H <18	44,30	236,00	97,98(34,71)	1,12(0,25)	1,87(0,50)	3,29(0,022)
H 18-49	42,00	220,00	98,21(33,66)	1,18(0,28)	1,67(0,56)	
M <18	42,40	141,00	77,44(22,66)	1,29(0,52)	2,33(1,01)	
M 18-49	47,50	117,00	76,83(25,30)	0,60(0,69)	1,26(1,33)	
Fibra (g/día)						
H <18	7,60	43,00	19,15(6,75)	0,91(0,25)	1,32(0,50)	0,70(0,553)
H 18-49	8,50	41,00	19,98(7,83)	0,81(0,28)	0,10(0,56)	
M <18	10,20	26,10	17,42(4,87)	0,13(0,52)	1,20(1,01)	
M 18-49	6,20	30,80	18,81(7,55)	-0,33(0,69)	0,39(1,33)	

4.4.2.2. Perfil lipídico.

Tabla 4.4.2.2.-1. Perfil lipídico.

	Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
AGS (g/día)							
	H <18	12,30	82,90	34,22(14,23)	1,31(0,25)	2,00(0,50)	4,41(0,005)
	H 18-49	13,10	83,40	30,72(12,11)	1,85(0,28)	5,04(0,56)	
	M <18	9,20	44,10	24,99(9,91)	0,51(0,52)	-0,53(1,01)	
	M 18-49	11,60	40,20	23,13(10,96)	0,68(0,69)	-1,25(1,33)	
AGM (g/día)							
	H <18	16,40	100,00	44,00(15,99)	0,72(0,25)	0,68(0,50)	2,72(0,046)
	H 18-49	13,80	89,80	44,65(16,59)	0,67(0,28)	-0,20(0,56)	
	M <18	23,10	67,00	35,38(10,39)	1,59(0,52)	3,72(1,01)	
	M 18-49	21,80	51,80	35,35(10,25)	0,44(0,69)	-1,16(1,33)	
AGP (g/día)							
	H <18	4,90	34,50	11,60(4,52)	1,71(0,25)	6,23(0,50)	4,66(0,004)
	H 18-49	3,60	32,00	13,87(5,44)	1,00(0,28)	1,56(0,56)	
	M <18	5,40	18,50	10,18(3,19)	1,38(0,52)	2,15(1,01)	
	M 18-49	4,80	18,00	11,47(3,55)	0,00(0,69)	1,18(1,33)	
Colesterol (g/día)							
	H <18	139,00	829,00	374,30(134,70)	0,74(0,25)	1,17(0,50)	2,05(0,108)
	H 18-49	144,00	843,00	360,13(142,39)	1,05(0,28)	1,48(0,56)	
	M <18	146,00	622,00	293,95(119,25)	1,23(0,52)	1,81(1,01)	
	M 18-49	155,00	446,00	327,30(95,29)	-0,48(0,69)	-0,81(1,33)	

4.4.2.3. Relación ácidos grasos insaturados frente a ácidos grasos saturados.

Tabla 4.4.2.3.-1. Relación ácidos grasos insaturados frente a ácidos grasos saturados.

	Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
AGM/AGS							
	H <18	0,46	2,68	1,33(0,32)	0,71(0,25)	2,25(0,50)	4,24(0,006)
	H 18-49	0,74	2,81	1,50(0,43)	0,82(0,28)	0,71(0,55)	
	M <18	0,90	2,80	1,54(0,48)	1,30(0,52)	1,59(1,01)	
	M 18-49	1,18	2,49	1,66(0,41)	0,81(0,68)	-0,99(1,33)	
AGP+AGM/AGS							
	H <18	6,11	35,71	12,93(4,53)	1,62(0,25)	5,96(0,50)	4,81(0,003)
	H 18-49	4,49	35,15	15,37(5,57)	0,90(0,28)	1,46(0,55)	
	M <18	7,91	20,02	11,71(3,08)	1,46(0,52)	2,20(1,01)	
	M 18-49	6,13	19,34	13,13(3,47)	-0,32(0,68)	1,70(1,33)	
AGP/AGS							
	H <18	0,12	0,56	0,35(0,08)	-0,00(0,25)	0,37(0,50)	12,05(0,001)
	H 18-49	0,10	1,54	0,48(0,20)	2,26(0,28)	9,12(0,55)	
	M <18	0,20	0,89	0,44(0,15)	1,21(0,52)	3,02(1,01)	
	M 18-49	0,29	0,88	0,55(0,21)	0,33(0,68)	-1,63(1,33)	

4.4.2.4. Ingesta de minerales.

Tabla 4.4.2.4.-1. Ingesta de macrominerales.

Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
Calcio (mg/día)						
H <18	88,10	4132,00	1191,17(586,13)	2,04(0,25)	6,97(0,50)	4,01(0,008)
H 18-49	308,00	2306,00	950,15(427,43)	1,31(0,28)	2,22(0,56)	
M <18	320,00	2413,00	1015,68(514,40)	1,35(0,52)	1,86(1,01)	
M 18-49	432,00	1135,00	799,80(232,34)	0,10(0,69)	-1,03(1,33)	
Magnesio(mg/día)						
H <18	72,10	571,00	300,28(91,18)	0,58(0,25)	0,32(0,50)	1,56(0,199)
H 18-49	160,00	521,00	296,63(80,97)	0,51(0,28)	-0,18(0,56)	
M <18	160,00	484,00	264,58(73,69)	1,25(0,52)	3,37(1,01)	
M 18-49	138,00	330,00	257,90(55,37)	-1,15(0,69)	1,42(1,33)	
Sodio(mg/día)						
H <18	1145,00	6123,00	2760,07(1005,15)	1,36(0,25)	2,02(0,50)	1,09(0,353)
H 18-49	969,00	7799,00	2715,75(1272,93)	1,76(0,28)	3,85(0,56)	
M <18	1498,00	3884,00	2475,53(671,41)	0,67(0,52)	-0,30(1,01)	
M 18-49	1223,00	5300,00	2179,50(1210,96)	2,24(0,69)	5,48(1,33)	
Potasio(mg/día)						
H <18	1710,00	6775,00	3289,49(1024,10)	0,76(0,25)	0,39(0,50)	2,06(0,106)
H 18-49	1174,00	5248,00	3058,78(919,58)	0,16(0,28)	-0,36(0,56)	
M <18	1941,00	5711,00	2850,84(851,98)	2,22(0,52)	6,62(1,01)	
M 18-49	1441,00	3662,00	2745,20(608,83)	-0,85(0,69)	1,56(1,33)	
Fósforo(mg/día)						
H <18	965,00	3758,00	1698,43(569,29)	1,24(0,25)	1,39(0,50)	2,24(0,084)
H 18-49	849,00	2888,00	1580,74(451,61)	0,64(0,28)	-0,07(0,56)	
M <18	815,00	2644,00	1475,26(477,47)	0,83(0,52)	0,40(1,01)	
M 18-49	922,00	2131,00	1356,40(378,05)	0,82(0,69)	0,49(1,33)	

Tabla 4.4.2.4.-2. Ingesta de microminerales.

	Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
Hierro(mg/día)							
	H <18	6,70	93,00	17,20(11,65)	4,30(0,28)	25,18(0,56)	1,02(0,382)
	H 18-49	8,10	43,50	13,79(7,73)	3,45(0,52)	13,46(1,01)	
	M <18	8,80	23,70	14,26(4,29)	1,19(0,69)	1,63(1,33)	
	M 18-49	5,00	38,10	15,79(5,94)	1,18(0,25)	1,92(0,50)	
Cinc(mg/día)							
	H <18	5,50	24,70	11,21(3,76)	1,33(0,25)	1,73(0,50)	2,83(0,040)
	H 18-49	5,50	21,20	10,56(3,42)	1,19(0,28)	1,16(0,56)	
	M <18	5,10	15,20	9,06(2,86)	0,55(0,52)	-0,38(1,01)	
	M 18-49	5,90	15,30	8,99(2,68)	1,41(0,69)	3,10(1,33)	
Selenio (µg/día)							
	H <18	45,20	247,00	122,84(43,31)	0,89(0,25)	0,38(0,50)	3,95(0,009)
	H 18-49	47,30	295,00	139,62(51,03)	1,00(0,28)	0,88(0,56)	
	M <18	49,60	188,00	114,40(39,88)	0,51(0,52)	-0,50(1,01)	
	M 18-49	45,10	164,00	96,90(41,84)	0,42(0,69)	-1,26(1,33)	
Iodo(µg/día)							
	H <18	19,00	507,00	112,26(65,52)	3,14(0,25)	14,76(0,50)	0,49(0,685)
	H 18-49	51,30	299,00	112,46(51,13)	1,29(0,28)	1,55(0,56)	
	M <18	36,00	256,00	103,52(53,48)	1,44(0,52)	2,61(1,01)	
	M 18-49	54,10	150,00	91,74(29,94)	0,79(0,69)	0,33(1,33)	

4.4.2.5. Ingesta de vitaminas.

Tabla 4.4.2.5.-1. Ingesta de vitaminas hidrosolubles.

	Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
Tiamina(mg/día)							
	H <18	0,47	4,10	1,80(0,71)	1,39(0,25)	2,27(0,50)	1,55(0,201)
	H 18-49	0,80	3,80	1,70(0,69)	1,40(0,28)	1,76(0,56)	
	M <18	0,80	4,30	1,51(0,76)	2,94(0,52)	10,84(1,01)	
	M 18-49	1,00	1,80	1,42(0,30)	-0,15(0,69)	-1,60(1,33)	
Riboflavina(mg/día)							
	H <18	1,00	4,80	2,16(0,72)	0,73(0,25)	0,82(0,50)	1,18(0,315)
	H 18-49	0,81	5,30	1,98(0,90)	1,51(0,28)	2,30(0,56)	
	M <18	1,00	5,20	1,89(0,96)	2,52(0,52)	7,87(1,01)	
	M 18-49	1,10	2,50	1,85(0,47)	-0,18(0,69)	-1,39(1,33)	
Niacina(mg/día)							
	H <18	20,30	95,10	41,61(14,80)	1,06(0,25)	1,25(0,50)	1,55(0,203)
	H 18-49	17,50	88,00	44,27(14,20)	0,67(0,28)	0,40(0,56)	
	M <18	23,30	79,20	37,67(12,90)	1,98(0,52)	5,20(1,01)	
	M 18-49	24,10	51,50	37,64(8,43)	-0,02(0,69)	-0,71(1,33)	
Piridoxina(mg/día)							
	H <18	0,97	6,10	2,57(1,00)	1,13(0,25)	1,37(0,50)	1,17(0,319)
	H 18-49	1,00	6,00	2,68(1,13)	1,06(0,28)	0,87(0,56)	
	M <18	1,10	6,30	2,22(1,11)	2,93(0,52)	10,91(1,01)	
	M 18-49	1,40	3,20	2,31(0,63)	-0,05(0,69)	-1,20(1,33)	
Ácido fólico(µg/día)							
	H <18	83,30	779,00	279,90(119,56)	1,20(0,25)	2,73(0,50)	0,49(0,985)
	H 18-49	90,00	693,00	284,44(131,89)	1,32(0,28)	1,81(0,56)	
	M <18	130,00	653,00	274,74(120,34)	1,78(0,52)	4,61(1,01)	
	M 18-49	140,00	391,00	273,70(78,56)	-0,31(0,69)	-0,54(1,33)	
Cianocobalamina(µg/día)							
	H <18	1,70	15,30	5,75(2,41)	1,07(0,25)	1,74(0,50)	1,46(0,226)
	H 18-49	0,70	18,10	6,47(3,20)	1,02(0,28)	1,55(0,56)	
	M <18	1,80	10,40	5,26(2,16)	0,67(0,52)	0,40(1,01)	
	M 18-49	2,40	9,30	5,87(2,14)	-0,19(0,69)	-0,16(1,33)	
Vitamina C(mg/día)							
	H <18	36,10	544,00	135,74(78,78)	2,17(0,25)	8,26(0,50)	0,54(0,652)
	H 18-49	6,40	428,00	127,51(77,97)	1,49(0,28)	3,02(0,56)	
	M <18	40,10	222,00	124,58(55,08)	0,07(0,52)	-1,14(1,01)	
	M 18-49	32,80	263,00	156,18(76,58)	-0,30(0,69)	-1,03(1,33)	

Tabla 4.4.2.5.-2. Ingesta de vitaminas liposolubles.

	Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
Vitamina A(µg/día)							
	H <18	9,80	4485,00	1155,00(684,54)	1,80(0,25)	6,00(0,50)	0,54(0,654)
	H 18-49	147,00	3940,00	1090,24(666,14)	1,51(0,28)	3,63(0,56)	
	M <18	326,00	2163,00	1057,68(449,61)	0,43(0,52)	0,62(1,01)	
	M 18-49	957,00	2022,00	1520,20(386,65)	-0,27(0,69)	-1,21(1,33)	
Vitamina D(µg/día)							
	H <18	0,11	18,80	4,92(3,45)	1,24(0,25)	2,25(0,50)	0,34(0,796)
	H 18-49	0,10	15,10	5,08(3,65)	0,99(0,28)	0,32(0,56)	
	M <18	0,50	15,20	4,64(3,92)	1,19(0,52)	1,32(1,01)	
	M 18-49	1,00	8,10	3,94(2,38)	0,40(0,69)	-1,07(1,33)	
Vitamina E(µg/día)							
	H <18	2,40	16,80	7,75(3,35)	0,74(0,25)	0,03(0,50)	1,01(0,385)
	H 18-49	2,00	30,00	8,58(4,10)	2,08(0,28)	9,33(0,56)	
	M <18	3,20	11,60	7,32(2,21)	-0,17(0,52)	-0,18(1,01)	
	M 18-49	2,40	11,40	8,13(2,53)	-1,19(0,69)	2,32(1,33)	

4.4.2.6. Ingesta de agua.

Tabla 4.4.2.6.-1. Ingesta de agua.

	Sexo y edad	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (EE)	Curtosis (EE)	ANOVA(p)
Agua (g/día)							
	H <18	669,00	3170,00	1696,35(457,81)	0,64(0,68)	0,68(0,50)	0,45(0,712)
	H 18-49	485,00	4243,00	1727,61(701,35)	0,85(1,11)	1,11(0,56)	
	M <18	665,00	2878,00	1630,11(663,04)	0,71(-0,76)	-0,76(1,01)	
	M 18-49	957,00	2022,00	1520,20(386,65)	-0,27(-1,21)	-1,21(1,33)	

4.5. AJUSTE A LAS RECOMENDACIONES DE INGESTA EN LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

4.5.1. Ajuste a las recomendaciones nutricionales por grupos de edad y sexo. Influencia de los alimentos en la ingesta de energía y nutrientes.

El siguiente apartado está dedicado a la comparación entre las ingestas de energía y nutrientes de la población estudiada con los recomendados para los distintos rangos de edad y sexo, (FAO/OMS, 2004; FESNAD, 2010; SENC, 2011) adjuntando además ajustes para nutrientes de especial interés en población deportista (CSD, 2015 y Burke, 2015), y estableciendo además, para cada nutriente, los grupos de alimentos que predicen más del 95% de su ingesta total, usando el valor acumulado de R^2 deducido mediante regresión por pasos (Willett, 1990). Para ello, los alimentos estudiados se dividieron en los siguientes grupos:

-Lácteos y derivados

-Farináceos

-Legumbres

-Carnes

-Pescados

-Huevos

-Frutas

-Verduras

-Frutos secos

-Grasas y salsas

-Bebidas

-Precocinados

4.5.1.1. Ajuste a la recomendación e influencia de los alimentos en la ingesta de energía.

Las necesidades energéticas de la población se han calculado en base a las recomendaciones de la FAO y la OMS (OMS/FAO, 2004). El factor de actividad física (PAL, *Physical Activity Level*) que se aplicó a nuestra población fue el de personas activas o con un estilo de vida moderadamente activo (1.70-1.99). Teniendo en cuenta este factor, el peso de los sujetos, la edad y el sexo podemos observar cómo únicamente las mujeres de entre 18 y 50 años cubren las necesidades de energía, alcanzando el 100%. Los menores y los hombres adultos alcanzan cifras de aproximadamente el 80% de la recomendación energética. Por otro lado, y dado que se trata de deportistas, se calculó el ajuste de la ingesta energética con el gasto energético, encontrando que únicamente los varones de menos de 18 años lograban un balance energético positivo (+12,90%). Para todos los casos se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Tabla 4.5.1.1.-1. Energía consumida y su ajuste a la recomendación.

Sexo y edad	Ingesta Energética (Kcal/día)		Gasto Energético (Kcal/día)		†Ajuste recomendación BE (%)		Ajuste recomendación OMS(%)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	2340,81(672,46)		2125,27(472,88)		112,90(26,38)		82,01(10,30)	
H 18-49	2315,15(579,12)	5,76	2893,52(311,83)	29,33	80,38(21,96)	48,7	86,19(6,97)	14,4
M <18	1848,37(428,67)	(0,001)	2329,64(273,03)	(<0,001)	79,95(18,57)	(<0,001)	83,96(8,74)	(<0,001)
M 18-49	1772,90(435,78)		2382,69(283,35)		75,52(21,79)		100,95(7,11)	

†BE=Balance energético

En cuanto a la ingesta de alimentos responsables de la ingesta energética son los farináceos los que contribuyen en mayor medida (por encima del 40%) en hombres y mujeres menores de edad. En mujeres adultas, el grupo que contribuye más fuertemente a la ingesta energética son las bebidas (por encima del 80%). El grupo de las verduras es el que menos contribuye a la ingesta energética en hombres menores de 18 años y en mujeres adultas (3 y 5% respectivamente), mientras que la repostería es el menor contribuyente a la ingesta energética de hombres adultos (3%). En el grupo de mujeres adultas únicamente podemos describir de forma estadísticamente significativa el 77% de la ingesta energética, siendo los precocinados el último contribuyente con un 8% de la misma. (Tabla 4.5.1.1.-2).

Tabla 4.5.1.1.-2. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de energía por grupos de edad (*Regresión por pasos*).

H<18		H 18-49		M<18		M 18-49	
Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²
Farináceos	0,44	Farináceos	0,43	Farináceos	0,45	Bebidas	0,84
Bebidas	0,63	Grasa	0,65	Legumbres	0,69	Legumbres	0,92
Lácteos	0,74	Carnes	0,73	Precocinados	0,77	Verduras	0,97
Fruta	0,80	Lácteos	0,81				
Carnes	0,88	Pescados	0,89				
Repostería	0,92	Bebidas	0,92				
Verdura	0,95	Repostería	0,95				
Grasa	0,97	Fruta	0,98				

$P < 0,001$

4.5.1.2. Ajuste a la recomendación e influencia de los alimentos en la ingesta de proteínas, hidratos de carbono y grasa total.

De acuerdo a los últimos Objetivos Nutricionales para la población española, publicados en 2011, la distribución de la energía debe ser entre el 30-35% a partir de la grasa, entre el 50-55% a partir de los hidratos de carbono y la ingesta de proteína debe ocupar entre un 8-15% de la energía total (Aranceta et al. 2011). Estas recomendaciones coinciden con las que ofrece para deportistas el CSD (Palacios et al. 2012). Por otro lado, teniendo en cuenta el tipo de sujetos en estudio (deportistas y personas físicamente activas), hemos investigado el ajuste a las recomendación de ingesta para deportistas del IOC (Burke, 2015). La totalidad de la población supera las recomendaciones, tanto las del CSD como las propuestas por el IOC para proteínas y grasas, mientras que ninguno de los grupos establecidos en base a la edad y el sexo alcanza las recomendaciones de ingesta de hidratos de carbono. Así, la población de estudio supera la recomendación de ingesta lipídica en 24-28% sin existir diferencias significativas entre los grupos de edad y sexo. Para la ingesta proteica, las cifras de ajuste son aun más alarmantes, ya que se superan las recomendaciones del CSD hasta en un 160% y un 200% las correspondientes al IOC en algunos grupos.

Tabla 4.5.1.2.-1. Ingesta de proteínas y ajuste a la recomendación.

Sexo y edad	Ingesta proteica (g)		Ajuste Recomendación CSD (%)		Ajuste a Recomendación de deportistas (%)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	103,55(35,40)		147,34(23,90)		200,71(63,58)	
H 18-49	102,21(28,46)	1,92 (0,128)	148,58(28,42)	2,83 (0,040)	115,39(35,39)	39,33 (<0,001)
M <18	89,92(22,04)		162,66(16,35)		147,30(40,03)	
M 18-49	84,91(20,88)		164,37(43,35)		122,78(38,98)	

P<0,001

En cuanto a la ingesta de alimentos responsables de la ingesta proteica, el grupo de las carnes es el principal responsable entre los hombres (40 y 46%), mientras que los grupos que menos contribuyen a la ingesta proteica son las frutas entre los hombres menores de edad y las legumbres entre los adultos (2%). Entre las mujeres menores de edad, el mayor contribuyente es el grupo de los pescados (69%) y el menor el de las carnes (2%). En el grupo de mujeres adultas de edad únicamente podemos describir de forma estadísticamente significativa el 69% de la ingesta proteica, siendo esta cifra debida a los precocinados. [Tabla 4.5.1.2.-2].

Tabla 4.5.1.2.-2. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de proteínas total por grupos de edad (*Regresión por pasos*).

H<18		H 18-49		M<18		M 18-49	
Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²
Carnes	0,40	Carnes	0,46	Pescados	0,69	Precocinados	0,69
Farináceos	0,67	Lácteos	0,69	Legumbres	0,86		
Pescados	0,87	Pescados	0,88	Lácteos	0,91		
Lácteos	0,95	Farináceos	0,95	Farináceos	0,95		
Huevos	0,97	Legumbres	0,97	Carnes	0,97		

P<0,001

Ningún grupo de los establecidos por los rangos de edad y sexo alcanza las recomendaciones de ingesta de hidratos de carbono establecidas para población general ni las reportadas por el CSD, obteniéndose, en todos los grupos un ajuste por debajo del 70% a dichas recomendaciones y sin diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos. La situación es similar al comparar con las recomendaciones del IOC, con ajustes aun más bajos para todos los grupos (39-49%) con la excepción de los varones menores de edad que se ajustan mejor a la media de la recomendación IOC (79%) aunque sin alcanzarla.

Tabla 4.5.1.2.-3. Hidratos de carbono consumidos y porcentaje de ajuste a la recomendación.

Sexo y edad	Ingesta de Hidratos de carbono (g)		Ajuste Recomendación CSD (%)		Ajuste a Recomendación de deportistas (%)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	251,54(76,59)		69,09(9,85)		79,72(27,21)	
H 18-49	240,61(67,30)	7,03 (0,001)	66,62(11,23)	1,98 (0,118)	43,42(13,50)	44,99 (<0,001)
M <18	189,41(56,72)		65,14(12,10)		49,12(14,64)	
M 18-49	172,71(52,10)		62,10(11,47)		39,84(14,65)	

$P < 0,001$

En cuanto a la ingesta de alimentos responsables de la ingesta de hidratos de carbono en la población de estudio, los farináceos los que contribuyen en mayor medida en hombres de todas las edades (52 y 64%) y en mujeres menores de edad (62%). Entre las mujeres adultas las bebidas son los mayores contribuyentes a la ingesta de hidratos de carbono (89%) y el grupo de las carnes completa la predicción (9%). Las bebidas son el grupo de alimentos que en menor medida contribuye a esta ingesta entre los hombres adultos y las mujeres menores de 18 años (4% en ambos casos). Entre los hombres menores de 18 años, la menor contribución corresponde a la repostería (4%). [Tabla 4.5.1.2.-4].

Tabla 4.5.1.2.-4. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta total de hidratos de carbono por grupos de edad (*Regresión por pasos*).

H<18		H 18-49		M<18		M 18-49	
Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²
Farináceos	0,52	Farináceos	0,64	Farináceos	0,62	Bebidas	0,89
Fruta	0,77	Fruta	0,79	Fruta	0,81	Carnes	0,98
Lácteos	0,90	Repostería	0,90	Lácteos	0,87		
Bebida	0,95	Lácteos	0,95	Repostería	0,93		
Repostería	0,99	Bebida	0,99	Bebida	0,97		

$P < 0,001$

La totalidad de la población en estudio supera las medias de recomendación de ingesta total de grasa para población general que en el caso de la ingesta lipídica coinciden con las de aquellas descritas para población deportista, con valores entre el 24 y el 28% superiores a los recomendados y sin deferencias estadísticamente significativas entre los grupos separados por edad y sexo.

Tabla 4.5.1.2.-5. Grasa total consumida y porcentaje de ajuste a la recomendación.

Sexo y edad	Ingesta de grasa (g)		Ajuste Recomendación CSD (%)		Ajuste a Recomendación de deportistas (%)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	97,98(34,71)		124,81(20,77)		124,81(20,77)	
H 18-49	98,21(33,66)	3,29 (0,022)	126,31(27,73)	0,12 (0,946)	126,31(27,73)	0,12 (0,946)
M <18	77,44(22,66)		126,20(22,04)		126,20(22,04)	
M 18-49	76,83(25,30)		128,30(15,69)		128,30(15,69)	

P<0,001

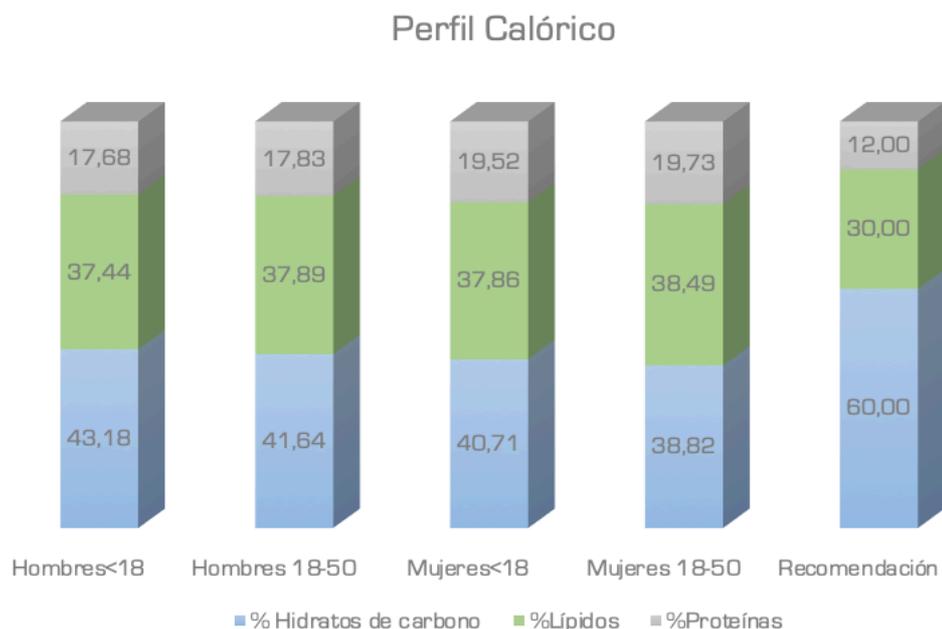
El grupo de las grasas serán los responsables de la mayor parte de la ingesta grasa entre los hombres de todas las edades (por encima del 40%). Entre las mujeres menores el grupo de mayor influencia en la ingesta grasa es el de los lácteos (28%) seguido del de las grasas. Entre las mujeres adultas son los frutos secos los mayores contribuyentes, con un 55%, seguido de las grasas con un 30% de la ingesta total. (Tabla 4.5.1.2.-6).

Tabla 4.5.1.2.-6. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de grasa total por grupos de edad (*Regresión por pasos*).

H<18		H 18-49		M<18		M 18-49	
Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²
Grasa	0,42	Grasa	0,44	Lácteos	0,28	Frutos secos	0,55
Lácteos	0,70	Carnes	0,66	Grasa	0,50	Grasa	0,85
Repostería	0,81	Lácteos	0,82	Fruta	0,66	Repostería	0,96
Carnes	0,91	Repostería	0,93	Repostería	0,75		
Huevos	0,95	Pescados	0,97	Carnes	0,87		
Pescados	0,99			Frutos secos	0,97		

P<0,001

Figura 4.5.1.2.-1. Distribución calórica de la dieta.



La calidad energética de la dieta de la población de estudio no sigue la recomendación establecida para la población española (SENC, 2011). En la figura 4.5.1.2-1, se observan consumos por encima de los recomendados para proteínas y grasas e ingestas de hidratos de carbono que no alcanzan la recomendación. Esta situación de desequilibrio dietético se observa en todos los grupos de edad y sexo.

4.5.1.3. Ajuste a la recomendación e influencia de los alimentos en la ingesta de AGS, AGP, AGM.

La ingesta de grasas debería ajustarse a las recomendaciones para el perfil lipídico de FAO/OMS/UNU (2010) y la SENC (2011) para la población española, con una ingesta de AGS inferior al 10% de las calorías totales, una ingesta de AGP que supusiera un 5% y un consumo de AGM que aportara entre el 15-20% del aporte calórico total. En la población estudiada la ingesta de AGS supera las recomendaciones para todos los grupos de edad y sexo con cifras de ingesta que suponen entre el 50 y el 70% de exceso sobre la recomendación. Las ingestas de AGP se ajustan bastante bien a las recomendaciones con excepción del grupo de varones menores, que no las alcanzan (88%). Las ingestas de AGM se ajustan casi al 100% de la recomendación en todos los grupos de edad y sexo.

Tabla 4.5.1.3.-1. Tabla de ajuste a la recomendación de AGS, AGM, AGP

Sexo y edad	Ajuste a la recomendación AGS(%)		Ajuste a la recomendación AGM(%)		Ajuste a la recomendación AGP(%)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	172,48(36,27)		96,75(22,57)		88,66(18,69)	
H 18-49	157,46(34,38)	3,05	98,42(23,60)	0,24	108,03(37,73)	7,76
M <18	158,71(38,53)	(0,030)	99,89(22,94)	(0,866)	100,72(26,52)	(<0,001)
M 18-49	150,66(40,78)		101,86(9,10)		116,56(25,17)	

En cuanto a los alimentos que contribuyen a la ingesta de AGS, los lácteos son los que contribuyen en mayor medida entre los hombres de todas las edades y las mujeres menores (61,40 y 68%). Entre las mujeres adultas el grupo que más contribuye es el de los frutos secos con un 80% de la ingesta total.

El grupo con la mayor contribución a la ingesta total de AGM es el de las grasas para todos los grupos establecidos en base a edad y sexo. Únicamente se pudo establecer significativamente las aportaciones del 89% de la ingesta de AGM para mujeres menores de 18 años.

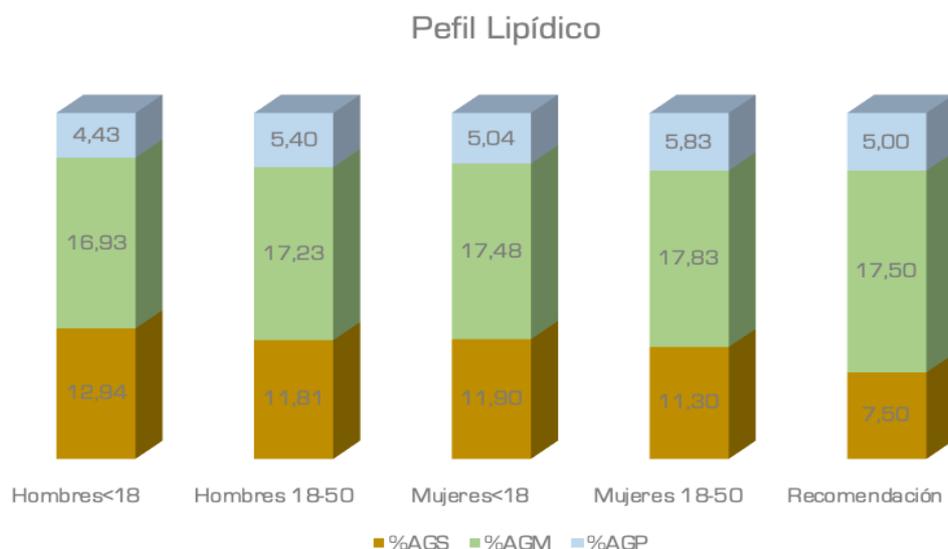
En cuanto a la contribución a la ingesta total de AGP, las grasas fueron el grupo que contribuyó más copiosamente entre los hombres y las mujeres menores de 18 años, en quienes solo se pudo establecer significativamente el 87% de las contribuciones a la ingesta total. Entre las mujeres adultas fueron los frutos secos los que contribuyeron en mayor medida, siendo responsable del 78% de la ingesta de AGP en este grupo (tabla 4.5.1.3.-2).

Tabla 4.5.1.3.-2. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de AGS, AGM y AGP por grupos de edad (*Regresión por pasos*).

	H<18		H 18-49		M<18		M 18-49	
	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²
AGS	Lácteos	0,61	Lácteos	0,40	Lácteos	0,68	Frutos secos	0,80
	Carnes	0,75	Repostería	0,65	Farináceos	0,76	Pescados	0,95
	Repostería	0,90	Carnes	0,84	Carnes	0,82	Verdura	0,98
	Grasas	0,95	Grasas	0,96	Repostería	0,92		
	Pescados	0,97	Pescados	0,98	Grasas	0,97		
AGM	Grasas	0,58	Grasas	0,63	Grasas	0,52	Grasas	0,72
	Lácteos	0,74	Carnes	0,79	Legumbres	0,66	Frutos secos	0,92
	Carnes	0,86	Repostería	0,90	Repostería	0,80	Precocinados	0,98
	Repostería	0,94	Lácteos	0,95	Verdura	0,89		
	Huevos	0,97	Pescados	0,97				
AGP	Grasa	0,48	Grasa	0,68	Grasa	0,57	Frutos secos	0,78
	Farináceos	0,63	Carnes	0,79	Repostería	0,69	Precocinados	0,93
	Pescados	0,77	Pescados	0,88	Pescados	0,77	Verduras	0,98
	Carnes	0,87	Repostería	0,95	Legumbres	0,87		
	Lácteos	0,91	Farináceos	0,97				
	Repostería	0,95						

$P < 0,001$

Figura 4.5.1.3.-1. Perfil lipídico de la dieta



Como se observa en la figura la ingesta de AGP y AGS está por encima de la recomendación en detrimento de los AGM.

4.5.1.4. Ajuste a la recomendación e influencia de los alimentos en la ingesta de minerales.

Existen diferencias estadísticamente significativas en el ajuste a las recomendaciones por grupos de edad y sexo para magnesio, calcio, hierro, zinc y selenio. Para la recomendación de sodio se ha utilizado la recomendación de la Organización Mundial de la Salud, de ingestas menores de 2 g/día de sodio (OMS, 2002).

Todos los grupos de población superan las recomendaciones de sodio, potasio, fósforo, zinc y selenio. Todos los grupos establecidos de edad y sexo superan las recomendaciones de sodio, potasio, fósforo, zinc y magnesio. Entre los hombres, los menores alcanzan, también las recomendaciones de magnesio, calcio y hierro, no alcanzando las de yodo pero cubriendo, aun así, 2/3 de la recomendación para este mineral (84%). Los hombres mayores de edad no alcanzan las recomendaciones de magnesio ni de yodo, pero cubren 2/3 de las recomendaciones en ambos casos (84 y 74% respectivamente).

Las mujeres de la población de estudio no alcanzan el 100% de las recomendaciones de magnesio, calcio ni hierro, pero cubren los 2/3 para todas ellas. Atención especial merece la

ingesta de yodo en mujeres adultas, ya que en este caso no cubre ni siquiera los 2/3 de la recomendación (61%).

Tabla 4.5.1.4.-1. Ajuste a la recomendación de macrominerales.

Sexo y edad	Sodio (%Ajuste)		Potasio (%Ajuste)		Fósforo (%Ajuste)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	195,63(69,98)		429,25(162,40)		220,83(85,88)	
H 18-49	181,05(84,86)	2,10 (0,105)	424,49(130,94)	2,45 (0,064)	218,81(62,15)	2,63 (0,061)
M <18	165,04(44,76)		337,53(98,91)		174,21(55,83)	
M 18-49	145,30(80,73)		381,27883,83)		187,91(50,42)	
Sexo y edad	Magnesio (%Ajuste)		Calcio (%Ajuste)			
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)		
H <18	120,19(48,90)		120,74(65,41)			
H 18-49	84,75(23,14)	12,58 (<0,001)	100,49(43,82)	3,18 (0,025)		
M <18	96,44(29,39)		92,33(46,76)			
M 18-49	85,97(18,46)		85,04(23,68)			

Tabla 4.5.1.4.-2. Ajuste a la recomendación de microminerales.

Sexo y edad	Hierro (%Ajuste)		Yodo (%Ajuste)		Zinc (%Ajuste)		Selenio (%Ajuste)	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	145,96(56,21)		84,64(51,67)		137,24(41,75)		352,60(124,91)	
H 18-49	183,79(129,91)	7,85 (<0,001)	74,97(34,09)	1,33 (0,265)	107,32(34,02)	8,64 (<0,001)	260,00(96,33)	12,95 (<0,001)
M <18	91,93(51,51)		74,77(40,81)		113,29(35,71)		290,60(110,84)	
M 18-49	82,71(26,34)		61,16(19,96)		125,20(38,74)		188,91(98,17)	

El sodio es aportado mayoritariamente por los lácteos en hombres menores (50%), por farináceos en hombres adultos y mujeres menores (54 y 45% respectivamente) y por los precocinados en mujeres adultas (81%). El potasio es aportado mayoritariamente por las verduras entre los menores de ambos sexos por verduras (43 y 65% respectivamente para hombres y mujeres). Entre los adultos de ambos sexos el potasio es aportado mayoritariamente por las frutas (61 y 94% para hombres y mujeres respectivamente), aunque únicamente se pudo establecer de forma significativa el 94% de la ingesta para mujeres adultas. La ingesta total de fósforo proviene mayoritariamente de los lácteos para los hombres de todas las edades (49 y 40% respectivamente). En el grupo de mujeres menores de 18 años el mayor contribuyente a la ingesta de fósforo es el grupo de los vegetales (60%) y en de mujeres adultas lo es el de los precocinados, alcanzando hasta un 79%, que fue la cifra que se pudo establecer con significación estadística suficiente.

La ingesta de magnesio se debió principalmente al consumo de farináceos en los hombres menores de 18 años (37%) y al de legumbres entre las mujeres de la misma edad (60%). Las frutas son el principal grupo responsable de la ingesta de magnesio entre los adultos de ambos sexos, con 47% de la ingesta total para hombres y 84% para las mujeres. La ingesta de calcio se debió principalmente al consumo de lácteos en todos los grupos de la población de estudio con cifras de 85% para los menores de ambos sexos y de 87 y 76% respectivamente para hombres y mujeres adultas.

En cuanto a los microminerales, la ingesta total de hierro se debe en mayor medida a las carnes en los hombres menores de 18 años (35%) y a las verduras entre los adultos (39%). Las legumbres son las responsables principales del consumo de hierro entre las mujeres menores de 18 años (51%) y la repostería entre las mujeres adultas (85%). Por su parte, la ingesta de yodo se debe principalmente a la ingesta de lácteos para todos los grupos de población (65% para los menores de ambos sexos y 54 y 61% para los hombres y las mujeres adultas respectivamente).

La ingesta de zinc se explica en su mayor parte mediante la ingesta de carnes entre los hombres menores de 18 años (43%), la de farináceos entre los hombres adultos (46%), la de legumbres entre las mujeres menores de 18 años (56%) y la de precocinados entre las mujeres adultas (86%). Por último, la ingesta total de selenio es debida principalmente a la de farináceos en hombres menores de 18 años, a la de pescados en hombres adultos y mujeres menores de 18 años (46 y 47% respectivamente) y a la de precocinados en las mujeres adultas (84%), aunque esta fue la cifra máxima que explicó significativamente el consumo de este micromineral en este sector de la población.

Tabla 4.5.1.4.-3. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de minerales para los hombres menores de 18 años (*Regresión por pasos*).

Na	R²	K	R²	P	R²	Mg	R²	Ca	R²
Lácteos	0,50	Verdura	0,43	Lácteos	0,49	Farináceos	0,37	Lácteos	0,85
Farináceos	0,72	Fruta	0,67	Carnes	0,69	Fruta	0,63	Frutas	0,92
Carnes	0,87	Lácteos	0,84	Verdura	0,82	Lácteos	0,80	Repostería	0,95
Precocinados	0,91	Carnes	0,92	Farináceos	0,89	Carnes	0,87	Verdura	0,97
Repostería	0,95	Farináceos	0,95	Pescados	0,93	Verdura	0,93		
Bebida	0,96	Pescados	0,98	Fruta	0,96	Pescados	0,96		
Fe	R²	I	R²	Zn	R²	Se	R²		
Carnes	0,35	Lácteos	0,65	Carnes	0,43	Farináceos	0,63		
Farináceos	0,60	Pescados	0,88	Farináceos	0,68	Pescados	0,83		
Fruta	0,78	Farináceos	0,94	Lácteos	0,81	Carnes	0,96		
Verdura	0,89	Carnes	0,96	Verdura	0,89				
Pescado	0,93			Fruta	0,93				
Legumbres	0,96			Huevos	0,96				

P< 0,001, en todos los casos

Tabla 4.5.1.4.-4. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de minerales para los hombres mayores de edad (*Regresión por pasos*).

Na	R²	K	R²	P	R²	Mg	R²	Ca	R²
Farináceos	0,59	Fruta	0,61	Lácteos	0,40	Fruta	0,47	Lácteos	0,87
Carnes	0,71	Lácteos	0,73	Carnes	0,70	Lácteos	0,72	Verdura	0,93
Lácteos	0,85	Verdura	0,85	Pescado	0,89	Legumbres	0,84	Farináceos	0,96
Precocinados	0,93	Carnes	0,94	Farináceos	0,94	Carnes	0,87		
Repostería	0,97	Pescado	0,96	Verdura	0,96	Verdura	0,91		
						Farináceos	0,95		
						Pescados	0,97		
Fe	R²	I	R²	Zn	R²	Se	R²		
Verdura	0,39	Lácteos	0,54	Farináceos	0,46	Pescados	0,46		
Carnes	0,70	Pescados	0,91	Carnes	0,71	Farináceos	0,82		
Farináceos	0,88	Verdura	0,93	Lácteos	0,84	Carnes	0,96		
Pescados	0,92	Farináceos	0,95	Verdura	0,93				
Legumbres	0,94	Bebida	0,97	Pescados	0,95				
Fruta	0,96			Huevos	0,97				

Tabla 4.5.1.4.-5. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de minerales para las mujeres menores de 18 años (*Regresión por pasos*).

Na	R²	K	R²	P	R²	Mg	R²	Ca	R²
Farináceos	0,46	Verdura	0,65	Legumbres	0,60	Legumbres	0,60	Lácteos	0,85
Lácteos	0,77	Legumbres	0,83	Pescados	0,78	Verdura	0,78	Fruta	0,93
Precocinados	0,88	Fruta	0,90	Lácteos	0,91	Fruta	0,86	Farináceos	0,95
Carnes	0,92	Pescados	0,94	Farináceos	0,95	Huevos	0,90	Verdura	0,98
Repostería	0,98	Precocinados	0,96	Verdura	0,97				
Fe	R²	I	R²	Zn	R²	Se	R²		
Legumbres	0,51	Lácteos	0,65	Legumbres	0,56	Pescados	0,47		
Farináceos	0,65	Pescados	0,91	Pescados	0,82	Farináceos	0,94		
Verdura	0,83	Fruta	0,95	Precocinados	0,89	Legumbres	0,96		
Fruta	0,90	Frutos secos	0,97	Bebidas	0,92				
Carnes	0,95								
Repostería	0,98	Precocinados	0,96	Verdura	0,97				

P< 0,001, en todos los casos.

Tabla 4.5.1.4.-6. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de minerales para las mujeres mayores de edad (*Regresión por pasos*).

Na	R²	K	R²	P	R²	Mg	R²	Ca	R²
Precocinados	0,81	Fruta	0,94	Precocinados	0,79	Fruta	0,84	Lácteos	0,76
Farináceos	0,95					Lácteos	0,92	Bebida	0,95
Fe	R²	I	R²	Zn	R²	Se	R²		
Repostería	0,85	Lácteos	0,61	Precocinados	0,86	Precocinados	0,86		
Fruta	0,93								

P< 0,001, en todos los casos.

4.5.1.5. Ajuste a la recomendación e influencia de los alimentos en la ingesta de vitaminas.

Tabla 4.5.1.5.-1. Ajuste a la recomendación de vitaminas hidrosolubles [%].

Sexo y edad	Vitamina B1		Vitamina B2		Vitamina B3	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	181,95(68,67)		168,61(58,40)		294,66(102,18)	
H 18-49	142,70(58,46)	5,10 (0,002)	125,58(57,43)	7,10 (<0,001)	257,94(86,83)	2,07 (0,105)
M <18	158,74(75,52)		157,46(79,68)		278,73(93,71)	
M 18-49	154,33(32,14)		144,81(37,64)		268,86(60,22)	

Sexo y edad	Ác. Fólico		Vitamina B12		Vitamina C	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	114,49(48,34)		349,24(148,93)		266,96(144,33)	
H 18-49	94,81(43,96)	2,95 (0,031)	323,47(159,98)	1,53 (0,206)	212,52(129,96)	2,36 (0,073)
M <18	99,34(41,35)		277,72(116,11)		225,12(99,27)	
M 18-49	91,23(26,19)		293,50(106,80)		260,30(127,63)	

Todos los grupos de edad y sexo alcanzaron y superaron ampliamente las recomendaciones de ingesta de todas las vitaminas hidrosolubles, con la excepción del ácido fólico en mujeres y hombres adultos, aunque cumplieron con 2/3 de la ingesta recomendada (91, 99 y 94%). Existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos establecidos de edad y sexo para la ingesta de vitaminas hidrosolubles excepto para las vitaminas B3 y B12 y C.

Tabla 4.5.1.5.-2. Ajuste a la recomendación de vitaminas liposolubles [%].

Sexo y edad	Vitamina A		Vitamina D		Vitamina E	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	201,86(133,08)		98,33(69,06)		75,66(35,77)	
H 18-49	151,39(91,95)	2,90 (0,036)	101,51(73,02)	0,34 (0,796)	57,17(27,36)	6,08 (0,001)
M <18	191,88(87,58)		92,73(78,33)		56,41(18,95)	
M 18-49	150,87(71,17)		78,80(47,51)		54,20(16,84)	

Las recomendaciones de ingesta de vitamina A se superaron en todos los grupos de edad y sexo. Solo los hombres adultos alcanzaron la recomendación de vitamina D aunque todos los demás grupos (menores varones y mujeres, y mujeres adultas) cumplieron con los 2/3 de la recomendación (98, 92 y 78%). Ningún sector de la población de estudio alcanzó las recomendaciones de ingesta de vitamina E, siendo aceptable únicamente la de varones menores de edad. El resto de grupos no alcanzaron ni los 2/3 de la recomendación para este nutriente.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para las vitaminas A y E, no siendo el caso para la vitamina D.

La ingesta de vitaminas hidrosolubles se justifica, en base a las frecuencias de consumo recomendadas, como se describe a continuación:

En cuanto a la vitamina B1, es el grupo de las carnes el que contribuye en mayor medida a su consumo total entre hombres menores de 18 años (42%), y los farináceos entre los hombres adultos (40%). Entre las mujeres menores de 18 años, el grupo de alimentos que contribuye mayoritariamente a la ingesta de B1 son las legumbres (0,43%), y las frutas entre las mujeres adultas (89%). La ingesta total de riboflavina se debe en mayor medida al consumo de lácteos entre los hombres de todas las edades (46 y 51% para menores y adultos respectivamente). Las legumbres son el grupo que mayoritariamente contribuye a la ingesta de riboflavina entre las mujeres menores de 18 años (65%), y los precocinados entre las mujeres adultas (84%).

Por su parte, la ingesta total de niacina se explica mayoritariamente por las ingestas de carnes en los hombres menores y mayores de 18 años (51 y 62%) y entre las mujeres menores de 18 años (67%). Entre las mujeres adultas la mayor parte de la ingesta total de niacina se debe a la ingesta de precocinados (0,76), aunque solo se pudo determinar de forma estadísticamente significativa este 67% de la ingesta de este nutriente. El grupo de las bebidas contribuye mayoritariamente a la ingesta total de piridoxina entre los hombres de todas las edades (45 y 52%). Entre las mujeres menores de 18 años, el grupo que contribuye en mayor medida a la ingesta de B6 es el de las legumbres (60%) y el de las frutas entre las mayores de 18 años (93%).

La ingesta de ácido fólico se explica en mayor medida mediante la ingesta de frutas para hombres menores de 18 años (48%) y para mujeres mayores de esta edad (0,93%). El grupo de las verduras es el que contribuye en mayor medida entre los hombres mayores de 18 años (57%) y las mujeres menores de 18 años (58%). En cuanto al consumo de vitamina B12, el grupo de los pescados es el mayor responsable de su consumo total entre hombres de todas las edades (36 y 43%), y entre las mujeres menores de 18 años (74%). Entre las mujeres adultas el mayor responsable de la ingesta total de B12 corresponde a los precocinados (82%).

El consumo de vitamina C se explica en mayor medida en base al grupo de las frutas en todos los grupos de población, con un 69% de la ingesta total para hombres menores de 18 años, un 81% para los hombres mayores de esta edad, un 59% para las mujeres menores de 18 años y un 93% para el grupo de mujeres mayores de 18 años.

Entre las vitaminas liposolubles estudiadas, la ingesta de vitamina A se explica en mayor medida por el consumo de frutas para todos los grupos de edad y sexo (60, 86, 49 y 93% para hombres menores, hombres adultos, mujeres menores y mujeres adultas respectivamente). En cuanto a la ingesta de vitamina D, el grupo que contribuye en mayor medida a su consumo es el de los pescados entre los hombres de todas las edades (61 y 76%) y para mujeres menores de 18 años (67%). Entre las mujeres adultas el mayor contribuyente es el grupo de la repostería (96%).

La ingesta de vitamina E se explica en mayor medida por el consumo de grasas entre los hombres de todas las edades (35 y 46%). Los farináceos son los responsables de la mayor parte del consumo en mujeres menores de 18 años (42%) y las frutas entre las mayores de esta edad (52%).

Tabla 4.5.1.5.-3. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de vitaminas para los hombres menores de 18 años (*Regresión por pasos*).

B1	R²	B2	R²	B3	R²	B6	R²	Ác. Fólico	R²
Carnes	0,42	Lácteos	0,46	Carnes	0,37	Bebidas	0,45	Frutas	0,48
Farináceos	0,69	Bebidas	0,79	Farináceos	0,62	Farináceos	0,72	Verduras	0,78
Frutas	0,87	Farináceos	0,86	Pescados	0,85	Pescados	0,81	Farináceos	0,92
Verdura	0,93	Verduras	0,91	Bebidas	0,95	Carnes	0,89	Bebidas	0,95
Lácteos	0,95	Carnes	0,93	Frutas	0,97	Verduras	0,96	Legumbres	0,96
Bebida	0,97	Frutas	0,96						
B12	R²	C	R²	A	R²	D	R²	E	R²
Pescados	0,36	Frutas	0,69	Frutas	0,60	Pescados	0,61	Grasas	0,35
Bebidas	0,64	Verduras	0,90	Verduras	0,94	Farináceos	0,90	Frutas	0,76
Precocinados	0,82	Bebidas	0,98	Lácteos	0,96	Huevos	0,99	Farináceos	0,83
Carnes	0,90							Verduras	0,90
Lácteos	0,97							Pescados	0,93
Lácteos	0,97							Huevos	0,94
								Frutos secos	0,96

p< 0,001.

Tabla 4.5.1.5.-4. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de vitaminas para los hombres adultos (*Regresión por pasos*).

B1	R²	B2	R²	B3	R²	B6	R²	Ac. Fólico	R²
Farináceos	0,40	Lácteos	0,51	Carnes	0,51	Bebidas	0,52	Verduras	0,57
Carnes	0,71	Bebidas	0,72	Farináceos	0,71	Farináceos	0,72	Frutas	0,81
Verduras	0,87	Verduras	0,83	Pescados	0,82	Carnes	0,87	Farináceos	0,91
Frutas	0,91	Carnes	0,92	Bebidas	0,94	Verduras	0,94	Huevos	0,95
Lácteos	0,94	Farináceos	0,96	Verduras	0,97	Frutas	0,97	Repostería	0,96
Pescados	0,96								
B12	R²	C	R²	A	R²	D	R²	E	R²
Pescados	0,40	Frutas	0,81	Frutas	0,86	Pescados	0,76	Grasas	0,46
Carnes	0,74	Verduras	0,93	Verduras	0,97	Farináceos	0,89	Frutas	0,78
Bebidas	0,83	Bebidas	0,99			Huevos	0,97	Verduras	0,85
Lácteos	0,90							Farináceos	0,92
Precocinados	0,98							Lácteos	0,94
								Legumbres	0,96

p<0,001.

Tabla 4.5.1.5.-6. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de vitaminas para los mujeres menores de 18 años (*Regresión por pasos*).

B1	R²	B2	R²	B3	R²	B6	R²	Ác. Fólico	R²
Legumbres	0,43	Legumbres	0,65	Carnes	0,67	Legumbres	0,60	Verduras	0,58
Carnes	0,68	Precocinados	0,79	Legumbres	0,84	Pescados	0,70	Frutas	0,80
Verduras	0,79	Lácteos	0,85	Pescados	0,89	Bebidas	0,81	Farináceos	0,94
Farináceos	0,89	Farináceos	0,89	Farináceos	0,92	Verduras	0,90	Legumbres	0,97
Frutas	0,96	Carnes	0,93	Precocinados	0,95	Farináceos	0,94		
		Frutos secos	0,94			Fruta	0,97		
B12	R²	C	R²	A	R²	D	R²	E	R²
Pescados	0,74	Frutas	0,59	Frutas	0,49	Pescados	0,67	Farináceos	0,42
Precocinados	0,91	Verduras	0,78	Verduras	0,96	Farináceos	0,97	Frutas	0,72
Lácteos	0,96	Farináceos	0,97					Precocinados	0,81
								Grasas	0,85
								Verdura	0,95
								Lácteos	0,97

p<0,001.

Tabla 4.5.1.5.-7. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de vitaminas para los mujeres adultas (*Regresión por pasos*).

B1	R²	B2	R²	B3	R²	B6	R²	Ác. Fólico	R²
Frutas	0,89	Precocinados	0,84	Precocinados	0,76	Frutas	0,93	Frutas	0,93
Precocinados	0,96	Frutos secos	0,95			Farináceos	0,97	Farináceos	0,97
B12	R²	C	R²	A	R²	D	R²	E	R²
Precocinados	0,83	Frutas	0,93	Frutas	0,93	Repostería	0,96	Frutas	0,52
Pescados	0,95	Verduras	0,97	Verduras	0,99			Grasas	0,97
Lácteos	0,99								

p<0,001.

4.5.1.6. Ajuste a la recomendación e influencia de los alimentos en la ingesta de agua.

El estado hídrico es a menudo señalado como el principal limitante del rendimiento deportivo. Como se describió en la introducción, diferentes grados de hidratación supondrán distintas dificultades para el sujeto en general y para el deportista en particular. Diferentes grupos de expertos han emitido recomendaciones de ingesta hídrica que van desde el consumo de 1L por cada 1000Kcal, o unos 30mL por Kg de peso (Palacios et al. 2012).

Tras el análisis estadístico, encontramos que los hombres y mujeres menores de 18 años cumplen y superan las recomendaciones de ingesta hídrica (134 y 105% respectivamente), mientras que ninguno de los grupos de adultos alcanzan la recomendación. Los valores de ingesta son similares, de modo que no presentan diferencias estadísticamente significativas. Sucede lo contrario con el ajuste a las recomendaciones.

Tabla 4.5.1.6.-1. Ingesta de agua y ajuste a la recomendación

Sexo y edad	Ingesta de agua (g)		% Ajuste a la recomendación	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
H <18	1696,35(457,80)		134,69(44,00)	
H 18-49	1727,61(701,35)	0,458	76,95(29,37)	32,33
M <18	1630,10(663,03)	(0,712)	105,27(40,37)	(<0,001)
M 18-49	1520,20(386,65)		86,34(22,72)	

Tabla 4.5.1.6.-2. Alimentos predictores de más del 95% de la ingesta de agua por grupos de edad (Regresión por pasos).

H<18		H 18-49		M<18		M 18-49	
Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²	Grupo	R ²
Verduras	0,35	-	-	-	-	Verduras	0,78
						Pescados	0,92

p<0,001, en todos los casos

No se consiguió explicar de forma estadísticamente significativa la ingesta de agua en relación a las ingestas de alimentos, encontrando únicamente un 35% de la contribución en base al grupo de las

verduras para los hombres menores de 18 años y hasta un 92% de contribución a partir de verduras y pescados entre las mujeres adultas.

Tabla 4.5.1.6.-3. Porcentaje de agua que aportan las bebidas consumidas por la población de estudio.

BEBIDAS	R ²
Agua Embotellada	0,17
Agua del Grifo	0,67
Refrescos Carbonatados	0,81
Bebidas Energéticas	0,87
Refrescos Carbonatados	0,91
Zumo Natural	0,95
Cerveza	0,99

p<0,001, en todos los casos

En nuestra población de estudio el agua del grifo es la que realiza una mayor contribución al agua que aportan las bebidas (50%), seguido de los refrescos y las bebidas energéticas.

Tabla 4.5.1.6.-4. Diferencias entre deportistas profesionales y aficionados, en cuanto al consumo de agua y su ajuste las recomendaciones de ingesta hídrica.

Nivel deportivo	Ingesta de agua (g)		% Ajuste a la recomendación	
	Media(DE)	ANOVA (p)	Media(DE)	ANOVA (p)
Alto Rendimiento	1863,25(599,29)		86,92(25,58)	
Semi-profesionales	1666,45(625,79)	1,10	95,29(45,08)	17,25
Sub 17	1715,06(440,18)	(0,351)	142,90(38,60)	(<0,001)
Amateur	1888,17(705,70)		89,29(39,24)	

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) en cuanto al ajuste a la recomendación de agua entre los diferentes grupos establecidos en base al nivel deportivo, siendo los deportistas sub 17 los únicos que superan el 100% de la recomendación. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al consumo de agua al separar a los sujetos en base al criterio del nivel deportivo.

4.5.2. Deficiencias en micronutrientes y uso de suplementación.

4.5.2.1. Deficiencias de vitaminas y minerales.

Las diferencias entre los consumos máximos y mínimos de micronutrientes descritos en tablas anteriores (4.5.1.4.-1, 4.5.1.4.-2, 4.5.1.5.-1 y 4.5.1.5.-2) pueden ser notables, debido a sujetos que presentan consumos extremadamente altos o bajos que pudieran desvirtuar las estimaciones medias y sugerir erróneamente, por ejemplo, que existen deficiencias generalizadas de micronutrientes en ciertos tramos de la población en estudio.

Las siguientes tablas están dedicadas a una descripción más pormenorizada de las deficiencias, al relacionar las desviaciones existentes con el número de sujetos que las presentan dentro de cada grupo establecido en función de la edad y el sexo en la población. Este capítulo resulta de especial interés, ya que las deficiencias parecen un rasgo común en las ingestas del deportista, tal y como se exponía anteriormente en el capítulo introductorio, sobre todo en lo concerniente a las ingestas de hierro, calcio, zinc, magnesio, vitaminas B6, B12, C, A, D y E (Rodríguez et al. 2009).

Tabla 4.5.2.1.-1. Deficiencias de ingesta de macrominerales.

Sexo y edad	% Ajuste Calcio Media(DE)	% Ajuste Magnesio Media(DE)	% Ajuste Sodio Media(DE)
H <18	74,58(19,69)	79,09(15,07)	90,78(3,66)
H 18-49	72,65(20,87)	74,06(14,209)	81,22(14,07)
M <18	63,68(14,59)	78,17(14,20)	99,868(-)
M 18-49	68,52(11,77)	83,29(17,40)	92,88(11,44)

Tabla 4.5.2.1.-2. Deficiencias de ingesta de microminerales.

Sexo y edad	% Ajuste Hierro Media(DE)	% Ajuste Yodo Media(DE)	% Ajuste Zinc Media(DE)
H <18	84,42(13,66)	64,08(15,44)	88,21(10,87)
H 18-49	87,05(10,75)	60,87(16,83)	82,39(10,51)
M <18	72,66(12,07)	58,44(20,45)	79,28(13,04)
M 18-49	72,34(16,20)	56,84(15,44)	85,00(1,01)

El análisis de deficiencias en la ingesta de minerales refleja que aproximadamente la mitad de los hombres no alcanzan las recomendaciones de calcio, así como el 60% de las mujeres, sin embargo todos alcanzan una ingesta aceptable, superando los 2/3 de la recomendación. El magnesio

presenta cifras parecidas, aunque las desviaciones de la recomendación son menores, de entre el 74 y el 83%. No se han presentado déficits de sodio y ni de potasio en la población de estudio.

En cuanto a los microminerales, existe deficiencia de hierro entre los hombres (20% de menores de 18 años y 13% de los adultos), aunque superando ampliamente los 2/3 de la recomendación (84 y 87% respectivamente). La deficiencia de hierro es más frecuente en mujeres (73% de las menores de 18 años y 80% de las adultas) aunque superando, también, los 2/3 de la recomendación (72% en ambos casos).

Las deficiencias más acusadas se presentan para el caso del yodo, encontrándose en el 70% de los sujetos menores de 18 años y en más del 80% de los adultos (90% de las mujeres). De entre todos estos sujetos que presentan deficiencias de ingesta, únicamente los hombres menores de 18 años alcanzan los 2/3 de la recomendación (64,08%).

Las deficiencias de ingesta de zinc no son especialmente importantes en la población de estudio, ni en cuanto a su frecuencia ni en cuanto a su desviación de las recomendaciones, con la única excepción de las mujeres menores de 18 años, en quienes, si bien no existe demasiada desviación (82% de la recomendación), se presenta en más del 95% de los sujetos de dicho rango de edad y sexo.

Tabla 4.5.2.1.-3. Deficiencias de ingesta de vitaminas hidrosolubles.

Sexo y edad	% Ajuste Tiamina	% Ajuste Riboflavina	% Ajuste Piridoxina	% Ajuste Fólico	% Ajuste Vitamina C
	Media(DE)	Media(DE)	Media(DE)	Media(DE)	Media(DE)
H <18	83,35(16,77)	80,05(4,79)	88,00(5,04)	70,95(18,81)	85,93(13,33)
H 18-49	82,31(10,46)	78,58(12,93)	83,20(10,47)	71,49(18,98)	77,05(23,22)
M <18	83,00(4,24)	87,50(5,89)	80,85(8,74)	73,84(15,32)	80,11(18,78)
M 18-49	-	84,61(-)	83,85(9,77)	79,38(20,75)	54,66(-)

Tabla 4.5.2.1.-4. Deficiencias de ingesta de vitaminas liposolubles.

Sexo y edad	% Ajuste Vitamina A	% Ajuste Vitamina D	% Ajuste Vitamina E
	Media(DE)	Media(DE)	Media(DE)
H <18	70,05(25,92)	23,40(3,30)	61,48(21,39)
H 18-49	62,84(23,98)	24,93(3,84)	53,65(19,86)
M <18	74,91(29,10)	23,31(7,02)	53,69(15,19)
M 18-49	76,66(11,12)	25,32(10,33)	54,20(16,83)

Las deficiencias en la ingesta de vitaminas hidrosolubles reflejan que se produjeron desviaciones bajas (del entrono del 20%) para la tiamina en hombres y mujeres menores de 18 años (no así en mujeres adultas). En todos los casos se superaron los 2/3 de la recomendación. Las deficiencias de la riboflavina presentaron unas desviaciones y frecuencias parecidas a las anteriores, superando en

todos los casos los 2/3 de la recomendación, al igual que sucedió con la piridoxina. Las deficiencias en la ingesta de ácido fólico presentaron desviaciones algo mayores (del entrono del 70% de la recomendación) para hombres y mujeres menores de 18 años, descendiendo al 80% en mujeres adultas y sin presentar diferencias importantes entre la frecuencia de aparición con respecto al resto de las vitaminas del grupo B.

Por su parte, la deficiencia de vitamina C en la población de estudio presenta un patrón similar, en cuanto a desviación y frecuencia, a las de el resto de vitaminas hidrosolubles, con la excepción del grupo de mujeres adultas. Ninguno de los sujetos pertenecientes a este grupo alcanza siquiera los 2/3 de la recomendación (54%).

En cuanto a las deficiencias en la ingesta de vitaminas liposolubles, la ingesta de vitamina A, presente en el 20% de los hombres menores de 18 años, el 27% de los adultos, el 10% de las mujeres menores de 18 años y el 3% de las adultas, se desvía entre un 25 y un 30% de la recomendación, superando en todos los casos los 2/3 de la misma. La deficiencia de vitamina E no cubre los 2/3 de la recomendación para ningún grupo de edad y sexo, presentándose en un 80% de los hombres menores de 18 años, y casi en la totalidad de los sujetos pertenecientes a los demás grupos (95-100%).

El déficit más acusado se presenta en relación a la ingesta de vitamina D, afectando a todos los grupos de edad y sexo (sobre el 60% de los sujetos de cada grupo), sin llegar a alcanzar siquiera el primer tercio de la recomendación (23-25%).

4.5.2.2. Ingesta de suplementos.

Como se indicaba en capítulos anteriores, el uso de suplementación está sufriendo una rápida y amplia expansión en los últimos tiempos, tanto entre deportistas, como entre sujetos con cierta actividad física regular (Baylis et al. 2001 y Braun et al. 2009).

Dentro de nuestros sujetos de estudio un 52,6% no suele consumir nada de forma habitual. un 6,3% consume café, y un 3,6 consume té. Un 4,7% de la población de estudio toma algún preparado específico deportivo habitualmente y un 2% dicen consumir otros productos (Figura 4.5.2.2.-1).

Figura 4.5.2.2.-1. Porcentaje de consumo habitual de ayudas ergogénicas (AE).

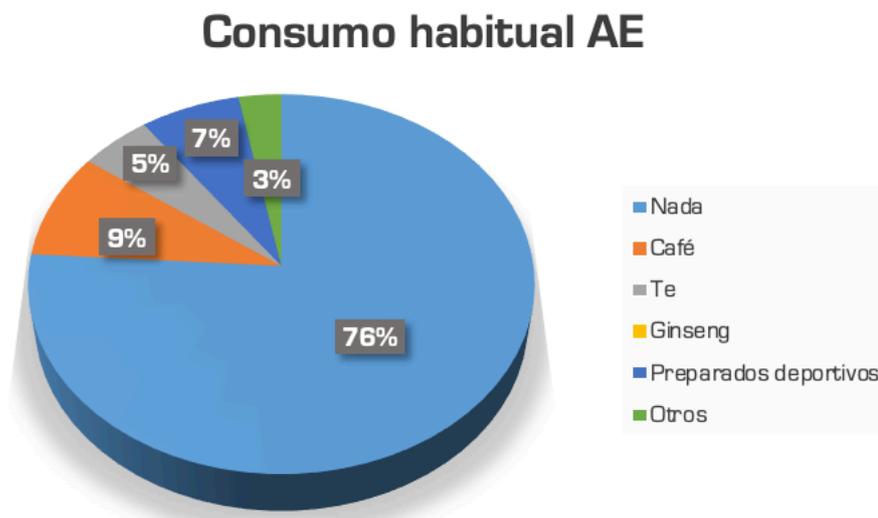
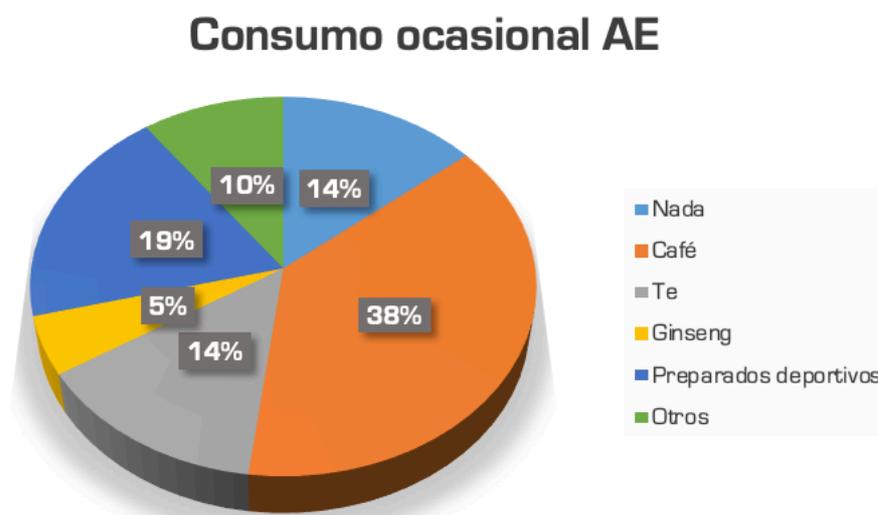


Figura 4.5.2.2.-2. Porcentaje de consumo ocasional de ayudas ergogénicas (AE).

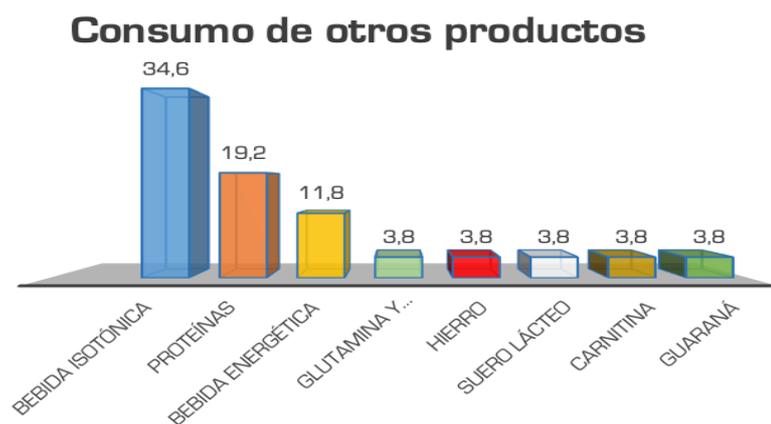


En los sujetos de la población de estudio un 3,1% no suele consumir nada de forma ocasional. un 8,3% consume café, un 3,1 consume té y un 1% consume ginseng. Un 4,2% de la población de estudio toma algún preparado específico deportivo ocasionalmente y un 2,1% dicen consumir otros productos (Figura 4.5.2.2-2).

Entre aquellos sujetos que indicaban consumir otros productos, la mayor parte consumían bebidas isotónicas (34,6%) y tras ellos los más numerosos fueron los sujetos que consumían suplementos de proteínas (19,2 %), seguidos de los que consumían bebidas energéticas (11,8%). En el entorno del 4% de frecuencia (de entre los que reportaron consumir otros productos), quedaron los sujetos

que consumían glutamina y aminoácidos ramificados, lo que consumían suplementos de hierro, lo que tomaban suero lácteo, los que tomaban carnitina y los que dijeron consumir guaraná (Figura 4.5.2.2.-3).

Figura 4.5.2.2.-3. Porcentaje de consumo de otros productos.



4.5.3. Ingesta de alimentos en la población frente a frecuencias recomendadas.

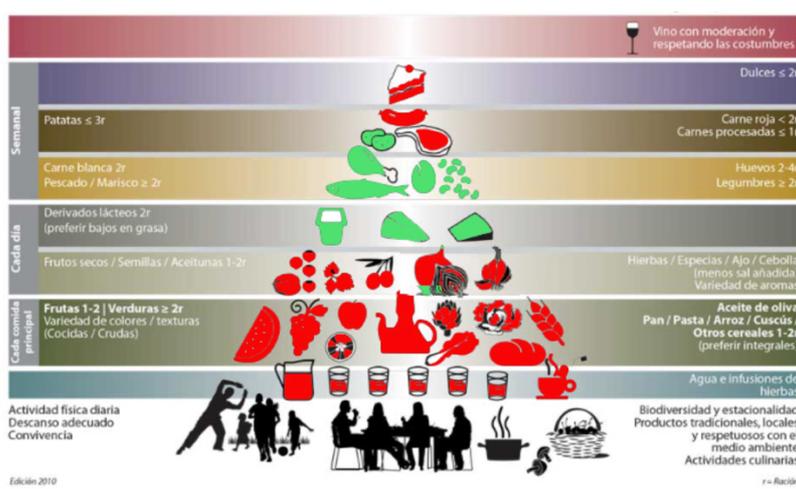
4.5.3.1. Seguimiento de la Dieta Mediterránea.

La Dieta Mediterránea es el patrón de alimentación que ha establecido durante cientos de generaciones los hábitos alimentarios de los habitantes de las regiones de la cuenca del mar Mediterráneo. Una guía práctica e intuitiva para entender el concepto de Dieta Mediterránea y sus pormenores es “la pirámide de la Dieta Mediterránea “(Fundación Dieta Mediterránea, 2018). Esta pirámide describe pautas alimentarias para cumplir a diario, semanal, mensual u ocasionalmente, cuyo cumplimiento asegura la variedad de alimentos y el equilibrio de nutrientes. En la base de se sitúan la ingesta diaria de agua, la recomendación de actividad física y la comensalia y los hábitos culinarios mediterráneos.

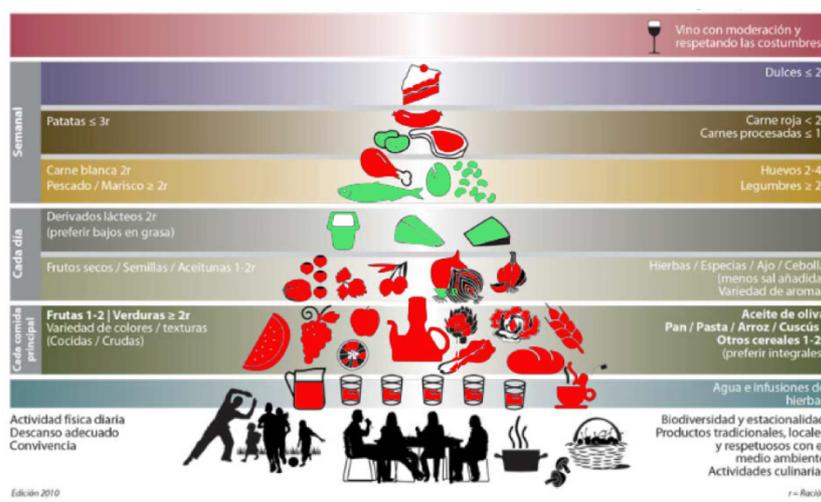
Esta pirámide defiende la conveniencia de la ingesta de cereales (1 o 2 raciones/día), verduras (2 Raciones/día), frutas (1 o 2 raciones/día), semillas, aceitunas, lácteos y derivados (en el centro de la pirámide y de consumo diario), patatas (3 raciones/semana), carne roja (menos de dos raciones/semana), carnes procesadas (una ración o menos/semana, carne blanca (2 raciones/semana), pescado y marisco (2 o más raciones/semana), huevos (2 a 4 raciones/semana), legumbres (2 o más raciones/semana) y dulces (2 o menos raciones/semana).

Figura 4.5.3.1.-1. Pirámides de la Dieta Mediterránea adaptada a la población de estudio por sexos.

Hombres



Mujeres



Adaptado de Fundación Dieta Mediterránea, 2018.

En la figura 4.5.3.1.-1 se expone el ajuste del consumo de alimentos de la población de estudio para los dos géneros a las recomendaciones de la pirámide nutricional de la Fundación Dieta Mediterránea de 2010. Los alimentos coloreados en rojo son los alejados de las recomendaciones y los coloreados en verde son los que se ajustan a ellas.

Para estimar el ajuste a las recomendaciones mediterráneas en la población de estudio se utilizó la mediana obtenida a partir de los datos aportados mediante los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos.

La población de estudio se ajustó a las recomendaciones de la dieta mediterránea para el consumo de patata, pescado, huevo, legumbres y lácteos para ambos géneros. La población masculina además se ajustó a la recomendación para el consumo de carne blanca.

Para los alimentos cuya recomendación es de consumo diario, la población presenta consumos bajos para ambos sexos. Así sucede con el grupo de frutos secos, semillas y aceitunas que no alcanzan la recomendación con un consumo de 0,64 raciones al día para los hombres y 0,59 para las mujeres. Tampoco se alcanzaron las recomendaciones de consumo de alimentos para el ajo y la cebolla, con un consumo de 0,30 raciones al día para ambos sexos. Igualmente, tampoco se alcanzaron para el consumo de frutas con 3,09 raciones al día para los hombres y 3,12 raciones al día para las mujeres. El consumo de verduras quedó por debajo de las recomendaciones con 1,74 raciones al día para los hombres y 2,86 para las mujeres, igual que el consumo de aceite de oliva con 1 única ración al día para ambos géneros. El consumo de cereales y derivados siguió la misma línea con 3,67 y 2,93 raciones al día respectivamente para hombres y mujeres, así como el de vino y cerveza con 0,13 raciones al día en ambos casos. El consumo de agua e infusiones también estuvo por debajo de la recomendación, sumando un total de 4,56 y 3,57 raciones al día para hombres y mujeres respectivamente, y siendo el único caso en el que aparecieron diferencias significativas entre el consumo de ambos sexos.

Entre los alimentos cuya recomendación es de consumo semanal existe un mayor ajuste en la población de estudio presentando consumos aumentados para aquellos alimentos alejados de la recomendación. En concreto el de carne roja supone 5,42 y 3,41 raciones a la semana para hombres y mujeres respectivamente, el de carne procesada supone 7,98 raciones a la semana para hombres y 7,13 raciones semana para las mujeres, que además consumen 1,50 raciones a la semana de carne blanca, siendo este el único consumo semanal que no alcanza la recomendación.

El consumo de dulces debiera ser ocasional y con una frecuencia de, como máximo 2 raciones a la semana. La población masculina de estudio multiplica por 6 esta recomendación, con 11,64 raciones a la semana y la femenina la triplica, con consumos de 6,74 raciones a la semana. Es necesario considerar que se asignaron a este grupo los dulces, caramelos con azúcar, refrescos carbonatados y zumos envasados.

También se comparó el consumo de alimentos de la población de estudio con las recomendaciones para la población española (*Mercado de los Alimentos de la FEN*), y con el consumo de alimentos descrito en población española en 2012 por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Varela et al. 2012). Esta información se detalla en la tabla 4.5.3.1-1.

Tabla 4.5.3.1.-1. Comparación de raciones.

Comparativa de consumo y recomendaciones.	Raciones día o semana recomendadas	Raciones Consumidas 2012 (FEN/MAGRAMA)		Raciones población de estudio HOMBRES		Raciones población de estudio MUJERES	
Cereales, cereales integrales y patatas (día)	≥6	4,5	↓	2,74	↓↓	3,85	↓↓
Verduras y hortalizas (día)	≥2-3	1,4	↓	1,84	↓	3,16	=
Frutas (día)	≥2-3	2,0	=	3,09	=	3,12	=
Aceite de oliva y de girasol (día)	3-4	3,9	=	1,03	↓↓↓	1,03	↓↓↓
Lácteos (día)	2	2,5	↑	3,25	↑	2,35	↑
Pescados (semana)	3-4	4,7	↑	3,73	=	5,75	↑
Carnes magras (semana)	3	3,9	↑	7,60	↑↑	7,40	↑↑
Huevos(semana)	3	4	↑	3,23	↑	2,75	↓
Legumbres(semana)	3-4	1,4	↓	3,46	=	3,38	=
Frutos secos(semana)	2-4	2,3	=	4,50	↑	4,13	↑
Grasas, dulces y embutidos (semana)	ocasional	7,6	↑↑	11,64	↑↑	6,74	↓

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres para las raciones al día o a la semana de los grupos de alimentos anteriores consumidas por la población de estudio ($p > 0,05$).

La población de estudio se ajusta a la recomendación para población española en cuanto al consumo de legumbres y frutas para ambos sexos. El consumo es menor del recomendado por la Fundación Española de la Nutrición para el caso de los cereales y los aceites para ambos sexos. Las mujeres también tienen un consumo de huevos por debajo de la recomendación y los hombres no alcanzan la recomendación de consumo diario de verduras y hortalizas. Por el contrario el consumo de lácteos, frutos secos y carnes magras superan las recomendaciones para población española para ambos sexos. Las mujeres, además, superan las recomendaciones de pescado. Por último, los consumos de dulces, embutidos y grasas superan las recomendaciones de consumo ocasional establecidas para ambos sexos, siendo más elevadas en el caso de los hombres que en el caso de las mujeres.

La población de estudio obtiene en general peores datos de consumo que los obtenidos por Varela y sus colaboradores, solo mejorando el consumo de legumbres en ambos sexos, el de pescados en hombres y el de verduras en mujeres, en relación a los datos de 2012.

4.6. ESTUDIO DE CALIDAD DE LA DIETA.

A lo largo de este capítulo se va a estimar la calidad de la dieta llevada a cabo por los sujetos de la población de estudio mediante diferentes índices de calidad. Se trata, como se apuntó en el capítulo introductorio, de herramientas muy hábiles para encontrar desviaciones con respecto a un patrón de dieta óptimo, y que, aplicados a los sujetos de la población en estudio, nos permitirán detectar problemas y sugerir las mejoras necesarias.

Los índices desarrollados a lo largo del capítulo para cada grupo de edad y sexo serán el DAS (*Dietary Adequacy Score*), el MDS (*Mediterranean Dietary Score*), el MDP (*Mediterranean Dietary Pattern*), el KIDMED (*Mediterranean Diet Quality Index*) y el DAQS (*Dietary Antioxidant Quality Score*).

4.6.1. Índice de Adecuación de la Dieta, DAS (*Dietary Adequacy Score*).

Este índice se calcula a partir de la suma de catorce componentes de la dieta (0-14 puntos). Cuando la ingesta del nutriente es $\geq 2/3$ IDR, se le suma un punto y cuando ese valor está por debajo no puntúa. En la tabla 4.6.1-1 se observa que el ajuste a los $2/3$ de la recomendación de vitamina E es el que en menor medida se cumple por parte de los sujetos de todos los grupos de edad y sexo en la población de estudio. Los grupos de mujeres superan a los de los hombres en número de ítems en los que todos los individuos suman, con 10 de los 14 para ambos grupos femeninos frente a 4 de los 14 para los grupos masculinos.

Los $2/3$ de las recomendaciones de proteínas y niacina son alcanzados por la totalidad de los sujetos de la población de estudio, mientras que los de vitamina E son los alcanzados en menor medida (únicamente por el 53,8% de los hombres menores de edad, por el 31,9% de los adultos y por el 26,3 y el 20% de las mujeres menores y mayores de 18 años respectivamente).

Tabla 4.6.1.-1. Porcentaje de sujetos que superan los 2/3 de la recomendación para cada ítem del DAS (n=192).

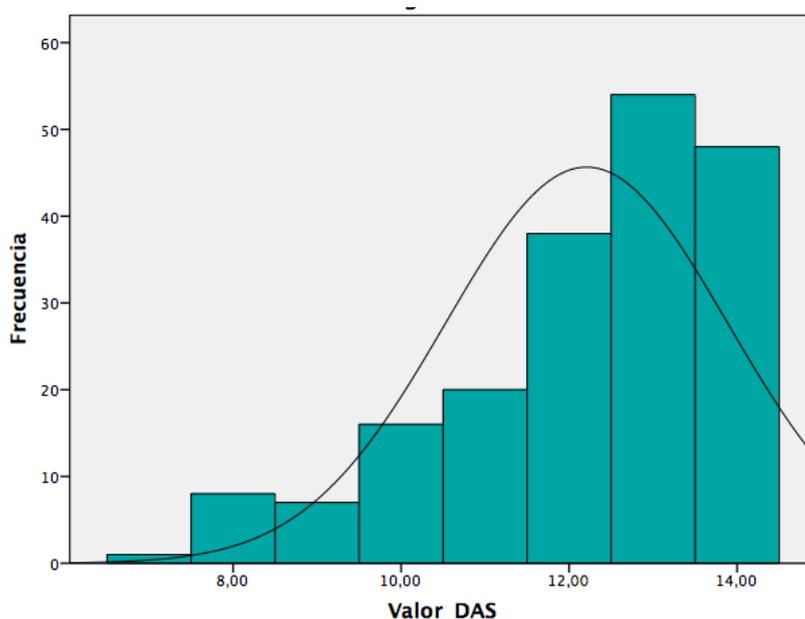
	H<18(%)	H 18-49(%)	M<18(%)	M 18-49(%)
Energía	86,8	93,1	100,0	100,0
Proteínas	100,0	100,0	100,0	100,0
Calcio	85,7	79,2	63,2	80,0
Hierro	97,8	98,6	73,7	70,0
Yodo	54,9	48,6	57,9	20,0
Magnesio	91,2	80,6	89,5	90,0
Zinc	98,9	95,8	89,5	100,0
Selenio	100,0	100,0	100,0	100,0
Tiamina	98,9	100,0	100,0	100,0
Riboflavina	100,0	93,1	100,0	100,0
Niacina	100,0	100,0	100,0	100,0
Vit C	98,9	97,2	100,0	90,0
Vit A	90,1	84,7	47,4	90,0
Vit E	53,8	31,9	26,3	20,0

Tabla 4.6.1.-2. Parámetros estadísticos del DAS según grupos de edad y sexo.

	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	ANOVA F(p)
H <18	8,00	14,00	12,57(1,52)			
H 18-49	7,00	14,00	12,03(1,74)			
M <18	8,00	14,00	11,47(1,80)	-0,97 (0,17)	3,11 (0,34)	3,48 (0,017)
M 18-49	8,00	14,00	11,60(1,64)			
H <18	7,00	14,00	12,21(1,67)			

La puntuación media obtenida por la población de estudio en el índice DAS es de 12,21 (DE: 1,67) puntos, el mínimo se sitúa en 7 y el máximo en 14. El DAS no sigue una distribución normal en la población en estudio y no existen diferencias estadísticamente significativas en los grupos de estudio (Tabla 4.6.3.-2 y Figura 4.6.1.-1), ya que los valores del índice están muy próximos entre sí. En general, se puede decir que nuestra población tiene una adecuación a la dieta alta.

Figura 4.6.1.-1. Distribución de la población según el DAS



4.6.2. Índice de Calidad Antioxidante de la Dieta, DAQS (*Dietary Antioxidant Quality Score*).

Este índice se ocupa del potencial antioxidante de la dieta, evaluando cinco nutrientes (tres vitaminas y dos minerales) con propiedades antioxidantes demostradas: el selenio, el zinc, el β -caroteno, la vitamina C y la vitamina E. Al igual que en el caso anterior, se puntúa con 1 cuando la ingesta del nutriente en cuestión iguala o supera los $2/3$ de su IDR, y se puntúa con 0 si su valor no alcanza esos $2/3$. La suma del puntaje de los 5 ítems dará lugar al valor final del índice.

En la tabla 4.6.2.-1 se describe a frecuencia de cumplimiento con los $2/3$ de la recomendación para los nutrientes incluidos en el índice DAQS para los diferentes grupos de edad y sexo. De entre ellos, son las mujeres mayores de 18 años el grupo que en mayor medida alcanza este rango de ingesta. La totalidad de los sujetos de la población alcanza los $2/3$ de recomendación del selenio, mientras que las peores cifras de cumplimiento las presenta el alcance de los $2/3$ de la recomendación de vitamina E.

Tabla 4.6.2.-1. Porcentaje de sujetos que superan los 2/3 de la recomendación para cada ítem del DAQS (n=192).

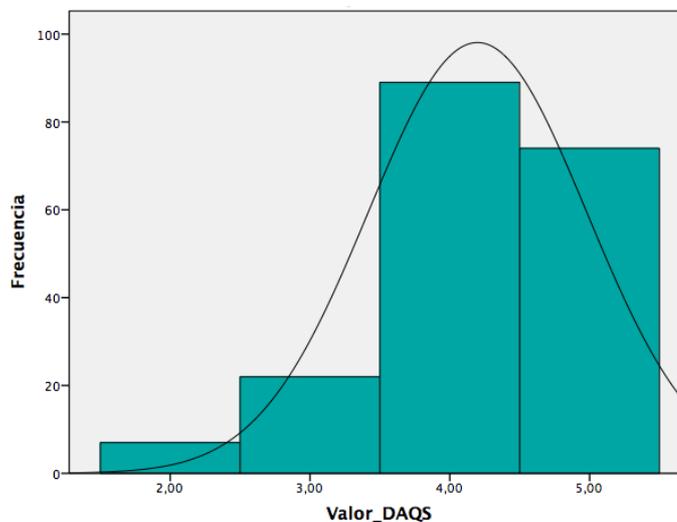
	H<18(%)	H 18-49(%)	M<18(%)	M 18-49(%)
Zinc	98,9	95,8	89,5	100,0
Selenio	100,0	100,0	100,0	100,0
Vit C	98,9	97,2	100,0	90,0
Vit A	90,1	84,7	47,4	90,0
Vit E	53,8	31,9	26,3	20,0

Tabla 4.6.2.-2. Parámetros estadísticos del DAQS según grupos de edad y sexo.

	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (E.E.)	Curstosis (E.E.)	ANOVA (p)
H <18	2,00	5,00	4,41(0,70)			
H 18-49	2,00	5,00	4,09(0,80)	-0,23	-0,70	6,93
M <18	2,00	5,00	3,63(0,68)	(0,80)	(0,16)	(<0,001)
M 18-49	2,00	5,00	4,00 (0,81)			

El valor medio del índice obtenido por nuestra población de estudio es de 4,20 (DE: 0,78), esto indica que la calidad antioxidante de nuestros sujetos es alta. La puntuación más alta es para los hombres mayores de 18 años (4,09) y la menor para las mujeres menores de esta edad (3,63), con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0,05$). El DAQS para esta población no sigue una distribución normal como podemos observar en la tabla 4.6.2.-2 y en la figura 4.6.2.-1 ($p < 0,05$).

Figura 4.6.2.-1. Distribución de la población según el DAQS.



4.6.3. Índice de la Dieta Mediterránea, MDS (*Mediterranean Dietary Score*).

El MDS describe el seguimiento del patrón de Dieta Mediterránea y su valor es el resultado de la suma de 9 componentes. El punto de corte es la mediana, para cada grupo de población de los establecidos en función del sexo y la edad. Se sumará un punto a individuos que presenten una ingesta superior a la mediana de la muestra, en caso de componentes “protectores”(frutas, verduras, etc.) y no puntuarán aquellos que la superen para componentes “no-protectores” (productos cárnicos y lácteos). Para los sujetos menores de 18 años el MDS tendrá un valor máximo de 8, puesto que el ítem correspondiente a la ingesta alcohólica no se contempla.

En la mayoría de ítems del MDS la frecuencia de sujetos que cumplen con las premisas (ya sean protectoras o no protectoras) dictadas por los puntos de corte de las medianas ronda el 50% de los sujetos de cada grupo establecido por edad y sexo. Tabla 4.6.3.-1).

Tabla 4.6.3.-1 Porcentaje de sujetos que puntúan para cada ítem del MDS (n=192).

	H<18(%)	H 18-49(%)	M<18(%)	M 18-49(%)
Leche y derivados (g/día)	49,5	50,0	47,4	50,0
Frutas y frutos secos (g/día)	50,5	50,0	52,6	50,0
Legumbres (g/día)	50,5	50,0	52,6	50,0
Verduras (g/día)	50,5	50,0	47,4	50,0
Cereales (g/día)	50,5	50,0	52,6	50,0
Carne (g/día)	49,5	50,0	47,4	50,0
Relación AGM/AGS	51,6	50,0	52,6	50,0
Pescado (g/día)	50,5	50,0	52,6	50,0
Alcohol (g/día)	-	51,4	-	50,0

Los valores de consumo han sido estimados a partir del FFQ semicuantitativo recogidos desde la tabla 4.1.3-1 hasta la tabla 4.1.3-18.

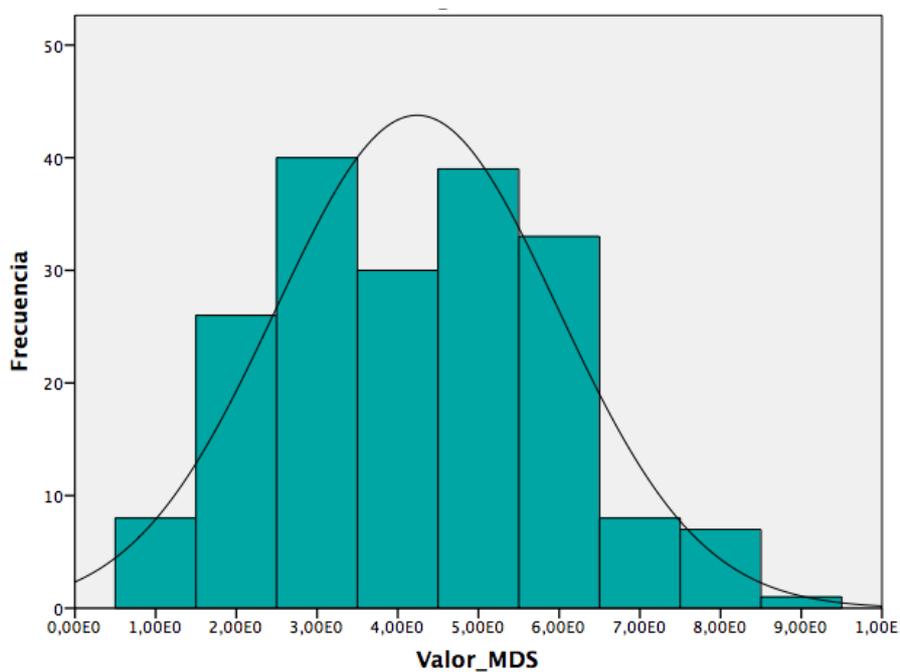
La media del índice MDS para nuestra población se sitúa en 4,23 (DE: 1,75), lo que equivale a decir que nuestros sujetos tienen un seguimiento del patrón dietético mediterráneo medio-bajo. Los hombres menores de 18 años son los que puntúan más bajo con un valor de 4,03 (DE: 1,55), seguido de las mujeres menores de 18 años, con uno de 4,05 (DE: 1,12). Los hombres mayores de 50 años los que tienen un valor MDS superior, con 4,51 (DE: 1,95).

El MDS sigue una distribución normal, sin diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos de edad y sexo ($p > 0,05$), [Tabla 4.6.3.-2 y figura 4.6.3.-1].

Tabla 4.6.3.-2. Parámetros estadísticos del MDS según grupos de edad y sexo.

	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	ANOVA (p)
H <18	1,00	7,00	4,03(1,55)			
H 18-49	1,00	9,00	4,51(2,05)	0,20	-0,54	1,16
M <18	2,00	6,00	4,05(1,12)	(0,17)	(0,34)	(0,320)
M 18-49	2,00	7,00	4,50 (1,95)			

Figura 4.6.1.-1. Distribución de la población según el MDS.



4.6.4. Grado de Adherencia a la Dieta Mediterránea, MDP (*Mediterranean Dietary Pattern*).

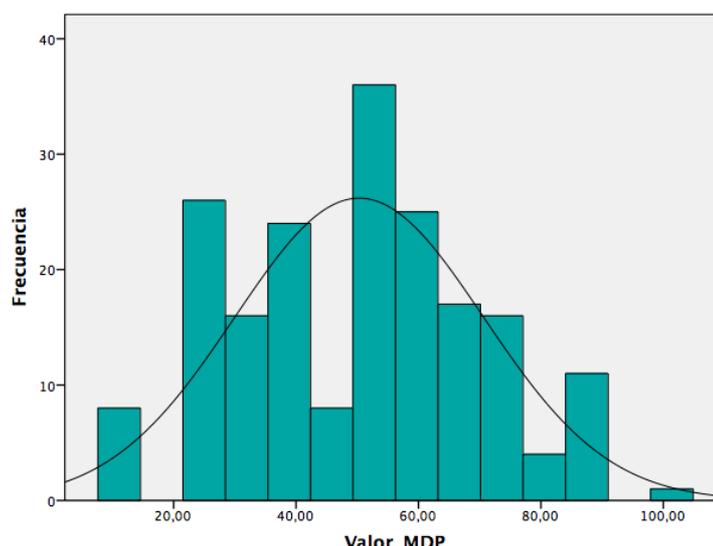
Estima el grado de adherencia [%] calculando el valor Z según los criterios de dicho patrón dietético. De esta forma, los componentes protectores suman al total, mientras que los componentes no protectoras restan al total. El rango de valores para este índice es de 0 a 100%.

El porcentaje de adherencia a la DM seguido por nuestros sujetos de estudio es del 50,30% (DE: 20,30), el porcentaje más bajo 50,00% (DE: 21,75) lo tienen las mujeres mayores de 18 años y el más alto las mujeres menores de dicha edad 50,65% (DE: 14,11). Los sujetos de la población de estudio presentan un porcentaje medio de adherencia, siguiendo esta variable una distribución normal y sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad y sexo.

Tabla 4.6.4.-1. Parámetros estadísticos del MDP según grupos de edad y sexo.

	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	ANOVA (p)
H <18	12,50	87,50	50,41(19,40)			
H 18-49	11,11	100,00	50,15(22,83)	0,63	-0,76	0,005
M <18	25,00	75,00	50,65(14,11)	(0,17)	(0,34)	(1,000)
M 18-49	22,22	77,78	50,00(21,75)			

Figura 4.6.4.-1. Distribución de la población según el MDP.



4.6.5. Índice de Calidad de la Dieta Mediterránea, KIDMED (Mediterranean Diet Quality Index).

El índice KIDMED evalúa la adherencia al patrón de la DM mediante la monitorización de principios fundamentales de este modelo alimentario. Con una puntuación máxima de 12, se basa en 16 cuestiones que suman o restan un punto según se trate de aspectos positivos o negativos.

La totalidad de los sujetos de la población en estudio puntúan para el consumo de verduras (más de una vez al día) y frutos secos y casi la totalidad para el de aceite de oliva. Las menores frecuencias de cumplimiento aparecen en relación al consumo de dulces.

Tabla 4.6.5.-1. Porcentaje de población que puntúa positivamente (+1 o 0) en los ítems KIDMED (n=192).

	H<18(%)	H 18-49(%)	M<18(%)	M 18-49(%)
Una fruta o zumo a diario	40,0	34,8	47,4	37,5
Una 2ª fruta a diario	40,0	33,3	36,8	37,5
Verdura 1 vez/día	100	100	100	100
Verdura más de una vez/día	20,0	20,3	42,1	0,0
Pescado ≥ 2- 3 veces/semana	71,1	53,6	63,2	62,5
Fast food ≥ 1 vez/semana *	28,9	43,5	57,9	25,0
Le gustan las legumbres	81,1	73,9	78,9	75,0
Pasta/arroz ≥5 veces/semana	21,1	23,2	0,0	12,5
Desayuna cereal o derivado	47,8	40,6	42,1	12,5
Frutos secos ≥ 2- 3 v/s	100,0	100,0	100,0	100,0
Utiliza aceite de oliva en casa	96,7	89,9	94,7	100,0
Desayuna lácteo	64,4	56,5	63,2	75,0
Desayuna bollería industrial *	50,5	50,0	47,4	50,0
No desayuna *	86,7	50,0	52,6	50,0
2 Yogures y/o 40g de queso/día	48,9	37,7	26,3	37,5
Golosinas varias veces/día *	71,1	65,2	57,9	87,5

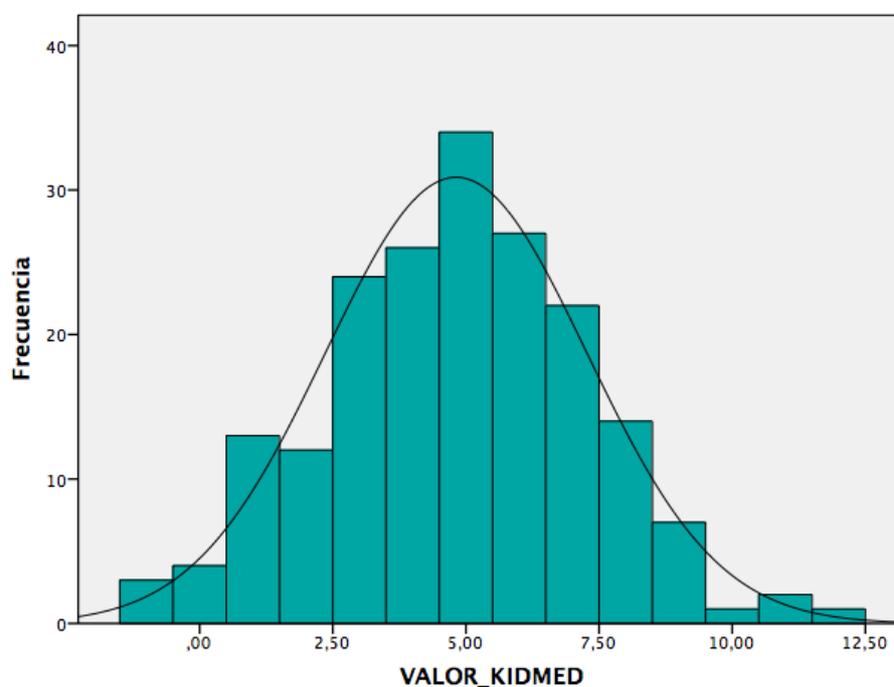
* Ítems con connotación negativa en cuanto al patrón DM (puntúan -1 o 0).

El valor medio del índice KIDMED para la población de estudio fue de 4,85 (DE:0,17). Entre los grupos establecidos por edad y sexo, aquél que obtuvo el mayor valor medio fue el de los hombres menores de 18 años (4,36) y el menor valor medio correspondió a los hombres mayores de la misma edad, con un valor medio para el KIDMED de 4,36. Estos datos reflejan una adherencia media al patrón de la DM, sin presentar diferencias significativas entre los diferentes grupos de edad y sexo.

Tabla 4.6.5.-2. Parámetros estadísticos del KIDMED según grupos de edad y sexo.

	Mínimo	Máximo	Media(DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	ANOVA (p)
H <18	-1,00	10,00	5,15(2,21)			
H 18-49	-1,00	12,00	4,36(4,89)	0,014	-0,066	1,364
M <18	-1,00	11,00	4,89(2,51)	(0,176)	(0,351)	(0,225)
M 18-49	1,00	6,00	4,62(1,99)			

Figura 4.6.5.-1.- Distribución de la población según el KIDMED.



4.6.6. Índice Internacional de Calidad de la Dieta, DQI-I. (Dietary Quality *Index- International*).

El DQI-I se diseñó para poder aplicarse a cualquier población siendo capaz de valorar la calidad de la dieta de países desarrollados y países en vías de desarrollo. Para hacerlo, este índice considera cuatro criterios (variedad, adecuación, moderación y balance). Cada uno de estos aspectos principales se valora en base a subcategorías, y el rango total del índice va de 0 (mínima calidad) a 100 (máxima calidad). Estas subcategorías y los resultados obtenidos en la población de estudio se describen en la siguiente tabla (4.6.6-1).

Tabla 4.6.6.-1. Componentes y puntuación del DQI-I por rangos de edad y sexo

Componentes	Rango posible	Puntuación				ANOVA (p)
		Hombres <18 años Media (DE)	Hombres 18-49 años Media (DE)	Mujeres <18 años Media(DE)	Mujeres 18-49 años Media(DE)	
VARIEDAD	0-20	6,54(3,78)	5,68(3,51)	7,05(4,77)	5,25(4,77)	1,22(0,303)
Por grupos de alimentos	0-15	5,03(3,14)	4,56(2,89)	5,84(3,07)	3,75(3,84)	1,29(0,287)
Dentro del grupo proteico	0-5	1,61(1,44)	1,33(1,31)	1,21(1,03)	1,50(1,41)	0,78(0,503)
ADECUACIÓN	0-40	35,31(2,85)	34,78(3,45)	33,05(4,22)	34,25(3,28)	2,62(0,052)
Frutas	0-5	5,00(0,00)	4,92(0,60)	4,52(1,42)	5,00(0,00)	3,53(0,016)
Verduras	0-5	4,66(1,16)	4,60(1,28)	4,36(1,60)	5,00(0,00)	0,55(0,646)
Cereales	0-5	4,95(0,42)	5,00(0,00)	4,52(1,42)	5,00(0,00)	4,07(0,008)
Fibra	0-5	2,40(1,01)	2,47(1,22)	2,68(1,20)	2,75(1,66)	0,49(0,687)
Proteínas	0-5	4,93(0,36)	4,85(0,52)	5,00(0,00)	5,00(0,00)	0,95(0,417)
Hierro	0-5	4,53(0,85)	4,73(0,67)	3,52(0,90)	3,25(1,28)	16,97(<0,001)
Calcio	0-5	4,00(1,17)	3,55(1,40)	3,63(1,16)	3,50(1,41)	1,85(0,139)
Vitamina C	0-5	4,82(0,57)	4,62(0,85)	4,78(0,63)	4,75(0,70)	1,07(0,361)
MODERACIÓN	0-30	8,73(5,73)	9,88(6,30)	12,78(6,96)	10,28(5,70)	2,44(0,065)
Grasa total	0-6	1,46(1,97)	1,19(1,94)	1,57(2,09)	1,12(1,55)	0,37(0,772)
Grasa Saturada	0-6	0,36(1,08)	0,86(1,55)	1,10(1,79)	1,87(2,23)	4,38(0,005)
Colesterol	0-6	2,76(2,55)	3,21(2,53)	4,42(2,31)	3,37(2,97)	2,29(0,079)
Sodio	0-6	3,56(2,19)	3,86(2,41)	4,10(2,28)	4,87(2,23)	1,02(0,381)
Alimentos con calorías vacías	0-6	0,60(1,64)	0,73(1,73)	1,57(2,52)	0,42(1,13)	1,65(0,178)
BALANCE GLOBAL	0-10	1,48(1,71)	2,23(1,68)	2,11(1,79)	2,25(1,98)	2,73(0,045)
Macronutrientes	0-6	0,15(0,74)	0,14(0,52)	0,00(0,00)	0,00(0,00)	0,47(0,703)
Ácidos Grasos	0-4	1,33(1,61)	2,08(1,75)	2,11(1,79)	2,25(1,98)	3,17(0,026)
Total	0-100	52,06(8,10)	52,63(8,42)	54,23(10,80)	50,00(7,04)	0,51(0,672)

El mayor valor medio en el índice DQH corresponde a los hombres mayores de 18 años con 52,63 (DE:8,42) puntos y la menor para las mujeres de esta edad con 50,00 (DE:7,04) puntos sobre 100 posibles. El análisis por componentes, las mujeres menores de 18 años presentan las medias más elevadas de variedad (7,05 de 20 posibles) y también las más elevadas en cuanto a moderación (12,78 de 30 posibles). El mayor valor medio en cuanto a la adecuación corresponde a los hombres menores de 18 años con 35,31 de 40 posibles y la media más elevada en cuanto al balance global corresponde a las mujeres mayores de 18 años con 2,24 de 10 posibles.

Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad y sexo para la adecuación del hierro a la recomendación, para la moderación en la ingesta de grasa saturada, para el balance global y para la relación entre los diferentes tipos de ácidos grasos.

Los valores medios de los subapartados de cada uno de los aspectos considerados en el DQH se presentan a continuación, a lo largo de las tablas 4.6.6.-1, 4.6.6.-2, 4.6.6.-3 y 4.6.6.-4, y la distribución de los aspectos generales en la población estudiada, en las figuras homónimas.

Tabla 4.6.6.-1. Valores medios obtenidos por la población en los apartados pertenecientes al aspecto "Variedad".

Variedad	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	Calidad (%)
Grupos de alimentos	0,00	12,00	4,89(3,04)	0,06 (0,175)	-0,82(0,349)	40,75
Dentro del grupo proteico	0,00	5,00	1,44(1,34)	1,62(0,175)	-1,77(0,349)	28,80

Figura 4.6.6.-1. Distribución del criterio de variedad en la población de estudio

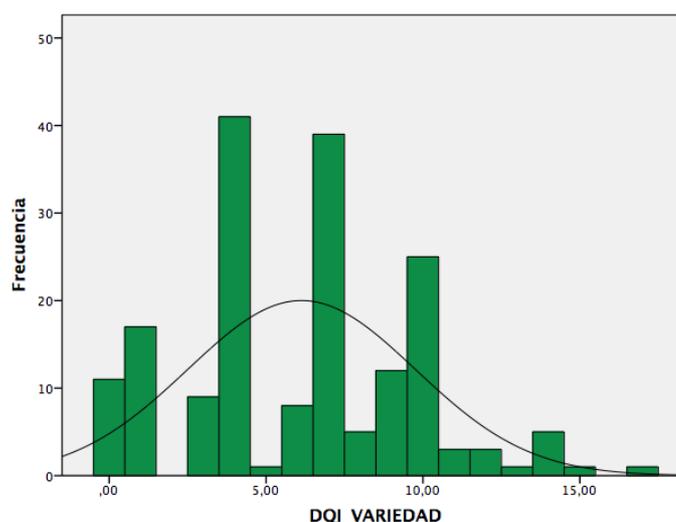


Tabla 4.6.6.-2. Valores medios obtenidos por la población en los apartados pertenecientes al aspecto "Adecuación".

Moderación	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	Calidad (%)
Fruta	0,00	5,00	4,93(0,58)	-7,99(0,175)	63,07(0,349)	98,54
Verdura	0,00	5,00	4,64(1,22)	-3,19(0,175)	8,49(0,349)	92,81
Cereales	0,00	5,00	4,91(0,65)	-6,89(0,175)	46,59(0,349)	98,12
Fibra	1,00	5,00	2,50(1,14)	0,04(0,175)	-0,41(0,349)	50
Proteínas	3,00	5,00	4,91(0,42)	-4,32(0,175)	16,85(0,349)	98,12
Hierro	1,00	5,00	4,44(0,92)	-1,14(0,175)	-0,27(0,349)	88,75
Vitamina C	1,00	5,00	3,79(1,28)	-0,58(0,175)	-0,61(0,349)	75,83

Figura 4.6.6.-2. Distribución del criterio de adecuación en la población de estudio.

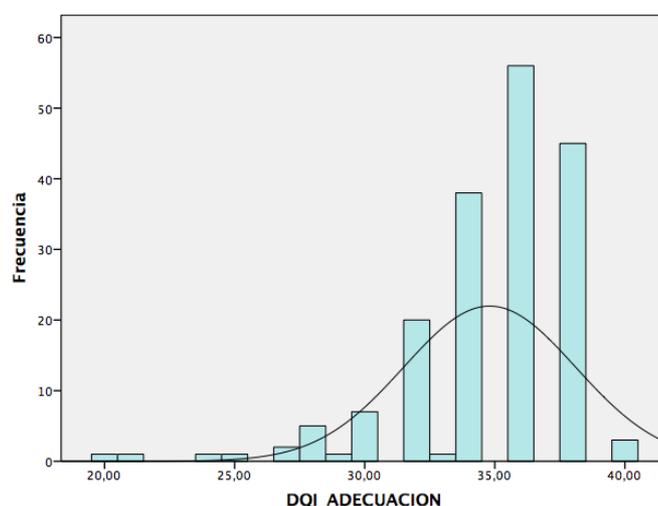


Tabla 4.6.6.-3. Valores medios obtenidos por la población en los apartados pertenecientes al aspecto "Moderación".

Adecuación	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	Calidad (%)
Grasa total	0,00	6,00	1,38(1,96)	1,11(0,176)	0,06(0,350)	23,00
Grasa saturada	0,00	6,00	0,70(1,44)	1,94(0,175)	3,04(0,349)	11,66
Colesterol	0,00	6,00	3,10(2,57)	-0,07(0,175)	-1,64(0,349)	51,66
Sodio	1,00	6,00	3,79(2,31)	-0,49(0,175)	-1,15(0,349)	63,16
Alimentos con calorías vacías	3,00	6,00	0,75(1,79)	2,22(0,176)	3,50(0,351)	12,50

Figura 4.6.6.-3. Distribución del criterio de moderación en la población de estudio.

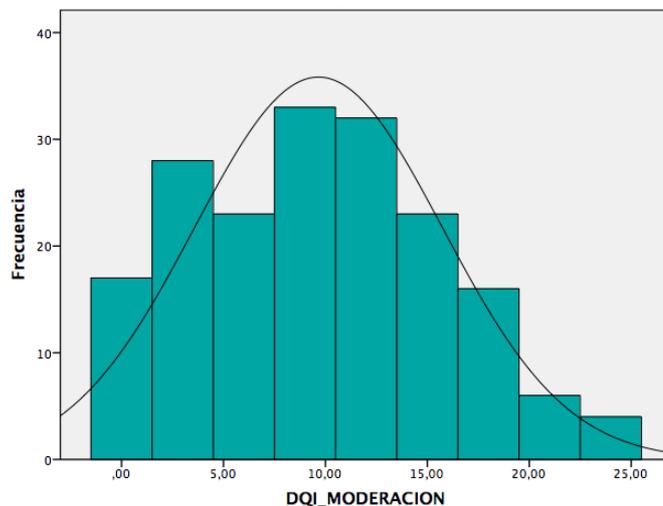
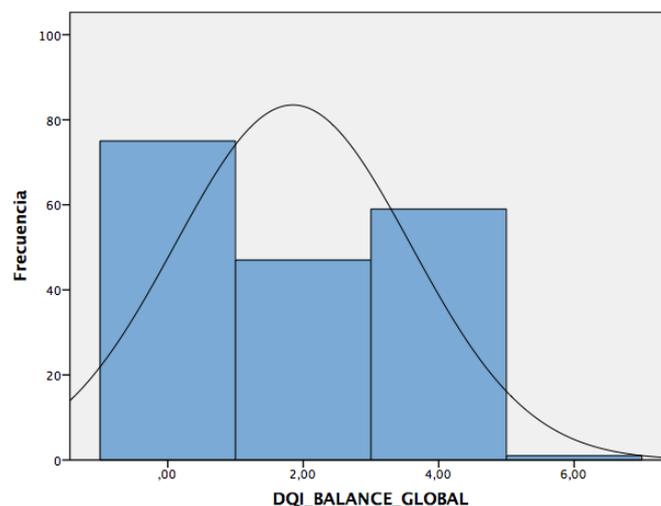


Tabla 4.6.6.-3. Valores medios obtenidos por la población en los apartados pertenecientes al aspecto “Balance global”.

Balance global	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	Calidad (%)
Macronutrientes	0,00	6,00	1,72(1,72)	0,27(0,177)	-1,60(0,353)	28,66
Ácidos Grasos	0,58	4,00	1,85(0,52)	1,13(0,175)	2,04(0,349)	46,25

Figura 4.6.6.-4. Distribución del criterio de balance global en la población de estudio.



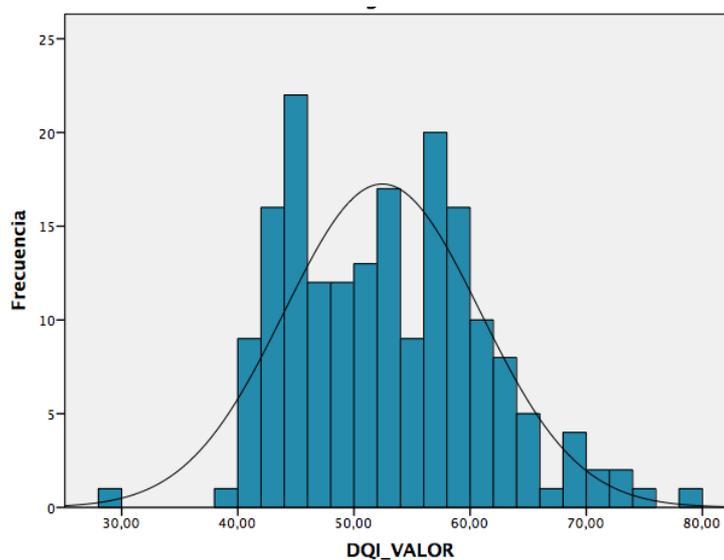
El valor medio obtenido para el total de la población en el índice de calidad de la dieta internacional fue de 52,43 (DE:8,41) lo que implica una calidad media total de la dieta seguida por los sujetos estudiados. La media de variedad es de 6,13 (DE:3,62), puntuación con la que las población alcanza solo un 30% de la recomendación. Un porcentaje muy parecido (32%) se alcanza para la moderación. La característica en la que la población se aleja en mayor medida de la

recomendación es el balance global, alcanzando únicamente un 18% de la misma (Tabla 4.6.6-2)

Tabla 4.6.6-2. Valores del DQI alcanzados por la población de estudio.

Componente	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Asimetría (E.E.)	Curtosis (E.E.)	Calidad (%)
Variedad	0,00	17,00	6,13(3,62)	0,23(0,180)	-0,34(0,890)	30,65
Adecuación	20,00	40,00	34,80(3,30)	-1,55(0,180)	3,57(0,358)	87,00
Moderación	0,00	24,00	9,65(6,07)	0,22(0,180)	-0,65(0,358)	32,16
Balance Global	0,00	6,00	1,84(1,73)	0,20(0,180)	-1,52(0,358)	18,40
DQI	29,00	78,00	52,43(8,41)	0,35(0,180)	-0,122(0,358)	52,43

Figura 4.6.6-5. Distribución del DQI en la población de estudio.



4.7. RELACIÓN ENTRE ÍNDICES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

A lo largo de este punto se van a relacionar los valores de calidad de la dieta obtenidos en los diferentes índices anteriores con variables de interés de la composición corporal de deportistas, como el IMC o el porcentaje de grasa corporal.

4.7.1. Índice de Adecuación de la dieta (DAS) vs IMC y % de grasa corporal

Los valores medios obtenidos por los sujetos de la población de estudio en el índice DAS presentaron diferencias estadísticamente significativas al separarlos por rangos de IMC. El mayor valor de adecuación lo obtuvo el único sujeto con obesidad con 14 puntos, seguido de los sujetos con bajo peso (13 puntos). El menor valor de DAS correspondió a los sujetos con sobrepeso, con 11,95 puntos, tal y como se observa en la tabla 4.7.1.-1.

Tabla 4.7.1.-1. Índice DAS vs IMC categorizado

IMC categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	12,00	14,00	13,00(1,41)	
Peso normal	8,00	14,00	12,25(1,62)	2,63
Sobrepeso	7,00	14,00	11,95(1,92)	(0,451)
Obesidad	14,0	14,00	14(-)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Igualmente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores DAS de los diferentes grupos que se establecieron en base al porcentaje de grasa corporal, sin embargo según esta clasificación, los sujetos en bajo peso fueron lo que mayor puntuación media obtuvieron con 13,33 puntos, seguidos de los sujetos con normopeso, aquellos con sobrepeso y por último los obesos con una puntuación media de 11,6. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla [Tabla 4.7.1.-2].

Tabla 4.7.1.-2. Índice DAS vs % graso categorizado

% graso categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	12,00	14,00	13,33(1,15)	
Peso normal	8,00	14,00	12,26(1,63)	3,87
Sobrepeso	7,00	14,00	12,19(1,73)	(0,275)
Obesidad	8,00	14,00	11,60(1,90)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se investigó la existencia o no de correlaciones entre los valores del índice DAS y los valores cuantitativos de IMC y porcentaje de grasa corporal, encontrándose para ambos casos asociaciones negativas débiles (>0,30) entre las variables (Tabla 4.7.1.-3).

Tabla 4.7.1.-3. Correlaciones índice DAS vs IMC, e índice DAS vs % Graso corporal.

	Ro de Spearman	p
IMC	-0,2208	0,002
%grasa	-0,169	0,019

4.7.2. Índice de Calidad Antioxidante de la dieta (DAQS) vs IMC y % de grasa corporal

Los valores medios obtenidos por la población de estudio en el índice DAQS presentaron diferencias estadísticamente significativas al separarlos por rangos de IMC. El mayor valor de calidad antioxidante lo obtuvo el único sujeto con obesidad con 5 puntos, seguido de los sujetos con bajo peso (4,5 puntos). El menor valor de DAQS correspondió a los sujetos con sobrepeso, con 4,04 puntos, tal y como se observa en la tabla 4.7.2.-1.

Tabla 4.7.2.-1. Índice DAQS vs IMC categorizado

IMC categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	4,00	5,00	4,50(0,70)	
Peso normal	2,00	5,00	4,23(0,74)	2,70
Sobrepeso	2,00	5,00	4,04(0,91)	(0,440)
Obesidad	5,00	5,00	5,00(-)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores DAQS de los sujetos clasificados por porcentaje de grasa corporal, pero según esta clasificación, los sujetos en bajo peso fueron los que mayor puntuación antioxidante media obtuvieron con 4,66 puntos, seguidos de los sujetos con normopeso, aquellos con sobrepeso y por último los obesos con una puntuación media de 4. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla (Tabla 4.7.2.-2).

Tabla 4.7.2.-2. Índice DAQS vs % graso categorizado

% graso categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	4,00	5,00	4,66(0,57)	2,72 (0,43)
Peso normal	2,00	5,00	4,23(0,75)	
Sobrepeso	2,00	5,00	4,16(0,83)	
Obesidad	2,00	5,00	4,00(0,79)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se investigó la existencia de correlaciones entre los valores del índice DAQS y los valores cuantitativos de IMC y porcentaje de grasa corporal, encontrándose para ambos casos asociaciones negativas mínimas ($>0,30$) entre las variables (Tabla 4.7.2.-3).

Tabla 4.7.2.-3. Correlaciones índice DAQS vs IMC, e índice DAQS vs % Graso corporal.

	Ro de Spearman	p
IMC	-0,236	0,001
%grasa	-0,167	0,022

4.7.3. Índice de la Dieta Mediterránea (MDS) vs IMC y % de grasa corporal

Los valores medios obtenidos en el índice de la dieta mediterránea presentaron diferencias estadísticamente significativas al separarlos por rangos de IMC. El mayor valor para este índice lo obtuvieron los sujetos con sobrepeso con 6,5 puntos, seguido de los sujetos con bajo peso (5 puntos). El menor valor medio de MDS correspondió a los sujetos con normopeso, con 4,21 puntos, tal y como se observa en la tabla 4.7.3.-1.

Tabla 4.7.3.-1. Índice MDS vs IMC categorizado

IMC categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	3,00	7,00	5,00(2,00)	3,09 (0,378)
Peso normal	1,00	8,00	4,21(1,64)	
Sobrepeso	1,00	9,00	4,17(2,00)	
Obesidad	5,00	8,00	6,50(2,12)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores MDS de los sujetos clasificados por porcentaje de grasa corporal. Según esta clasificación, los sujetos obesos fueron los que obtuvieron mayor puntuación media (4,45) puntos, seguidos de los sujetos con sobrepeso, aquellos con normopeso y por último los sujetos con bajo peso, con una puntuación media de 3,33. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla (Tabla 4.7.3.-2).

Tabla 4.7.3.-2. Índice MDS vs % graso categorizado

% graso categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	2,00	5,00	3,33(1,52)	3,77 (0,437)
Peso normal	1,00	8,00	4,10(1,70)	
Sobrepeso	1,00	9,00	4,30(1,80)	
Obesidad	2,00	8,00	4,45(1,70)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se investigó la existencia de correlaciones entre los valores del MDS y los valores cuantitativos de IMC y porcentaje de grasa corporal, encontrándose únicamente una asociación positiva mínima para la variable IMC ($>0,30$). (Tabla 4.7.3.-3).

Tabla 4.7.3.-3. Correlaciones índice MDS vs IMC, e índice MDS vs % Graso corporal.

	Ro de Spearman	<i>p</i>
IMC	0,146	0,044
%grasa	0,069	0,343

4.7.4. Grado de Adherencia a la Dieta Mediterránea (MDP) vs IMC y % de grasa corporal

Los valores medios obtenidos en la adherencia a la dieta mediterránea presentaron diferencias estadísticamente significativas al separarlos por rangos de IMC. El mayor valor para este índice MDP lo obtuvieron los sujetos con obesidad con un 72%, seguidos de los sujetos con bajo peso (59%). El menor valor medio de MDP correspondió a los sujetos con sobrepeso, con un 49% de adherencia, tal y como se observa en la tabla 4.7.4.-1.

Tabla 4.7.4.-1. Índice MDP vs IMC categorizado

IMC categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	37,50	77,78	59,25(20,33)	
Peso normal	11,11	88,89	50,17(19,33)	2,87
Sobrepeso	11,11	100,00	49,19(23,07)	(0,412)
Obesidad	55,56	88,89	72,22(23,57)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores MDP de los sujetos clasificados por porcentaje de grasa corporal, rondando todos los grupos una adherencia del 20%. Según esta clasificación, los sujetos con obesidad fueron los que obtuvieron mayores valores medios de adherencia (53%). Los sujetos con bajo peso, fueron los que presentaron valores medios más bajos, con una adherencia del 41%. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla [Tabla 4.7.4.-2].

Tabla 4.7.4.-2. Índice MDP vs % graso categorizado

% graso categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	25,00	62,50	41,66(19,09)	
Peso normal	11,11	88,89	49,21(19,69)	3,82
Sobrepeso	11,11	100,00	50,66(20,94)	(0,430)
Obesidad	22,22	88,89	53,33(19,88)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se investigó la existencia de correlaciones entre los valores del MDP y los valores cuantitativos de IMC y porcentaje de grasa corporal, sin encontrarse ninguna asociación entre el índice y las variables de composición corporal [Tabla 4.7.4.-3].

Tabla 4.7.4.-3. Correlaciones índice MDP vs IMC, e índice MDP vs % Graso corporal.

	Ro de Spearman	<i>p</i>
IMC	0,063	0,384
%grasa	0,056	0,443

4.7.5. Índice de calidad de la Dieta Mediterránea (KIDMED) vs IMC y % de grasa corporal

Los valores medios obtenidos en para el KIDMED presentaron diferencias estadísticamente significativas al separarlos por rangos de IMC. El mayor valor para este índice KIDMED lo obtuvieron los sujetos con obesidad con 8 puntos, seguidos de los sujetos con bajo peso (7 puntos). El menor valor medio de KIDMED correspondió a los sujetos con normopeso, con 4,72 puntos, tal y como se observa en la tabla 4.7.5.-1.

Tabla 4.7.5.-1. Índice KIDMED vs IMC categorizado

IMC categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	7,00	7,00	7,00(-)	
Peso normal	-1,00	12,00	4,72(2,52)	2,63
Sobrepeso	-1,00	11,00	4,90(2,35)	(0,268)
Obesidad	8,00	8,00	8,00(-)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores KIDMED de los sujetos clasificados por porcentaje de grasa corporal. Según esta clasificación, los sujetos en bajo peso fueron los que obtuvieron mayor puntuación media 6,33 puntos, seguidos de los sujetos los obesos. Los sujetos con sobrepeso obtuvieron la puntuación media más baja, con 4,68 puntos. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla (Tabla 4.7.5.-2).

Tabla 4.7.5.-2. Índice KIDMED vs % graso categorizado

% graso categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	5,00	7,00	6,33(1,15)	
Peso normal	-1,00	10,00	4,84(2,32)	2,78
Sobrepeso	-1,00	12,00	4,68(2,47)	(0,426)
Obesidad	-1,00	11,00	5,20(3,03)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se investigó la existencia de correlaciones entre los valores del KIDMED y los valores cuantitativos de IMC y porcentaje de grasa corporal, sin encontrarse ninguna asociación entre el índice y las variables de composición corporal (Tabla 4.7.5.-3).

Tabla 4.7.5.-3. Correlaciones índice KIDMED vs IMC, e índice KIDMED vs % Graso corporal.

	Ro de Spearman	<i>p</i>
IMC	-0,104	0,155
%grasa	-0,056	0,450

4.7.6. Índice de calidad de la dieta internacional (DQH-I) vs IMC y % de grasa corporal

Los valores medios obtenidos en para el DQH no presentaron diferencias estadísticamente significativas al separarlos por rangos de IMC. El mayor valor para el DQH lo obtuvieron los sujetos con obesidad con 56,2 puntos, seguidos de los sujetos con bajo peso (54 puntos). El menor valor medio para el DQH correspondió a los sujetos con normopeso, con 50,21 puntos, tal y como se observa en la tabla 4.7.6.-1.

Tabla 4.7.6.-1. Índice DQH vs IMC categorizado

IMC categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	51,00	59,00	54,00(4,35)	9,71 (0,021)
Peso normal	38,00	54,00	50,21(8,35)	
Sobrepeso	29,00	78,00	53,04(8,17)	
Obesidad	42,00	72,00	56,2(8,97)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de DQH de los sujetos clasificados por porcentaje de grasa corporal. Según esta clasificación, los sujetos con bajo peso fueron los que obtuvieron mayor puntuación media, con 55 puntos, seguidos de los sujetos con sobrepeso con 54,76. Los sujetos con normopeso obtuvieron la puntuación media más baja, con 51,58 puntos. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla (Tabla 4.7.6.-2).

Tabla 4.7.6.-2. Índice DQH vs % graso categorizado

% graso categorizado	Mínimo	Máximo	Media(DE)	KW χ^2 (p)
Bajo peso	51,00	59,00	55,00(5,65)	5,09 (0,165)
Peso normal	29,00	78,00	51,58(8,25)	
Sobrepeso	40,00	72,00	54,76(8,85)	
Obesidad	54,00	54,00	54,00(-)	

KW: Test de Kruskal-Wallis

Se investigó la existencia de correlaciones entre los valores del DQI-I y los valores cuantitativos de IMC y porcentaje de grasa corporal, encontrándose una asociación positiva mínima entre el índice y el porcentaje de grasa corporal. (Tabla 4.7.6.-3).

Tabla 4.7.6.-3. Correlaciones índice DQI-I vs IMC, e índice KIDMED vs % Graso corporal.

	Ro de Spearman	<i>p</i>
IMC	0,091	0,224
%grasa	0,151	0,043

DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

En este trabajo se describe y evalúa la nutrición y alimentación de población deportista perteneciente a la Región de Murcia, con el objetivo de establecer un punto de partida a partir del cual efectuar comparaciones con otras poblaciones similares y proponer mejoras dirigidas a la optimización de la dieta en estos sujetos, en un intento conjunto de mejorar tanto su salud, como su rendimiento.

En un sector de población como el de los deportistas, una alimentación correcta pasa de ser deseable a ser obligatoria, y objetivo de salud, que sería el punto final en población general, se transforma en una herramienta para posibilitar el rendimiento.

La intuición nos empujaría a pensar que este hecho, sumado al hecho de proceder de la Región de Murcia, cuna de producción de frutas, hortalizas, grasas saludables (procedentes del pescado y el olivar) y en general de alimentos frescos, harían de la alimentación de estos sujetos, una alimentación de gran calidad. Todo este trabajo de investigación va encaminado a confirmar o refutar esta teoría.

Tal y como describíamos en capítulos anteriores, el constante flujo de información poco contrastada, o de perfil científico bajo, cuando no inexistente, convierte en imprescindible una herramienta como el asesoramiento nutricional especializado. En primer lugar, es necesario definir suficientemente los conceptos de deportista, sujeto que practica ejercicio regular y sujeto físicamente activo, que a menudo se utilizan indistintamente siendo, en realidad, condiciones muy distantes. Posteriormente, será necesario que cada sujeto, una vez incluido en su grupo de actividad física, alcance sus requerimientos particulares, para lo cual necesitaremos que

incorpore los alimentos que le aporten la energía y los nutrientes necesarios. En contra de la tendencia popular actual, sería conveniente considerar el camino desde la generalidad a la particularidad y no al contrario, es decir, centrarnos en la moderación, el equilibrio y la calidad de los alimentos para conseguir los nutrientes necesarios, en lugar de intentar aportar los nutrientes para conseguir la moderación, calidad y equilibrio que nos darían los alimentos. Estos principios que resultan fundamentales para guiar la alimentación de cualquier ser humano deben, igualmente, volver a ser cimientos de la de la alimentación del deportista y son, de hecho, la justificación última del presente trabajo de análisis nutricional.

Características socio-demográficas de la población de estudio.

De la población inicial procedente de ocho proyectos de investigación europeos, nacionales y autonómicos (unos 900 sujetos) se seleccionaron aquellos federados en la Región de Murcia (unos 280 sujetos) , y de entre estos últimos, aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión, resultando una muestra final de trabajo de 192 sujetos.

La edad media de los sujetos en estudio fue de 17,41 años (DE:8,12), con un mínimo de 8 años y un máximo de 49, con un 84,9% de hombres y un 15,1% de mujeres. Este amplio rango de edades, por otra parte, muy similar al establecido en trabajos anteriores (Palacín-Arce et al. 2015), nos permitió caracterizar la alimentación y composición corporal de los deportistas en diferentes etapas de la vida una vez establecidas las diferencias de criterio pertinentes, en base a la edad y el sexo, para las variables que así lo requirieron, estableciendo, en la mayor parte de las ocasiones, cuatro grupos; hombres menores de edad, mujeres menores de edad, hombres mayores de edad y mujeres mayores de edad. A cambio, fue necesario renunciar a una potencia estadística mayor, teniendo en cuenta que, en ocasiones, los grupos fueron poco homogéneos, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre las distribuciones de la población tanto al separarlos en función del sexo, como en función de la edad.

Tanto entre los menores, como entre los mayores de edad, los hombres deportistas fueron sensiblemente más numerosos que las mujeres deportistas (85% frente a 15%), lo que coincide con los datos de práctica deportiva federada aportados por el Anuario de Estadísticas deportivas del Ministerio de Educación, Cultura y deporte, que señalaba que el 78,5% de todas las fichas de deportistas federados correspondían a hombres frente a un 25,1 % de mujeres (MECD, 2017).

En el proceso de caracterización de la población de estudio se consultó también sobre el nivel de estudios de los participantes, considerando los grupos de estudios primarios, secundarios y superiores.

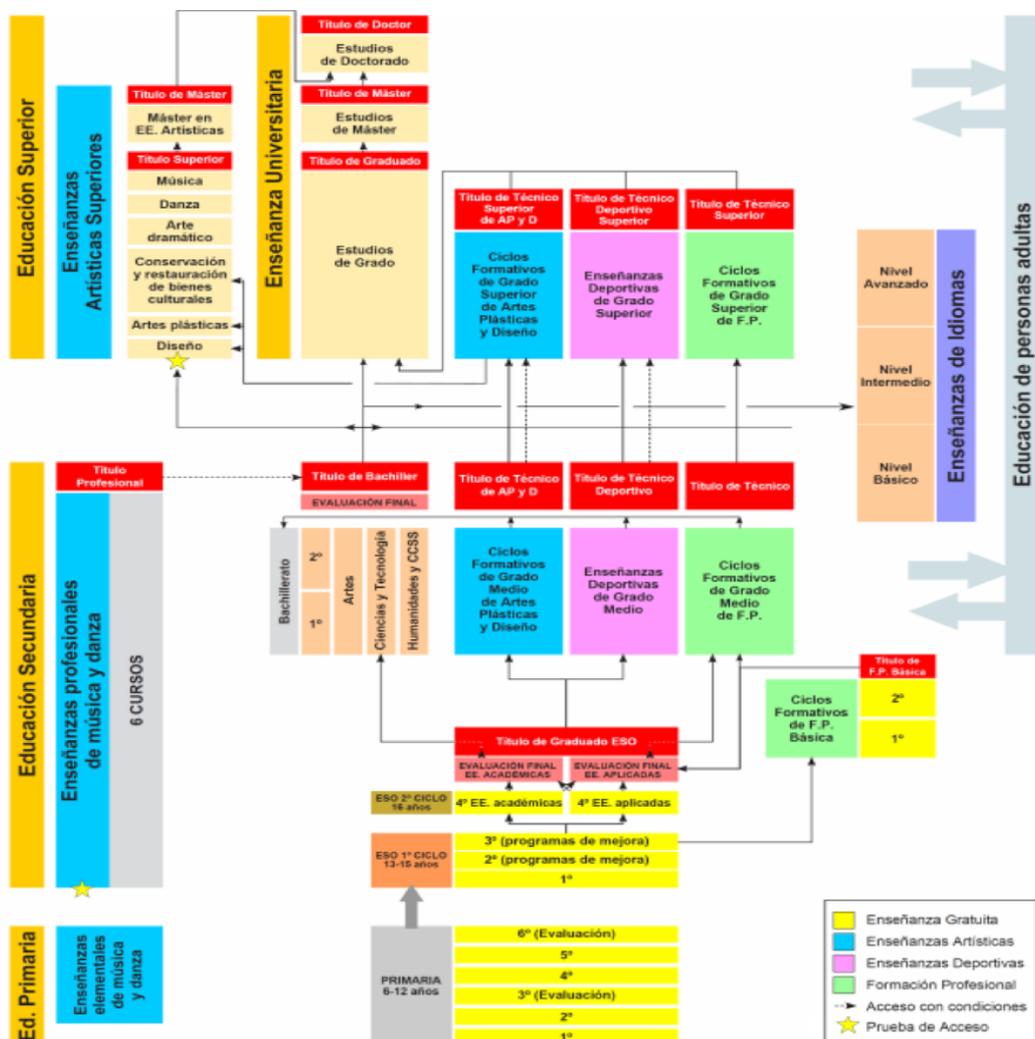
En nuestro país, la educación básica es obligatoria y gratuita, y comprende los ciclos de educación primaria y secundaria obligatoria (ESO). La educación primaria comprende 6 cursos académicos desarrollados entre las edades de 6 y 12 años con los objetivos de dotar al estudiante de una cultura, expresión oral, lectura, escritura, cálculo y autonomía básicos.

La educación secundaria se divide en una etapa gratuita y obligatoria, que completará la educación básica y que comprende la formación entre los 12 y 16 años, la ESO, y una etapa

postobligatoria (entre los 16 y 18 años), cuyo objetivo es orientar al estudiante hacia la especialización de su formación superior o vida laboral. Esta etapa comprende varias vías: bachillerato, grados medios de formación profesional, grados medios de artes plásticas y diseño y grados medios de enseñanzas deportivas.

Por su parte, la educación superior comprende los estudios universitarios, la formación profesional de grado superior y las enseñanzas artísticas y deportivas superiores. Resumimos toda esta información adaptando el esquema del MECD a las características de los sujetos de nuestra población de estudio en la imagen 5-1.

Imagen 5-1. Organización de la educación en España en relación con la población de estudio.



Adaptado de (MECD, 2018).

El nivel de estudios mayoritario tanto para hombres como para mujeres fue el de la educación primaria con un 50% de los hombres y un 63% de las mujeres. La educación secundaria fue el nivel superior de educación para el 25% de los hombres y el 14% de las mujeres, y los estudios

superiores fueron alcanzados por el 24% de los hombres y el 22% de las mujeres. Al relacionar estas cifras con las edades encontramos que entre los hombres adultos (aquellos con acceso a la educación superior) el 46,4% relata tener estudios superiores, el 36,2% estudios medios, y el 17,4% estudios primarios. Entre las mujeres adultas el 60% poseen estudios superiores, el 30% medios y el 10% primarios. Las cifras relativas a estudios superiores en la población de estudio mejoran las cifras de 2016 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para España, que reportan que únicamente el 36% de la población de entre 25 a 65 años tenía estudios superiores en dicho año (OCDE, 2017). El nivel de estudios, importante en cualquier sector de población, resulta de especial interés entre los deportistas por varias razones. En primer lugar es necesario considerar que de entre todos los sujetos que empiecen a hacer deporte, únicamente unos pocos podrán hacer de esta actividad su medio de vida. Si observamos, por ejemplo, los datos referentes a las licencias federativas de la RFEF en la temporada 2015-2016, veremos que hubieron únicamente 3.731 futbolistas (hombres y mujeres) profesionales entre los 806.172 jugadores con ficha de la federación, lo que supone que únicamente un 0,46% de todos ellos (RFEF, 2017). Además, incluso dentro de este pequeño porcentaje de deportistas que podrán dedicarse profesionalmente a su deporte, hay que considerar que la vida deportiva es corta en comparación con una vida laboral común. Los informes de la OCDE indican que las cifras de contratación entre los sujetos con estudios superiores superan en un 10% a las de sujetos con estudios medios (84% frente a 74%), que sus sueldos son un 56% más altos y que tienen menos posibilidades de padecer depresión (OCDE, 2017).

Características de composición corporal de la población de estudio.

Las variables de composición corporal que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de este trabajo fueron el peso, la talla, el índice de masa corporal y el porcentaje graso corporal, calculado mediante la fórmula de Faulkner en base a cuatro pliegues cutáneos.

Entre los hombres ninguna variable presentó distribuciones normales con la excepción del % graso en adultos. Entre las mujeres hubo distribuciones normales excepto para el % graso entre las mayores de 18 años. Todas las variables presentaron diferencias estadísticamente significativas al agrupar a la población en rangos de edad y sexo.

Los hombres adultos presentaron las medias de peso y talla superiores con 75,17kg y 175,73cm respectivamente. Al comparar estos datos con otros trabajos llevados a cabo entre deportistas masculinos adultos federados, observamos que los valores de peso de los hombres adultos de la población en estudio son similares a los obtenidos en otras investigaciones, que se mueven entre medias de 70,60kg para triatletas hasta medias de 85,96kg para jugadores de balonmano. En cuanto a los valores medios de talla para este grupo de población, también se asemejan a los valores medios de poblaciones similares que se sitúan entre 177cm para triatletas y 186 cm para remeros (Martínez-Sanz et al. 2013).

Los valores medios de peso y talla más bajos de entre los cuatro grupos correspondieron a los hombres menores de 18 años con 45,22kg y 151,32cm. Estos datos medios concuerdan con los obtenidos en otras investigaciones, con medias de 44,8kg de peso y de 155cm de talla en menores que practicaban triatlón y con medias de edad muy similares, del entorno de los 11 años

(Tomás-Aix, 2016). Estas cifras medias, sin embargo se van alejando de otras referencias encontradas, probablemente debido a que estas últimas reportaban datos de nadadores con una edad media 2 años superior a la de los menores de la población en estudio, con un peso medio de 61kg y una talla media de 174cm (Martínez-Sanz et al. 2012).

Entre los dos grupos anteriores se sitúan, en base a los valores medios de peso y talla las mujeres adultas y las menores de edad. Así, las primeras presentaron un peso medio de 59kg y una talla media de 175cm. Al comparar estas cifras con otros estudios en mujeres deportistas adultas encontramos que la población de estudio se encuentra próxima a las cifras de peso de estas investigaciones (53 a 58kg), aunque presentan medias de talla superiores a las encontradas 163-168cm (Canda et al. 2014). Con estos resultados, se comparó la media de talla de las mujeres adultas en estudio con referencias pertenecientes a otros deportes donde en principio, se espera encontrar medias de talla más elevadas encontrando que el resultado se aproxima más a las medias femeninas de baloncesto (174-183cm) (Salgado et al. 2009).

Las mujeres menores de edad obtuvieron medias de peso y talla de 52kg y 158cm respectivamente. La media de peso es el límite inferior de los rangos reportados por otros trabajos (52-64kg). La talla media queda por debajo de la reportada en otros trabajos (160-166cm) siendo las medias de edad parecidas (Vila-Suarez et al. 2002).

Como se comentó con anterioridad, la interpretación habitual del Índice de Quetelet no puede trasladarse a población deportiva. El IMC, a pesar de ser un indicador sencillo de la composición corporal tiene la limitación de no discriminar entre los distintos tipos de masa que componen el organismo y por ello, aplicado a deportistas puede emitir un juicio de obesidad en un sujeto fuertemente musculado. Aun así esta herramienta puede resultar de interés para comparar deportistas con referencias del mismo deporte de igual sexo y edad próxima y es por ello que fue incluido en el estudio.

Los valores medios de IMC siguieron la misma distribución que los de talla y peso a través de los rangos de edad y sexo, con los mayores valores para hombres de 18 a 49 años ($24,30\text{kg}/\text{m}^2$) y los menores de nuevo para hombres menores de 18 años ($19,17\text{kg}/\text{m}^2$). Las cifras medias de varones adultos concuerdan con las encontradas en otros trabajos de investigación que recorren un rango que va desde 24 hasta $27\text{kg}/\text{m}^2$ (Rodríguez-Camacho, 2016). Las cifras medias de IMC de los hombres menores de edad pertenecientes a la población de estudio igualmente presentan concordancia con las encontradas en otros trabajos de investigación ($19-21\text{kg}/\text{m}^2$) (Martínez-Sanz et al. 2012).

Los valores medios de las mujeres vuelven a presentarse en posición central entre todas las medias de IMC por grupos de edad y sexo, presentando, las mayores de 18 años valores medios de $21,14\text{kg}/\text{m}^2$ y $20,50\text{kg}/\text{m}^2$ las menores de edad. Las medias de IMC de las mujeres adultas se encuentran por debajo de las encontradas en población general femenina, concordando con referencias de población deportiva femenina adulta ($20-22\text{kg}/\text{m}^2$) (Quiroga et al. 2014). Sucede lo mismo con los valores medios de Índice de masa corporal para las menores, concordando con los $20,80\text{kg}/\text{m}^2$ reportados por otros trabajos (Martínez-Sanz et al. 2012).

Según la clasificación del índice de masa corporal y sus puntos de corte, todos los sujetos de la población en estudio, hombres y mujeres, adultos y menores de 18 años, estarían en rango de normopeso que se extendería desde los 18,5 a los $24,9\text{kg}/\text{m}^2$ para los adultos y desde 14,97 hasta $20,73\text{kg}/\text{m}^2$ para los menores (considerando ambos sexos y la edad media dentro del

rango de menores de 18 años). Este normopeso coincide en gran medida con la valoración del propio peso en la población de estudio, quienes consideran que tiene un peso normal en el 80% de los casos.

Una vez comentados los valores obtenidos y las limitaciones de la interpretación del IMC en poblaciones de deportistas, se propuso el uso del porcentaje graso corporal como referencia más certera de la idoneidad o no de la composición corporal de los participantes.

Los mayores valores medios en cuanto a porcentaje de grasa corporal se obtuvieron entre las mujeres mayores de 18 años (27,01%), seguidas de las mujeres menores (24,05%) y de los hombres adultos (18,37%), mientras que los valores más bajos correspondieron a los hombres menores (17,31%). Según la clasificación de la Sociedad Española de Estudio de la Obesidad (SEEDO), los hombres estarían en ligero sobrepeso (16-20% de grasa corporal), así como las mujeres menores (21-25% de grasa corporal), mientras que las mujeres adultas presentarían sobrepeso (25-32% de grasa corporal).

Estas discrepancias apoyan la premisa de evitar el uso del Índice de masa corporal para emitir juicios relativos a la composición corporal en población deportista, puesto que incluso considerando que existe cierta correlación entre IMC y % graso corporal (R_0 entre 0,52 y 0,85, dependiendo de los grupos), existieron discrepancias entre ambos métodos a la hora de considerar a los sujetos en rangos de peso para todos los grupos de edad y sexo.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al investigar IMC y % graso corporal dividiendo a la población por tipos de deporte. Así los jugadores y jugadoras federados de rugby fueron quienes presentaron medias de IMC superiores (27,43 kg/m²), siendo los sujetos futbolistas los que presentan cifras menores (19,54 kg/m²). Estos datos también concuerdan con las referencias existentes para deportistas profesionales, que en el caso del rugby, presentan medias de IMC de entre 24 y 32 kg/m² (dependiendo de la posición) y el en caso de futbolistas de alto nivel, entre 18 y 24 kg/m² (Suárez y Núñez, 2011; Pons et al. 2015). Los resultados medios de % graso corporal, de nuevo discreparon de los anteriores, siendo los deportistas de gimnasio los que presentaban mayor % graso medio (24%) y los triatletas los que obtuvieron las medias más bajas, con un 15% de grasa corporal, estando aun lejos de las referencias de alto nivel que presentan máximos del 11-12% de grasa corporal (Pons et al. 2015).

Características generales de la actividad física en la población de estudio.

Al tratarse de una población de deportistas federados con un rango de edad amplio y perteneciente a ambos géneros se establecieron comparaciones en base a rangos de edad y sexo, encontrando que el porcentaje de sujetos dedicados al alto rendimiento fue de un 16% entre los hombres de todas las edades y de un 9% entre las mujeres menores de edad. No hubo deportistas adultas de alto rendimiento. El nivel semi-profesional es el que más mujeres aglutina, con un 63% de las menores de 18 años y un 50% de las mayores de esta edad. A este nivel pertenecen también el 13% de los hombres menores y el 31% de los mayores de 18 años, siendo el nivel más frecuente entre ellos.

En la categoría sub 17 se encuadran la mayor parte de los hombres menores de 18 años (62,3%) y un 27% de las mujeres del mismo rango de edad. Entre los sujetos con nivel de aficionado se encuentran la mitad de los hombres mayores de 18 años (51%) y un 8% de los menores, así como el 27% de las mujeres mayores de 18 años.

En cuanto al tipo de deporte practicado, los deportes individuales fueron los mayoritarios entre los hombres menores de 18 años (76%) y los adultos (55%). La tendencia se invirtió en mujeres, mayoritariamente participantes en deportes colectivos (89% entre las menores y 70% entre las mayores de 18 años).

El fútbol fue el deporte más practicado entre los federados varones menores de 18 años (70%), así como entre los hombres adultos (30%). Las mujeres mayores de 18 años practicaron deportes de gimnasio mayoritariamente (40%). Los deportes más practicados por las mujeres federadas fueron los de gimnasio (40% de las adultas y 55% de las menores). Según avanzamos en las frecuencias de la práctica deportiva los resultados se disgregan y así el segundo deporte más practicado por los hombres menores de 18 años fue el triatlón contando solamente con el 8% de los federados de su rango. El segundo deporte más practicado entre los hombres adultos fue el rugby, con un 15% de los federados de su rango de edad y sexo. Para las menores de 18 años en el segundo puesto aparecen empatados la lucha y la gimnasia (16%) y el fútbol entre las mujeres adultas (30%).

También se consultó por la fase de la temporada en la que se encontraban, las sesiones por semana y las horas de las sesiones. La mayor parte de los sujetos, en todos los grupos de edad y sexo reportaron encontrarse en fase de competición (82-88 % de los hombres y el 100% de las mujeres). El 38% de los hombres menores de 18 años entrenaban 3 veces por semana, al igual que el 24% de los hombres adultos, el 41% de las mujeres menores de edad y el 66% de las adultas siendo esta la frecuencia de entrenamiento más reportada en todos los grupos. Las mujeres menores de 18 años registraron los tiempos medios por sesión más elevados con 3,16 horas, seguidas de los hombres de la misma edad (2,33horas). Las sesiones de los hombres adultos duraron de media 2,10 horas y 2 horas las de las mujeres mayores de 18 años.

Hábitos relacionados con la alimentación en la población de estudio

Debido a sus efectos devastadores sobre la salud y a su relación con la alimentación atendemos, en primer lugar al hábito tabáquico. Según el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el tabaco es una droga estimulante del sistema nervioso central, durante cuya combustión se generan unos 4000 productos tóxicos entre los que se encuentran alquitranes (responsables de diferentes cánceres), monóxido de carbono (que favorece las enfermedades cardiovasculares), fenoles, ácido cianhídrico y amoniacos (responsables de las enfermedades respiratorias), además de la propia sustancia adictiva, la nicotina. Se estima que esta droga es responsable de más 90% de las apariciones de bronquitis, del 95% de cánceres pulmonares o del 30% de enfermedades coronarias (MSSSI, 2018).

En el plano de la alimentación, se asocia el consumo de tabaco a patrones alimentarios menos saludables, sedentarismo, y niveles corporales inferiores de vitaminas A, C, E y algunas del grupo B, calcio, hierro, yodo y magnesio (Oliver et al. 2006).

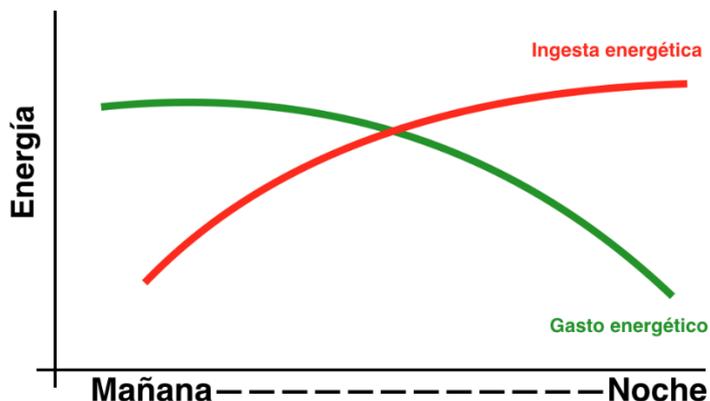
El 97,1% de la población en estudio se declara no fumadora, incluyendo un 8,2% que se declaran exfumadores. Únicamente el 2,3% de los sujetos se declara fumador. Dentro de este grupo, un 28,6% de los sujetos dicen fumar 10 cigarrillos al día, un 28,6% fuman 2-4 cigarrillos al día, otro 28,6% fuman 2-3 cigarrillos a la semana y un 14,3% fuma 1 cigarrillo al mes. Estas cifras están muy por debajo de las estimadas en las estadísticas de salud españolas, cuyos últimos datos (2012) reportaban que el 27% de la población española fumaba y aproximadamente un 30% de la población de la Región de Murcia (MSSSI/INE, 2012). Tal vez esta circunstancia pueda tener relación con que gran parte de la población de estudio es menor de edad, además del hecho de tratarse de población deportista, muy probablemente informada de la implicación del hábito tabáquico en la merma del rendimiento físico.

Otro hábito de gran interés es la distribución de las comidas a lo largo del día, así como el tiempo dedicado a cada una de ellas. Así, los expertos recomiendan distribuir en al menos 5 comidas la ingesta diaria, incluyendo desayuno, media mañana, comida, merienda y cena (Dapcich et al. 2004).

El 96% de los sujetos de la población en estudio realizan las 3 comidas principales (desayuno, comida y cena) entre semana, destacando el porcentaje de seguimiento de la cena, que es total (100%), seguido del desayuno (98%) y la comida (95,9%). Este porcentaje alto de sujetos que desayunan se reafirma con las respuestas a la pregunta sobre la importancia del desayuno, a la que respondieron afirmativamente el 92% de los sujetos del estudio. Entre las comidas no principales el seguimiento de media mañana y la merienda supera el 80%. Además un 42% de la población dice picotear entre comidas y únicamente un 9,2% realiza recena. Todas estas cifras descienden ligeramente al preguntar por los mismos hábitos en días festivos, con la excepción de la merienda, más seguida en estos días y la recena, con un 88 y un 14% de seguimiento respectivamente.

En cuanto al tiempo dedicado a cada comida, es la cena la que con mayor frecuencia presenta una duración mayor entre los sujetos de la población de estudio, de modo que la mitad de ellos emplean más de 20 minutos en esta ingesta. Siguiendo con el análisis de las tomas principales, la comida tiene una duración mayor de 20 minutos para el 46% de los sujetos, mientras que en el desayuno, únicamente un 1% de la población emplea este tiempo, frente a un 70% que emplea menos de 10 minutos. Estos datos sugieren (empleando el tiempo como indicador de la idoneidad de la ingesta, aspecto considerado por el patrón de alimentación mediterráneo), que la curva recomendada de consumo energético diario, con ingestas decrecientes a lo largo del día, pudiera estar invertida. La situación más deseable es aquella en la que el gasto energético es elevado en las primeras horas del día y decrece según éste va avanzando. Esto se explica, no solo por el reloj biológico (con las hormonas del estrés aumentadas durante las horas de luz), sino que, en general, el gasto debido a la actividad física, ya sea laboral o recreativa, suele ser mayor en las primeras horas. Si invertimos las curvas diarias de ingesta y gasto, existirán ingestas energéticas más altas para hacer frente a horas en las que no va a existir suficiente gasto como para lograr el balance energético, con los consiguientes efectos sobre la composición corporal y la salud (Gómez-Abellan et al. 2015) (Figura 5.1).

Figura 5.1. Hipótesis sobre la disparidad de ingesta y gasto energético en la población de estudio.



Esta hipótesis se puede ver reforzada por el hecho de que más del 50% de la población en estudio indique tener conocimientos regulares o malos sobre nutrición. Aun así, los sujetos de la población de estudio siguen ciertas reglas básicas de calidad en su alimentación como el consumo mayoritario de aceite virgen extra en detrimento del de otras grasas, o que solo un 10% de los sujetos indiquen el uso habitual de pastillas de caldo.

El 88% de la población estudiada indicó que no seguían ningún tipo de régimen dietético, aunque cerca del 40% indicaba haberlo seguido en alguna ocasión. Estos resultados concuerdan con el hecho de que el deportista requiera cierta composición corporal para obtener cierto rendimiento y, siguiendo en esta línea, precisamente entre aquellos que indicaron que seguían una dieta, el 69% indicó que se trataba de una dieta hipocalórica, cuya función principal es el ajuste de masa corporal.

Frecuencia de consumo de alimentos en la población de estudio

Para una correcta evaluación nutricional se hace imprescindible valorar el consumo de alimentos en la población estudiada. Son y deben ser los alimentos los verdaderos vehículos para aportar la energía y los nutrientes necesarios al organismo de cualquier sujeto, con independencia de si se trata de un deportista o no. En este sentido, incluso los mayores expertos en nutrición del deporte, requeridos para emitir juicios científicos en base a sus investigaciones sobre suplementación indican que en la base de la pirámide del deportista debe existir una alimentación correcta [ASADA, 2014]. A continuación se describe la ingesta de alimentos por grupos de alimentos y sexo en la población de estudio y su contraste con las raciones recomendadas para población española de la FEN, la pirámide de la Dieta Mediterránea y los consumos descritos anteriormente por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Los lácteos más consumidos tanto entre los hombres, como entre las mujeres fueron los derivados lácteos, seguidos de la leche semidesnatada. Los sujetos de ambos sexos superan la recomendación para población española, cumplen con la recomendación mediterránea y se encuentran muy próximos a los consumos habituales en España.

En el grupo de verduras y hortalizas, las que mayor consumo presentan en la población de estudio, con independencia del sexo de los sujetos son la lechuga y el tomate. Ni hombres ni mujeres alcanzaron la recomendación propuesta por la Dieta Mediterránea, aunque las mujeres sí alcanzaron las de la FEN, superando, en ambos casos las cifras de consumo españolas.

Entre los farináceos, los más consumidos en la población de estudio fueron los panes blancos, seguidos de los cereales de desayuno pero no se alcanzaron las recomendaciones de consumo de la Dieta Mediterránea, ni las de la FEN, situándose ambos sexos por debajo del consumo reportado en 2012 en España.

En cuanto al consumo de frutas, fueron las frutas de temporada las más consumidas entre los hombres y las fresas entre las mujeres en la población de estudio. En el cómputo general, ninguno de los sexos alcanzó las recomendaciones mediterráneas, aunque ambos alcanzaron las españolas situándose por encima de los consumos encontrados anteriormente.

El consumo de aceites vegetales se debió principalmente al aceite de oliva tanto para hombres como para mujeres, alcanzando las recomendaciones mediterráneas pero situándose por debajo de las españolas y de los consumos observados con anterioridad.

Los pescados más consumidos por la población de estudio fueron los pescados blancos entre los hombres y las conservas entre las mujeres. Ambos cumplieron todas las recomendaciones y se situaron próximos al consumo previamente reportado en España.

El consumo de carnes magras se debió principalmente al las aves para ambos sexos, ajustándose los hombres a la recomendación mediterránea para carnes blancas pero superando las recomendaciones para carnes rojas, al igual que las mujeres, quienes, en cambio, no alcanzaron las recomendaciones mediterráneas de carnes blanca. Ambos sexos superan ampliamente las recomendaciones para población española y los consumos descritos en 2012.

El consumo de huevos se llevó a cabo mayoritariamente en la población de estudio en forma de tortilla o revuelto alcanzando todas las recomendaciones y siendo cercano a los consumos descritos en población española.

Las legumbres más consumidas en la población de estudio fueron las lentejas. Ambos sexos alcanzaron todas las recomendaciones, superando el consumo habitual en España.

Entre los frutos secos y oleaginosos los más consumidos por las mujeres fueron las aceitunas y los cacahuets entre los hombres. Ni hombres ni mujeres alcanzaron la recomendación mediterránea, aunque sí la española y doblaron el consumo descrito en España en 2012.

El consumo de dulces en la población de estudio se debió en mayor medida al azúcar y el de grasas a la mayonesa para los hombres y a la margarina para las mujeres. El de embutidos se estudió en conjunto. Para todos estos grupos de alimentos ambos sexos superan las recomendaciones, aunque las mujeres mejoran los consumos descritos en 2012, mientras que los hombres los empeoran.

El patrón de consumo en la población de estudio, con una mejora de las cifras de ingesta de vegetales frente a población general española y con un aparente cuidado en la elección de fuentes proteicas, utilizando preferentemente aquellas más bajas en grasas (aves, tortillas) o de mayor calidad (pescados, aceite de oliva), sugiere un intento por mejorar la calidad de la dieta, aspecto fundamental de la alimentación del deportista (Palacios, 2012).

Ingesta de nutrientes en la población de estudio

ENERGÍA

La ingesta energética media en la población de estudio fue de 2252 Kcal/día, siendo el grupo de los hombres menores de edad, con un consumo de energía de 2340Kcal/día y las mujeres mayores de 18 años las que presentaron un consumo energético inferior, con 1772Kcal/día.

Las necesidades energéticas de la población de estudio se calcularon según las recomendaciones de FAO y OMS para los distintos rangos de edad y sexo y teniendo en cuenta un factor de actividad física correspondiente a personas activas o con un estilo de vida moderadamente activo (1.70-1.99) (FAO/OMS/UNU, 2004). Según estas referencias, únicamente las mujeres mayores de edad cubrieron dichas necesidades a través de la ingesta (100%). Ambos grupos de menores de edad, tanto hombres como mujeres, y los hombres adultos alcanzan cifras de aproximadamente el 80% de la recomendación energética.

Por otro lado, y dado que se trata de deportistas, se calculó el ajuste de la ingesta energética al gasto energético calculado en base a su composición corporal y actividad, encontrando que únicamente los varones de menos de 18 años lograban un balance energético positivo (+12,90%). Para todos los casos se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$).

Estos resultados contrastan con el hecho de que sean precisamente los hombres menores los que presenten mejores cifras de relación peso/talla (IMC medio de $19,17 \text{ Kg/m}^2$) y de peso/peso graso (% Graso corporal de 17,35). Uno de los factores confusores que pudieran estar tomando partido en estos resultados contradictorios es la limitación de los métodos de estimación de la ingesta autorreportados para estimar fielmente esta variable (Willet, 1990).

HIDRATOS DE CARBONO

La ingesta media de hidratos de carbono fue de 237,18g/día, repitiendo los hombres menores de 18 años en la cifra más elevada de ingesta de entre los 4 grupos de edad y sexo con 251g/día, al igual que las mujeres mayores de 18 años, de nuevo en último lugar con 172g/día.

Se utilizaron dos tipos de recomendaciones para establecer el ajuste de la población de estudio a las ingestas recomendadas de nutrientes, unas españolas, pertenecientes al Consejo Superior de Deportes (CSD) y otras internacionales, emitidas por los expertos del Comité Olímpico Internacional (IOC).

Ninguno de los grupos establecidos en función de la edad y el sexo en la población de estudio alcanzó ninguna de las recomendaciones de ingesta de hidratos de carbono, alcanzando únicamente cifras de entre el 62 y el 69% de la recomendación del CSD, y entre el 39 y el 79% de la recomendación del IOC. Para ambos casos, fueron los hombres menores de 18 años los que presentaron ajustes más altos.

Los datos revelan que la población de estudio, a pesar de su condición de deportista, continúa más próxima al consumo de hidratos de carbono de población general española que al recomendado por los expertos para su sector de población (Palacios, 2012; Burke, 2015). Este hecho puede estar relacionado con los bajos conocimientos en nutrición y alimentación de los que hablábamos anteriormente, y al desconocimiento de que los hidratos de carbono son combustible preferente tanto del sistema nervioso como del desempeño muscular.

LÍPIDOS

EL consumo medio de lípidos en la población de estudio fue de 94,93g/día, siendo los hombres mayores de 18 años los que los consumieron en mayor medida con 98g/día de ingesta media y las mujeres de la misma edad las que presentaron consumos medios inferiores con 76g/día.

Para el caso de los lípidos, todos los grupos de edad y sexo de la población de estudio superaron las recomendaciones de ingesta, alcanzando aproximadamente un 120-130% de la ingesta propuesta por el CSD y por el IOC.

Curiosamente son las mujeres mayores de 18 años (recordemos, las que consumen menor cantidad de lípidos al día) las que en mayor medida se alejan de las recomendaciones, lo que nos ofrece una idea de la utilidad de las recomendaciones en base al perfil calórico.

El perfil lipídico o perfil de ácidos grasos de la ingesta es un indicador de calidad de la ingesta grasa de los sujetos, basado en las proporciones de los aportes de los diferentes tipos de ácidos grasos AGM, AGS y AGP. En el caso de la población de estudio todos los grupos de edad y sexo superaron los rangos de recomendación de ingesta de AGS (>150%), cubrieron los de AGP (con excepción de los hombres menores, con 88%) y los de AGM (96-101%).

PROTEÍNAS

La ingesta media de proteínas en la población estudiada fue de 100g/día, siendo los hombres menores de edad los que las consumieron en mayor medida (103g/día) y las mujeres mayores de 18 años las que presentaron cifras más bajas de consumo (88g/día).

Todos los grupos de edad y sexo superaron las recomendaciones del CSD (147-164%), así como las del IOC (115-200%). Ante estos resultados tan alarmantes, cupo preguntarse qué sucedería al investigar el ajuste al máximo de ingesta proteica recomendada (1,8g/kg y día). Los menores de 18 años pertenecientes a la población de estudio siguen superando el máximo de la recomendación del Comité Olímpico Internacional, no así los deportistas adultos. En concreto, la ingesta proteica de los hombres es un 41% superior al máximo recomendado y la de las mujeres un 7% superior.

Estos datos suponen que, incluso postulando que todos los deportistas de la población de estudio tenían la máxima exigencia de ingesta proteica (hipótesis que no se cumple), los menores todavía superarían estas cifras máximas y los adultos quedarían muy cerca de ellas (80%).

Este patrón de ingesta de macronutrientes es el observado en multitud de estudios de investigación en población española, en los que el perfil lipídico aparece desequilibrado, con ingestas bajas de hidratos de carbono frente a las de grasas y proteínas, que se consumen en exceso (González-Giménez et al. 2013; Iglesias et al. 2013; Baranauskas et al. 2015). La ingesta elevada en proteínas, además, es un rasgo típico de la dieta seguida por muchos deportistas carentes del asesoramiento pertinente, entre los que es común el convencimiento de que una ingesta proteica dentro de los rangos de recomendación resulta insuficiente para mantener la masa muscular o promover aumento de la misma (Mielgo-Ayuso et al. 2013).

Considerando estos y otros datos de consumo proteico en deportistas y las premisas erróneas descritas en cuanto a la ingesta proteica y la composición corporal que comúnmente se manejan en el mundo del deporte, pudieran ser necesarias acciones con un enfoque educativo para este colectivo. Los profesionales del asesoramiento nutricional, en contraste con la industria o las redes sociales, tenemos el deber y la responsabilidad de trabajar en base a la evidencia científica y así, en el caso que nos ocupa, el de la alta ingesta proteica en el deporte, debemos alertar de que ingestas muy elevadas, lejos de ser ventajosas, comprometen la cobertura de las necesidades de otros nutrientes como el calcio o los hidratos de carbono y, por tanto, el rendimiento deportivo. Esta cuestión resulta de gran interés, habida cuenta de que muchos colectivos que ya superan las recomendaciones proteicas mediante la ingesta, incluyen además suplementación en sus estrategias (Palacín-Arce et al. 2013; Pivetta et al. 2014).

VITAMINAS

Estos micronutrientes, todos esenciales, fueron los responsables del inicio de la ciencia de la nutrición, al relacionar observaciones de salud y enfermedad con ciertas carencias dietéticas. Cumpliendo múltiples funciones, se trata de nutrientes cuyos niveles en el organismo son altamente sensibles a patrones incorrectos de alimentación, en especial a la supresión de grupos de alimentos y a la baja variedad en la alimentación. En población deportista, además, y en relación con los micronutrientes en general, pueden aparecer problemas relacionados no solo con el déficit, sino también con el exceso, especialmente mediados por una suplementación mal enfocada, razón por la cual las ingestas de alguno de estos micronutrientes se contrastarán con sus ingestas máximas tolerables.

Vitaminas hidrosolubles

Este grupo de vitaminas en el que se enmarcan las vitaminas del grupo B y la vitamina C, tienen la particularidad de que no suelen almacenarse en cantidades notorias, eliminándose sus excesos por vía renal, lo que, en general les confiere un menor riesgo de toxicidad. Se trata de cofactores

o cosustratos enzimáticos implicados en el metabolismo energético y proteico (Mahan et al. 2013).

El consumo de vitaminas hidrosolubles en la población de estudio cumplió con recomendaciones establecidas. Así la ingesta media de tiamina fue de 1,71mg, presentando mayor consumo el grupo de hombres menores de edad (1,80mg) y el menor las mujeres mayores de 18 años (1,42mg). La ingesta media de riboflavina fue de 2,04mg, repitiendo los hombre menores de 18 años en los consumos más altos (2,16mg) y las mujeres adultas en las cifras inferiores de entre todos los grupos de edad y sexo (1,85mg). En cuanto a la niacina, el consumo medio fue de 42,01mg, siendo en este caso los hombres mayores de 18 años los mayores consumidores (44,27mg) y las mujeres del mismo rango de edad las que presentaron las ingestas más bajas (37,64mg). La ingesta media de piridoxina fue de 2,56mg, repitiendo el patrón anterior al considerar los rangos de edad y sexo, con un mayor consumo para hombres mayores de 18 años (2,68mg) y menor entre las mujeres de la misma edad (2,31mg).

La ingesta media de ácido fólico fue de 280,77µg, siendo los hombres mayores de 18 años quienes de nuevo presentaron mayores ingestas (284,44µg) y las mujeres del mismo rango de edad quienes presentaron ingesta menores (273,70µg). En cuanto a la cianocobalamina, la ingesta media fue de 5,97µg en la población de estudio, donde los hombres mayores de 18 años presentaron los consumos más altos (6,47µg) y las mujeres menores de 18 años los más bajos (5,26µg).

La ingesta media de vitamina C fue de 132,61mg en la población de estudio. El mayor consumo fue el presentado por las mujeres mayores de 18 años de edad (156,18mg) y el menor correspondió a los hombres de la misma edad (127,51mg).

Las ingestas medias de todos los grupos de edad y sexo de la población alcanzaron y superaron las recomendaciones de ingesta de todas las vitaminas hidrosolubles, con la excepción del ácido fólico para los hombres y las mujeres adultas ,quienes, en cualquier caso, alcanzaron ingestas aceptables, superiores a los 2/3 de la recomendación.

Estas cifras resultan interesantes, ya que este grupo de vitaminas (en especial el complejo B) forman parte de la suplementación habitual en atletas de disciplinas de resistencia que el grupo al que se adscribe el presente trabajo de investigación, así como otros investigadores en el ámbito del deporte, han observado más comúnmente en el desempeño profesional (Czaja et al. 2011).

El grupo donde más frecuentemente aparecieron ingestas deficitarias vitaminas hidrosolubles fue el de los hombres mayores de 18 años, aunque las desviaciones fueron menores, alcanzando para todas ellas los 2/3 de la recomendación. Únicamente hubo un caso en el que los sujetos que presentaron ingestas deficientes no alcanzaron esta cifra límite de los 2/3, el de la vitamina C en mujeres adultas. El déficit solo se dio en un sujeto, pero únicamente cubrió el 54% de la recomendación. Este resultado encaja con el no cumplimiento de las frecuencias recomendadas de consumo de alimentos de la dieta mediterránea para frutas y verduras y con los resultados referentes a estos grupos de alimentos obtenidos en el test KIDMED (que será tratado posteriormente) en el que reporta que come menos de 2 futas y 2 verduras al día.

Vitaminas liposolubles

Este grupo, formado por las vitaminas A, D, E y K tienen la particularidad de que se absorben viajan y se almacenan junto a los lípidos de la dieta. La capacidad corporal de almacenamiento es mayor y cumplen diversas funciones relacionadas con la coagulación, la visión, el equilibrio óseo y epitelial, además de la función antioxidante.

La ingesta media de vitamina A en la población de estudio fue de 1108µg/día, alcanzando y superando todos los grupos de edad y sexo la recomendación de ingesta con las mujeres mayores de 18 años a la cabeza con 1520µg/día y las menores de esta edad presentando los consumos inferiores de todos con 1057µg/día. Todos los grupos de edad y sexo superaron las recomendaciones de ingesta (los varones menores de 18 años llegaron hasta el 200%) aunque ninguno alcanzó el nivel de ingesta máxima tolerable señalado por EFSA (1500-2000µg/día para menores y 3000µg/día para adultos). Además es necesario considerar que hubo una gran contribución vegetal a la ingesta de esta vitamina en forma de β-caroteno que, además de no presentar toxicidad, contribuyó en un 94% a la ingesta de vitamina A en los hombres menores de 18 años, en un 97% en los hombres adultos, en un 96% en mujeres menores de 18 años y hasta en un 99% en mujeres adultas.

Los porcentajes de aparición de ingestas deficitarias fueron del entorno del 20-30% de los sujetos de cada grupo de edad y sexo para la vitamina A sin embargo, todos ellos superaron los 2/3 de la recomendación de ingesta para esta vitamina.

La ingesta media de vitamina D en la población de estudio fue de 4,89µg/día. Únicamente los hombres adultos alcanzaron la recomendación con 5,08µg/día y las mujeres mayores de 18 años presentaron las ingestas más bajas con 3,94µg/día. Aun así, ellas, así como las mujeres y hombres menores de 18 años alcanzaron cifras aceptables de ingesta, superando los 2/3 de la recomendación (79 y 92% para las mujeres menores y mayores de edad respectivamente y 98% para los hombres menores de 18 años). Los pescados fueron la fuente dietética principal de esta vitamina para todo los grupos excepto para las mujeres adultas, en quienes la repostería representó el 96% de la ingesta de Vitamina D.

La relación de este nutriente con el riesgo de osteopenia y osteoporosis requiere que desde la infancia, y más entre las mujeres, se ponga énfasis en las ingestas de vitamina D y calcio (Nogueira et al. 2009). Por otro lado, de residir en España y, sobre todo en la Región de Murcia, asegura mucho tiempo de exposición solar (235 días de sol y 3.195 horas en 2016) (AEMET, 2017), que contribuye a la formación de dicha vitamina mediante la acción de la radiación ultravioleta sobre el colesterol cutáneo (Mahan et al. 2013), razón por la cual, se pudiera plantear una intervención menos agresiva sobre la población de estudio, como la sustitución de lácteos desnatados (los más consumidos) por enteros o semidesnatados y el aumento de ingesta de pescados (que se sitúan en el entorno de 2 a la semana) en detrimento de las carnes, cuya ingesta es excesiva.

Los porcentajes de aparición de ingestas deficitarias fueron altos, del entorno del 55 al 60% de los sujetos de cada grupo de edad y sexo para la vitamina D. Estos casos si requieren intervención puesto que únicamente cubrieron el 23-25% de la recomendación de ingesta para esta vitamina.

La ingesta media de vitamina E en la población de estudio fue de 8,03µg/día, siendo el grupo de hombres mayores de 18 años los que obtuvieron consumos medios superiores, con 8,58µg/día

y las mujeres menores de 18 años las que presentaron las ingestas medias más bajas de entre todos los grupos de edad y sexo (7,32µg/día). Únicamente los hombres menores de 18 años alcanzaron siquiera los 2/3 de su recomendación (75%), mientras que todos los demás grupos presentaron ajustes de entre el 54 y el 57%. Estos bajos porcentajes de ajuste son de especial relevancia para un colectivo como el de los deportistas puesto que esta vitamina, un potente antioxidante, tiene entre otras funciones, el proteger de la oxidación a ciertos ácidos grasos, evitar la oxidación de la vitamina A, proteger los epitelios y los eritrocitos, factores, todos ellos, de especial interés en un organismo sometido a un estrés oxidativo alto, como es el del deportista, y especialmente para aquellos dedicados a disciplinas de resistencia. [Mahan et al. 2013].

Los porcentajes de aparición de ingestas deficitarias en vitamina E fueron muy elevados, afectando a un 79% de los hombres menores de 18 años, a un 95% de los adultos de ambos géneros y a todas las mujeres adultas (100%). Las desviaciones no revelaron cifras más halagüeñas, alcanzando únicamente entre el 53 y el 61% de la recomendación. Creemos que este bajo ajuste se relaciona con la demonización de las grasas de adición y en especial del aceite de oliva típico de poblaciones de deportistas, y que también ocurre la población de estudio, como se puede comprobar en la tabla 4.1.4.-1, donde se recoge que su consumo no llega a 2 veces al día. De nuevo aparecen errores de base que requerirían intervenciones de corte educativo.

MINERALES

Calcio

Este mineral de especial interés en el ámbito deportivo, habida cuenta de su implicación en el equilibrio óseo y la contracción muscular es igualmente importante por constituir uno de los candidatos a la ingesta deficitaria en el deportista.

La ingesta media de calcio en la población de estudio fue de 1063,03mg/día, con los hombres menores de 18 años a la cabeza con 1191mg/día y las mujeres mayores de 18 a la cola de las ingestas medias, con 799mg/día. Únicamente los hombres alcanzaron el 100% de la recomendación, aunque las mujeres superaron los 2/3 de la recomendación, tanto las menores de 18 años (92%) como las mayores de dicha edad (85%). Puesto que los lácteos son una fuente muy concentrada y absorbible de calcio [Mahan et al. 2013], es interesante observar que para todos los rangos de edad y sexo son estas fuentes, los lácteos, las que aportan entre un 76 y un 87% del calcio ingerido. Este hallazgo es interesante, ya que contrasta con el consejo que este grupo de investigación viene observando por parte de algunos entrenadores, de eliminar estas fuentes, especialmente en disciplinas de resistencia, debido a la creencia errónea de que producen, universalmente y en todo deportista, problemas gástricos.

Los porcentajes de aparición de ingestas deficitarias en calcio fueron del 60% en mujeres mayores de 18 años, del 63% en las menores y alcanzaron un 45% en los hombres menores de 18 años y un 57% de los adultos. De entre todos ellos, únicamente las mujeres menores de edad no alcanzan los 2/3 de la recomendación aunque se sitúan próximas a ella (63%). El hecho de que únicamente un 25% de ellas desayune un lácteo, sumado a que el 66% de ellas toma un único lácteo al día (el 34% restante no alcanza ni siquiera esta cifra) es, con toda probabilidad, el causante de la desviación existente. Estas mujeres (recordemos, en edad de crecimiento) tienen

una ingesta deficitaria de calcio cuya absorción se va a ver, además, dificultada por una ingesta deficiente en vitamina D. Por suerte, en la mayoría de casos (con la excepción de deportes acuáticos) el hecho de tratarse de población deportista asegura el impacto necesario para la fijación del calcio en el sistema óseo. Aun así, sería recomendable que cumplieran las recomendaciones de ingesta de productos lácteos para paliar las desviaciones

Magnesio

Ligado a la densidad ósea, la contracción y relajación muscular, este mineral es, además, cofactor en multitud de enzimas, estando implicado en el metabolismo energético.

La ingesta media de magnesio en la población de estudio fue de 293mg/día, siendo los hombres menores de edad quienes presentaron ingestas medias superiores (300mg/día) y las mujeres mayores de 18 años las que presentaron ingestas inferiores de entre todos los grupos (257mg/día). Únicamente los hombres menores de 18 años cumplieron por completo su recomendación (120%), aunque las mujeres de la misma edad quedaron muy cerca de la suya (96%). Los mayores de 18 años cumplieron con los 2/3 de la recomendación, con ingestas que alcanzaron el 84% de la misma.

Los porcentajes de aparición de ingestas deficitarias en calcio fueron del 40% en hombres menores de 18 años, del 75% en los adultos, del 52% en las mujeres menores de edad y hasta del 90% entre las adultas. Aun así todas las ingestas medias en estos grupos, aunque deficitarias, alcanzaron entre el 74 y el 83% de la recomendación, luego superaron los 2/3 de la misma situándose en rangos de seguridad. Debido a la implicación en el rendimiento y la composición corporal del magnesio sería recomendable, no obstante, que los sujetos cumplieran con las recomendaciones de ingesta de frutos secos de la dieta mediterránea, ya que ni hombres ni mujeres la alcanzan en la población de estudio.

Sodio

Este mineral tiene un especial interés en el deportista, ya que está implicado en el balance hídrico y suele ser uno de los nutrientes cuyas ingestas recomendadas están sujetas más frecuentemente a variaciones en función del tipo, duración e intensidad del ejercicio, además de a las condiciones ambientales (Gil-Antuñano et al. 2008).

La ingesta media de sodio en la población de estudio fue de 2685mg/día, presentando los varones menores de 18 años las ingestas medias más elevadas (2760mg/día) y las mujeres mayores de 18 años las inferiores de entre los cuatro grupos, con 2179mg/día. Todos los grupos de edad y sexo en la población de estudio superan las recomendaciones de ingesta, con valores de entre el 145 y el 195% respecto a sus recomendaciones. En general los alimentos responsables de la ingesta de sodio en la población de estudio son lácteos, farináceos y carnes, aunque en el caso de las mujeres aparecen los precocinados, lo que supone una merma de calidad de la dieta, sobre todo entre las adultas donde este grupo es responsable del 81% de la ingesta de sodio.

Los porcentajes de aparición de ingestas deficitarias en sodio fueron del entorno del 5% en todos los grupos de población, ascendiendo a un 30% en las mujeres adultas, aunque las ingestas medias alcanzaron la recomendación en todos los casos. Estas mujeres presentaron un

porcentaje de grasa medio del 27% (sobrepeso), solo alcanzaron un 60% de la ingesta energética recomendada, que además fue deficitaria en hidratos de carbono (57% de la recomendada) y excesiva en proteínas (170% de la recomendada). Además todas reportaron haber seguido o seguir en la actualidad algún tipo de régimen dietético. Todos estos datos nos empujan a pensar que estas mujeres están buscando a través de estrategias equivocadas un ajuste del peso corporal. Entre estas estrategias pudiera estar la baja ingesta de sal, en un intento de actuar sobre los líquidos corporales.

Potasio

Participando del equilibrio hídrico, osmótico y acido-básico, este mineral está directamente implicado en la regulación neuromuscular, además de estar relacionado con el estado glucogénico del deportista (Mahan et al. 2013).

La ingesta media de potasio en la población de estudio fue de 3131mg/día, siendo los varones menores de edad los que presentaron consumos superiores con 3289mg/día y las mujeres adultas los consumos inferiores de entre todos los grupos, con 2745mg/día.

Ningún sujeto de la población de estudio presentó ingestas deficitarias en este mineral de modo que todos los grupos establecidos en función de la edad y el sexo superaron ampliamente las recomendaciones, cuadruplicándolas, hecho que no supone riesgo para la salud, debido a que los aportes sobrantes se excretan sin dificultad. A este respecto es necesario considerar que la población se encuentra en cifras de consumos medios europeos, y que no existe UL para este nutriente según los organismos de referencia (EFSA, 2006).

Fósforo

Siendo el mineral más cuantioso en el organismo tras el calcio, es parte de las membranas celulares y los ácidos nucleicos y tiene funciones de interés en el deportista, como su participación en la regulación del pH (Mahan et al. 2013).

La ingesta media de fósforo en la población de estudio fue de 1063mg/día, con los varones menores de 18 años nuevamente presentando los consumos más altos (1698mg/día) y las mujeres adultas a la cola de esta clasificación, con 1356mg/día. Al igual que en el caso anterior, no hubo sujetos con ingestas deficitarias en este mineral, y todos los grupos de edad y sexo superaron las recomendaciones con cifras que oscilaron entre el 174 y el 220%, quedando, aun así muy lejos de las cifras de riesgo (3000mg/día) (EFSA, 2006).

Hierro

Este mineral es de vital importancia para el deportista, siendo uno de los minerales responsables de parámetros deficitarios en las analíticas de multitud de deportistas, en especial en deportistas femeninas de resistencia, en vegetarianos, y en sujetos que llevan una dieta deficitaria en energía en la búsqueda de un ajuste en la composición corporal (Rodríguez et al. 2009).

La ingesta de hierro de la población de estudio fue de 16,04mg/día. Los varones menores de 18 años repiten en las ingestas medias más elevadas con 17,20mg/día y las mujeres de 18 años

presentan las ingestas medias inferiores de entre todos los grupos, con 14,26mg/día. Los hombres superan su recomendación de ingesta de hierro con 145% para los menores y 183% para los mayores de 18 años. Las mujeres menores de 18 años alcanzan el 91% de su recomendación y las mayores de esta edad alcanzan un 82% de la misma.

Es necesario considerar el origen del hierro dietético, puesto que, como es sabido, existe una sensible diferencia de absorción entre el hierro hemínico y el no hemínico (presente generalmente en los alimentos de origen vegetal), que un 20% de diferencia entre las absorciones de ambas clases de hierro (Mahan et al. 2013). Así para los hombres menores de edad, aproximadamente el 40% de la ingesta de hierro correspondería a hierro altamente absorbible o hemínico, consumido en forma de carnes y pescados, descendiendo hasta el 35% en hombres adultos, hasta un 5% en mujeres menores de 18 años, merced a las carnes, y sin siquiera aparecer de forma estadísticamente significativa en las mujeres adultas. Estas cifras si suponen un problema, ya que las mujeres, además de presentar consumos inferiores de hierro, los abordan principalmente a través de fuentes que lo presentan en su forma menos bioabsorbible, además del hecho de que las fuentes vegetales son más ricas en fibra, fitatos y oxalatos, todos ellos componentes que dificultan la absorción. Los resultados obtenidos encajan con algunos estudios que presentan cifras problemáticas en sangre en relación al hierro en hasta un 52% de las adolescentes deportistas (Clénin et al. 2016).

Aparecieron ingestas deficientes en hierro en el 14 y el 80% de los hombres y mujeres adultas respectivamente, así como en el 73% de las mujeres menores de 18 años y el 20% de los hombres de la misma edad. Para todos ellos las desviaciones con respecto a la recomendación fueron poco importantes, ya que ellas cumplieron con el 72% de la misma y ellos con el 84 y el 87% para menores y mayores de 18 años respectivamente.

Zinc

Este mineral, presente en la mayoría de tejidos forma parte de complejos enzimáticos y de la insulina, y tiene funciones en el metabolismo de ácidos nucleicos.

La ingesta media de zinc en la población de estudio fue de 10,63mg/día con los varones menores de 18 años de nuevo a la cabeza (11,21mg/día) y las mujeres mayores de 18 años a la cola de las ingestas medias. Todos los grupos de edad y sexo alcanzaron las recomendaciones con valores que van desde el 107 al 139% de las mismas.

Las ingestas deficientes en este mineral aparecieron en el 16 y el 54% de los hombres menores y mayores de 18 años respectivamente, así como en el 36% de las mujeres menores de esta edad y el 20% de las mujeres adultas. Aun así las ingestas medias de los grupos deficitarios superaron los 2/3 de la recomendación en todos los casos con cifras que se ajustaban a ella aproximadamente al 80%.

Selenio

Además de su función antioxidante, imprescindible en sujetos con una actividad física alta, participa en el metabolismo de las grasas, uno de los combustibles energéticos más usados y almacenados por el deportista.

La ingesta media de selenio en la población de estudio fue de 126µg/día, con los hombres mayores de 18 años en las cifras de ingesta media superiores (139µg/día) y las mujeres de la misma edad en las inferiores de todos los grupos (96µg/día). Todos ellos superaron ampliamente las recomendaciones en porcentajes que fueron del 188 al 352% de las mismas.

Se ha descrito que cierto exceso de ingesta de este mineral puede tener un efecto prooxidante lo que constituiría una garantía de fracaso en el rendimiento del deportista a medio plazo, sin embargo las cifras de riesgo se sitúan por encima de las consumidas por la población con un rango de 130 a 250µg/día para menores de 18 años (en base a las edades presentes en la población de estudio), y 300µg/día como UL para adultos (EFSA, 2006).

Yodo

Con una implicación fundamental en la función tiroidea y el metabolismo energético, se trata de un mineral de gran importancia para el deportista y su desajuste podría tener implicaciones en el mantenimiento de la composición corporal adecuada.

La ingesta media de yodo en la población de estudio fue de 110µg/día, presentando las ingestas medias más altas los hombres adultos (122,46µg/día) aunque seguidos de cerca por los menores de 18 años (122,26µg/día). Las mujeres mayores de 18 años fueron de nuevo quienes presentaron ingestas medias inferiores, con 91,74µg/día. Ninguno de los grupos establecidos en base a la edad y el sexo alcanzó el 100% de su recomendación de ingesta de yodo, aunque los hombres (84% para menores y 75% para mayores de 18 años) y las mujeres menores de 18 años (75%) alcanzaron los 2/3 de la recomendación. Las mujeres adultas presentaron ingestas bajas llegando a cubrir únicamente el 61% de su recomendación de yodo. Los organismos nacionales e internacionales que se ocupan de la nutrición recomiendan el uso de sal yodada, especialmente en poblaciones donde los problemas con este mineral son endémicos, como sucede en la Región de Murcia, clasificada como zona de endemia grado I (Díaz- Cadórniga y Delgado-Álvarez, 2004). Esta medida sería de gran interés en las mujeres de la población de estudio, ya que aun cumpliendo con las recomendaciones de ingesta de lácteos y pescado no alcanzan las cifras recomendadas de yodo.

Aparecieron ingestas deficitarias en yodo en el 79% de los menores de ambos sexos, así como en el 80 y el 90% de los hombres y mujeres adultas respectivamente. Ninguno de los grupos que presentaron ingestas deficitarias alcanzaron los 2/3 de la recomendación de ingesta de yodo.

AGUA

La ingesta media de agua en la población de estudio ascendió a 1,692L/día, con los hombres mayores de 18 años a la cabeza (1,727L/día) y las mujeres de la misma edad a la cola del consumo, con 1,52L/día. Los menores de 18 años alcanzaron la recomendación del CSD con ajustes del 134 y del 105% para los hombres y las mujeres respectivamente. Entre los adultos, los hombres alcanzaron el 77% y las mujeres el 86% de la recomendación. El agua del grifo fue la que contribuyó en mayor medida a estas ingestas seguida de los refrescos y las bebidas energéticas.

En este punto sería necesario volver a incidir en la importancia del balance hídrico en el deportista, responsable en gran medida del desarrollo del máximo rendimiento, y recordad que refrescos y bebidas energéticas no contribuyen a una buena hidratación en esta población, sino más bien al contrario. A este respecto los expertos recomiendan el uso de bebidas isotónicas (con concentraciones moderadas de hidratos de carbono) para el ejercicio y una buena estrategia para las 24 horas del día, además de la planificación detallada de las pautas de hidratación para los momentos anteriores a las sesiones, para el tiempo de sesión y para los momentos posteriores a ellas.

Se establecieron grupos en base al nivel de profesionalización de los deportistas para investigar si se daba un mejor ajuste según avanzábamos a través de dichos niveles. Al contrario de lo esperado, los deportistas sub 17 fueron los más ajustados a su recomendación (142%), seguidos de los semi-profesionales (95%), los amateur (89%) y los deportistas de alto rendimiento en último lugar, con un ajuste del 86%. Ante estos resultados se supuso que los deportistas de más alto nivel harían un mayor uso de bebidas isotónicas (que contribuyen a desacelerar las pérdidas hídricas) y que además las incluirían en mayor medida en el entorno de la sesión. Los resultados refutaron esta teoría, siendo los deportistas amateur los que presentan mejores hábitos de hidratación, lo que nos impulsa a pensar que las diferencias estriban en que el deportista de mayor nivel de entrenamiento está mejor adaptado, termorregula mejor y tiene menos pérdidas, además de que su rendimiento soportará mejor cierto desbalance hídrico. Además el volumen hídrico presentado en los diferentes compartimentos corporales es superior en deportistas entrenados, presentando unos 70mL más que las referencias medias en cuanto a agua corporal total (Farrell et al. 2011).

Ingesta de suplementos y déficits

Más de la mitad de la población objeto de estudio (56%) no consume suplemento alguno habitualmente, y de los restantes un 10% únicamente consume café y té, otro 7% consume productos para deportistas y un 3% otros productos. El consumo ocasional está presidido por el café y el té (52%), seguidos de los productos para deportistas (19%) y de otros productos (10%).

Entre aquellos que decían consumir otros productos, un 36% se refirieron a bebidas isotónicas y un 11% a bebidas energéticas, cuyo consumo puede estar relacionado con el balance energético negativo que se observa en la población. Estas cifras parecían indicar que no existía un especial interés por la ergogenia en la población de estudio y por esta razón esperábamos encontrar a continuación, una suplementación orientada a paliar los posibles déficits existentes. Pues bien, el segundo producto más consumido entre aquellos que indicaban consumir “otros productos” fueron los suplementos de proteínas (19,2%), apareciendo también la glutamina, los aminoácidos ramificados, el suero lácteo y la carnitina (4%).

A pesar de los déficits detectados en algunos sujetos de la población en estudio (en especial en relación al hierro y la vitamina D) los suplementos de hierro son consumidos al mismo nivel que los proteicos, y no existe consumo de suplementos de vitamina D. Recordemos que las proteínas eran los macronutrientes cuyo consumo superaba en mayor medida las recomendaciones en la población de estudio, lo que indica dos cuestiones fundamentales: que los deportistas no llevan a

cabo análisis de sus ingestas y, por tanto, desconocen su estado nutricional, y que la industria, los medios de comunicación de masas y el boca a boca tienen gran calado en los hábitos nutricionales de estos sujetos.

Calidad de la dieta seguida por la población de estudio

A través de diversos índices de calidad de la dieta se ha intentado capturar una foto fija en relación a la idoneidad o no de la dieta seguida por los sujetos de la población de estudio. De este modo, y con independencia de su actividad deportiva, podremos saber en qué medida cumplen la base de la pirámide para deportistas descrita por el AIS; unos correctos hábitos alimentarios.

DAS (Dietary Adequacy Score).

La puntuación media para el índice de adecuación de la dieta en la población de estudio fue de 12,21 puntos sobre 14 posibles, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos establecidos en función de la edad y el sexo, lo que supone que en términos generales, los sujetos siguen una dieta con una alta adecuación. Este resultado era de esperar ya que, más del 90% de los sujetos de la población de estudio cumplen con los 2/3 de las recomendaciones de al menos 7 de los 14 nutrientes que puntúan en el índice (proteínas, zinc, selenio, tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C).

Se investigó la relación entre los valores de adecuación y variables de composición corporal. Se dividió a la población en categorías en base al índice de masa corporal y al porcentaje graso, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los diferentes grupos para ninguna de las dos variables. Aun así llama la atención que las mayores medias de adecuación aparezcan entre los obesos según el IMC (14 puntos) y entre los sujetos con bajo peso según el %graso (13,36 puntos). Estas cifras vuelven a apuntar al porcentaje graso corporal como el indicador más adecuado de la composición corporal del deportista.

Finalmente se investigaron las correlaciones entre el DAS y ambas variables de composición corporal, apareciendo asociaciones negativas muy débiles entre los valores del DAS y el IMC y el porcentaje de grasa corporal.

Teóricamente el seguimiento de una dieta adecuada en nutrientes (lo que estima el índice DAS), debería conducir a resultados optimizados en cuanto a la composición corporal, resultados que no aparecieron con la suficiente contundencia en el análisis de correlación. Se intuyó que tal vez estas desviaciones del desenlace esperado pudieran tener relación con las grandes desviaciones observadas en algunos sujetos en cuanto al consumo de macronutrientes.

Para comprobar esta hipótesis se dividió a la población en dos partes, seleccionando a aquellos sujetos que cumplieran con desviaciones menos extremas de las recomendaciones de ingesta de macronutrientes. El rango seleccionado como desviación moderada fue entre 2/3 y 4/3 de la

recomendación (1/3 por encima y por debajo del 100%) de ingesta de hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

La correlación entre el valor obtenido en el índice DAS y el porcentaje de grasa en esta submuestra de la población de estudio triplicó el valor anterior ($R=0,64$), por lo que podríamos decir que a mayor adecuación en la dieta la composición corporal mejora, hecho que se cumple en mayor medida cuanto más moderadas son las desviaciones respecto al perfil calórico adecuado. En otras palabras, parece confirmarse que desviaciones superiores a un tercio de la recomendación tanto por exceso como por defecto pudieran ser los puntos de corte máximo y mínimo para seguir definiendo la dieta de un deportista como aceptable.

DAQS (Dietary Antioxidant Quality Score)

El valor medio obtenido por la población de estudio en este índice fue de 4,20 puntos sobre 5, siendo los hombres menores de edad los que obtuvieron puntuaciones más elevadas (4,41) y las mujeres menores de 18 años las que obtuvieron los valores medios más bajos, con 3,63 puntos. En general la calidad antioxidante de la dieta seguida en la población de estudio es buena. Estos datos concuerdan con el hecho de que casi todos los sujetos cumplan con los 2/3 de la recomendación de zinc, selenio y vitamina C (90-100% de los participantes) y un alto porcentaje cumpla igualmente con la misma para vitamina A (84-90% de todos los participantes excepto en el grupo de las mujeres menores de 18 años, donde únicamente un 47% de ellas cumplieron los 2/3).

Se investigó la relación entre la calidad antioxidante y variables de composición corporal (IMC y %graso), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para ninguna de las dos variables. Vuelve a suceder que las medias superiores se encuentran en el grupo de obeso para el IMC y para los sujetos con bajo peso para el %graso.

Al igual que en caso anterior, se encontraron asociaciones negativas débiles entre los valores del DAQS y la composición corporal en la población de estudio (-0,23 para IMC y -0,16 para %graso corporal). Para el caso del DAQS, no se encontró correlación alguna con los parámetros de composición corporal al seleccionar la submuestra de población descrita anteriormente, lo que nos indica que la calidad antioxidante de la dieta es en más independiente de las desviaciones del perfil calórico.

MDS (Mediterranean Diet Score)

El valor medio de MDS para la población de estudio fue de 4,23, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos de edad y sexo. Estos resultados indican que el seguimiento de la dieta mediterránea es medio-bajo en la población de estudio. Con independencia de los grupos de edad y sexo (una vez excluido el ítem relacionado con el alcohol en menores de 18 años), los aspectos relacionados con el patrón de la dieta mediterránea fueron cumplidos por la mitad de la población.

Como en los casos anteriores, se investigó la relación entre el índice MDS y las variables de composición corporal IMC y % graso sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para ninguna de las variables de composición corporal pero coincidiendo esta vez, ambos métodos, en señalar a los sujetos obesos como aquellos que peor seguimiento presentaban de la dieta mediterránea.

No se encontró correlación alguna entre el seguimiento de la dieta mediterránea y el porcentaje graso y la asociación positiva encontrada entre éste y el IMC fue mínima cuando ejecutamos el análisis contando con toda la población de estudio. Al investigar estas mismas correlaciones en la submuestra de sujetos que presentaban desviaciones moderadas de las recomendaciones de ingesta de macronutrientes no existieron correlaciones estadísticamente significativas. Estos resultados concuerdan con el hecho de que la valoración del MDS se refiera a las medianas de ingesta del grupo estudiado y no a las recomendaciones en si mismas, además del hecho de que considere, en la mayor parte de su extensión la ingesta de alimentos y no la de nutrientes, dos aspectos que se utilizaron para crear la submuestra en cuestión.

MDP (Mediterranean Diet Pattern)

El porcentaje de adherencia media a la DM fue de 50,30% para la población de estudio, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes alcanzados por los diferentes grupos de edad y sexo, lo que indica un porcentaje de adherencia medio para la población.

Se investigó la relación entre el índice MDP y las variables de composición corporal IMC y % graso, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para ninguna de las variables de composición corporal pero coincidiendo, ambos métodos, en señalar a los sujetos obesos como aquellos que mejor adherencia presentaban al patrón de la dieta mediterránea.

No se encontró correlación alguna entre el porcentaje de adherencia al patrón de la dieta mediterránea e IMC o % graso corporal para la totalidad de la población de estudio, ni tampoco en la submuestra construida con los sujetos que presentaban desviaciones leves de las recomendaciones de ingesta de macronutrientes.

KIDMED(Mediterranean Diet Quality Index).

El valor medio obtenido para el índice KIDMED en la población de estudio fue de 4,85 sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos establecidos en base a la edad y el sexo. Estos resultados reflejan una adherencia media al patrón de la DM, resultado que concuerda con el obtenido por el MDP, incluso considerando otras cuestiones en su diseño. Los únicos aspectos que cumplieron la totalidad de los sujetos de la población de estudio fueron el comer verdura a diario, así como frutos secos. El uso de aceite de oliva fue muy mayoritario (entre el 89 y el 100% de la población dependiendo de los grupos de edad y sexo) aunque no unánime. Curiosamente es entre los hombres mayores de 18 años entre quienes su uso es menor (90%).

Puede tener que ver con un intento de control de la composición corporal ya que dentro de este 90% más de la mitad de los sujetos que (56%) tienen sobrepeso, y un 77% de ellos reportan tener conocimientos limitados en nutrición.

El análisis por el cual se quiso comprobar la relación entre este índice de calidad y las variables IMC y % graso corporal tampoco arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos establecidos, lo que nos sugiere que el puntaje en el índice no tiene relación con la composición corporal en la totalidad de la población de estudio, como también se refleja en la falta de hallazgos de correlación. Tampoco se encontraron en la submuestra de desviaciones centrales, hecho que apoya la hipótesis anterior, ya que en el KIDMED todos los aspectos consideran únicamente la ingesta de alimentos.

DQH (Dietary Quality Index-International)

La calidad media alcanzada en la población de estudio para el DQH fue del 52,43% sin aparecer diferencias estadísticamente significativas en la cifra media global para los diferentes grupos de edad y sexo. Esto indica una calidad media en la alimentación lo que refuerza los hallazgos de índices anteriores.

Al desglosar el índice en sus componentes encontramos que la población de estudio obtiene de media de 6,13 puntos de 20 posibles en variedad, lo que supone únicamente un 30% de ajuste a la recomendación para este apartado, sin aparecer diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad y sexo. La población de estudio tiene una baja variedad en la alimentación. Al desglosar el componente variedad en sus apartados observamos que la variedad en cuanto a los grupos de alimentos se ajusta en un 40% a la recomendación mientras que la variedad dentro del grupo proteico solo alcanza un 28% de la misma. Sabíamos que la población de estudio superaba la recomendación de ingesta proteica, ahora además se añade el problema de que dichas proteínas proceden de muy pocas fuentes.

En el apartado de adecuación, la población de estudio obtuvo de media 34,8 puntos de 40 posibles, lo que supone un 87% de la recomendación para este apartado e indica que hay una buena adecuación en general en la ingesta de la población. Al desglosar este apartado en sus correspondientes subapartados se observa que existió un mejor ajuste a las recomendaciones para las ingestas de frutas, cereales y proteínas (98%), algo menor para las ingestas de verdura, hierro y vitamina C (92, 88 y 75% respectivamente) y una ajuste pobre de la ingesta de fibra, cubriendo únicamente la mitad de la recomendación, lo que encaja con las cifras medias de ingesta de este nutriente (19g/día) en la población de estudio.

Con respecto al apartado de moderación, la población de estudio obtiene una media de 9,65 puntos de 24 posibles, lo que nos indica que la población no es moderada en sus ingestas, a pesar

de tratarse de población deportista. Al desglosar este componente en sus apartados, vemos que el mejor ajuste está en la moderación en el sodio, a pesar de que aquí un desajuste mayor sería esperable, teniendo en cuenta que participa del equilibrio hídrico. El siguiente apartado con mejor ajuste es la ingesta de colesterol (51%), seguido de la ingesta de grasa total (23%), los alimentos con calorías vacías, con un 12% (aspecto lógico, ya que los deportistas no beben alcohol) y finalmente el consumo de grasa saturada (11,66%).

La puntuación media obtenida por la población de estudio para el componente de balance global fue de 1,84 puntos sobre 10 posibles, lo que nos indica que la dieta no está bien balanceada. Al desglosar el componente en sus apartados encontramos que ni el balance de los macronutrientes consumidos es correcto (28% de la recomendación) ni el equilibrio entre ácidos grasos, que solo cumple con el 46% de la recomendación.

Se investigó la relación entre el DQH y las variables de composición corporal IMC y porcentaje graso corporal, sin encontrarse correlación alguna. Aunque sí aparecieron correlaciones débiles entre IMC y balance global ($R_o:0,17$) y entre % graso y balance global ($R_o:0,18$). El porcentaje graso también se relacionó débilmente con la moderación ($R_o=0,24$). Tampoco se encontraron para la submuestra establecida en función de los ajustes más cercanos a las recomendaciones de ingesta de macronutrientes aunque sí aparecieron correlaciones moderadas entre el IMC y la adecuación ($R_o:-0,54$) y también para IMC y balance global ($R_o=-0,69$), de modo que entre aquellos que cumplen o se alejan solo un tercio de la recomendación de ingesta de macronutrientes, el IMC es mayor cuanto menores son el balance y la adecuación de la dieta que siguen, como cabía esperar.

Consideraciones en cuanto a la caracterización de la población

Teniendo en cuenta la heterogeneidad de la población de estudio en cuanto a sus rangos de edad, composición corporal e ingesta alimentos, energía y nutrientes, se hace necesario establecer las coordenadas correctas para el análisis.

La primera cuestión a dirimir fue la condición de deportista de los sujetos. Se trata de un aspecto de suma importancia, puesto que si no pueden ser considerados como tales, las recomendaciones en cuanto a actividad física, composición corporal, alimentación y nutrición podrían ser demasiado exigentes para una población que no requiere ajustes tan exhaustivos.

En principio la totalidad de la población es deportista, encajando en los conceptos anteriormente comentados de sujetos que tienen actividad física, que practican deporte y que además lo hacen con un objetivo competitivo, sin embargo se encontró un pequeño porcentaje de sujetos en la población de estudio que no alcanzaban las recomendaciones de actividad física de la Organización Mundial de la Salud para población general en sus rangos de edad. En concreto, un 6% de los hombres menores de 18 años y un 4% de los mayores de esta edad solo desarrollaban 2 sesiones semanales, aunque las sesiones de todos los sujetos tuvieron una duración media de 2 horas, tiempo que supera el propuesto por OMS como correcto para jóvenes y adultos, como también las superaban las de este pequeño porcentaje de sujetos que no cumplían la frecuencia semanal de ejercicio recomendada, con sesiones superiores a los 60 minutos.

El segundo paso de caracterización, una vez caracterizados los sujetos como deportistas, se encaminó a decidir qué recomendaciones quedaban más cerca de las ingestas de energía y nutrientes de la población, si las establecidas por los organismos internacionales o las nacionales. La ingesta energética de la población en estudio se ajustó en mayor medida a la referencia del CSD de balance energético que a las referencias emitidas por OMS (95 frente a 84%). La ingesta de hidratos de carbono se ajustó en mayor medida a las referencias del CSD que a las propuestas por el IOC (67 frente a 61%). La ingesta proteica de la población de estudio se ajustó en mayor medida a las recomendaciones del IOC que a las del CSD, superando en menor medida las primeras (115 frente a 133%). No existen diferencias sensibles entre las recomendaciones nacionales e internacionales de ingesta lipídica ni de micronutrientes para poblaciones deportivas. Curiosamente ningún sujeto presentó ingestas lipídicas extremadamente bajas (por debajo de $2/3$ de su recomendación) a pesar de que hubo cierto porcentaje con balances energéticos muy bajos, por debajo de $2/3$ de su requerimiento (15% de los sujetos). Tampoco hubo ningún sujeto con ingestas muy elevadas en hidratos de carbono (superando los $4/3$ de su recomendación), algo que cabría esperar en aquellos pocos que no alcanzaron los $2/3$ del requerimiento proteico (un 11% de los sujetos). Intentó establecer relaciones entre los parámetros de composición corporal y el ajuste a las diferentes recomendaciones de ingesta energética y macronutrientes en la población de estudio.

Habida cuenta de que la composición corporal del deportista depende en gran medida de la dieta, se investigó la relación entre el ajuste a las recomendaciones de ingesta energética y de macronutrientes con la composición corporal en la población de estudio. Se utilizó el % grasa corporal como indicador de composición corporal y sus puntos de corte como guías para la clasificación de los sujetos, dado que fueron catalogados como deportistas y que existieron discrepancias de clasificación frente a otros indicadores más propios de población general (IMC). Para mantener una composición corporal determinada, el deportista debe balancear su energía y su gasto, así como los aportes y la utilización de cada uno de los macronutrientes, es decir seguir las recomendaciones en cuanto a ingesta de energía y macronutrientes.

De entre aquellos que presentaron una composición corporal mejor ajustada en base a sus cifras de porcentajes grasa (normopeso), solo el 54% se ajustó a cifras centrales de cumplimiento del balance energético ($100\% \pm 1/3$) y de entre estos últimos el 92% superaban los $4/3$ de la recomendación de ingesta de lípidos, el 42% no alcanzaba ni $1/3$ de la de hidratos de carbono y 38% superaba los $4/3$ de la de proteínas. Estas cifras nos hablan de la lejanía entre los conceptos de composición corporal buena y alimentación adecuada.

Los resultados son poco sorprendentes indicando, tal y como señalábamos en la introducción, que hay un alto porcentaje de deportistas cuya única preocupación nutricional es la ingesta suficiente de proteínas. La paradoja es que, lejos de llevar una alimentación optimizada que resultaría en una composición corporal mejorada posibilitando, ambas, un mayor rendimiento, los sujetos de esta población presentan una composición corporal mejorable, cuyo mantenimiento, además, requiere ingestas deficitarias en energía y nutrientes, lo que sin duda dificulta los objetivos deportivos.

CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

Tras la finalización del proceso de análisis de datos, y la obtención y discusión de los resultados se presentan las siguientes conclusiones:

1. Existen diferencias en la práctica de deporte en función del sexo. Los varones deportistas son sensiblemente más numerosos que las mujeres, en todos los rangos de edad en la población de estudio, tendencia igualmente observada en otros trabajos de investigación.
2. Hubo un 16% de los hombres y un 9% de las mujeres deportistas de alto rendimiento. Entre los menores la mayoría de los hombres y un tercio de las mujeres fueron sub 17. Entre los adultos, la mitad de los hombres y el 30% de las mujeres fueron aficionados. El fútbol fue el deporte mayoritario entre los hombres y los deportes de gimnasio, entre las mujeres.
3. Entre el 50-60% del total de los deportistas adultos estudiados son titulados superiores, dato que mejora los reportados anteriormente. Conviene fijar itinerarios formativos paralelos a los deportivos debido a la brevedad del desempeño deportivo y la dificultad para alcanzar niveles profesionales.
4. La composición corporal es mejorable en la población de estudio. Aunque los valores medios de peso, talla e IMC se aproximan a las referencias, las cifras de porcentaje graso, más adecuadas para deportistas, ofrecen valores de sobrepeso para todos los grupos.

5. Los sujetos de la población de estudio presentan hábitos aceptables, aunque mejorables. Muy pocos fuman y casi todos realizan las tres comidas principales, pero solo el 80% realiza 5 comidas/día. Estas ventanas de ayuno y las cenas tardías y prolongadas pudieran estar relacionadas con una peor composición corporal y con un patrón invertido de ingesta y gasto energético.
6. La población de estudio cumple con las recomendaciones de consumo de lácteos, pescados, aceite de oliva, huevos y legumbres, supera las de carnes rojas, embutidos, dulces y grasas diferentes al aceite de oliva y no alcanza las de farináceos, frutas, verduras y hortalizas y frutos secos.
7. El balance energético no se cumple, por lo general, en la población de estudio, existiendo además un desequilibrio entre los aportes de los diferentes macronutrientes. Presentar una ingesta energética menor al gasto, y a su vez, altos consumos proteicos en detrimento de los hidratos de carbono puede sugerir un intento mal enfocado de controlar la composición corporal, considerando las cifras medias de porcentaje graso.
8. La disparidad entre la ingesta de alimentos y las recomendaciones y la falta de variedad determinan ingestas deficitarias de magnesio, calcio, hierro y yodo, especialmente entre las mujeres (precisamente las más expuestas a problemas actuales o futuros relacionados con dichos minerales) así como de vitaminas liposolubles, particularmente D y E, vitaminas de especial interés para el equilibrio óseo y el potencial antioxidante entre deportistas.
9. Únicamente los menores alcanzan las recomendaciones hídricas, presentando los deportistas de categoría sub 17 mejores cifras de ajuste a las recomendaciones que los deportistas profesionales de la población de estudio, incluso al considerar el uso de bebidas isotónicas.
10. Menos de la mitad de la población de estudio hace uso de la suplementación habitualmente y solo un 10% de los sujetos consume productos para deportistas, sobre todo bebidas. En el segundo lugar aparecen suplementos proteicos y aminoacídicos, en lugar de hierro, calcio o vitamina D, como cabría esperar teniendo en cuenta las ingestas deficitarias descritas.
11. La calidad de la dieta de la población de estudio es, en general, media y por lo tanto mejorable, según los índices utilizados. En este sentido aparecen altos puntajes en adecuación, puntajes medios en calidad antioxidante y calidad total, medios-bajos en cuanto al patrón mediterráneo y muy bajos en variedad, moderación y balance global, con cifras especialmente preocupantes para el balance de macronutrientes.
12. No se halló relación sólida alguna entre la calidad de la dieta seguida en la población de estudio y la composición corporal de los participantes, a pesar de encontrarse algunas correlaciones muy débiles que crecían al tomar submuestras de sujetos mejor alimentados.
13. Aunque los sujetos de la población de estudio pueden considerarse deportistas desde el punto de vista de la actividad física, el bajo seguimiento de las recomendaciones nutricionales dirigidas a deportistas, y la composición corporal subóptima obligan a reconsiderar su clasificación como deportistas desde la óptica nutricional.

14. El asesoramiento alimentario y nutricional profesional sigue prácticamente ausente en el ámbito deportivo. Así, en la población de estudio se aprecia un esfuerzo por cumplir recomendaciones de bajo perfil científico y gran expansión social, frente a las emitidas por los expertos de este campo de conocimiento. Este hecho, sin duda, dificulta el desarrollo de una composición corporal óptima y la absorción de las cargas de entrenamiento, dos actores fundamentales en la consecución del éxito deportivo.

BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA.

ACS. Cancer Prevention Study –3 (CPS-3).[Internet]. Atlanta: American Cancer Society.; s.f.

AEMET. Datos climatológicos de la Región de Murcia 2016. Agencia Española de Meteorología. CARM. 2017.

Alvero Cruz J.R., Cabañas Armesilla M.D., Herrero de Lucas A., Martínez Riaza L., Moreno Pascual C., Manzanido J.P., Sillero Quintana M., Sirvent Belando J.E. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría (GREC) de la federación Española de medicina del deporte (FEMEDE). Versión 2010. Archivos de medicina del deporte. Volumen XXVII, núm. 139 Págs.330-344, 2010

Aranceta J. Objetivos nutricionales para la población española. En: Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, Mataix Verdú J. (dirs) Documento de consenso Guías Alimentarias para la población española. Barcelona, SG-Editores, 1995:127-152.

Aranceta JA. Nutrición comunitaria, 3a ed. Elsevier España; 2013.

Armstrong B, Doll R. Environmental factors and cancer incidence and mortality in different countries, with special reference to dietary practices. Int J Cancer. 1975;15(4):617–31

Australian Sports Anti-Doping Authority(ASADA). Professor Louise Burke talks about nutrition and supplements in sport[Video]. Fyshwick: Australian Government; 2014

Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr* [Internet]. 2011;14(12A):2274-84

Baladia E, Basulto J. Sistema de clasificación de los estudios en función de la evidencia científica. *Dietética y nutrición aplicada basadas en la evidencia (DNABE): una herramienta para el dietista-nutricionista del futuro*. *Actividad Dietética*. 2008;12(1):11-19.

Bang HO, Dyerberg J, Sinclair HM. The composition of the Eskimo food in north Western Greenland. *Am J Clin Nutr*. 1980;33(12):2657-61.

Baranauskas M, Stukas R, Tubelis L, Žagminas K, Šurkiene G, Švedas E, et al. Nutritional habits among high-performance endurance athletes. *Med*. 2015;51(6):351-62.

Barbany M, Remesar X, Carrillo M, Aranceta J, García-Luna P, Alemany M, et al. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO 2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. In: *Med Clin (Barc)*. 2000.

Baylis a, Cameron-Smith D, Burke LM. Inadvertent doping through supplement use by athletes: assessment and management of the risk in Australia. Vol. 11, *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2001. p. 365-83.

Bello J. *Calidad de vida, alimentos y salud humana: fundamentos científicos*. 1ªed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2005.

Bensley EH. The feeding of athletes. *Can Med Assoc J* 1951; 64: 503-504.

Bergström J, Hermansen L, Hultman E, Saltin B. Diet, Muscle Glycogen and Physical Performance. *Acta Physiol Scand*. 1967;71(2-3):140-50.

Bonita R, Beaglehole R, Kjellstrom T. *Epidemiología básica* [Internet]. *Epidemiología básica*. 2010. 52 p

Braun H, Koehler K, Geyer H, Kleiner J, Mester J, Schanzer W. Dietary supplement use among elite young German athletes. *Int J Sports Nutr Exerc Metab*. 2009;19(1):97-109.

Bravi F, Edefonti V, Randi G, Garavello W, La Vecchia C, Ferraroni M, et al. Dietary patterns and the risk of esophageal cancer. *Ann Oncol* [Internet]. 2012;23(3):765-70.

Burke L, Deakin V. *Clinical Sports Nutrition*. 5th Edition. North Ryde Australia: McGraw Hill; 2015.

Burke LM. Carbohydrate Needs of Athletes in Training. In: *Sports Nutrition*. 2013. p. 102-12.

Burke, L. *Nutrición en el deporte: un enfoque práctico*. Ed. Médica Panamericana. 2009

Canda AS, Castiblanco LA, Toro AN, Amestoy JA, Higuera S. Características morfológicas del triatleta según sexo, categoría y nivel competitivo. *Apunts Med Esport*. 2014;49(183):75-84

Carbajal A. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. García-Arias MT, García-Fernández MC (eds.): *Nutrición y Dietética*. León: Universidad de León, 2003, 27-44.

CARM. Orden de 11 de octubre de 2016, de la Consejería de Cultura, y Portavocía, por la que se aprueba la relación de deportistas de alto rendimiento de la Región de Murcia del año 2016. BORM, número 260, [9 noviembre 2016].

Carpenter KJ. A short history of nutritional science: part 1 (1785-1885). J Nutr [Internet]. 2003;133(3):638-45.

Carpenter KJ. A Short History of Nutritional Science: Part 2 (1885-1912). J Nutr [Internet]. 2003;133(11):3331-42

Carpenter KJ. A Short History of Nutritional Science: Part 3 (1912-1944). J Nutr [Internet]. 2003;133(11):3331-42

Carpenter KJ. A Short History of Nutritional Science: Part 4 (1945-1985). J Nutr [Internet]. 2003;133(11):3331-42

Castillo MJ. La Condición Física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y de mañana. *Selección (Revista de la Educación Física y el Deporte)*. 2007; 17 (1):2-8.

Clénin GE, Cordes M, Huber A, Schumacher Y, Noack P, Scales J, et al. Iron deficiency in sports - definition, influence on performance and therapy. *Schweizerische Zeitschrift für Sport und Sport*. 2016;64(1):6-18.

COE. Normas, buen gobierno y transparencia [Internet]. Madrid: Comité olímpico español; s.f.

Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: International survey. *Br Med J*. 2007;335(7612):194-7.

Cole TJ. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ [Internet]*. 2000;320(7244):1240-1240.

Corbalán A, Cuervo M, Baladía E, Martínez JA. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para población Española, 2010. *Act Diet*. 2010;14(4):196-7.1.

Cortés-Reyes E, Rubio-Romero J a., Gaitán-Duarte H. Métodos Estadísticos De Evaluación De La Concordancia Y La Reproducibilidad De Pruebas Diagnósticas. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2010;61(3):247-55.

CSD. Estructura del Deporte Español. Evolución y Síntesis [Internet]. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes; s.f.

Cuervo M, Corbalán E, Baladía M, Cabrerizo L, Formiguera X, Iglesias C, et al. Comparativa de las ingestas dietéticas de referencia (IDR) de los diferentes países de la Unión Europea, de Estados Unidos (EEUU) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Vol. 24, *Nutrición Hospitalaria*. 2009. p. 384-414.

Czaja J, Lebidzińska A, Marszałł M, Szefer P. Evaluation for magnesium and vitamin B6 supplementation among Polish elite athletes. *Rocz Państwowego Zakładu Hig [Internet]*. 2011;62(4):413-8.

Dapcich V, Salvador G, Ribas L, Pérez C, Aranceta J, Serra L. Guía de la alimentación saludable. Senc. 2004;105.

del Pozo de la Calle S, Moreno ER, Gaspar TV, Alonso PR, Torres JMÁ. Fuentes de información sobre el consumo alimentario en España Y Europa. Nutr Hosp. 2015;31:29–37.

Devís Devís J, Peiró Velert C, Pérez Samaniego V, Ballester Alarte E, Devís Devís F J, Gomar Francés MJ, et al. Actividad Física, Deporte y Salud. [2000]Editorial Inde, Barcelona. ISBN: 978-84-95114-09-9

Díaz-Cadorniga FJ, Delgado-Álvarez YE. Déficit de yodo en España: situación actual. Endocrinol Nutr. 2004;51(1):2–13.

Doreste J, Serra-Majem LL. Nutrición basada en la evidencia. RESPYN [Internet]. 2005;6(4):16.

EC. Eurostat Database [Internet]. European Commission; Online statistical database. 2017.

EFSA. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. EFSA J. 2012;10(2):2557

EFSA. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. Scientific Committee on Food Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. 2006. 480 p.

Evidence Based Medicine Working Group. Evidence based medicine: a new approach to teaching the practice of medicine. JAMA. 1992;268: 2420-5.

FAO/OMS. Preparation and use of food-based dietary guidelines. World Health Organization - Technical Report Series. 1998. p. 1–108.

FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Expert Consultation. FAO. 2001.

Farrell, PA, Joyner MJJ, Caiozzo VJ. ACSM's Advanced Exercise Physiology. ACSM. 2011. 719 p.

Faulkner JA Physiology of swimming and diving. En: Falls H, editores. Exercise physiology. Baltimore: Academic Press, 1968.

FEN. Mercado Saludable de los Alimentos. [Internet]. Madrid: Fundación española de la Nutrición; 2011.

FEN/CAM. Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid 2009-2010 (ENUCAM)[Internet]. Madrid: Fundación española de nutrición. Conserjería de Sanidad de la Comunidad de Madrid- Dirección General de Sanidad. 2014.

FESNAD. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española, 2010. Act Diet. 2010;14(4):196–7.

FIFA. Los orígenes [Internet]. Zúrich: Asociación Internacional de Federaciones de Fútbol; s.f.

Fundación Dieta Mediterránea. La pirámide. Barcelona. s.f.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia en España. 28 Abril de 2015. Encuesta bienal.

García Cabrera S, Herrera Fernández N, Rodríguez Hernández C, Nissensohn M, Román-Viñas B, Serra-Majem L. KIDMED test; prevalence of low adherence to the Mediterranean Diet in children and young; a systematic review. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015;323232(6).

García-Gabarra A. Ingesta de Nutrientes: Conceptos y recomendaciones internacionales. *Nutr Hosp* [Internet]. 2006;21(3):291–9

Garrido Chamorro RP, Félix Garnés Ros A, González Lorenzo M. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa: un parámetro poco útil para valorar a deportistas. *Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 72 - Mayo de 2004*.

Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H^2) as a measure of fatness. *Int J Obes*. 1985;9(2):147-53.

Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochem Medica*. 2015;25(2):141–51.

Gil-Antuñano NP, Bonafonte LF, Marqueta PM, González BM, Villegas García JA. Consenso sobre bebidas para el deportista. composición y pautas de reposición de líquidos - Documento de consenso de la federación Española de medicina del deporte. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2008. p. 245–58.

Goldberg G, Black A, Jebb S, Colte T, Murgatroyd P, Coward W, et al. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr*. 1991;45(12):569–81.

Gómez-Abellán P, Bandín C, López-Mínguez J, Garaulet M. Cronobiología y obesidad. *Revista Eubacteria. Especial de Cronobiología*. 2015;33.

González Turmo I y Mataix Verdú J. Alimentación y dieta Mediterránea. Andalucía ante la convocatoria para su salvaguarda como patrimonio cultural inmaterial. I.S.B.N.: 84-95083-55-5. 2008.

González-Jiménez E, Schmidt-Río-Valle J, García-López P a, García-García CJ. Analysis of food intake and dietary habits in a population of adolescents in the city of Granada (Spain). *Nutr Hosp* [Internet]. 2013;28(3):779–86

Gore CJ, Sharpe K, Garvican-Lewis LA, Saunders PU, Humberstone CE, Robertson EY, et al. Altitude training and haemoglobin mass from the optimised carbon monoxide rebreathing method determined by a meta-Analysis. Vol. 47, *British Journal of Sports Medicine*. 2013.

Grivetti LE, Applegate EA. From Olympia to Atlanta: a cultural-historical perspective on diet and athletic training. *J Nutr* [Internet]. 1997;127(5 Suppl):860S–868S.

Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), Aranceta J, Arijia V, Maíz E, Martínez de Victoria E, Ortega R, et al. Guías alimentarias para la población española (SENC, 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016;33(8):1–48

Guzmán S. Estructura, organización y planificación nacional del deporte: El Sistema Deportivo Español. *Efdeportes*[Internet] 2006

Hamdan M, Monteagudo C, Lorenzo-Tovar ML, Tur JA, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. Development and validation of a nutritional questionnaire for the Palestine population. *Public Health Nutr.* 2013;17(11):2512–8.

Harris J, Benedict FG. A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proc Natl Acad Sci [Internet]*. 1918;4(12):370–3.

Hawley JA, Maughan RJ, Hargreaves M. Exercise Metabolism: Historical Perspective. Vol. 22, *Cell Metabolism*. 2015. p. 12–7.

Hu FB. The Mediterranean diet and mortality—olive oil and beyond. *N Engl J Med.* 2003;348:2595–6.

IAB. Estudio Anual de Redes Sociales. *WwwlabspainNet [Internet]*. 2016;36.

Iglesias MT, Mata G, Pérez A, Hernández S, García-Chico R, Papadaki C. Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios madrileños. *Nutr Clin y Diet Hosp.* 2013;33(1):23–30.

INE. Encuesta de presupuestos familiares 2016.[*Internet*]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.

Institute of Medicine (IOM). DRI Dietary Reference Intakes: Applications in dietary assessment [*Internet*].2000.

James LJ, Moss J, Henry J, Papadopoulou C, Mears SA. Hypohydration impairs endurance performance: a blinded study. *Physiological Reports.* 2017;5(12):e13315. doi:10.14814/phy2.13315.

Jiménez Treviño S, Rodríguez Suárez J. Deshidratación aguda. Rehidratación. *BOLETÍN LA Soc PEDIATRÍA Astur Cantab CASTILLA Y LEÓN [Internet]*. 2006;46:84–90.

Juzwiak C R. Reflection on sports nutrition: Where we come from, where we are, and where we are headed. *Rev. Nutr. [Internet]*. 2016 June [cited 2020 Oct 14]; 29(3): 435-444.

Lalonde M. A new perspective on the health of Canadians. *Minist Natl Heal Welf.* 1981;76.

Lauzirika N. Características y control de las fuentes de información en la comunicación y divulgación sanitaria-nutricional. *Revista Española de Comunicación en Salud .* 2016 Supplement, Vol. 7, pS95-S100. 6p.

Loucks AB. Energy balance and energy availability. In: Maughan RJ, ed. *Sports Nutrition, The Encyclopaedia of Sports Medicine, an IOC Medical Commission Publication*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2013:72-87.

Mahan, L Kathleen. Stump, Sylvia Escott. Raymond JL. Krause Dietoterapia, 13 Edición. Krause's Food and the Nutrition Care Process. 2013. 1263 p.

MAPAMA. Informe del consumo de alimentación en España 2015 [*Internet*]. Gobierno de España. 2016.

Mariscal Arcas, M. Nutrición y actividad física en niños y adolescentes españoles. Editorial de la Universidad de Granada. 2006. Editorial de la Universidad de Granada. ISBN: 8433838024.

- Mariscal-Arcas M, Caballero-Plasencia ML, Monteagudo C, Hamdan M, Pardo-Vasquez MI, Olea-Serrano F. Validation of questionnaires to estimate adherence to the Mediterranean diet and life habits in older individuals in Southern Spain. *J Nutr Health Aging*. 2011 Nov;15(9):739-43.
- Márquez-Sandoval F, Bulló M, Vizmanos B, Casas-Agustench P, Salas-Salvadó J. Un patrón de alimentación saludable: la dieta mediterránea tradicional. *Antropo*. 2008; 16, 11-22.
- Martínez Sanz JM, Urdampilleta Otegui A, Mielgo Ayuso J. Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *Eur J Hum Movement*, ISSN 0214-0071, N° 30, 2013, págs 37-52. 2013;(30):37-52
- Martínez-Sanz JM, Sospedral, Ortiz CM, Baladía E, Gil-Zquierdo A, Ortiz-Moncada R. Intended or Unintended Doping? A Review of the Presence of Doping Substances in Dietary Supplements Used in Sports. *Nutrients* 2017, 9, 1093.
- Martínez-Sanz JM, Ayuso JM, Janci-Irigoyen J. Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. *Cuad Psicol del Deport*. 2013;12(2):89-94.
- Martínez-Sanz JM, Mielgo-Ayuso J, Urdampilleta A. Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. *Rev Esp Nutr Humana y Diet*. 2012;16(4):130-6.
- Mateos A y Rodríguez J. La dieta que nos hizo humanos. Burgos: Junta de Castilla y León. Consejería de Cultura y Turismo; 2010.
- MECD. Anuario de estadísticas deportivas 2017. [Internet]. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. 2017
- Mielgo-Ayuso J, Urdampilleta A, Martínez-Sanz, Seco J. Análisis nutricional de la ingesta dietética realizada por jugadoras de voleibol profesional durante la fase competitiva de la liga regular. Análisis nutricional de la ingesta dietética realizada por jugadoras de voleibol profesional durante la fase competitiva de la liga regular. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2013; 1(17)
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica. Encuesta de hábitos deportivos 2015. 2016.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta Nacional de Salud 2011 - 2012. Inst Nac Estadística. 2013;1-12.
- Monteagudo C. Seguimiento generacional de hábitos nutricionales de la población femenina española. Editorial de la Universidad de Granada. [Tesis doctoral]. Granada. 2013.
- Morán-Fagundez LJ, Torres AR, González Sánchez ME, Lourdes De Torres Aured M, López-Pardo Martínez M, et al. Historia de los métodos de valoración del consumo alimentario y aplicaciones. *Rev Esp Nutr Comunitaria* [Internet]. 2015;21(1):17-23.
- Moreiras O, Carbajal Á, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ediciones Pirámide SA ed 13a, Madrid, 2009.
- MSSSI. Actividad física y salud. Guía para padres y madres. Beneficios de la actividad física [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad.; s.f.

- MSSSI. Edades 2015/2016. Encuesta sobre alcohol y otras Drogas en España [Internet]. 2016
- MSSSI. Indicadores de Salud 2017.[Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad.
- Nealson KH, Conrad PG. Life: past, present and future. R Soc. 1999;354(1392):1923-3
- Nogueira Salgueiro P, Navarro Navarro R, Ruiz Caballero JA, Jiménez Díaz JF, Brito Ojeda E. Déficit de Vitamina D y Osteoporosis. CANARIAS MÉDICA Y QUIRÚRGICA. 2009.
- OECD. [Internet]. Education at a Glance 2017: OECD Indicators. 2017.
- Oliver AP, Arboix M, Navarro AB, Francisco J, Palomar C, Es-FC, et al. Informe del Comité Científico de la AESA sobre el impacto del consumo de tabaco en la alimentación y la nutrición. Rev del Com científico [Internet]. 2006;2:31-54
- OMS. Promoción de la Salud: Glosario. Minist Sanid y Consum [Internet]. 1998;36.
- OMS/ WHO (World Health Organization): Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2002.
- OMS/ WHO (World Health Organization): Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2010.
- OMS/WHO. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [Internet]. OMS/WHO; s.f.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid: Editorial Complutense; 2004.
- Ortega RM, Perez-Rodrigo C, Lopez-Sobaler AM. Métodos de evaluación de la ingesta actual: Registro o diario dietético. Nutr Hosp. 2015;31:38-45.
- Palacin-Arce A, Monteagudo C, Beas-Jimenez JDD, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. Proposal of a nutritional quality index (NQI) to evaluate the nutritional supplementation of sportspeople. PLoS One. 2015;10(5).
- Palacios N, Manonelles P, Blasco R, Bonafonte L, Gaztañaga T, Manuz B, et al. Ayudas ergogénicas nutricionales para personas que realizan ejercicio físico. Arch Med del Deport. 2013;XXIX(Suplemento 1):5-80.
- Pancorbo Sandoval AE, Pancorbo Arencibia EL. Actividad física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica. La dosis del ejercicio cardiosaludable. Ministerio de educación política social e igualdad. Editorial IMC, Madrid. 2011 ISBN: 978-84-694-3189-4.
- Pérez-Guisado J. Rendimiento deportivo: glucógeno muscular y consumo proteico. Apunt Med l'Esport [Internet]. 2008;43(159):142-52
- Phillips SM. Defining Optimum Protein Intakes for Athletes. In: Sports Nutrition. 2013. p. 136-46.

Pivetta, Lucila, Borgatello, Cecilia Inés, Florencia Bove, María, Fernández Bussy, Julia, Evaluación de la ingesta de proteínas en jugadores de rugby de planteles superiores de clubes de rosario (argentina). Invenio [en línea] 2013, 17 (Noviembre) ISSN 0329-3475

Plan nacional sobre drogas [Internet]. Madrid: Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad; s.f.

Ponce de León Elizondo AM, Lapresa Ajamil D. Cara y cruz en las funciones sociales desempeñadas por el deporte contemporáneo. Revista de Educación Física.2001.

Pons V, Riera J, Galilea PA, Drobnic F, Banquells M, Ruiz O. Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. Apunt Med l'Esport. 2015;50(186):65-72.

Popkin BM, Gordon-Larsen P. The nutrition transition: Worldwide obesity dynamics and their determinants. Int J Obes. 2004;28:S2-9.

Quiroga ME, Sarmiento S, Palomino A, Rodríguez-Ruiz D, García-Manso JM. Características antropométricas de los jugadores españoles de voley playa. Comparación por categorías. Int. J. Morphol., 32(1):22-28, 2014.

RFEA. Memoria RFEA 2016.2017[Internet].Madrid: Real Federación Española de Atletismo; 2017.

RFEF. Informe de licencias 2016-2017[Internet].Madrid: Real Federación Española de Futbol; s.f.

Rivero Herraiz, A. Los orígenes del deporte español: El desarrollo de un nuevo componente cultural urbano. Kronos. 2004. 6,29-33.

Rodríguez-Camacho PM. Valores de referencia de composición corporal para población española adulta, obtenidos mediante antropometría, impedancia eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarrojos. [Tesis].Madrid. Universidad Complutense de Madrid; 2016.

Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S. (2009). American college of sports medicine position stand. nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 709-731.

Rontoyannis G, Skoulis T, Pavlou KN. Energy balance in ultramarathon running. Am J Clin Nutr. 1989;49(5 SUPPL.):976-9.

Rosique-Esteban N, Díaz-López A, Martínez-González M.A, et al. Leisure-time physical activity, sedentary behaviors, sleep, and cardiometabolic risk factors at baseline in the PREDIMED-PLUS intervention trial: A cross-sectional analysis. PLoS One. 2017 Mar 8;12(3):e0172253.

Salgado I, Sedano S, De Benito A, Izquierdo JM, Cuadrado G. Perfil antropométrico de las jugadoras de baloncesto españolas. Análisis en función del nivel competitivo y de la posición específica de juego. International Journal of Sport Science.2009;5(15): 1-16

Sánchez Oliver A, Miranda León MT, Guerra-Hernández E. Estudio estadístico del consumo de suplementos proteicos en gimnasios. Nutr Hosp. 2011;26(5):1168-74.

Sánchez-Villegas A, Martínez JA, De Irala J, Martínez-González MA. Determinants of the adherence to an "a priori" defined Mediterranean dietary pattern. *Eur J Nutr*. 2002;41(6):249–57.

Serra Majem L. Objetivos nutricionales para la población española: consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2011. *Rev española Nutr comunitaria = Spanish J community Nutr [Internet]*. 2011;17(4):178–99.

Serra-Majem LS, Aranceta JA. *Nutrición y Salud Pública. Guía Metod para la enseñanza la Nutr y la Aliment*. 2006;826.

Sistema Educativo Español [Internet]. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; s.f.

Slavin J, Jacobs D, Marquart L. Grain processing and nutrition. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2000;40:309-326.

Speakman JR. The history and theory of the doubly labeled water technique. *Am J Clin Nutr*. 1998;68:932S–938S.

Strait DS, Weber GW, Neubauer S, Chalk J, Richmond BG, Lucas PW, et al. The feeding biomechanics and dietary ecology of *Australopithecus africanus*. *Proc Natl Acad Sci U S A [Internet]*. 2009;106(7):2124–9

Suárez-Moreno LJ y Nuñez FJ. Physiological and antropometric characteristics of elite rugby players in Spain and relative power out as predictor of performance in sprint and RSA. *Journal of Sport and Health Research*. 2011; 3(3):191-202.

Tarnopolsky M. Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. *Med Sci Sport Exerc*. 2000;32(12):2130–45.

Terreros Blanco JL, Gutiérrez Ortega F, Aznar Lain S, Elías Ruiz V, González Peris M, Ibáñez Santos J, et al. Plan integral para la actividad física y el deporte. *Actividad física y salud Documentos de FEMEDE*. 2012.

Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(3):501–28.

Thompson J, Manore MM. Predicted and measured resting metabolic rate of male and female endurance athletes. *J Am Diet Assoc*. 1996;96(1):30–4

Tomas-Aix ET. Efectos del triatlón sobre variables fisiológicas y de rendimiento en salto. Categoría alevín. *Educación Física y Deportes, Revista Digital[Internet]*. 2016; 222.

Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med*. 2003;348(26):2599–608.

Tucker R. The anticipatory regulation of performance: The physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. Vol. 43, *British Journal of Sports Medicine*. 2009. p. 392–400.

- Tur JA, Serra-Majem L, Romaguera D, Pons A. Does the diet of the Balearic population, a Mediterranean type diet, still provide adequate antioxidant nutrient intakes? *Eur J Nutr.* 2005;44(4):204–13.
- Van Der Lans AAJJ, Hoeks J, Brans B, Vijgen GHEJ, Visser MGW, Vosselman MJ, et al. Cold acclimation recruits human brown fat and increases nonshivering thermogenesis. *J Clin Invest.* 2013;123(8):3395–403.
- Varela Moreiras G, Ávila Torres JM, Cuadrado Vives C, Pozo de la Calle S del, Ruiz Moreno E, Moreiras Tuny O. Valoración de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA) / Fundación Española de la Nutrición (FEN). Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2012.
- Velasco J. Evaluación de la dieta en escolares de Granada. Editorial de la Universidad de Granada.[Tesis doctoral]. Granada. 2008.
- Vila-Suárez MH, Vázquez-Vaamonde R, Rodríguez Guisado FA, Fernández-Romero JJ. Estudio morfológico de jugadoras de balonmano en categorías de formación. II Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte; 14-16 marzo 2002; Madrid; 2002.
- Waijers PM, Feskens EJ, Ocké MC. A critical review of predefined diet quality scores. *Br J Nutr.* 2007 Feb; 97(2):219-31. Review.
- WHO. GUIDELINE: Fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. *Who Guidel.* 2014;1–43.
- Willet W, Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Hierro-Luzzi A, Helsing E, Trichopoulou D. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(suppl):1402S-1406S.
- Willett W. *Nutritional epidemiology.* 3ªed. NY: Oxford Univ Press. 2013.
- Wilmore Jack H., Costill David L., Kenney Larry. *Physiology of sport and exercise.* Human Kinetics Publishers; 4th Edition (November 9, 2007).
- World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser [Internet].* 1990.;916:i–viii, 1-149, backcover.
- Yesalis CE, Bahrke MS. History of doping in sport. *Int Sport Stud [Internet].* 2002;24(1):42–76

ANEXOS

8. ANEXOS.

8.1. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para población Española, 2010.

Edad	Tiamin a mg	Ribofla vina mg	Niacin a mg	Ác. pantoté nico µg ⁶	Vit B ₆ mg	Biotina µg ⁶	Ác. fólico µg	Vit B ₁₂ µg	Vit C mg	Vit A µg	Vit D µg	Vit E mg ⁶	Vit K µg ⁶	Ca mg	P mg	K mg ¹⁷	Mg mg ¹⁸	Fe mg	Zn mg ¹⁹	I µg	Se µg ¹⁷	Cu mg ¹⁷	Cr µg ⁶	Na mg ⁶	Cl mg ⁶	F mg ⁶	Mn mg ⁶	Mo µg ⁶	
0-6 meses	0,2	0,4	3	1,7	0,2	5	60	0,4	35	400	8,5	4,0	2,0	400 ¹⁵	300	650	40 ¹⁵	4,3	3,0	60	10	0,3	0,2	120	180	0,01	0,003	2,0	
7-12 meses	0,3	0,4	5	1,8	0,4	6	50	0,5	35	350	10	5,0	2,5	525	400	700	75	8,0 ¹⁹	4,0	80	15	0,3	5,5	370	570	0,5	0,6	3,0	
1-3 años	0,5	0,8	8	2,0	0,6	8	100	0,7	40	400	7,5	6,0	30	600	460	800	85	8,0 ¹⁹	4,0	80	20	0,4	11	1.000	1.500	0,7	1,2	17	
4-5 años	0,7	0,9	11	3,0	0,9	12	150	1,1	45	400	5,0	7,0	55	700	500	1.100	120	8,0 ¹⁹	6,0	90	20	0,6	15	1.200	1.900	1,0	1,5	22	
6-9 años	0,8	1,1	12	3,0 ⁷	1,0	12 ⁷	200	1,2	45	450	5,0	7,0 ⁷	55 ⁷	800	600	2.000	170	9,0 ¹⁹	6,5	120	25	0,7	15 ⁷	1.200 ⁷	1.900 ⁷	1,0 ⁷	1,5 ⁷	22 ⁷	
Varones																													
10-13 años	1,0	1,3	15	4,0	1,2	20	250	1,8	50	600	5,0	11	60	1.100	900	3.100	280	12 ^{19,20}	8,0	135 ²⁰	35	1,0	25	1.500	2.300	2,0	1,9	34	
14-19 años	1,2	1,5	15	5,0	1,4	25 ⁷	300	2,0	60 ¹²	800	5,0	15	75 ⁷	1.000	800	3.100	350	11 ^{19,20}	11	150 ²⁰	50	1,0	35	1.500	2.300	3,0 ⁷	2,2 ⁷	43 ⁷	
20-29 años	1,2	1,6	18	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	35	1.500	2.300	4,0	2,3	45	
30-39 años	1,2	1,6	18	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	35	1.500	2.300	4,0	2,3	45	
40-49 años	1,2	1,6	18	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	35	1.500	2.300	4,0	2,3	45	
50-59 años	1,2	1,6	17	5,0	1,5	30	300	2,0	60 ¹²	700	5,0	15	120	900	700	3.100	350	9,0 ¹⁹	9,5	150	55	1,1	30 ⁷	1.300 ⁷	2.000 ⁷	4,0	2,3	45	
60-69 años	1,1	1,6	17	5,0	1,6	30	300	2,0	70 ¹²	700	7,5	15	120	1.000	700	3.100	350	10 ¹⁹	10	150	55	1,1	30	1.300	2.000	4,0	2,3	45	
> 70 años	1,1	1,4	16	5,0	1,6	30	300	2,0	70 ¹²	700	10	15	120	1.000	700	3.100	350	10 ¹⁹	10	150	55	1,1	30	1.200	1.800	4,0	2,3	45	
Mujeres																													
10-13 años	0,9	1,2	13	4,0	1,1	20	250	1,8	50	600	5,0	11	60	1.100	900	2.900	250	15 ^{19,20,21}	8,0	130 ²⁰	35	1,0	21	1.500	2.300	2,0	1,6	34	
14-19 años	1,0	1,2	14	5,0	1,3	25 ⁷	300 ^{8,9}	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	75 ⁷	1.000	800	3.100	300	15 ^{19,20,21}	8,0	150 ²⁰	45	1,0	24 ⁷	1.500	2.300	3,0	1,6 ⁷	43 ⁷	
20-29 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ^{8,9}	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	900	700	3.100	300	18 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
30-39 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ^{8,9}	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	900	700	3.100	300	18 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
40-49 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300 ^{8,9}	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	900	700	3.100	300	18 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	25	1.500	2.300	3,0	1,8	45	
50-59 años	1,0	1,3	14	5,0	1,2	30	300	2,0	60 ¹²	600	5,0	15	90	1.000	700	3.100	300	15 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	20 ⁷	1.300 ⁷	2.000 ⁷	3,0	1,8	45	
60-69 años	1,0	1,2	14	5,0	1,2	30	300	2,0	70 ¹²	600	7,5	15	90	1.000 ¹⁶	700 ¹⁶	3.100	320 ¹⁶	10 ^{16,19}	7,0	150	55	1,1	20	1.300	2.000	3,0	1,8	45	
> 70 años	1,0	1,2	14	5,0	1,2	30	300	2,0	70 ¹²	600	10	15	90	1.000	700	3.100	320	10 ¹⁹	7,0	150	55	1,1	20	1.200	1.800	3,0	1,8	45	
Embarazo	1,2 ^{1,2,3,4}	1,6 ^{1,3,4}	15 ^{1,3,4}	6,0	1,5 ^{1,3,4}	30	500 ^{4,8,10}	2,2 ^{1,4}	80 ^{1,4}	700 ^{1,3,4,13}	10 ^{1,4}	15	90	1.000 ^{1,4,13}	800 ^{1,4,13}	3.100 ^{1,4}	360 ^{1,13}	25 ^{1,4,13}	10 ^{1,3,4,13}	175 ^{1,4,13}	55 ^{1,4,13}	1,1 ^{1,4,13}	30	1.500	2.300	3,0	2,0	50	
Lactancia	1,4 ⁵	1,7 ⁵	16 ⁵	7,0	1,6 ⁵	35	400 ⁵	2,6 ^{5,11}	100 ⁵	950 ^{5,14}	10 ⁵	19	90	1.200 ⁵	990 ⁵	3.100 ⁵	360	15 ^{5,19}	12 ⁵	200 ⁵	70 ⁵	1,4 ⁵	45	1.500	2.300	3,0	2,6	50	

[Corbalán et al.2010].

8.2. Objetivos Nutricionales para España 2011.

	Objetivos nutricionales intermedios ¹	Objetivos nutricionales finales ²
Lactancia materna ³	6 meses (Al menos 4 meses exclusiva)	≥ 1 año
Fibra dietética ⁴	> 12 g/1000 kcal (> 22 g/día en mujeres y 30 g/día en hombres)	> 14 g/1000 kcal (> 25 g/día en mujeres y 35 g/día en hombres)
Fibra soluble (% en el total)	25- 30%	30 - 50%
Folatos ⁵	> 300* µg/día	> 400* µg/día
Calcio ⁶	≥ 800 mg/día	1000 mg/día
Sodio (sal común) ⁷	< 7 g/día	< 5 g/día
Yodo ⁸	150 µg/día	150 µg/día
Fluor ⁹	1 mg/día	1 mg/día
Vitamina D	200 UI (5 µg/día) >50 años: 400 UI (10 µg/día) 15-30 minutos/día de exposición lumínica	200 UI (5 µg/día) >50 años: 400 UI (10 µg/día) 30 minutos/día de exposición lumínica
Actividad Física ¹⁰	PAL >1,60 (> 30 min/día)	PAL >1,75 (45-60 min/día)
IMC (kg/m ²) ¹¹	21- 25	21 – 23. Mayores de 65 años, 23-26
Grasas totales (% Energía) ¹²	≤ 35 %	30 – 35 %
AG Saturados	≤ 10 %	7 – 8 %
AG Moninsaturados	20%	20 %
AG Poliinsaturados	4%	5%
n-6	2% de energía, linoléico	3% de energía, linoléico
n-3	1-2%	1-2%
ALA		1-2%
DHA	200 mg	300 mg
AG Trans	<1%	<1%
Colesterol	< 350 mg/día <110 mg/1000 kcal	< 300 mg/día <100 mg/1000 kcal
Carbohidratos totales (% Energía) ¹³	> 50 % Índice glucémico reducido	50 – 55 % Índice glucémico reducido
Alimentos azucarados (frecuencia/día)	< 4 /día	≤ 3 /día <6% energía
Frutas ¹⁴	> 300 g/día	> 400 g/día
Verduras y hortalizas	> 250 g/día	> 300 g/día
Bebidas fermentadas de baja graduación (vino, cerveza o sidra) ¹⁵	< 2 vasos/día (mejor con las comidas)**	< 2 vasos/día (con las comidas)**

[Serra Majem et al. 2011].

8.3. Guías dietéticas para España 2016.

Consideraciones que sustentan, favorecen y/o complementan una alimentación saludable	
Actividad física en población general	60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada, o su equivalente de 10.000 pasos al día, quizá con algunos pasos o periodos puntuales de mayor intensidad
Promoción del equilibrio emocional	El equilibrio emocional puede ser un factor determinante continuado o episódico en las pulsiones alimentarias, los procesos de compra, la preparación e ingesta de alimentos a nivel individual o familiar. Cuidar este aspecto
Balance energético	Adaptar la ingesta alimentaria cualitativa y cuantitativa al grado de actividad física en el marco de las recomendaciones para una alimentación equilibrada y saludable
Técnicas culinarias y utensilios de cocina	En la cocina, priorizar la utilización de envases de cristal y recipientes de acero inoxidable. Las técnicas culinarias más recomendables son las preparaciones al vapor, cocidas y al horno. En crudo y frituras, utilizar aceite de oliva virgen extra
Ingesta adecuada de agua	Incorporar la ingesta de agua y otros líquidos o alimentos con gran contenido en agua hasta alcanzar en torno a los 2,5 litros/día
Alimentos y grupos de alimentos que se recomienda consumir a diario, en cantidades y proporciones variables	
Alimentos ricos en hidratos de carbono complejos: cereales, patatas, leguminosas tiernas y otros	Priorizar los cereales y derivados integrales o elaborados con harinas de grano entero. Otros alimentos con alto contenido en hidratos de carbono se pueden asociar en fórmulas culinarias con la presencia de verduras u hortalizas de temporada, incluidas las leguminosas tiernas
Frutas	Incluir 3 o más raciones o piezas de fruta variada al día, en un adecuado estado de maduración, con lavado previo, y también pelado si no se trata de productos de cultivo orgánico
Verduras y hortalizas	Incorporar al menos 2 raciones de verduras y hortalizas cada día. Una de las raciones en formato crudo con variedades de distinto color. Lavar con agua fría
Aceite de oliva virgen extra	El aceite de oliva virgen de calidad es la mejor referencia grasa para el acompañamiento en muchos alimentos tanto en preparaciones o procesos culinarios como para su consumo en crudo
Carnes blancas	Las carnes blancas de buena calidad son una buena opción como fuente de proteínas y otros nutrientes de interés, priorizando las preparaciones con poca materia grasa añadida y el acompañamiento habitual a base de verduras o ensalada
Pescados y mariscos	Priorizar las capturas sostenibles de temporada utilizando los tamaños, cantidades y preparaciones culinarias que aseguren la inocuidad del producto. La recomendación se sitúa en el consumo de pescado al menos 2 o 3 veces/sem
Legumbres	Se recomienda el consumo de 2, 3 o más raciones a la semana con las técnicas culinarias que mejoren su digestibilidad y valor nutricional
Frutos secos y semillas	Priorizar el consumo de variedades locales en formato natural, o poco manipuladas sin sal o azúcares añadidos
Huevos	Se recomienda una frecuencia de consumo y formato culinario de carácter individualizado, priorizando las variedades ecológicas o las camperas
Leche y productos lácteos	Consumo de lácteos de buena calidad: 2-3 raciones al día priorizando las preparaciones bajas en grasa y sin azúcares añadidos
Alimentos y bebidas para los que se recomienda un consumo opcional, más ocasional y moderado	
Carnes rojas y procesadas	El consumo de carnes rojas y de carnes procesadas en todos sus formatos debería moderarse en el marco de una alimentación saludable, eligiendo productos de excelente calidad, procedimientos culinarios sin contacto directo con el fuego y siempre con el acompañamiento de una guarnición de hortalizas frescas
Grasas untables	Las grasas untables de todo tipo deberían ser de consumo ocasional, con preferencia hacia la mantequilla sin sal añadida

Alimentos y bebidas para los que se recomienda un consumo opcional, más ocasional y moderado	
Azúcar y productos azucarados	Moderar el consumo de azúcar y de productos azucarados para no sobrepasar el aporte del 10% de la ingesta energética diaria
Sal y <i>snacks</i> salados	Moderar la ingesta de sal y, de manera especial, los productos con elevado aporte de sal estructural o añadida para no superar la cantidad de 6 g de sal (cloruro sódico) total al día
Bollería, pastelería, productos azucarados, chucherías y helados	Consumo opcional, moderado y ocasional de este grupo de alimentos y confitería priorizando el consumo de repostería elaborada en casa con métodos e ingredientes tradicionales
Bebidas alcohólicas fermentadas	Moderar o evitar el consumo de bebidas alcohólicas. Puede asumirse el consumo moderado y responsable de bebidas fermentadas de baja graduación y buena calidad en cantidades que no superen las dos copas de vino/día en hombres y una copa/día en mujeres siempre referido a la edad adulta y sin contraindicación médica
Suplementos dietéticos o farmacológicos. Nutraceuticos y alimentos funcionales	En ocasiones en las que existen necesidades especiales, puede ser de utilidad el consumo habitual o temporal añadido de suplementos o alimentos específicos. La recomendación se concreta en establecer pautas individualizadas que sean el resultado del consejo dietético planteado por un médico, farmacéutico, personal de enfermería, matrona, fisioterapeuta o dietista-nutricionista
Consideraciones complementarias en la cesta de la compra y cocina:	
<p style="text-align: center;"> Apoyo decidido a la alimentación sostenible Priorizar productos de temporada, de cercanía Fomentar la convivialidad y la educación alimentaria Dedicar, de manera colaborativa, tiempo a todo el proceso alimentario, incluida la compra y las tareas de cocina Las recomendaciones y el consejo dietético deben sugerir una alimentación confortable y asumible Valorar el etiquetado nutricional en las decisiones de compra y consumo Vigilar las buenas prácticas de higiene y seguridad alimentaria Solidaridad alimentaria como compromiso personal y social Compra responsable en calidad y cantidad Reducir desperdicios: reducir, reutilizar con seguridad y reciclar </p>	

[Aranceta et al. 2016].

RESUMEN

9. RESUMEN.

Nutrición adecuada y actividad física son dos pilares fundamentales en el concepto actual de salud que en el deportista, además determinarán en cierta medida el rendimiento físico.

La necesidad de optimizar la salud y el rendimiento del colectivo de deportistas, junto con la expansión de la información, a veces poco veraz, sobre nutrición deportiva, justifican el análisis detallado de los hábitos alimentarios llevados a cabo por estos hombres y mujeres con el fin de determinar si siguen las recomendaciones pertinentes, y, de no ser así, diseñar las estrategias más favorables para que las alcancen.

Objetivo: Valorar los hábitos de vida, de alimentación y actividad física así como del estado nutricional y la calidad de la dieta seguida por deportistas federados del sur de España, para comprobar si se ajustan a los esperados para población deportista.

Material y métodos: La muestra final fue de 192 deportistas federados en la Región de Murcia. Se diseñó un cuestionario específico para recabar datos sociodemográficos, de actividad física, de hábitos alimentarios y de ingesta incluyendo 3 R24h y un FFQ. Se estimó el gasto energético y la composición corporal de los participantes utilizando los materiales y métodos propuestos por la ISAK. Se valoró la calidad de la dieta mediante los índices DAS, DAQS, MDS, MDP, KIDMED, y DQH. El tratamiento estadístico comprendió la depuración de datos, normalidad, pruebas descriptivas y de inferencia estadística, además de la validación del FFQ frente a los R24h.

Resultados: Se han descrito las características socio-demográficas, de composición corporal y de actividad física de la población de estudio, así como sus hábitos de salud y alimentarios de la población de estudio. Se ha determinado la ingesta de alimentos, energía y nutrientes, comparándolos con las recomendaciones y con otras investigaciones. Se ha estimado la calidad de la dieta, valorado su idoneidad y su grado de relación con los valores de composición corporal.

Conclusiones: La composición corporal es mejorable apareciendo sobrepeso en todos los grupos. Los sujetos de la población de estudio presentan hábitos alimentarios mejorables y parece existir un patrón invertido de ingesta y gasto energético. La población de estudio supera la ingesta recomendada de carnes rojas, embutidos, dulces y grasas diferentes al aceite de oliva y no alcanza la de farináceos, frutas, verduras y hortalizas y frutos secos. Esto sugiere un intento de controlar el consumo de alimentos falsamente considerados “menos importantes” o “que engordan”. No hay balance energético lo que vuelve a sugerir un intento infructuoso y mal enfocado de controlar la composición corporal, considerando las cifras medias de porcentaje graso, resultando en ingestas deficitarias en magnesio, calcio, hierro y yodo, vitamina D y E, importantes para el equilibrio óseo y la acción antioxidante en el deportista. Únicamente los menores alcanzan las recomendaciones hídricas, incluso al considerar el uso de bebidas isotónicas. Menos de la mitad de la población de estudio se suplementa habitualmente, sobre todo con bebidas deportivas. En segundo lugar aparecen los suplementos de proteínas y aminoácidos. La calidad de la dieta de la población de estudio es, en general, media y no se halló correlación con la composición corporal de los participantes.

Los deportistas en estudio no serían considerados como tales desde la óptica nutricional. El asesoramiento alimentario y nutricional profesional es necesario para evitar que los deportistas sigan recomendaciones de bajo perfil científico que dificultan la optimización de la composición corporal óptima y la absorción de las cargas de entrenamiento, dos actores fundamentales en la consecución del éxito deportivo.

ABSTRACT

ABSTRACT.

Adequate nutrition and physical activity are two fundamental pillars in the current concept of health that in the athlete, will also determine the physical performance.

The need to optimize the health and performance of athletes, together with the expansion of information, sometimes not true, on sports nutrition, justify the detailed analysis of the eating habits carried out by these men and women in order to determine if they follow the pertinent recommendations, and, if not, to design the most favorable strategies to reaching them.

Objective: To value life and feeding habits and physical activity as well as nutritional state and diet quality on federated sportsmen of the south Spain, to verify if they adjust to the expected ones for sports population.

Material and methods: The final sample was 192 federated athletes in the Region of Murcia. A specific questionnaire was designed to collect sociodemographic, physical activity, eating habits and intake data, including 3 R24h and one FFQ. The energy expenditure and body composition of were estimated using the materials and methods proposed by the ISAK. The quality of the diet was assessed using the DAS, DAGS, MDS, MDP, KIDMED, and DQH indexes. The statistical treatment included data clearance, normality, descriptive and statistical inference tests and validation of the FFQ against the 3 R24h.

Results: The socio-demographic, body composition and physical activity characteristics of study population have been described, as well as their health and eating habits. The intake of food, energy and nutrients has been determined, comparing them with the recommendations and with other

researches. The quality of the diet, its suitability and its relationship with body composition values has been estimated.

Conclusions: Body composition is improvable, appearing overweight in all groups. The subjects of the study population have improvable eating habits and there seems to be an inverted pattern of energy intake and expenditure. The study population exceeds the recommended intake of red meats, sausages, sweets and fats (other than olive oil) and does not reach farinaceous, fruits, vegetables and nuts ones. This suggests an attempt to control the consumption of foods falsely considered "less important" or "fattening". There is no energy balance which again suggests an unsuccessful and poorly focused attempt to control body composition, considering the average fat percentage data, resulting in deficient magnesium, calcium, iron, iodine, vitamin D and vitamin E intake, so important for the bone balance and antioxidant action in the athlete. Only the minors reach the hydric recommendations, even when considering the use of isotonic drinks. Less than a half of study population is usually supplemented, especially with sports drinks. Protein and amino acid supplements appear then. The diet quality on study population is, in general, medium and no correlation was found with the body composition of the participants.

The athletes under study would not be considered as such from the nutritional perspective. Professional dietary and nutritional advice is necessary to prevent athletes from following low-scientific profile recommendations that hinder the optimization of optimal body composition and the absorption of training loads, two key players in achieving sporting success.

