

Universidad CEU San Pablo
CEINDO – CEU Escuela Internacional de
Doctorado

PROGRAMA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA SALUD



CEU

*Escuela Internacional
de Doctorado*

**VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y
DE HIDRATACIÓN EN PERSONAL
AERONÁUTICO MILITAR ESPAÑOL**

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Alejandra Carretero Krug

Dirigida por:

Dra. Natalia Úbeda Martín

Dra. Ana María Montero Bravo

MADRID

2022

Natalia Úbeda Martín,

Profesora Titular de Nutrición y Bromatología. Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo CEU

Ana Montero Bravo,

Profesora Titular de Nutrición y Bromatología. Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo CEU

Informan,

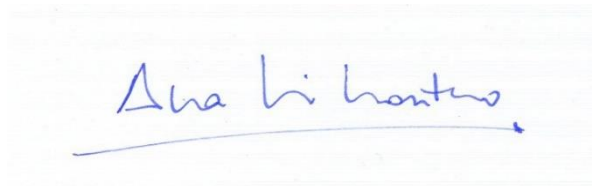
Que la Tesis titulada **“VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y DE HIDRATACIÓN EN PERSONAL AERONÁUTICO MILITAR ESPAÑOL”**, presentada por Alejandra Carretero Krug para optar al grado de Doctor, llevada a cabo en el Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud, de la Facultad de Farmacia de la Universidad San Pablo CEU, se ha realizado bajo nuestra dirección y, al considerarla finalizada y reunir los requisitos exigidos, autorizamos su presentación para ser evaluada por el tribunal correspondiente.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, firman el presente informe en Madrid a 22 de marzo de dos mil veintidós.



Fdo.: **Natalia Úbeda Martín**

Directora de la Tesis



Fdo.: **Ana María Montero Bravo**

Directora de la Tesis

AGRADECIMIENTOS

Como dijo Nelson Mandela “Siempre parece imposible hasta que se hace”. Escribir estos agradecimientos supone la finalización de una etapa muy importante, que me ha ofrecido un crecimiento tanto profesional como personal. Esta tesis no hubiera sido posible sin el apoyo de muchas personas a las que quiero agradecer en estas líneas.

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a mis directoras de Tesis, la Dra. Natalia Úbeda Martín y Dra. Ana Montero Bravo, no solo por su conocimiento, tiempo y dedicación, sino también por su apoyo constante, comprensión y empatía. ¡Mil veces gracias, sois un referente para mí!

Al Dr. Gregorio Varela Moreiras por darme la posibilidad de ser una más de vuestro gran equipo y por su apoyo en todo momento.

A todo el departamento de Nutrición por su gran disposición siempre que lo he necesitado, gracias por dejarme aprender de todas vosotras. Y a mis compañeras de laboratorio por su apoyo y ánimo en esta dura etapa de doctorado. En especial a Carmen, una gran amiga que me llevo para siempre, gracias por las risas, el cariño y el apoyo, nunca podre agradeceréte suficiente.

Al Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial por la colaboración en este proyecto y seguir apostando por la investigación; a Trini, Juan, Álvaro, y Carlos, vuestro empuje y ayuda incondicional lo han hecho posible. Y por supuesto a todo el personal militar aeroespacial que se ofreció voluntario para este estudio.

A mi familia, amigos y a Jaime por dármele todo. Sin vosotros no sería la personal que soy hoy en día.

A todos, gracias

<< Es la salud el bien máspreciado. Y no el oro o la plata >>

Mahatma Gandhi

ÍNDICE

Índice de tablas y figuras.....	1
Abreviaturas	5
Resumen	7
1. Introducción.....	11
1.1. Personal militar aeroespacial	11
1.1.1. Fuerzas armadas.....	11
1.1.2. Personal de las fuerzas aéreas	11
1.2. Valoración del estado nutricional	15
1.2.1. Valoración de la composición corporal	15
1.2.1.1. Parámetros antropométricos y bioimpedancia	15
1.2.1.2. Obesidad y sobrepeso	16
1.2.1.3. Obesidad y sobrepeso en personal militar.....	19
1.2.2. Actividad física.....	21
1.2.3. Valoración de la dieta.....	23
1.2.3.1. Requerimientos nutricionales	26
1.2.3.2. Requerimientos nutricionales en personal militar.....	27
1.2.3.3. Hábitos dietéticos y calidad de la dieta.....	31
1.3. Valoración del estado de hidratación	33
1.3.1. Importancia de la hidratación	33
1.3.2. Requerimientos de hidratación en adultos.....	34
1.3.3. Medición del estado de hidratación	36
1.3.4. Hidratación y composición corporal	36
1.3.5. Hidratación y estado emocional.....	37
1.4. Enfermedad cardiovascular.....	39
2. Hipótesis y Objetivos.....	43
3. Sujetos y métodos.....	45
3.1. Muestra y muestreo.....	45

3.2.	Protocolo del estudio	47
3.2.1.	Protocolo para el primer objetivo	48
3.2.2.	Protocolo para el segundo objetivo	53
3.2.3.	Protocolo para el tercer objetivo	57
3.3.	Recogida de datos y tratamiento estadístico.....	59
4.	Resultados	61
4.1.	Resultados de la valoración del estado nutricional a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos, en un grupo de población aeroespacial militar española	61
4.1.1.	Características de la muestra	61
4.1.2.	Características antropométricas y gasto energético.....	61
4.1.3.	Ingesta de energía, macronutrientes, colesterol y fibra	68
4.1.4.	Ingesta de micronutrientes y prevalencia de adecuación	75
4.1.5.	Determinaciones sanguíneas	81
4.1.6.	Ingesta de agua y su relación con la composición corporal.....	87
4.2.	Resultados de la valoración del estado de hidratación y estado de ansiedad en una submuestra de población aeroespacial militar española.....	91
4.2.1.	Características de la submuestra	91
4.2.2.	Ingesta de agua, eliminación de agua, y balance hídrico.....	91
4.2.3.	Estado de hidratación.....	92
4.2.4.	Estado de ansiedad	94
4.3.	Resultados de la valoración de la calidad de la dieta y presencia de riesgo cardiovascular en una submuestra de población aeroespacial militar española	95
4.3.1.	Características de la submuestra	95
4.3.2.	Calidad de la dieta según el índice de alimentación saludable (IASE)	103
4.3.3.	Riesgo de presencia de enfermedad cardiovascular.....	106
5.	Discusión	107
5.1.	Valoración del estado nutricional a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos, en un grupo de población aeroespacial militar española.....	107

5.1.1.	Composición corporal	107
5.1.2.	Ingesta de energía y gasto energético	113
5.1.3.	Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra	116
5.1.4.	Ingesta de micronutrientes	123
5.1.5.	Determinaciones sanguíneas	133
5.1.6.	Ingesta de agua y su relación con la composición corporal	134
5.2.	Valoración del estado de hidratación y estado de ansiedad en una submuestra de población aeroespacial militar española.....	137
5.3.	Valoración de la calidad de la dieta y presencia de riesgo cardiovascular en una submuestra de población aeroespacial militar española.....	140
6.	Conclusiones	147
6.1.	Conclusiones del estudio realizado grupo de población aeroespacial militar española en la que se realizó una valoración del estado nutricional a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos	147
6.2.	Conclusiones del estudio realizado en una submuestra de población aeroespacial militar española en la que se realizó una valoración del estado de hidratación y estado de ansiedad	148
6.3.	Conclusiones del estudio realizado en una submuestra de población aeroespacial militar española en la que se realizó una valoración de la calidad de la dieta y se estudió la presencia de riesgo cardiovascular	148
6.4.	Conclusión general	149
7.	Bibliografía	151
8.	Anexos.....	179
8.1.	Documentos	179
	Anexo 1. Consentimiento informado	179
	Anexo 2. Cuestionario de estilo de vida	183
	Anexo 3. Historia dietética	186
	Anexo 4. Cuestionario de estado de hidratación	191
	Anexo 5. Cuestionario de estado de ansiedad (STAI)	197

Índice de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos en España	18
Tabla 2. Exceso de peso en personal militar de varios países, según el índice de masa corporal	20
Tabla 3. Resumen de estudios que analizan la ingesta de energía y nutrientes en población militar	30
Tabla 4. Fórmulas para calcular el gasto metabólico basal en hombres, fórmula FAO/OMS/ONU (1985)	49
Tabla 5. Temperaturas medias registradas en Madrid durante el proceso de estudio.	50
Tabla 6. Clasificación del IMC según el criterio de la OMS	52
Tabla 7. Criterios para definir la puntuación de cada variable del Índice de Alimentación Saludable	55
Tabla 8. Características antropométricas y gasto energético total de los participantes de la muestra total, y según categoría profesional	64
Tabla 9. Porcentaje de población clasificada como verdadero positivo o negativo y como falso positivo o negativo, en la muestra total y según categoría profesional	68
Tabla 10. Sensibilidad y especificidad del %GC en clasificar los individuos en exceso de peso frente a las estimaciones de referencia del IMC.....	68
Tabla 11. Ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, fibra, y prevalencia de adecuación a las recomendaciones en la muestra total y según categoría profesional.....	72
Tabla 12. Ingesta de vitaminas y prevalencia de adecuación a las recomendaciones, en la muestra total y según categoría profesional	77
Tabla 13. Ingesta de minerales y prevalencia de adecuación a las recomendaciones, en la muestra total y según categorías profesionales	79
Tabla 14. Hemograma: serie roja, serie plaquetaria y serie blanca en la muestra total y según categoría profesional	82
Tabla 15. Concentraciones séricas de parámetros bioquímicos en la muestra total y según categoría profesional	84
Tabla 16. Correlación entre parámetros bioquímicos y variables antropométricas.....	86

Tabla 17. Ingesta de agua, eliminación, balance hídrico e ingesta de agua normalizada por el peso corporal, en la muestra total y según categoría profesional.....	88
Tabla 18. Correlación entre ingesta de agua normalizada por kg de peso corporal con las variables antropométricas	89
Tabla 19. Diferencias en las variables de ingesta de agua en función de la clasificación del IMC, en la muestra total	90
Tabla 20. Diferencias en las variables de ingesta de agua en función de la clasificación del porcentaje de grasa corporal, en la muestra total.....	90
Tabla 21. Gasto energético total y características antropométricas de la submuestra	91
Tabla 22. Ingesta de agua total ajustada por peso corporal en un análisis de regresión lineal .	92
Tabla 23. Gasto energético total y características antropométricas, categorizadas según estado de hidratación	93
Tabla 24. Ingesta de agua, eliminación, balance hídrico e ingesta de agua normalizada por el peso corporal, en la muestra total y según estado de hidratación.....	94
Tabla 25. Estado de hidratación en un modelo de regresión logística binaria	94
Tabla 26. Gasto energético total y características antropométricas de la submuestra	96
Tabla 27. Parámetros bioquímicos de la submuestra y según categoría profesional	97
Tabla 28. Frecuencia de consumo de alimentos en personal militar aeroespacial. Resultados en la submuestra y según categoría profesional	100
Tabla 29. Frecuencia, mediana y porcentaje de cada categoría de IASE, según categoría profesional y grupo de edad	104
Tabla 30. Porcentaje de población que no cumple el consumo de raciones recomendado por la SENC por defecto, en la submuestra total y según categoría profesional.....	105
Tabla 31. Porcentaje de población que no cumple el consumo de raciones recomendado por la SENC por exceso, en la submuestra total y según categoría profesional	105
Tabla 32. Correlaciones destacadas entre el IASE y parámetros bioquímicos.....	105
Tabla 33. Riesgo de enfermedad cardiovascular en un análisis de regresión lineal.....	106
Tabla 34. Síndrome metabólico en un modelo de regresión logística binaria.....	106

Figuras

Figura 1. Resumen de situaciones a las que se ve sometido el personal militar de vuelo	13
Figura 2. Balance hídrico	33
Figura 3. Objetivos en la valoración nutricional y del estado de hidratación de un grupo de personal aeroespacial militar español. Fuente: elaboración propia.....	44
Figura 4. Tamaño muestral empleado en el estudio	47
Figura 5. Resumen del protocolo del estudio	47
Figura 6. Valores de grasa corporal para hombres adultos	53
Figura 7. Tabla SCORE calibrada para España del riesgo estimado de mortalidad cardiovascular aterosclerótica en 10 años, para valores específicos de presión arterial sistólica y colesterol total, según hábito tabáquico, sexo y edad.....	57
Figura 8. Escala de color de orina para indicar estado de hidratación, “The Urine Color Chart”. Fuente: Hydration for Health Initiative	58
Figura 9. Clasificación de la población según IMC (A) y Porcentaje de Grasa Corporal (B), según categoría profesional.	66
Figura 10. Correlación índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal. Correlación Spearman.	67
Figura 11. Presentación esquemática de verdaderos negativos, falsos positivos, verdaderos positivos y falsos negativos.....	67

Abreviaturas (En orden alfabético)

%AC	Porcentaje de agua corporal
%GC	Porcentaje de grasa corporal
ACC/AHA	Colegio Americano de Cardiología/Asociación Americana del Corazón
AGEMZA	Academia General Militar de Zaragoza
AGM	Ácidos grasos monoinsaturados
AGP	Ácidos grasos poliinsaturados
AGS	Ácidos grasos saturados
AGT	Ácidos grasos trans
AHA/NHLBI	Asociación Americana del Corazón/ Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre
ALP	Fosfatasa alcalina
ALT	Alanina aminotransferasa
ANIBES	Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España
AST	Aspartato aminotransferasa
ATP III	Adult Treatment Panel
BH	Bien hidratados
BIA	Bioimpedancia eléctrica
CFC	Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos
CHO	Colesterol
CIMA	Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial
DH	Deshidratados
DHA	Ácido docosahexaenoico
ECV	Enfermedades cardiovasculares
EEUU	Estados Unidos
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
ENALIA	Encuesta Nacional de Alimentación en la población adulta, mayores y embarazadas
ENIDE	Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española
ENPE	Estudio Nutricional de la Población Española
ENRICA	Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular
ENSE	Encuesta Nacional Salud en España
EPA	Ácido eicosapentaenoico
ET	Energía Total
EUFIC	Consejo Europeo de Información sobre Alimentación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GET	Gasto energético total
GGT	Gamma glutamil transferasa
GLU	Glucosa
HC	Hidratos de carbono
HDL-C	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad
HEI	Índice de Alimentación Saludable
HRBS	Encuesta sobre comportamientos relacionados con la salud del personal militar

IA	Ingestas adecuadas
IASE	Índice de alimentación saludable
ICC	Índice cintura cadera
IDF	Federación Internacional de Diabetes
IMC	Índice de masa corporal
INE	Encuesta nacional de salud
IOM	Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América
IR	Colesterol/HDL-C
IRP	Ingestas de referencia para la población
ISAK	International Society for Advanced Kinanthropometry
LDH	Lactato deshidrogenasa
LDL-C	Colesterol de lipoproteínas de baja densidad
M	Mecánicos
MCH	Hemoglobina corpuscular media
MCHC	Concentración media de hemoglobina corpuscular
MDRI	Ingestas Dietéticas de Referencia Militares
MDRV	Valores de referencia dietéticos militares
MET	Equivalente metabólico
NCEP	National Cholesterol Education Program
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
NM	Necesidades medias
NSH	No suficientemente hidratados
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
P	Paracaidistas
PA	Pilotos de Avión
PCR	Proteína C reactiva
PH	Pilotos de Helicóptero
P-LCR	Plaquetas-células grandes
PREDIMED	PREvención con Dieta MEDiterránea
RCV	Riesgo cardiovascular
RDW-CV	Amplitud de distribución eritrocitaria-coeficiente de variación
RDW-SD	Amplitud de distribución eritrocitaria-discrepancia estándar
SCORE	Systematic Coronary Risk Evaluation
SENC	Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
SM	Síndrome metabólico
STAI	State Trait Anxiety Inventory
T	Tripulantes
TG	Triglicéridos
USG	Gravedad específica
VCM	Volumen corpuscular medio
VEN	Valoración del estado nutricional
VNR	Valores nutricionales de referencia
VS	Velocidad de sedimentación

Resumen

Las fuerzas aéreas, por todas las funciones que llevan a cabo, constituyen un pilar muy importante de la cohorte militar de cualquier país. Las características especiales de este grupo de población, propias de las funciones aeronáuticas que realiza, implica unos requisitos de salud general más exigentes que los solicitados a la mayoría de las profesiones y que han de ajustarse a la normativa española. El personal aeroespacial, por su situación laboral, se ve sometido a determinadas situaciones como estancias en diversos países y continentes, hábitos sanitarios y nutricionales condicionados por las áreas visitadas o misiones, acciones improvisadas y horarios de vuelo variables, elevada demanda física, exposición a radiación ionizante, a vibraciones, situaciones de estrés y ansiedad, elevada exposición al ruido, cambios de presión ambiental, situaciones de exposición a hipoxia leve y fatiga crónica. Estas circunstancias podrían afectar a los hábitos alimentarios de este grupo de población, produciendo una elección de alimentos poco saludables que daría lugar a desequilibrios nutricionales. También, podrían ocasionar modificación de los ritmos circadianos, dolores musculares, incremento del riesgo de padecer diversas enfermedades, desorientación espacial y una disminución de la capacidad cognitiva y del rendimiento en vuelo. Además, dentro de la complejidad de las misiones de las fuerzas aéreas, existe una gran diversidad de funciones y tareas que requieren de altos niveles de aptitud psicofísica en muchas ocasiones diferenciadas según la profesión que desempeñen (tripulantes de vuelo, mecánicos, pilotos y paracaidistas entre otras).

Los factores fisiológicos que más influyen en el rendimiento físico y mental incluyen una adecuada aptitud física, un buen estado nutricional y de hidratación. La importancia de la actividad física, la dieta y la nutrición para la preparación y el rendimiento militar ha sido reconocida desde hace siglos. Además, el estado de hidratación es de especial importancia en el personal militar de vuelo, ya que es fundamental para garantizar la eficiencia durante las actividades mentales y físicas que llevan a cabo. Tal es así, que pueden desempeñar un papel clave en la prevención de accidentes al minimizar los errores humanos.

Por todo lo anterior, el objetivo general del presente estudio fue analizar el estado nutricional y de hidratación de una muestra de población aeroespacial militar española. Concretamente, el primer objeto de estudio fue estudiar la ingesta dietética, parámetros antropométricos, y determinaciones bioquímicas con el fin de valorar el estado nutricional general en una muestra total de 390 sujetos, y en función de la categoría profesional que desempeñaban (tripulantes, mecánicos, pilotos de avión, pilotos de helicóptero y paracaidistas). La valoración dietética mostró en general dietas con alto contenido en lípidos, proteínas y azúcares sencillos, baja

ingesta de hidratos de carbono, una ingesta insuficiente de fibra y una ingesta de colesterol superior a las recomendaciones, además de una ingesta insuficiente de vitamina D, folato, vitamina C, calcio, yodo, cinc, magnesio y potasio, así como una ingesta de sal superior a las recomendaciones. Sin embargo, los marcadores bioquímicos indicaron que la situación fisiológica - nutricional era adecuada, aunque por categoría profesional se encontraron valores significativamente mayores de triglicéridos, colesterol, LDL-colesterol, colesterol/HDL-C, glucosa, alanina aminotransferasa (ALT) y gamma glutamil transferasa (GGT), y menores de HDL-colesterol en el grupo de los tripulantes y los mecánicos. Los parámetros antropométricos mostraron que más de la mitad de la muestra total presentaba exceso de peso, destacando por categoría profesional valores aún más elevados en los tripulantes y mecánicos. Por otro lado, se observó que existe una clara asociación entre la ingesta de agua y la composición corporal, ya que la ingesta de agua (ml/kg peso corporal) se asoció de forma inversa con peso, IMC, cintura, índice CC, masa grasa y área visceral, y de forma positiva con el contenido en agua corporal. Además, es de destacar que los sujetos que presentaron obesidad o sobrepeso ingerían menor cantidad de agua, que aquellos que presentaban normopeso o bajo peso.

En segundo lugar, estudiamos la calidad de la dieta y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular en una submuestra de 146 sujetos derivada de la muestra total (390 sujetos), y según categoría profesional. La calidad de la dieta fue analizada mediante el índice de alimentación saludable para la población española (IASE), y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular se analizó mediante el modelo SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation), el estudio del síndrome metabólico (ATP III) y la homocisteína sanguínea. El IASE mostró una valoración de la dieta de <<necesita cambios>> en la muestra total y en las distintas categorías profesionales. Sin embargo, se observó un riesgo cardiovascular muy bajo en la población militar aeroespacial de este estudio.

Por último, en otra submuestra de 188 sujetos derivada de la muestra total (390 sujetos), se estudió el estado de hidratación y su relación con el estado de ansiedad y la composición corporal. El estado de hidratación se determinó teniendo en cuenta el color de la orina, el balance hídrico (ml) y la ingesta total de agua/peso corporal (ml/kg); y el estado de ansiedad se calculó mediante el test STAI. Un 19% de la submuestra no cumplió el criterio de hidratación establecido en el estudio. Además, se observó que existía una asociación entre el estado de hidratación y el estado de ansiedad, ya que los sujetos que no cumplieron con el criterio de hidratación mostraron valores significativamente más elevados en el test de ansiedad, que aquellos sujetos que cumplían el criterio de hidratación.

Por tanto, podemos concluir que de manera general el estado nutricional del personal militar de vuelo español se encuentra desequilibrado, siendo de interés el desarrollo de protocolos de seguimiento nutricional a largo plazo y guías dietéticas específicas para personal militar y sus distintas profesiones.

1. Introducción

1.1. Personal militar aeroespacial

1.1.1. Fuerzas armadas

En el estado español, el Ministerio de Defensa de España es el departamento de la Administración General del Estado al que le corresponde la preparación, el desarrollo y la ejecución de la política de defensa determinada por el Gobierno de la Nación y la gestión de la administración militar. La Constitución Española de 1978 (1) establece en su artículo octavo que "Las Fuerzas Armadas, constituidas por el Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire, tienen como misión garantizar la soberanía e independencia de España, defender su integridad territorial y el ordenamiento constitucional". Además, la Ley Orgánica de la Defensa Nacional (2), la cual regula la defensa nacional y establece las bases de la organización militar conforme a los principios que establece la Constitución, establece que el cumplimiento de las misiones de las Fuerzas Armadas requiere realizar diferentes tipos de operaciones, tanto en territorio nacional como en el exterior, que pueden conducir a acciones de prevención de conflictos o disuasión, actuaciones en situaciones de crisis y, en su caso, de respuesta a la agresión.

En concreto, la misión asignada al Ejército del Aire es la defensa del espacio aéreo español, así como mantener la seguridad internacional en operaciones de paz y ayuda humanitaria. En la actualidad, el poder aeroespacial es un pilar fundamental en la seguridad y la defensa, lo que obliga a una vigilancia constante del espacio aéreo. Además, la situación estratégica privilegiada de España permite influir en las comunicaciones que van hacia América del Norte o del Sur y hacia África y Europa (3).

1.1.2. Personal de las fuerzas aéreas

Las fuerzas aéreas, por todas las funciones que llevan a cabo, constituyen un pilar muy importante de la cohorte militar de todo país. En consecuencia, todas las naciones utilizan muchos recursos para garantizar que los servicios aéreos funcionen eficientemente. Aunque esta eficiencia operativa incluye recursos importantes, como las aeronaves, la funcionalidad de las fuerzas aéreas depende en gran medida de su personal, invirtiéndose muchos recursos económicos y mucho tiempo en la formación de este grupo de población.

Las características especiales del personal de las fuerzas aéreas, propias de las funciones aeronáuticas, imponen requisitos de salud general más exigentes que los solicitados a la mayoría de las situaciones laborales, y que han de ajustarse a la normativa española (4, 5). El desarrollo de las obligaciones profesionales en este colectivo se puede asociar a la aparición y desarrollo

de unos hábitos que configuran un estilo de vida distinto del que tiene el resto de la población (6) entre los que cabe destacar los siguientes (figura 1):

- Estancias en diversos países y continentes.
- Hábitos sanitarios y nutricionales condicionados por las áreas visitadas o misiones emprendidas, lo que puede dar lugar a unos hábitos dietéticos poco saludables que produzcan desequilibrios nutricionales.
- Planes y horarios de vuelo: desplazamientos nacionales e internacionales, pudiendo modificar los ritmos circadianos de este grupo de población.
- Elevada demanda física, lo que puede provocar dolores musculares (7, 8).
- Exposición a radiación ionizante. Relacionada con un incremento en las posibilidades de padecer distintos tipos de cáncer, infertilidad (9).
- Situaciones de estrés y ansiedad.
- Exposición a vibración, alta exposición al ruido, baja humedad, y presión ambiental.
- Situaciones de exposición a hipoxia leve. Los eventos de hipoxia aumentan el estrés y percepción subjetiva de esfuerzo, debilitan las capacidades cognitivas, aumentan la frecuencia cardíaca y disminuyen la función de los músculos respiratorios (10). La hipoxia también provoca una reducción de la memoria y un deterioro en la toma de decisiones, efectos negativos en la actividad oculomotora y una disminución del rendimiento de vuelo, todo lo cual conduce a un aumento del riesgo de sufrir un accidente aéreo (11, 12).
- Fatiga crónica. Induce una disminución en el rendimiento, puede producir desorientación espacial, pudiendo provocar errores, incidentes y accidentes en contextos operativos (13, 14).



Figura 1. Resumen de situaciones a las que se ve sometido el personal militar de vuelo

Las características propias de esta profesión hacen que el mantenimiento del rendimiento físico y mental sea muy importante. La necesidad de mantener un rendimiento físico y mental eficaz en estos entornos supera con creces el de las ocupaciones laborales sedentarias o de bajo riesgo, y tiene consecuencias más graves derivadas de un rendimiento subóptimo. Un correcto estado físico es indispensable para superar situaciones de combate, entrenamiento o completar distintas actividades propias de esta profesión, derivando en un máximo rendimiento y minimizando el riesgo de lesiones (15). Por otro lado, un correcto rendimiento mental es requerido para realizar tareas que exigen atención y máxima concentración, así como el procesamiento rápido de la información. En el personal militar aeroespacial, las tareas que requieren de un adecuado rendimiento mental pueden incluir actividades de vigilancia, que se basan en la detección de información sensorial del entorno, así como en tareas de supervisión

a través del ordenador asociadas al control de misiles, vehículos aéreos no tripulados o robots de combate. También se puede exigir al personal que recuerde con precisión los detalles de un suceso u operación, así como la capacidad de inhibir una respuesta de disparo cuando aparezca un compañero o un no combatiente durante un tiroteo (16).

Dentro de la complejidad de las misiones de las fuerzas aéreas, existe una gran diversidad de funciones y tareas, que requieren de altos niveles de aptitud psicofísica. Los pilotos (ya sea de avión o de helicóptero) que realizan tareas de combate y transporte se enfrentan a varios factores de máximo estrés y ansiedad causados por situaciones difíciles como las amenazas a su seguridad, el despegue, el aterrizaje y otra serie de factores ambientales que afectan directamente a su rendimiento, requiriendo una preparación física y mental muy específica (17). Por otro lado, el paracaidismo en el ámbito militar es de gran importancia como elemento táctico y como modo de transporte de tropas a lugares inaccesibles por otros medios. El paracaidismo es una de las actividades más exigentes, que requiere un gran control de la aptitud física y mental (18). Tanto las cualidades mentales (especialmente la concentración) como la preparación física (fuerza, elasticidad y resistencia muscular) son importantes para poder realizar todos los movimientos exigentes en todas las fases del descenso y del combate (19, 20). Por su parte, los mecánicos y los miembros de la tripulación se encargan de la reparación y el mantenimiento de las aeronaves, incluso en situación de combate, lo que evitará accidentes. Entre las múltiples amenazas de la aviación, la localización de un fallo técnico en la reparación y el mantenimiento puede ser extremadamente peligroso; lo que hace indispensable una adecuada preparación física y mental de este personal (21).

Algunos de los factores fisiológicos más importantes que podrían influir en el rendimiento físico y mental incluyen la aptitud física (22), la nutrición e hidratación (23-26), la edad (27, 28) y la fatiga (13, 29). Mientras que la condición física, la nutrición, la hidratación y la fatiga son en gran medida modificables y pueden manipularse para maximizar un beneficio del rendimiento, la edad es no modificable. Al identificar y conocer en profundidad los factores que influyen en el rendimiento físico y mental, pueden desarrollarse, evaluarse y aplicarse estrategias o intervenciones para proporcionar al personal aeroespacial la mejor oportunidad de rendir eficazmente durante el entrenamiento y el despliegue militar.

1.2. Valoración del estado nutricional

Una correcta valoración del estado nutricional (VEN) permite identificar las alteraciones nutricionales por exceso y por defecto, y posibilita el adecuado abordaje diagnóstico y terapéutico. Una VEN completa debe incluir la realización de la historia clínico-nutricional, incluyendo la valoración dietética, una correcta exploración y estudio antropométrico, la valoración de la composición corporal, y el análisis de marcadores bioquímicos. Además, merece especial mención el cálculo del gasto energético, para calcular los aportes necesarios de energía y ajustarlos al gasto en un individuo. Para todo ello, es necesario determinar la actividad física diaria realizada.

En la actualidad no existen estudios que valoren el estado nutricional en personal militar aeroespacial de manera completa. Esto se ha debido en gran medida a la percepción de que, dado que los militares deben cumplir estrictas normas de peso y estado físico, todos siguen las recomendaciones de estilo de vida saludable prescritas. Sin embargo, las investigaciones sobre algunos de los aspectos relacionados con el estado nutricional indican la necesidad de mejorar este aspecto en este grupo de población (30).

1.2.1. Valoración de la composición corporal

1.2.1.1. Parámetros antropométricos y bioimpedancia

A lo largo de los años, se han desarrollado diversas técnicas para la evaluación de la composición corporal, desde medidas doblemente indirectas sencillas como es el caso de la antropometría, hasta sofisticadas mediciones volumétricas indirectas basadas en técnicas de imagen tridimensional (31). Las medidas indirectas son las más utilizadas, destacan sobre todo la utilización de medidas antropométricas y la bioimpedancia eléctrica.

La antropometría es un procedimiento de fácil aplicación, económico y no invasivo por lo que ha sido ampliamente utilizado para estimar el estado nutricional a nivel clínico y/o epidemiológico. A través de la medición de diferentes parámetros antropométricos (pliegues cutáneos, diámetros, perímetros, peso y talla) y de fórmulas que se han desarrollado utilizando estos parámetros, pueden valorarse posibles desequilibrios en el estado nutricional. Los parámetros más comúnmente utilizados son el índice de masa corporal (IMC), el índice cintura cadera (ICC) y ecuaciones de determinación de grasa, entre otras.

Otro método muy utilizado, es la bioimpedancia eléctrica (BIA). Debido a la simplicidad de su protocolo no invasivo, rapidez de administración y bajo coste, este método ha tenido una gran aceptación. Los estudios de bioimpedancia se basan en la estrecha relación que hay entre las propiedades eléctricas del cuerpo humano, la composición de los diferentes tejidos y del

contenido total de agua corporal. La BIA permite la estimación del agua corporal total y, gracias a las constantes de hidratación de los tejidos, se obtienen datos de la masa libre de grasa, y la masa grasa (32).

Para estudiar el sobrepeso y la obesidad principalmente se utilizan el IMC, el porcentaje de grasa corporal y la circunferencia de la cintura (33, 34). Utilizando valores de referencia en los que intervienen la edad, y el sexo en cada caso, puede estimarse el grado de exceso de peso (35-37). El IMC ha sido el método más utilizado a lo largo de la historia, tanto en estudios en población general, como en estudios en población militar.

1.2.1.2. Obesidad y sobrepeso

La obesidad es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad prevenibles (38). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre 1975 y 2016, la prevalencia mundial de obesidad casi ha triplicado su valor (39). Además, la OMS informa de que más de la mitad de la población mundial reside en países donde el sobrepeso y la obesidad tienen grandes consecuencias negativas para la salud de la población, cuyo costo principal en materia de salud es el aumento de patologías crónicas no transmisibles derivadas de la mala alimentación, y muy prevalentes, como la hipertensión o la diabetes, entre otras (40). Se estima que, si no se corrige a corto plazo y continúa creciendo al ritmo actual, para el año 2030 más del 40% de la población mundial padecerá sobrepeso, y más de la quinta parte será obesa (41).

Por otro lado, en la Unión Europea se ha observado que más de 13 millones de fallecimientos al año están relacionados con el exceso de peso (42). Gallus y col. (2015) (43), realizaron una evaluación exhaustiva del sobrepeso y la obesidad en adultos de 16 países europeos en el año 2010, y descubrieron que la prevalencia de obesidad era del 12,8% (14,0% en los hombres y 11,5% en las mujeres) y la proporción de adultos que declaraban un exceso de peso corporal ($IMC > 25 \text{ kg/m}^2$) era del 47,6% (54,5% en hombres y 40,8% en mujeres). Además, mostraron que los países del norte de Europa tenían tasas de obesidad más elevadas, mientras que los países de Europa occidental y meridional presentaban unas tasas de prevalencia más bajas.

En la tabla 1 podemos observar los resultados de exceso de peso de los estudios realizados en los últimos años en nuestro país. La elevada prevalencia de exceso peso que puede observarse en los distintos estudios probablemente explique que la obesidad sea el primer factor de riesgo cardiovascular en España.

La mayoría de las investigaciones poblacionales confirman que, a medida que aumenta el peso hasta alcanzar el grado de sobrepeso y obesidad, aumentan paralela y significativamente el riesgo de padecer las siguientes afecciones (44, 45): diabetes mellitus, hipertensión arterial,

dislipemia, enfermedad cardiovascular, complicaciones óseas y osteoarticulares, apnea del sueño, cáncer, patología hepática y patología ginecológica.

A nivel internacional, los estudios que analizan las cuantías económicas derivadas de la obesidad y el sobrepeso han confirmado a través del Consejo Europeo de Información sobre Alimentación (EUFIC), que representan entre un 2% y un 7% del total del gasto sanitario. En España en torno a un 7% del gasto sanitario deriva del exceso de peso corporal; por tanto, se estima un gasto de unos 2.500 millones de euros al año (46).

Tabla 1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos en España

Estudio	Año	Edad	Metodología	Resultados totales	Resultados Mujeres	Resultados Hombres
Estudio ANIBES (Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España) (47)	2013	18-64	IMC	55,8% de exceso de peso 35,9% sobrepeso 19,9% obesidad	EP: 48,7% SP: 31,5% OB: 17,2%	EP: 63,1% SP: 40,4% OB: 22,7%
Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente (ENALIA 2) (48)	2013-2015	18-74	IMC	52,7% de exceso de peso 35,4% sobrepeso 17,3% obesidad	EP: 45,0% SP: 30,7% OB: 14,3%	EP: 60,5% SP: 40,2% OB: 20,3%
Estudio Nutricional de la Población Española (ENPE) (49)	2014-2015	25-64	IMC	60,9% de exceso de peso 39,3% sobrepeso 21,6% obesidad	EP: 52,6% SP: 32,1% OB: 20,5%	EP: 69,3% SP: 46,5% OB: 22,8%
Observatorio OMS (50)	2016	≥18	IMC	61,6% de exceso de peso 37,8% de sobrepeso 23,8% % obesidad	EP: 54,1% SP: 31,3% OB: 22,8%	EP: 68,9% SP: 44,3% OB: 24,6%
Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE) (51)	2017	≥18	IMC - Datos auto-referidos	54,5% de exceso de peso 37,1% sobrepeso 17,4% obesidad	EP: 46,8% SP: 30,1% OB: 16,7%	EP: 62,5% SP: 44,3% OB: 18,2%
Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular (ENRICA) (52)	2008-2010	≥18	IMC	62,3% de exceso de peso 39,4% sobrepeso 22,9% obesidad	EP: 53,9% SP: 32,5% OB: 21,4%	EP: 71% SP: 46,6% OB: 24,4%

OMS- Organización Mundial de la Salud, IMC- índice de masa corporal, EP- exceso de peso, SP- sobrepeso, OB- obesidad

1.2.1.3. Obesidad y sobrepeso en personal militar

Las alteraciones del estado nutricional, como la insuficiencia ponderal, el sobrepeso o la obesidad, son de especial interés en las profesiones militares, en las que una menor aptitud física conlleva mayores riesgos laborales. De hecho, se ha demostrado que la pérdida de forma física afecta negativamente a la eficiencia y al riesgo laboral en las misiones militares (53, 54).

En la tabla 2 se muestra la prevalencia de exceso de peso que se ha observado en estudios realizados en población militar de varios países. El país que más ha estudiado el exceso de peso corporal en la población militar ha sido Estados Unidos (EEUU). El departamento de defensa de Estados Unidos a través de la encuesta sobre comportamientos relacionados con la salud del personal militar (HRBS) observó cómo esta incidencia ha ido en aumento; un 60,8% de todo el personal militar padecía sobrepeso u obesidad en el año 2008 (55), 62,6% en el año 2011 (56), y 65,4% en el año 2018 (57). Otros estudios realizados en personal militar estadounidense (58-61) encontraron una prevalencia de exceso de peso que variaba de 33,9% hasta un 64%, estos valores dependían del cuerpo del ejército y las bases militares estudiadas, del sexo y la edad, entre otros. En otros países, por ejemplo, en soldados varones de las fuerzas aéreas polacas se observó una prevalencia de exceso de peso del 58% (62), un grupo de individuos de las fuerzas armadas, fuerzas aéreas y marina de Reino Unido presentaron una prevalencia de exceso de peso del 57,9% en hombres, y del 45,8% en mujeres (63), y en varios cuerpos del ejército francés se observó una prevalencia del 48,7% (52,5% en hombres y 24,1% en mujeres) (64). Datos inferiores, 22,4% y 25%, se observaron en hombres de población militar china y suiza respectivamente, destacando en ambos casos que el rango de edad de los individuos estudiado era de 18-23 años (65, 66). Sin embargo, no se han encontrado estudios que contemplen este aspecto en personal militar español. Como hemos indicado en líneas anteriores, las tasas de sobrepeso y obesidad siguen creciendo en España, posiblemente relacionado con un descenso de la adherencia a la dieta mediterránea y a un estilo de vida cada vez más sedentario (51, 67), y el personal militar no es inmune a estos cambios en los hábitos alimentarios y de estilo de vida.

Tabla 2. Exceso de peso en personal militar de varios países, según el índice de masa corporal

Estudio	Año	País	Población estudiada	Edad	Metodología	Sexo	Exceso de peso	Sobrepeso	Obesidad
Hsu y col. (61)	2007	EEUU	Reclutas	≥ 18	IMC	Hombres y Mujeres	33,9%	27,1%	6,8%
						Hombres	35,3%	-	-
						Mujeres	27,9%	-	-
Grier y col. (58)	2015	EEUU	Armada	18-43	IMC	Hombres	56%	35%	21%
Reyes-Guzmán y col. (55)	2015	EEUU	Varios cuerpos militares	25-47	IMC – Datos auto-referidos	Hombres y mujeres	60,8%	48,1%	12,7%
			Fuerzas aéreas				59,5%	45,6%	13,9%
Clark y col. (60)	2017	EEUU	Varios cuerpos militares	≥ 18	IMC	Hombres y mujeres	64%	-	-
Meadows y col. (57)	2018	EEUU	Varios cuerpos militares	≥ 20	IMC – Datos auto-referidos	Hombres y mujeres	65,4%	47,2%	18,2%
			Fuerzas aéreas				67%	51,1%	15,9%
Hruby y col. (56)	2018	EEUU	Varios cuerpos militares	18-64	IMC – Datos auto-referidos	Hombres y mujeres	62,6%	-	-
			Fuerzas aéreas				58,2%	-	-
Shams-White y col. (59)	2020	EEUU	Varios cuerpos militares	18-58	IMC	Hombres	61,1%	-	-
						Mujeres	51,2%	-	-
						Hombres y Mujeres	58,9%	-	-
Sundin y col. (63)	2011	Reino Unido	Varios cuerpos militares	17-55	IMC	Hombres	57,9%	44,4%	13,5%
						Mujeres	45,8%	32,9%	12,9%
Mullie y col. (68)	2015	Bélgica	Armada	20-59	IMC	Hombres	59,7%	46,3%	13,4%
Staub y col. (65)	2018	Suiza	Reclutas	18-22	IMC	Hombres	25%	-	-
Zhu y col. (66)	2020	China	Personal militar	18-25	IMC	Hombres	22,4%	-	-
Anyzewska y col. (62)	2020	Polonia	Fuerzas aéreas	20-41	IMC	Hombres	58%	52%	6%
Quertier y col. (64)	2022	Francia	Varios cuerpos militares	18-64	IMC	Hombres y mujeres	48,7%	38,7%	10%
						Hombres	52,5%	41,7%	10,8%
						Mujeres	24,1%	19%	5,1%

IMC- Índice de masa corporal, EEUU- estados unidos, EP- exceso de peso, SP- sobrepeso, OB- obesidad

1.2.2. Actividad física

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que da lugar a un gasto energético (69). Es importante destacar que la actividad física y el gasto energético son dos conceptos diferentes. En pocas palabras, la actividad física es un comportamiento que da lugar a una elevación del gasto energético por encima de los niveles de reposo (70), y el gasto energético total (GET) se refiere a la cantidad total de energía gastada durante un período de 24 horas, y contiene tres componentes principales: el gasto energético en reposo, el efecto térmico de los alimentos y el gasto energético de la actividad física (71).

Los beneficios de la actividad física para el mantenimiento de la salud están bien documentados, especialmente en la prevención y el tratamiento de enfermedades crónicas como algunos tipos de cáncer, la diabetes de tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares (72-75). En este contexto, la medición precisa de la actividad física y el gasto energético es esencial tanto en los estudios epidemiológicos como en la evaluación de la eficacia de los programas de intervención (76). Además, la evaluación del gasto energético permite estimar las necesidades de nutrientes de un individuo o grupo de población (77).

Existen varios métodos para evaluar la actividad física y el gasto energético, y cada uno de ellos tiene ventajas y limitaciones (76). Además, hay que tener en cuenta qué método es adecuado para evaluar la actividad física en cada caso. Por ejemplo, dentro de las fuerzas aéreas, destacan profesiones como pilotos de avión, pilotos de helicóptero, paracaidistas, tripulantes de cabina, mecánicos, rescatadores aéreos, etc. Utilizar métodos como la acelerometría puede dar lugar a un registro de resultados erróneos al recoger datos de los saltos en paracaídas o durante el movimiento de las aeronaves. Igualmente, el podómetro no sería la herramienta más eficaz ya que no registraría la actividad física que realizan cuando están sentados en las aeronaves. En resumen, no existe un método único y más adecuado que pueda evaluar todos los aspectos de la actividad física (78). Por lo tanto, como sugiere Troiano (2009) (79), la elección del instrumento de evaluación dependerá del aspecto de la actividad física que se quiera medir, de las características de la población objetivo y de si los datos se utilizarán para describir grupos o individuos.

En el caso concreto de la población militar, la actividad física es un pilar importante de la vida laboral, ya desde el inicio se requiere superar unas pruebas física de acceso al ejército (80). Además, durante toda su carrera profesional la actividad física está presente mediante el entrenamiento físico, que pretende mejorar la aptitud física del individuo, siendo esta actividad

física de distinta intensidad según la profesión que desarrolle. En el servicio militar, un nivel alto de aptitud física es vital para limitar factores de riesgo modificables, como por ejemplo el sobrepeso y el riesgo de lesiones, así como mejorar el rendimiento en las tareas militares (81). Además, una condición física adecuada no solo ayuda al rendimiento físico, sino también al rendimiento mental. El entrenamiento físico, conduce a la mejora o al mantenimiento del consumo máximo de oxígeno, lo que da lugar a un mejor rendimiento cognitivo. El entrenamiento con ejercicio aeróbico mejora la atención, la velocidad de procesamiento, la función ejecutiva y la memoria (82) y una mayor aptitud física aeróbica puede moderar las conexiones funcionales entre regiones y redes cerebrales específicas que apoyan el control cognitivo (83). Una mayor aptitud física también puede beneficiar a la cognición de forma indirecta al mitigar el impacto de otros factores perjudiciales para el rendimiento, lo que permite a un individuo adaptarse mejor tanto al factor estresante como a la demanda de la tarea. Por ejemplo, una mayor aptitud física reduce las reacciones de estrés ante un entrenamiento militar extremo (84). Incluso se ha observado que los individuos con mayor capacidad aeróbica toleran mejor la elevación de la temperatura corporal en ambientes calurosos (85), informan que el esfuerzo físico es menos agotador (86) y se ven menos afectados por la fatiga mental (87).

En este tipo de población, una mala aptitud física se asocia con una baja productividad y un mayor absentismo (53, 54, 88). Aunque la elevada práctica de actividad física sea común en el ejército, las características ocupacionales (distintas profesiones según los cuerpos del ejército) hacen que esta sea variable. Un estudio reciente reveló las diferencias existentes entre distintas actividades realizadas por el personal militar de vuelo, y por ende entre profesiones (89). Dicho estudio evaluó el gasto energético a través de frecuencia cardíaca con pulsómetro a miembros de la tripulación de distintos aviones durante un periodo de entrenamiento. Los pilotos tenían un gasto energético de $3,071 \pm 0,84$ kcal/min durante vuelos realizados por el día y de $5,64 \pm 2,45$ kcal/min durante vuelos realizados por la noche, los tripulantes de vuelo encargados de recepción y servicio a pasajeros tenían un gasto energético de $3,55 \pm 1,83$ kcal/min, los tripulantes de vuelo encargados del servicio de equipajes y lanzamiento de paracaidistas de $6,63 \pm 1,55$ kcal/min, y los paramédicos que llevaban a cabo entre sus funciones bajar por la cuerda de rescate o levantar a los heridos de $8,51 \pm 4,29$ kcal/min. El gasto energético variaba en función de la tarea llevada a cabo a bordo el avión, permitiendo así clasificar el trabajo en categorías de trabajo ligero a pesado.

1.2.3. Valoración de la dieta

La dieta, junto con los estilos de vida, es un importante factor determinante del estado de salud del individuo y de grupos poblacionales. La valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional nos aporta información básica para conocer la frecuencia y la distribución de posibles desequilibrios dietéticos y/o nutricionales, así como para orientar el diseño de políticas nutricionales dirigidas a mejorar los hábitos alimentarios y los niveles de salud de una comunidad. La obtención de datos fiables sobre el consumo de alimentos (identificando la ingesta de energía y nutrientes) es un factor clave y una herramienta necesaria para la promoción de la salud y la predicción del riesgo de enfermedad.

La ingesta de nutrientes modula la salud y la capacidad funcional, tanto a corto como a largo plazo, por lo que la evaluación de la ingesta dietética puede ser de interés para diferentes propósitos en una gran variedad de contextos. Existen diferentes métodos para evaluar la ingesta de alimentos y bebidas de un individuo, que posteriormente pueden utilizarse para analizar la ingesta dietética desde un punto de vista prospectivo o retrospectivo (90). Entre estos métodos, destacan las encuestas dietéticas, y la historia de la dieta.

a) Encuestas dietéticas

- **Recuerdo 24 horas.** Es uno de los métodos más comúnmente utilizados. Es un método subjetivo y retrospectivo que requiere una entrevista directa presencial o por teléfono y también puede autoadministrarse mediante programas informáticos (datos retrospectivos en línea). El método consiste en recordar, describir y cuantificar con precisión la ingesta de alimentos y bebidas consumidos en el periodo de 24 horas anterior a la entrevista, desde la primera ingesta de la mañana hasta los últimos alimentos o bebidas consumidos por la noche, lo que condiciona que los individuos dependan de su memoria. La información debe describir el tipo de alimento y sus características (fresco, precocinado, congelado, enlatado, en conserva), la ración consumida, el método de preparación, las marcas comerciales, las salsas, los aderezos, condimentos, líquidos, incluso suplementos multivitamínicos y complementos alimenticios; así como el momento y el lugar de consumo (en casa, fuera de casa), etc. El método requiere un entrevistador formado y la elaboración de un procedimiento detallado y minucioso. Se necesita un mínimo de 2 a 5 recuerdos de 24 horas (en la práctica habitual se suelen recoger 2-3) para establecer la ingesta habitual, en función de los objetivos del estudio, los nutrientes

de interés y el tamaño de la muestra; y deben cumplimentarse en distintas épocas del año para recoger la variación estacional (91).

- Registro o diario dietético. Es un método de evaluación prospectivo en el que el sujeto autorregistra todos los alimentos y bebidas consumidos en el mismo momento de su ingesta, lo que minimiza la dependencia de la memoria. La cantidad de registros dietéticos dependerá del objetivo del estudio (3, 7, 15 días). Además, se registra información detallada sobre los métodos de preparación, los ingredientes de los platos combinados y recetas, la ración de los alimentos, e incluso la marca de los productos comerciales. Sin embargo, para obtener datos precisos los encuestados deben recibir formación antes de participar en la encuesta. Por lo tanto, se requiere un alto nivel de motivación y una carga de trabajo relativamente grande para los encuestados (90).
- Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos. Tiene como objetivo evaluar la dieta habitual de un individuo preguntando con qué frecuencia y qué cantidad de alimentos seleccionados/grupos de alimentos específicos consume de los incluidos en una lista, durante un periodo de referencia. Este método se diseñó originalmente para proporcionar información cualitativa descriptiva sobre los patrones de consumo de alimentos y, posteriormente, se desarrolló para proporcionar información sobre la ingesta de energía y nutrientes mediante la especificación del tamaño medio de las porciones. Según los intereses de los investigadores, los cuestionarios de frecuencia de consumo pueden centrarse en la ingesta de nutrientes específicos, en la exposición dietética relacionada con una determinada enfermedad o en la evaluación global de varios nutrientes. Los cuestionarios que incluyen entre 100 y 150 alimentos tardan entre 20 y 30 minutos en completarse y pueden realizarse durante una entrevista o ser autoadministrados. Por lo tanto, este método permite evaluar la ingesta dietética a largo plazo de una manera relativamente sencilla, rentable y eficiente en términos de tiempo (92). Los tres componentes principales de estos cuestionarios son la lista de alimentos, la frecuencia de consumo y el tamaño de la ración consumida. La lista de alimentos debe reflejar los hábitos de consumo de la población de estudio en el momento en que se recogen los datos. La frecuencia de consumo puede preguntarse de forma abierta u ofreciendo categorías de frecuencia de consumo (día, mes, año). Los cuestionarios cualitativos no preguntan por la ración consumida; los semi-cuantitativos presentan raciones estándar y los cuestionarios cuantitativos solicitan al encuestado que estime el tamaño de la ración consumida en medidas caseras o

en gramos. Esta última opción supone un esfuerzo importante para el participante, pero es la que permite obtener información más exacta. Existen versiones cerradas en un formato estandarizado, y otras que incorporan preguntas abiertas donde se permite añadir alimentos y bebidas consumidos que no están incluidos en la lista. Pueden ser auto-administrados o completados por un profesional mediante entrevista personal o telefónica, además de encontrarse en papel o en soporte web.

- b) Historia dietética. Se trata de una entrevista personal realizada por un encuestador altamente cualificado en nutrición y dietética y debidamente formado para realizar la entrevista. Hoy en día no existe un estándar homogéneo para la utilización de esta herramienta, sin embargo, la técnica suele estructurarse en 3 partes: 1. Entrevista sobre el patrón habitual de ingesta del encuestado, estimando las cantidades por medidas caseras, mediante dos o tres recuerdos de 24 horas o registros dietéticos. 2. Un cuestionario referido a una lista detallada de alimentos para aclarar el patrón general de ingesta y verificar la información obtenida en la primera parte (comprobación cruzada), mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y 3. Preguntas específicas relevantes para la encuesta realizada, generalmente preguntas relacionadas con los hábitos de vida e historia clínica (93).

Todos los métodos de evaluación de la ingesta dietética tienen ventajas y desventajas, que deben ser consideradas a la hora de decidir cuál es el más adecuado según los objetivos, la población y los recursos. Se recomienda la combinación de más de un método para los estudios de vigilancia nutricional (94). En España, existen numerosas fuentes de información sobre la ingesta dietética de la población, aunque con distintos métodos de evaluación (Panel de consumo alimentario (Ministerio de agricultura alimentación y medio ambiente), Encuesta nacional de salud (Ministerio de Sanidad), Encuesta nacional de ingesta dietética española (ENIDE), ANIBES...) (51, 95-97).

De igual manera, en los estudios realizados en población militar, se observa la utilización de distintos métodos para evaluar la ingesta dietética, no se utiliza un método de manera estandarizada. Una revisión sistemática (2020) (98), reveló que el método más utilizado en población militar eran los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos, seguido de los recordatorios de 24 horas (variando el número de recordatorio de 1 a 4), y los registros dietéticos (con una duración de tres, cuatro, siete y hasta catorce días). También mostró que el 85% de los estudios analizados incluían un único método de evaluación de la ingesta dietética, y el 25% restante utilizaron múltiples métodos.

1.2.3.1. Requerimientos nutricionales

Una dieta equilibrada es aquella que proporciona la energía y nutrientes en cantidades adecuadas para mantener la salud y el bienestar. Las proteínas, los hidratos de carbono, las grasas, las vitaminas, los minerales y el agua son nutrientes; y cada nutriente desempeña una función particular en el cuerpo humano (99). La cantidad necesaria de cada nutriente para mantener la salud de una persona se denomina requerimiento nutricional. Las necesidades nutritivas y de energía varían en función de la edad y el sexo, el nivel de actividad física, el estado fisiológico (como el embarazo o lactancia), los hábitos alimentarios y los antecedentes genéticos, entre otros.

Valores nutricionales de referencia (VNR) es un término general que engloba un conjunto de valores de referencia de nutrientes, y que incluye:

- Ingestas adecuadas (IA). Es el valor que se establece cuando no existen datos suficientes para calcular la necesidad media de un nutriente. Una IA es el nivel medio de ingesta de un nutriente que se considera adecuado sobre la base de observaciones o experimentos.
- Necesidades medias (NM). Nivel de ingesta de un nutriente adecuado para la mitad de las personas de una población sana.
- Ingestas de referencia para la población (IRP). Nivel de ingesta de un nutriente adecuado para cubrir las necesidades diarias de casi todos los componentes de una población sana.
- Rangos de ingesta de referencia para macronutrientes. Conjunto de valores de macronutrientes que aportan energía. Se expresa como el porcentaje (%) de energía derivada de ese macronutriente. Representan intervalos de ingesta adecuados para mantener la salud.
- Nivel máximo de ingesta tolerable. Es la cantidad máxima de un nutriente que se puede consumir de forma segura durante un periodo prolongado.

Estos valores indican la cantidad de un nutriente que se necesita para que una persona o un grupo de personas sanos, sigan manteniendo su estado de salud. A nivel europeo encontramos los VNR establecidos por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (European Food Safety Authority, EFSA) (99), para la energía y los distintos nutrientes. Es importante señalar que los VNR no son objetivos ni recomendaciones nutricionales. En un contexto nacional, debido a prioridades de salud pública, estado nutricional de la población, patrones alimentarios y composición de alimentos disponibles, estos VNR se adaptan dando lugar a los objetivos y

recomendaciones nutricionales. En España encontramos objetivos nutricionales relacionados con la ingesta de macronutrientes en un documento realizado por un grupo de expertos de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (100); e ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes desarrollados por el Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid (101). Cabe destacar a nivel mundial, otras recomendaciones como las establecidas por la OMS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (102, 103).

1.2.3.2. Requerimientos nutricionales en personal militar

La importancia de la dieta y la nutrición para la preparación y el rendimiento militar ha sido reconocida desde hace siglos.

En la antigua Grecia correr era una parte importante del entrenamiento del ejército, y había corredores profesionales que eran utilizados para mandar mensajes, en ocasiones a largas distancias. El corredor más conocido fue Phillipides, a quien se relaciona con el origen de la maratón. Tuvo que correr de Atenas a Esparta (240 km) para pedir ayuda a los espartanos, en el día que justamente celebraban una ceremonia anual y sus leyes no les permitían ir a Atenas para ayudar. Y por ello Phillipides tuvo que correr de regreso para relatar las malas noticias. Así que corrió un total de 480 km, teniendo que comer higos como única fuente principal de energía. Se estima que con sus 50 kg consumió 28.000 kcal. Se supone que también corrió desde Maratón a Atenas (40 km), que más tarde se convertiría en la distancia del maratón en los juegos olímpicos modernos, para llevar las buenas nuevas de que los griegos habían vencido a los invasores persas en la Batalla de Maratón.

Desde los legionarios de la antigua Roma, es conocido que hacían dos comidas al día el desayuno (*prandium*) por la mañana, y la cena, la principal, al acabar la jornada. La dieta básica del legionario era variada y completa, y consistía en cereales, sobre todo trigo, carne de cerdo o ternera, vegetales y legumbres (básicamente lentejas y habas). La caza y la pesca en las cercanías de los asentamientos podían contribuir a una mejor alimentación. A veces, los soldados pedían en las cartas a sus familiares que les enviaran comida extra. Para beber disponían de agua, cerveza y vino agrio. Al no existir comedores comunes para los soldados, las raciones individuales que se entregaban para comer eran cocinadas en el ámbito del *contubernium*, en hornos y cocinas fijos o portátiles. El hecho de cocinar y comer juntos propiciaba la camaradería entre los soldados (104). En su obra «Legiones de Roma» (La Esfera) Stephen Dando-Collins define a la perfección la importancia de los legionarios en el devenir de la República y del Imperio: «Mientras fueron fuertes, Roma fue fuerte». Así fue, pero no solo por la efectividad en

combate de los soldados que formaban sus filas, sino también por su organización, su estricto entrenamiento y la dieta de sus hombres.

La ingesta dietética óptima es un componente crucial en el entorno militar debido a las elevadas exigencias físicas y mentales a las que se somete el personal (25, 26, 105, 106). Los nutrientes mantienen la salud, protegen contra las enfermedades, promueven la resistencia física y cognitiva, el rendimiento y la recuperación (107-111). Además, independientemente de los alimentos consumidos, el simple hecho de comer puede promover la camaradería y el bienestar psicológico. Las investigaciones realizadas hasta la fecha han demostrado que la salud, la forma física y el rendimiento del personal militar dependen en gran medida de su estado nutricional durante el entrenamiento y, por lo tanto, su preparación para el despliegue puede verse afectada negativamente por una ingesta de nutrientes subóptima (25, 26, 54, 106). Esto es especialmente relevante para los miembros del servicio en funciones de combate cuando se encuentran en la base preparándose/entrenándose para el despliegue en el terreno (112). Para apoyar su entrenamiento, es esencial centrarse en una dieta saludable y óptima para facilitar la adaptación al entrenamiento, la recuperación, el mantenimiento de la salud y la progresión de la carrera militar. Una nutrición óptima también es importante para reducir el riesgo de enfermedades a largo plazo, como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, entre otras (113, 114).

Los requisitos dietéticos del personal militar en activo varían según su ocupación debido a las diferentes cargas de trabajo físicas y mentales en la amplia gama de funciones y entornos en los que opera el personal militar (112, 115, 116). Por ejemplo, cuando el personal se encuentra trabajando en el cuartel, en comparación con el trabajo de campo, suele tener un menor impacto físico, con más horas de periodos de recuperación y horarios de comida planificados (117, 118). Además, dentro del trabajo del cuartel también hay que tener en cuenta el tipo de personal; por ejemplo, es probable que el personal de las fuerzas especiales tenga una demanda energética mucho mayor que el personal que realiza tareas de oficina (118-120).

Teniendo esto en cuenta, el ejército de los Estados Unidos de América (EEUU) elaboró unas directrices dietéticas específicas, conocidas como Ingestas Dietéticas de Referencia Militares (MDRI) en el año 2001 y actualizadas en el 2017 (119, 120). Las MDRI incorporan aspectos de las Guías Alimentarias estadounidenses (121). También tienen en cuenta factores específicos del contexto militar, como los niveles de actividad física y los elementos ambientales (calor, frío, humedad...). Del mismo modo, en Australia, las Fuerzas de Defensa Australianas también siguen directrices dietéticas específicas para los militares (122), que se basan en los valores de

referencia australianos de nutrientes. Al igual que en las guías militares estadounidenses, las directrices tienen en cuenta las diversas ocupaciones y escenarios a los que se enfrenta el personal militar. Incluso se dividen según categorías de actividad física: los que realizan una actividad física de moderada a alta y los que desempeñan funciones más sedentarias (122). Los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia) elaboran sus dietas militares a partir de las Recomendaciones Nórdicas de Nutrición (123), así como Reino Unido también presenta unas guías de alimentación para el personal militar (Valores de referencia dietéticos militares - MDRV) (124). La Organización del Tratado del Atlántico Norte (125), también elaboró unas directrices dietéticas para el personal de las fuerzas de respuesta desplegado en misiones, para hacer recomendaciones de energía, macronutrientes y micronutrientes más relevantes, basándose en la alta intensidad de las misiones, operaciones de combate continuas y exposición a entornos extremos (calor, frío y/o grandes altitudes); con una aplicación directa a las raciones de combate. Sin embargo, en España, un país tradicionalmente mediterráneo en cuanto a hábitos dietéticos, estilo de vida y condiciones climáticas, no se han desarrollado guías dietéticas dirigidas a este personal específico. Como se ha indicado, son pocos los países que disponen de guías específicas para el personal militar. Una revisión sistemática realizada en población militar observó que la mayoría de los estudios analizados comparaban los datos dietéticos con guías dietéticas propias del país, y muy pocos estudios comparaban sus datos con guías militares o guías deportivas (98).

Diversos estudios de distintos países han informado sobre datos dietéticos de su población militar. La tabla 3 muestra los estudios más recientes y la información nutricional que aportan. En cuanto al aporte de energía, varios estudios mostraron una ingesta de energía adecuada (126-129), sin embargo, otros estudios observaron una ingesta deficiente de energía (112, 130-132) o por encima de las recomendaciones (133, 134). En general, todos los estudios incluidos en la tabla 3 mostraron un perfil calórico desequilibrado (126, 128-132, 134, 135), a excepción de dos estudios (127, 136) en los que el perfil calórico se adecuaba a las recomendaciones. También observaron un aporte de fibra insuficiente (127, 131, 132, 134, 136). En cuanto al aporte de micronutrientes, todos los estudios observaron insuficiencia en el aporte de uno o más micronutrientes (112, 126, 128, 131, 132, 134, 136), destacando una insuficiente ingesta de vitamina A, tiamina, riboflavina, vitamina E, vitamina C, vitamina K, vitamina D, folato, calcio, yodo, selenio, cinc, magnesio, y potasio.

Tabla 3. Resumen de estudios que analizan la ingesta de energía y nutrientes en población militar

Estudio	Año	País	Población estudiada	Información nutricional macronutrientes, colesterol y fibra	Información nutricional micronutrientes
Mu y col. (126)	2020	China	Personal aéreo	E, P (%), P(g), HC (%), L (%)	Vitaminas: B1, B2, C, A, E Minerales: Ca, Fe, Zn, I, Mg, Na, K, P, Se
De Bry y col. (130)	2020	Bélgica	Infantería	E, P (%), HC (%), L (%), AGS (%)	-
Chapman y col. (131)	2019	Reino Unido	Armada	E, P (%), P(g), HC (%), L (%) CHO, fibra	Vitaminas: B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, A, D Minerales: Ca, Fe, Zn, I, Mg, Na, K, P, Se
Zemanek y col. (133)	2018	República Checa	Armada	E	-
Mullie y col. (137)	2009	Bélgica	Administrativos militares	E, P (%), P(g), HC (%), L (%) AGS (%), AGM (%), AGP (%), CHO, fibra	Vitaminas: B1, B2, C, A Minerales: Ca, Fe, Na, K
Bingham y col. (127)	2009	Finlandia	Personal militar	E, P (%), P(g), HC (%), L (%) AGS (%), AGM (%), AGP (%)	-
Stark y col. (132)	2008	Israel	Pilotos de las fuerzas aéreas	E, P (%), P(g), HC (%), L (%) AGS (%), AGM (%), AGP (%), CHO, fibra	Vitaminas: B9, B12, C, A, E Minerales: Ca, Fe, Zn, Mg, Na
Ross y col. (138)	2020	Estados Unidos	Marina	P (g/kg peso)	-
Lutz y col. (136)	2019	Estados Unidos	Armada	P (%), HC (%), L (%) fibra	Vitaminas: B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, A, D, E, K Minerales: Ca, Fe, Zn, Mg, Na, K, P, Se
Beals y col. (128)	2015	Estados Unidos	División de asalto aéreo	E, P (%), P (g), HC (%), L (%) AGS (%)	Vitaminas: B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, A, D, E, K Minerales: Ca, Fe, Zn, I, Mg, Na, K, P, Se
Ramsey y col. (112)	2013	Estados Unidos	Armada	E, P(g), HC (g), L (g), L (%) AGS (%), AGM (%), AGP (%), CHO, fibra	Vitaminas: B9, B12, C, A, E Minerales: Ca, Fe, Na, K
Crombie y col. (135)	2012	Estados Unidos	Armada	P (%), HC (%), L (%)	-
Tharion y col. (134)	2004	Estados Unidos	Fuerzas aéreas especiales	E, P (%), HC (%), L (%) AGS (%), AGM (%), AGP (%), CHO, fibra	Vitaminas: B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, A, E Minerales: Ca, Fe, Zn, Mg, Na, P, F
Sridhar y col. (129)	2003	Estados Unidos	Rangers	E, P (%), P (g), HC (%), L (%)	-

E- energía, P- proteína, HC- hidratos de carbono, L- lípidos, AGS- ácidos grasos saturados, AGM- ácidos grasos monoinsaturados, AGP-ácidos grasos poliinsaturados, CHO- colesterol, B1-tiamina, B2-riboflavina, B3-niacina, B6- piridoxina, B12-cianocobalamina, Ca- calcio, Fe-hierro, Zn-cinc, I-yodo, Mg-magnesio, Na-sodio, K-potasio, P-fósforo, Se-selenio

Históricamente, la investigación sobre nutrición militar se ha centrado en la prevención de las deficiencias de energía y nutrientes, lo que ha dado lugar a mejoras en las guarniciones de combate. Aunque la ingesta de nutrientes subóptima, y hasta las deficiencias de nutrientes, siguen siendo un problema en algunos entornos, la investigación se orienta cada vez más hacia la identificación, el desarrollo y el perfeccionamiento de estrategias nutricionales para optimizar la salud y el rendimiento militar. En las próximas décadas, los avances tecnológicos facilitarán que la investigación sobre nutrición militar se centre aún más en pequeños grupos e individuos. La capacidad de ofrecer o recomendar intervenciones nutricionales adecuadas para un solo combatiente en el momento adecuado es un objetivo lejano. Sin embargo, muchas de las tecnologías y recursos necesarios para comenzar a investigar hacia ese objetivo no existen actualmente. A medida que se vayan superando las limitaciones y los retos asociados a la implantación de estas tecnologías, podrán, y deberán, aplicarse a la provisión de nutrición militar de precisión (139).

1.2.3.3. Hábitos dietéticos y calidad de la dieta

Los hábitos alimentarios son comportamientos conscientes, colectivos y repetitivos, que conducen a las personas a seleccionar, consumir y utilizar determinados alimentos o dietas en respuesta a unas influencias sociales y culturales. Estos hábitos alimentarios pueden estar influidos por la actividad física, hábitos del sueño, satisfacción corporal, estrés, consumo de tabaco y alcohol, conocimientos de nutrición, y el entorno alimentario (140-145). En el caso concreto del personal militar, pueden estar influenciados por las características concretas del entorno militar. Esta población, a menudo experimenta largas jornadas de entrenamiento u operaciones que son físicamente exigentes, misiones que alteran los patrones de sueño y a veces incluso se producen restricciones en el acceso a los alimentos y/o el tiempo permitido para el consumo de comidas. Además, como ya se ha mencionado anteriormente, el personal militar se ve sometido a pruebas obligatorias de composición corporal y reconocimientos médicos periódicos, cuyo incumplimiento puede dar lugar a su baja del servicio (4, 5). Estos factores ambientales únicos pueden influir en los hábitos alimentarios alterando las percepciones de las señales de hambre/saciedad (146, 147); aumentando la impulsividad, el ansia y la preocupación por la comida (148, 149); así como aumentando el deseo de alimentos de alta energía/baja densidad de nutrientes (150).

Al lograr una mejor comprensión de las relaciones entre los entornos militares únicos, los hábitos alimentarios, la ingesta dietética y los resultados de salud relacionados, se podrán obtener nuevos conocimientos sobre la etiología de los patrones alimentarios poco saludables

o desordenados, así como el aumento de peso involuntario, la alteración de la satisfacción corporal y los ciclos de peso del personal militar, que posteriormente pueden contribuir a la mejora de la salud (142, 145, 151-153). Como se ha comentado anteriormente, el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos es el método más utilizado en población militar para valorar la ingesta dietética, permitiendo conocer la frecuencia con la que se consumen los alimentos en una población con unas características tan especiales como la militar. Estudios realizados en población militar de distintos países ofrecen esta información, documentado en una revisión realizada por Collins y col. (2020) (98). Sin embargo, en España no existen estudios que muestren la frecuencia de consumo de alimentos en población militar.

Además, para valorar la adherencia a unos hábitos alimentarios saludables, puede ser interesante evaluar la calidad de la dieta. Esta evaluación se realiza mediante la utilización de indicadores o índices de calidad de la dieta, que evalúan la calidad global basándose en los conocimientos actuales de la nutrición y categorizan a los individuos en función de si su patrón de alimentación es más o menos saludable, teniendo en cuenta si su consumo se adecua o no a las recomendaciones dietéticas (154). La adherencia a unos hábitos y recomendaciones dietéticas establecidas está asociado a un menor riesgo de padecer ciertas enfermedades no transmisibles (155).

Existen numerosos índices de calidad de la dieta. Pueden distinguirse 3 categorías principalmente: a) índices basados exclusivamente en nutrientes, b) índices basados en alimentos y/o grupos de alimentos, c) índices combinados. Estos últimos son los más comunes. Además, pueden clasificarse en dos grandes grupos, los que se basan en las directrices dietéticas de cada país como por ejemplo el índice de calidad de la dieta (156), el índice de Alimentación Saludable (HEI) (157), el Indicador de dieta sana (158), el índice de directrices dietéticas (159), o el índice de alimentación saludable (IASE) (160); y los que se basan en el patrón de dieta mediterránea, como por ejemplo varios índices de dieta mediterránea (161-163).

Uno de los indicadores que más se ha utilizado, modificado y adaptado a distintas poblaciones, es el "Health Eating Index" (HEI) (157). Es un índice de calidad de la dieta, basado en las directrices dietéticas estadounidenses. En España, este índice fue adaptado a las recomendaciones de las Guías de Alimentación de la población española, dando lugar al índice de Alimentación Saludable para la población española (IASE) (160). Este índice se compone de diez variables que miden la adecuación del cumplimiento de consumo de los diferentes grupos de alimentos y variedad de la dieta. Clasificando la alimentación en "saludable", "necesita cambios" y "poco saludable". En la población española, Norte y col. (2011) observaron que el

76,5% de la población se encontraba en la categoría de <<necesita cambios>> en su alimentación.

Varios estudios (164-167) en los que se han utilizado índices para evaluar la alimentación, muestran una relación directa entre una dieta saludable y un menor riesgo de padecer sobrepeso y obesidad.

1.3. Valoración del estado de hidratación

1.3.1. Importancia de la hidratación

El agua es el principal constituyente del cuerpo humano, es el principal componente de las células, los tejidos y los órganos, y está involucrada en prácticamente todas las funciones del organismo, jugando un papel esencial para la vida y salud humana (24). Es un nutriente vital ya que todos los procesos metabólicos ocurren en medio acuoso. Es necesario para los procesos fisiológicos de digestión, absorción y excreción; regulación de la temperatura corporal; sirve de transporte de sustancias (nutrientes, hormonas, enzimas) y células sanguíneas y es imprescindible para la eliminación de productos de desecho y toxinas a través de la orina entre muchas otras funciones (168). El cuerpo humano no es capaz de sintetizar suficiente agua endógenamente (por el metabolismo), lo que hace necesario satisfacer esta necesidad vía externa, mediante el consumo de comida y bebidas (24).

El funcionamiento óptimo de nuestro organismo requiere de un nivel o estado de hidratación adecuado (24), dado por un estado de equilibrio o balance hídrico y electrolítico (169). El cuerpo humano dispone de mecanismos que garantizan un contenido constante de agua mediante el ajuste de las ingestas y los desechos. El balance hídrico viene determinado por la ingesta (agua, bebidas, agua contenida en los alimentos y agua metabólica) y los desechos (orina, heces, piel y aire expirado de los pulmones) (figura 2). Es particularmente importante ya que el cuerpo no tiene la capacidad de almacenar agua, por ello debemos reponer toda el agua que perdemos a diario, pues los humanos no podemos sobrevivir sin agua más que algunos días (168, 170).



Figura 2. Balance hídrico

El balance hídrico es un proceso dinámico influenciado por diversas variables (condiciones ambientales, ingesta de alimentos y bebidas, consumo de fármacos, actividad física, edad, sed y mecanismos hormonales entre otros), el cual se regula con precisión durante un período de 24 h, ya que la ingesta y las pérdidas deben ser iguales de manera que, en condiciones de temperatura ambiente templada (18 - 20 °C) y con un nivel de actividad moderado, se mantenga relativamente constante. A pesar de que el balance hídrico está rigurosamente regulado, frente a determinadas circunstancias podría producirse un balance hídrico negativo (por falta de agua, o exceso de pérdidas de agua) dando lugar a un estado temporal de hipohidratación, o un balance hídrico positivo (171). En este contexto, el rendimiento físico y mental se ha relacionado con el estado de hidratación (24). La deshidratación leve, aguda y crónica puede tener importantes implicaciones para el comportamiento y la salud en el hombre. Tales implicaciones incluyen déficits de memoria a corto plazo, deterioro de la capacidad de resolución de problemas, degradación de la capacidad de concentración, reducción del rendimiento cognitivo, disminución del seguimiento visual-motor, reducción del rendimiento físico, enfermedades cardiovasculares y renales, entre otros, incluso pudiendo llegar a provocar la muerte (172-175). Estos hechos adquieren especial importancia en el personal militar de vuelo, ya que mantener un estado de hidratación adecuado es fundamental para garantizar la eficiencia durante las actividades mentales y físicas; tal es así que puede desempeñar un papel clave en la prevención de accidentes al minimizar los errores humanos (176). El error humano se considera la principal causa de los accidentes de vuelo y las colisiones (21). De hecho, los factores humanos se citan en aproximadamente 70-80% de todos los accidentes en la aviación (177). Sin embargo, se sabe poco sobre el estado de hidratación de esta población y sus consecuencias. El personal aeroespacial militar es vulnerable a la hipohidratación debido al constante entrenamiento físico, acceso limitado a agua en algunas misiones, y a la falta de opción de elegir su propia comida en multitud de ocasiones (proporcionada en las opciones de racionamiento militar durante los traslados de base y/o ejercicios militares), así como el ambiente de las aeronaves que se caracteriza por su baja humedad atmosférica que puede fomentar la deshidratación. Además, este personal puede estar sometido a grandes cambios de zonas climáticas sin tiempo de aclimatación (178).

1.3.2. Requerimientos de hidratación en adultos

El agua representa el 60% del peso corporal total en hombres adultos, un 50-55% de mujeres y 75% o más en recién nacidos (168). A pesar de su importancia bien establecida, el agua suele olvidarse en las recomendaciones dietéticas y no se menciona suficientemente la importancia de una hidratación adecuada (24).

Para un correcto estado de hidratación, dado por un adecuado balance hídrico, se recomienda cumplir con los valores de referencia de la ingesta de agua. Existen varias guías en la literatura científica para establecer las recomendaciones de agua y para mantener un balance hídrico adecuado. Estos valores de referencia se basan en gran medida en estudios observacionales de ingesta de agua total realizados en individuos sanos y la estimación del balance hídrico. Las ingestas adecuadas establecidas por la OMS (179) son de 3,7 L/día, las de “The National Health and Medical Research Council” (180) son de 3,3 L/día, las del Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América (IOM) (181) sugieren una ingesta de agua de 3,7 L/día en hombres, y la EFSA (168) y la SENC (182) recomiendan una ingesta de 2,5 L/día. Como puede observarse, los valores de referencia establecidos varían considerablemente, lo que puede explicarse en parte a la metodología utilizada para estimar la ingesta y/o las pérdidas de líquidos. Además, en los últimos años se ha demostrado que una parte importante de la población no se hidrata adecuadamente, lo que podría conducir a una mayor prevalencia de deshidratación. Nissensohn y col. (2017) (183) observaron que entre el 70 - 85% de los hombres no cumplían las recomendaciones de la EFSA sobre el consumo de agua en distintos países europeos (España, Italia y Francia). Además, otro estudio (Braun y col. 2019) también realizado en países europeos (Grecia, Alemania y España) puso de manifiesto que un 37% de los hombres no cumplían con las ingestas de agua recomendadas por la EFSA (184). En España, el Estudio ANIBES (2013) (185) mostró claramente que los individuos no están consumiendo la ingesta de agua total adecuada cuando se compara con los valores de referencia de la EFSA (2,0 L/día para las mujeres, y 2,5 L/día para los hombres) (168), ya que más de un 75% de los individuos del estudio ANIBES no cumplieron las recomendaciones. Por otro lado, existe la “Guía de ingesta de líquidos para militares” creadas por el ejército estadounidense que establece recomendaciones para los distintos cuerpos del ejército y sus actividades, centrándose en las necesidades de agua con respecto a la temperatura ambiente y la tasa metabólica diaria (186).

Para obtener mejores resultados, las necesidades de equilibrio de líquidos deben individualizarse (187), ya que como se ha mencionado anteriormente la ingesta de agua y la eliminación de agua dependen de características personales únicas (p. ej., edad, sexo, estado de enfermedad), condiciones ambientales y nivel de actividad física que varían en los distintos países o grupos de población (188, 189). En este sentido Stookey y col. (2019) señalan que una ingesta determinada de agua de L/d puede tener efectos diferentes en el estado de hidratación de los individuos de menor volumen y/o superficie corporal frente a los de mayor volumen y/o superficie corporal (190). Algunas recomendaciones que ya se están realizando, sugieren una ingesta mínima diaria de 30-45 ml de agua/Kg peso corporal (191, 192).

1.3.3. Medición del estado de hidratación

La medición precisa del estado de hidratación es complicada porque el recambio de agua corporal se produce constantemente y el agua se mueve entre los compartimentos intracelular y extracelular (193). De manera clásica se han utilizado pruebas complejas, invasivas y de elevado coste, como el método de dilución de marcadores (espectrometría de masas por dilución de deuterio, oxígeno-18, bromuro o tritio), la bioimpedancia espectroscópica o la conducción eléctrica total (194-196). Sustituyendo dichas pruebas, se han propuesto métodos más accesibles: marcadores en sangre (presión arterial, osmolaridad del plasma o suero, hematocrito y hemoglobina), en orina (gravedad específica, color de la orina y osmolalidad de la orina), y salivares (concentración de proteínas y osmolaridad), así como la observación del peso corporal (medición de cambios de peso corporal que se producen durante periodos cortos de tiempo), y bioimpedancia eléctrica (% agua corporal) (193, 197-200). De forma más novedosa, se han desarrollado cuestionarios que proporcionan información sobre la ingesta hídrica y/o el estado de hidratación (201-204).

Sin embargo, en la actualidad no existen marcadores que hayan sido reconocidos como "gold standard", ya que ningún método parece ser ideal para todas las situaciones. Por ello, en este momento la combinación de diferentes índices de hidratación parece ser el método disponible más adecuado para la estimación del estado de hidratación (199).

Pocos son los estudios que evalúan el estado de hidratación en población militar. Algunos estudios han utilizado la primera orina de la mañana para indicar el estado de hidratación, en este sentido, De Bry y col. (2020) (130) observaron en un grupo de población militar belga que un 14 % de la muestra se clasificaba como deshidratada; y Rogers y col. (2016) (178) observaron en población militar estadounidense que un 31% de la muestra cumplía el criterio de deshidratación. Otros estudios que han estudiado a esta población se centran en la deshidratación causada por un entrenamiento en climas cálidos (205), o en la deshidratación derivada de la limitación al acceso de agua en misiones en las que deben cargar con su propio suministro de agua (206).

1.3.4. Hidratación y composición corporal

De forma clásica, se ha relacionado principalmente los hábitos dietéticos y la actividad física con variaciones en la composición corporal. Sin embargo, hoy en día se sabe que existen muchos otros factores, entre los que destacan la genética, las horas de sueño y descanso, la microbiota, el estrés (207), y de forma más novedosa se ha relacionado con el consumo de agua (208).

En los últimos años, un consumo de agua adecuado se ha asociado a un peso y composición corporal más saludables (índice de masa corporal, circunferencia de la cintura y porcentaje de grasa corporal) (209), relacionada con una disminución en la ingesta de alimentos y el aumento de la lipólisis (210, 211). Algunos estudios han observado que un incremento del consumo de agua puede favorecer el mantenimiento de un peso corporal saludable (212, 213). Pan y col. (2020) (212) observaron en un estudio transversal realizado en China una asociación dosis-dependiente, ya que por cada incremento de consumo de un vaso de agua (aproximadamente 240 ml) el riesgo de sobrepeso descendía un 6,5% (varones) y un 8,4% (mujeres), comparado con el riesgo de los no consumidores. Y en un estudio realizado en Irlanda, Walton y col. (2019) (213) también observaron que una mayor ingesta de agua total (agua, bebidas y alimentos) se asociaba inversamente a la circunferencia de la cintura, el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal. Incluso en varias revisiones sistemáticas se concluyó que podría haber un efecto beneficioso entre el consumo de agua y el control del peso corporal (214, 215). Por el contrario, un estado de hipohidratación leve, pero crónica, se correlaciona con un aumento de peso corporal y enfermedades relacionadas (216).

La mayoría de estos estudios se centran en el consumo de agua absoluta (L/día) y su relación con el peso y la composición corporal (214, 215). Sin embargo, un estudio señaló la importancia de tener en cuenta el tamaño del cuerpo en relación a la ingesta de agua (L/día), ya que se puede esperar que una ingesta determinada de agua de L/d tenga efectos diferentes en el estado de hidratación de los individuos de menor volumen y/o superficie corporal frente a los de mayor volumen y/o superficie corporal (190). En este sentido, un estudio novedoso reveló que analizando la ingesta de agua absoluta (L/día), únicamente se observaba correlación con la variable de agua corporal; sin embargo, al presentar la ingesta de agua normalizada por el peso corporal (L de ingesta de agua/kg de peso corporal), se observó una correlación con todas las variables antropométricas estudiadas (peso, IMC, masa grasa corporal y circunferencia de la cintura).

1.3.5. Hidratación y estado emocional

El personal militar aeroespacial en servicio activo está frecuentemente expuesto a un estrés extremo dadas las demandas ocupacionales únicas de su trabajo. Las tripulaciones militares están expuestas a multitud de eventos estresantes como parte del entrenamiento militar y requisitos operativos. El ambiente estresante del personal militar incluye, condiciones ambientales duras (217, 218), movilizaciones y despliegues inesperados, participación en misiones humanitarias (como en el caso de catástrofes), y otras misiones impredecibles (219,

220). También se ven afectados por los factores de estrés más típicos en la población, como la baja satisfacción laboral, el estrés relacionado con la familia y la mala calidad de las relaciones profesionales (221). Además, cuando estos requisitos se extienden a escenarios de guerra reales, las misiones de vuelo, con sus consecuencias a menudo violentas, imprevisibles e implacables pueden llegar a ser altamente estresantes para el personal militar aeroespacial (222). En parte debido a estas demandas, se ha informado que el personal militar tiene un mayor riesgo que los civiles de sufrir trastornos psicológicos comunes, como la depresión, la ansiedad y el trastorno de estrés postraumático (223, 224).

La salud mental y las características de la personalidad de los aviadores militares han sido reconocidas como variables importantes para el éxito en la aviación militar; tanto es así que es requisito indispensable del reconocimiento médico realizado a esta población (4). Los psicólogos aeronáuticos o aeromédicos se ocupan de cuestiones relacionadas con la investigación de accidentes, los trastornos mentales, la selección y formación del personal de vuelo, el mantenimiento de la salud mental, las evaluaciones de aptitud para el servicio y la certificación médica de los pilotos. Esta selección y seguimiento de personal hace que en general esta población sea más saludable. Además, suelen recibir formaciones especializadas frente al estrés, formaciones de técnicas de supervivencia y estrategias, la estructura y ambiente del ejército que fomenta la camaradería, y el entrenamiento físico, todos ellos factores que reducen el estrés (225).

Determinados comportamientos relacionados con la salud, como una correcta o incorrecta higiene del sueño, peso corporal y el ejercicio físico entre otros, pueden impactar positiva o negativamente en la salud mental (226). En este sentido, cada vez hay más publicaciones que demuestran que la privación de líquidos tiene un impacto negativo en varias áreas del estado de ánimo (227), no obstante, son limitados. Debe mencionarse que la mayoría de estos estudios se realizaron en condiciones extremas (calor, ejercicio físico intenso, alto nivel de deshidratación) (228-230), cuyos resultados no pueden extrapolarse a un estado de hidratación más leve, que es el estado de hidratación comúnmente observado en la población. Los efectos más consistentes de la deshidratación leve sobre el estado de ánimo se han relacionado con el estado de ánimo durante el sueño y la vigilia (es decir, aumento de la fatiga y disminución del vigor/la actividad) y un aumento de las quejas de dolor de cabeza, sed, somnolencia y dificultades de concentración (231-235). La bibliografía nos muestra que pequeñas variaciones (pérdidas de agua menor al 1% del peso corporal) en el estado de hidratación no tienen una influencia significativa en las funciones mentales, como la cognición y el estado de ánimo; sin embargo, niveles moderados de deshidratación (pérdidas de agua del 2-5% del peso corporal)

se relacionan con efectos negativos en el rendimiento a nivel físico y mental (236). Los problemas en la homeostasis de los fluidos corporales pueden tener un profundo impacto en la regulación hipotalámica de la capacidad de respuesta al estrés (237).

Pross y col. (2014) (238), realizaron un estudio de intervención en el que dividieron a la población de estudio en bebedores que habitualmente presentaban un bajo consumo de agua y bebedores que habitualmente presentaba un elevado consumo de agua, donde demostraron que un aumento de la ingesta diaria de agua conducía una mejora significativa del estado de ánimo en los individuos que habitualmente presentaban un bajo consumo de agua, los cuales informaron de menos fatiga, menos confusión, menos sed, y una menor tendencia a estar somnolientos. Además, los bebedores que habitualmente presentaban un elevado consumo de agua obligados a reducir su ingesta diaria de agua indicaron que la restricción de la ingesta de agua afectó negativamente a su estado de ánimo; indicaron estar más sedientos, menos tranquilos, menos contentos, menos vigorosos y reportaron menos emociones positivas. De forma similar, D'anci y col. (2009) (239) observaron en una población de atletas que una deshidratación leve se relacionaba con puntuaciones negativas del estado de ánimo (fatiga, confusión, ira, depresión y tensión). Además, destacaron que, aunque la deshidratación leve influye en la cognición, su influencia negativa en el estado de ánimo puede que sea aún más sensible. Neave y col. (2001) (240) estudiaron incluso la relación entre la ingesta inmediata de agua y el estado de ánimo. En este estudio examinaron a adultos jóvenes usando como marcadores una serie de tareas cognitivas, como la atención y la memoria de trabajo; y demostraron que las calificaciones del estado de ánimo cambiaban significativamente cuando se les daba agua. Los individuos de este estudio expresaron sentirse más "tranquilos" y "alerta" inmediatamente después de consumir agua. Estos resultados están en consonancia con los de otro estudio realizado en adultos jóvenes, en los que se constató un mayor estado de "alerta" tras el consumo de agua (241).

1.4. Enfermedad cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que se incluyen la cardiopatía coronaria, las enfermedades cerebrovasculares, las arteriopatías periféricas, la cardiopatía reumática, las cardiopatías congénitas, malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento, y las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares (242). Las enfermedades cardiovasculares constituyen un problema de salud pública a nivel mundial por su alta prevalencia. Según la OMS (242), las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo, el 31% de todas las muertes registradas.

Además, representan una importante causa de muerte prematura (es decir, muertes antes de los 65 años), discapacidad y coste sanitario (243). Aunque en las últimas décadas se ha producido un descenso de la mortalidad específica por ECV en los países desarrollados (244), la ECV sigue siendo la principal causa de muerte (245). En España, en el año 2020, las enfermedades cardiovasculares fueron la segunda causa de muerte después de la COVID 19. Sin embargo, el grupo de enfermedades del sistema circulatorio se mantuvo como primera causa de muerte, con el 24,3% del total (y una tasa de 253,1 fallecidos por cada 100.000 habitantes) (246). En consecuencia, debido al elevado impacto social y económico de las ECV, estos trastornos representan una de las principales prioridades de las políticas sanitarias.

En la actualidad los factores de riesgo para ECV han sido agrupados en modificables, es decir, aquellos susceptibles de cambiar, bien sea mejorando el estilo de vida o con terapia farmacológica; y los no modificables, aquellos que son imposibles de cambiar como la edad, el género y la herencia genética (247). Los factores de riesgo más importantes de esta enfermedad son la dieta poco saludable, el sedentarismo, la hipertensión, el tabaquismo, la dislipidemia, la obesidad, los trastornos de la glucosa y el estrés (248, 249). La prevalencia de obesidad, diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia en España ha aumentado en los últimos 20 años a un ritmo alarmante (250), lo que probablemente se reflejará en un futuro aumento de la morbilidad y la mortalidad cardiovascular. Varios estudios señalan al personal militar, como un grupo que tiene altas probabilidades de exponerse a un riesgo de desarrollar factores de riesgo cardiovascular (251). El personal del servicio militar trabaja en un entorno único caracterizado por condiciones de alto riesgo y altos niveles de estrés laboral (217-222). El estrés resultante de las ocupaciones puede afectar significativamente a la prevalencia de esta enfermedad (252). Khoshde y col. (2012) (253) observaron en un grupo de paracaidistas iraníes que los factores de estrés vinculados al ejército tienen una relación con los trastornos cardíacos agudos. Además, el exceso de peso y el síndrome metabólico (SM) se han convertido en los principales factores de amenaza para la salud cardiovascular en el sistema sanitario militar y su alarmante incidencia se ha convertido en un serio reto a abordar (251).

El riesgo cardiovascular (RCV) es definido como la probabilidad de presentar una enfermedad cardiovascular en un período de tiempo determinado, generalmente de 5 a 10 años (254-256). El factor de RCV corresponde a una característica biológica o de comportamiento presente en una persona sana que está relacionada de forma independiente con el desarrollo posterior de una ECV, es decir, aumenta la probabilidad de presentar dicha enfermedad (257). Muchas guías clínicas para la prevención de las ECV contienen tablas/calculadoras de estimación del riesgo cardiovascular, que se han desarrollado para permitir tomar la mejor decisión sobre el

tratamiento más adecuado de los pacientes. La puntuación de riesgo cardiovascular de Framingham (254), el SCORE europeo (Systematic Coronary Risk Evaluation) (255) y la más reciente guía del Colegio Americano de Cardiología/Asociación Americana del Corazón (ACC/AHA) (256), se utilizan de forma generalizada como herramientas de riesgo cardiovascular. Además, cada una de esas tablas tiene un mejor rendimiento según las características de cada población: edad, sexo, etnia, etc. (258). La tabla de puntuación más utilizada a nivel mundial ha sido la ecuación de riesgo cardiovascular de Framingham, aunque para las poblaciones europeas, el proyecto SCORE desarrolló una tabla de riesgo de mortalidad cardiovascular para sujetos de hasta 65 años, diferenciando los países de alto y bajo riesgo cardiovascular como España (255). Las tablas anteriores de Framingham tienden a sobreestimar el RCV en la población española (259). Estudios realizados en población española mostraron que en torno a un 8% de la población civil española presentaba riesgo cardiovascular alto según el SCORE (260, 261). Aunque no se han encontrado estudios en población militar española que midan el riesgo de ECV, un estudio analizó factores de riesgo cardiovascular, donde se muestra la necesidad de buscar acciones preventivas relacionadas con la ganancia de peso y el hábito tabáquico desde su ingreso al servicio militar. En ese estudio, Laclaustra-Gimeno y col. (2006) (262) estudiaron una muestra de jóvenes cadetes de la Academia General Militar de Zaragoza (estudio AGEMZA), así como su evolución a los 15 años. Señalaron que con el paso de los años se mantenían o incluso empeoraban algunos factores de riesgo cardiovascular como la ganancia de peso, IMC, perfil lipídico, y el hábito tabáquico.

Además, es de especial interés estudiar el síndrome metabólico, ya que es capaz de identificar a individuos con riesgo a desarrollar enfermedad cardiovascular. Según el estudio de Framingham, el síndrome metabólico es capaz de predecir por sí solo alrededor del 25% de todos los nuevos casos de ECV (263). El síndrome metabólico se define como la agrupación de anomalías metabólicas, donde se incluye la intolerancia a la glucosa (diabetes de tipo 2, alteración de la tolerancia a la glucosa, o alteración de la glucemia en ayunas), resistencia a la insulina, obesidad central, dislipidemia e hipertensión; todos ellos factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares bien documentados (264). Estas condiciones se dan conjuntamente en un individuo más a menudo de lo que cabría esperar, y algunos estudios sugieren que cuando se agrupan, se asocian con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (265, 266). Eckel y col. (2005) (264), hacen hincapié en la diferencia existente entre las definiciones de síndrome metabólico dadas por distintas entidades (criterio ATP III (Adult Treatment Panel) (267), criterio de la OMS (268), criterio de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) (269), el criterio de la Asociación Americana del Corazón/ Instituto Nacional del

Corazón, los Pulmones y la Sangre (AHA/NHLBI) (270), y el criterio conjunto de la IDF y la AHA/NHLBI (271). Sin embargo, Reaven y col. (2008) (272) sugieren que, aunque los enfoques específicos para diagnosticar el síndrome metabólico varían de una versión a otra, los componentes enumerados en cada una de ellas son notablemente similares en el sentido de que se asocian significativamente con la resistencia a la insulina y el aumento del riesgo de ECV. Incluso, proponen no utilizar el término síndrome metabólico y centrarse de manera individual en los riesgos de enfermedad cardiovascular. Ante el hecho de la existencia de varias definiciones del SM, la prevalencia del mismo varía según la definición utilizada. Tauler y col. (2014) (267) mostraron una prevalencia de síndrome metabólico de 21,4% en hombres españoles según el criterio ATP III; Fernández-Bergés y col. (2012) (273) siguieron el criterio de la OMS mostrando una prevalencia del 30% en hombres españoles; y Guallar-Castillón y col. (2014) (274) observaron una prevalencia de 26% en hombres españoles siguiendo el nuevo criterio de la IDF-AHA/NHLBI. Una revisión sistemática (275) mostró que la prevalencia estimada del SM en el personal de las fuerzas armadas de distintos países era baja, y variaba desde un 0,8% hasta un 18,6%, dependiendo del cuerpo de fuerzas armadas y de los criterios de la definición de SM utilizada, incluso observaron niveles inferiores en personal militar aeroespacial (3,2- 12% prevalencia de SM). En general, mostraron una prevalencia inferior a la de la población general, posiblemente incentivada por el estilo de vida militar más activo que el de la población civil, donde se les anima a seguir un estilo de vida saludable, incluso impulsado por las estrictas evaluaciones periódicas de cada país que recogen los estándares mínimos necesarios para realizar su trabajo.

Es de especial importancia en el caso del personal militar aeroespacial, ya que el diagnóstico de enfermedad coronaria puede traer consigo la pérdida de la aptitud para su empleo (excepciones aparte), estando contemplado en el reglamento: la Orden Ministerial 23/2011, de 27 de abril, publicada en el «Boletín Oficial del Ministerio de Defensa» de 21 de mayo de 2011, donde se aprueban las normas para la valoración de la aptitud médica del personal de las Fuerzas armadas con responsabilidad de vuelo (4).

2. Hipótesis y Objetivos

El personal aeroespacial militar, destaca por las características especiales relacionadas con su ocupación, lo que hace que se les impongan unos requisitos de salud general más exigentes que los solicitados en otras profesiones. Un correcto estado nutricional y de hidratación favorece un buen estado de salud, y ayuda a cumplir los requisitos de salud solicitados.

Así, como hipótesis de trabajo en el presente estudio se espera que el estado nutricional y de hidratación de dicho personal se adecue a las recomendaciones en mayor medida que la población general.

Objetivo General

Por todo lo anterior, el objetivo general del presente trabajo fue analizar el estado nutricional y de hidratación de una muestra de población aeroespacial militar española.

Objetivos Específicos

Los 3 objetivos específicos que se plantean en la tesis doctoral son:

1. Analizar el estado nutricional de una muestra de personal aeroespacial militar española a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos.
2. Valorar en una submuestra del grupo de personal aeroespacial militar español, la calidad de la dieta a partir del Índice de Alimentación Saludable (IASSE), y su relación con parámetros antropométricos. Así como evaluar el riesgo de esa submuestra de padecer enfermedad cardiovascular.
3. Determinar en una submuestra del grupo de personal aeroespacial militar español el estado de hidratación, y su relación con el estado de ansiedad y la composición corporal.

En la figura 3 se muestran, a modo resumen, todos los aspectos de la valoración del estado nutricional y del estado de hidratación del personal aeroespacial militar español que se plantean en los objetivos del presente estudio.

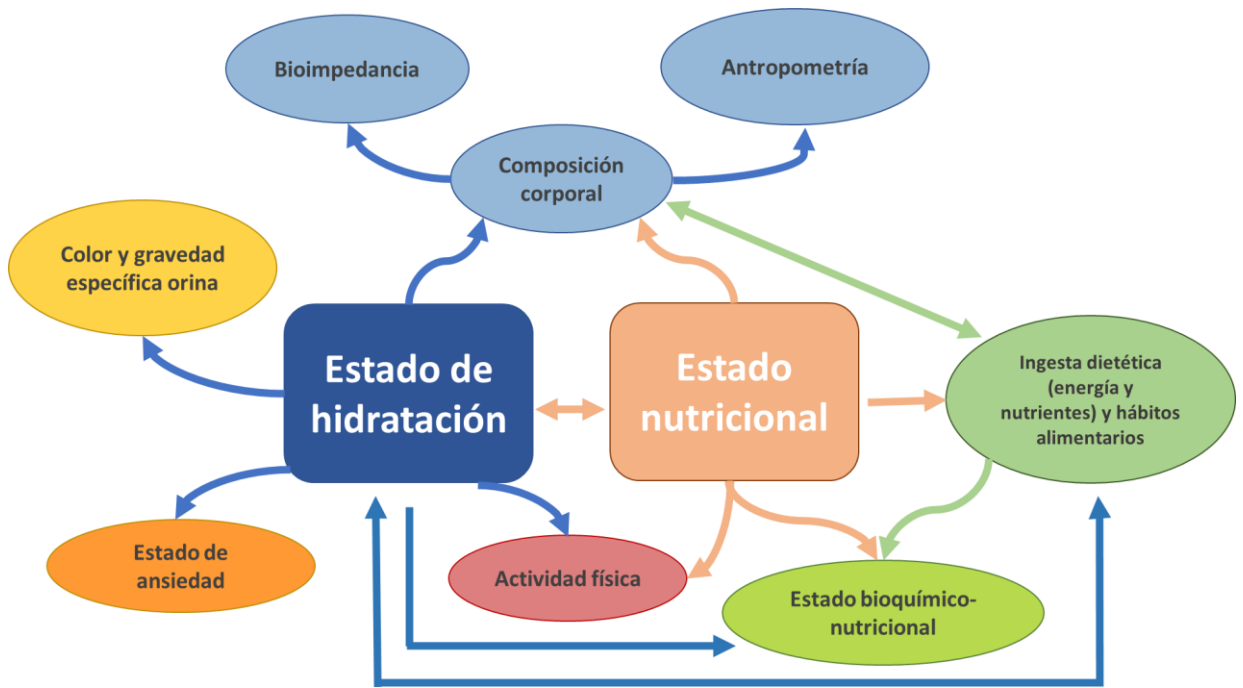


Figura 3. Objetivos en la valoración nutricional y del estado de hidratación de un grupo de personal aeroespacial militar español. Fuente: elaboración propia

3. Sujetos y métodos

3.1. Muestra y muestreo

El presente trabajo de investigación es un estudio observacional transversal que comenzó en 2016, y se ha llevado a cabo entre los años 2016 y 2020. El reclutamiento se realizó entre el personal aeronáutico militar (tripulantes, mecánicos, pilotos de avión, pilotos de helicóptero y paracaidistas), de toda España, que acude a realizarse sus reconocimientos médicos periódicos (durante dos o tres días) al Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA, Ministerio de Defensa), en Madrid y que accedieron de forma voluntaria a participar en el estudio. Durante el periodo de estudio del presente trabajo, una media de 4800 individuos por año (pertenecientes al ejército del aire) acudieron al CIMA a realizar sus reconocimientos médicos.

La selección de la muestra comenzó el primer día de reconocimiento médico e incluyó una sesión informativa sobre el estudio, en el que se utilizaron infografías como material de apoyo. Los voluntarios que expresaron interés en participar en el estudio recibieron el protocolo de manera escrita, así como respuestas verbales ante cualquier duda que manifestaron.

El presente trabajo obtuvo la aprobación del Comité Ético de Investigación (subcomisión de muestras humanas y de ensayos clínicos y en humanos) de la Universidad San Pablo CEU (Madrid) el 28 de noviembre de 2016. El código asignado fue 119/16/08, y el estudio se realizó de acuerdo a las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki de 1964 y sus modificaciones posteriores (276). Todo el personal aeronáutico militar que participó en el estudio fueron voluntarios y firmaron un consentimiento informado antes de comenzar el mismo (anexo 1). Los datos fueron tratados de manera confidencial, y únicamente el personal investigador asignado al proyecto tenía acceso a ellos. En cualquier caso, se aplicó la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal 15/1999 del 13 de diciembre (277) y en las acciones desarrolladas con fecha posterior al 7 de diciembre de 2018, el Reglamento General de Protección de Datos (2016/679) (278) y la Ley de Protección de Datos 2018 (279).

Los criterios de inclusión de este estudio fueron: individuos profesionalmente activos, mayores de 18 años, mental y físicamente sanos. Los voluntarios debieron obtener este diagnóstico tras haber pasado por varias consultas médicas: medicina general, cardiología y sistema circulatorio, neumología, dermatología, sistema digestivo, endocrinología y metabolismo, hematología, sistema genitourinario, oftalmología, otorrinolaringología, sistema locomotor, neurología, psiquiatría y psicología. Los criterios de exclusión fueron (a) presentar cualquier enfermedad o situación de salud que limite su licencia de vuelo, y/o (b) patologías o situaciones de salud que

podiesen alterar su estado de hidratación (enfermedades renales, infecciones del tracto urinario y diabetes).

Dado que el tamaño de la población que forma parte del personal del Ejército del Aire español es un dato confidencial y no está disponible públicamente, fue imposible calcular el tamaño exacto de la muestra requerida para la valorar la representatividad del estudio. La muestra inicial incluyó 426 sujetos, 415 hombres adultos y 11 mujeres adultas. Las mujeres fueron excluidas por la escasa representatividad de este grupo. De los 415 hombres, obtuvimos una participación del 94 %, un 6% decidió no continuar con el estudio por razones personales o fue excluido al cumplimentar erróneamente algún cuestionario. La muestra final, por tanto, incluyó 390 varones adultos (con edades comprendidas entre los 22-57 años), representando el 8% del total de individuos que acudieron al CIMA a realizar sus reconocimientos médicos en el periodo de realización del presente estudio.

Inicialmente, el estudio se diseñó para estudiar en una muestra total de 390 voluntarios todos los objetivos descritos anteriormente. El estudio se planteó para realizarse en los tiempos de espera que surgen entre las distintas pruebas médicas a las que se someten los voluntarios durante el reconocimiento médico llevado a cabo en el CIMA. El tiempo medio del que inicialmente se disponía fue de aproximadamente 4 horas. Sin embargo, durante el periodo de recogida de muestra, el protocolo de los reconocimientos médicos cambió, se modificaron los horarios y los tiempos de espera, por lo que se redujo el tiempo del que se disponía para realizar la recogida de datos planificada en el estudio, disponiendo tan solo de 3 horas para realizar todas pruebas. Por esta razón, se tomó la decisión de crear dos submuestras de sujetos que nos permitieran llevar a cabo todos los objetivos que nos planteamos en un primer momento (figura 4). Por tanto, este proyecto se ha realizado en tres fases, simultáneas en el tiempo:

- En primer lugar, en la muestra total de 390 sujetos, estudiamos la ingesta dietética, parámetros antropométricos, y determinaciones bioquímicas con el fin de valorar el estado nutricional general.
- En segundo lugar, de esa muestra total (390 sujetos) estudiamos en una submuestra de 146 sujetos la calidad de la dieta y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular.
- En tercer lugar, en otra submuestra de 188 sujetos derivada de la muestra total (390 sujetos), se estudió el estado de hidratación, y su relación con el estado de ansiedad y composición corporal.

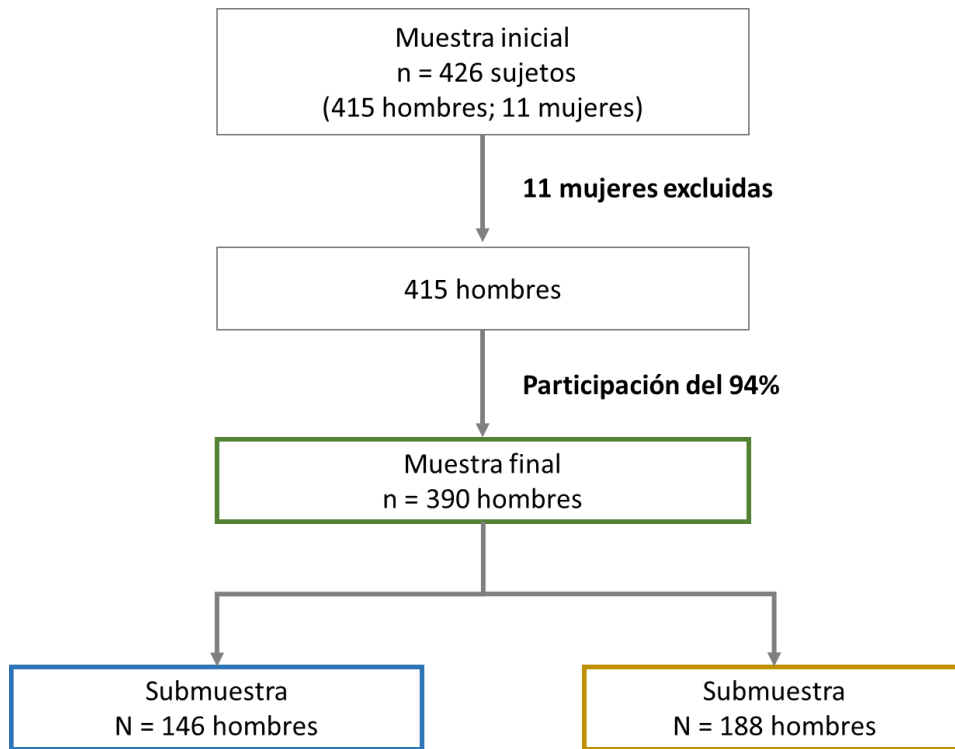


Figura 4. Tamaño muestral empleado en el estudio

3.2. Protocolo del estudio

En la figura 5 se muestra un resumen del protocolo seguido en el estudio.

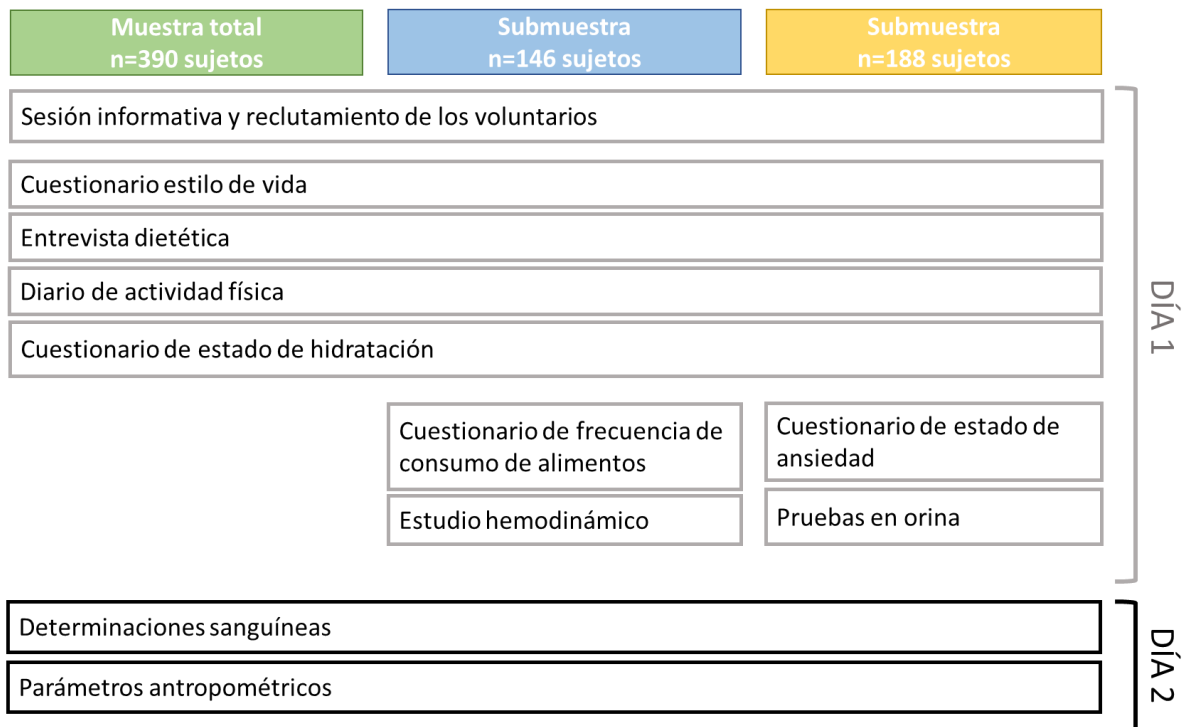


Figura 5. Resumen del protocolo del estudio

3.2.1. Protocolo para el primer objetivo

Para la consecución del primer objetivo de este estudio, se trabajó con la muestra total de 390 sujetos. En función de la categoría profesional que desempeñaban, esta muestra estaba constituida por 85 Tripulantes (T), 57 Mecánicos (M), 81 Pilotos de Avión (PA), 78 Pilotos de Helicóptero (PH), y 89 Paracaidistas (P).

Durante el primer día de reconocimiento médico, los participantes completaron, a lo largo de la mañana, distintos cuestionarios que se especifican a continuación; todo ello bajo la supervisión de nutricionistas cualificados.

Cuestionario de estilo de vida

Se recogieron datos personales, historial de trabajo (categoría profesional, horas de vuelo, vuelos/semana) y salud mediante un cuestionario auto-referido y diseñado exclusivamente para este estudio (anexo 2).

Cuestionario de ingesta dietética

La ingesta dietética fue evaluada mediante tres recuerdos de 24 horas no consecutivos (correspondientes a dos días laborables y un día festivo) (anexo 3), siguiendo las recomendaciones de “EU Menu Project”, EFSA (280). El primer recordatorio de 24 horas se realizó a través de una entrevista personal en el CIMA y los otros dos recuerdos de 24 horas se llevaron a cabo vía telefónica (dejando pasar un periodo de un mes entre cada una de las llamadas). Se solicitó información detallada sobre la ingesta dietética de los participantes en las 24 horas previas a la recogida de la información, indicando los ingredientes y métodos de preparación culinarias en el caso de las recetas. La información sobre el consumo de alimentos fue transformada en energía y nutrientes mediante el programa informático DIAL® (Alce Ingeniería). Para evaluar la adecuación de los macronutrientes, fibra y colesterol, utilizamos las ingestas de referencia de la EFSA (99). En aquellos nutrientes para los que no existían ingesta de referencia por parte de este organismo (EFSA) se han utilizado los objetivos nutricionales de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2016) (182), así como los valores nutricionales de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (103). Además, se estimó el porcentaje de sujetos de la muestra de voluntarios que se encontraba en valores inferiores/superiores de los rangos de referencia establecidos (99, 101, 103, 182).

Así mismo, para evaluar la adecuación de micronutrientes utilizamos los valores dietéticos de referencia y guía dietética europea de la EFSA (99) (se utilizó la ingesta de referencia para la población (IRP) y cuando no existían IRP, se utilizó como referencia la ingesta adecuada (IA)).

Para los micronutrientes, se estimó el porcentaje de la muestra que superaba el 80% de las recomendaciones, y que se encontraban en valores inferiores al 80% de las recomendaciones. Se aceptó que, si los micronutrientes superaban el 80% respecto de las recomendaciones, no presentaban riesgo de carencia nutricional y por tanto se interpreta como una ingesta correcta. Cabe destacar que también se recogió información relacionada con la frecuencia de uso de suplementos dietéticos.

Diario de actividad física

Se cumplimentó un diario de actividad física para evaluar la actividad física de cada uno de los sujetos, donde se registraron todas sus actividades, diferenciando, además, entre día laborable y día festivo (anexo 2). Así, el cuestionario recogía información de las actividades realizadas a lo largo de las 24 horas de un “día habitual laborable” y un “día habitual no laborable”, así como el tiempo dedicado a cada una de ellas: dormir, comer, actividad laboral (especificando tipo de actividad), tiempo destinado a estar sentado o tumbado (leer, ver la televisión, etc.), desplazamientos caminando o utilizando otros medios de transporte (especificando cuáles), realización de otras actividades (especificando las tareas domésticas, jugar con niños, etc.), actividades de ocio y práctica de deporte (especificando cuáles).

El gasto energético total diario (GET) se calculó a partir de la fórmula: $GET \text{ (kcal/día)} = (\text{Gasto Metabólico Basal (kcal/día)} \times \text{Factor de Actividad física}) + \text{Termogénesis inducida por los alimentos (kcal/día)}$.

El gasto metabólico basal fue calculado a partir de la fórmula de la FAO/OMS/ONU 1985 (281) (tabla 4), el factor de actividad física se calculó en función de sus respectivos niveles de intensidad de equivalente metabólico (MET) (282).

Tabla 4. Fórmulas para calcular el gasto metabólico basal en hombres, fórmula FAO/OMS/ONU (1985)

Edad (años)	Kcal/día	Desviación estándar
18-29	$(15,4 \times \text{Peso(kg)}) - (27 \times \text{Talla (m)}) + 717$	151
30-59	$(11,3 \times \text{Peso(kg)}) + (16 \times \text{Talla (m)}) - 1071$	164

Fuente: (281)

Durante el segundo día, bajo condiciones controladas (ayuno de alimentos, sin haber practicado ejercicio físico intenso las 24 horas previas, y habiendo estado expuesto a temperaturas suaves (tabla 5), los sujetos del estudio completaron las pruebas restantes:

Tabla 5. Temperaturas medias registradas en Madrid durante el proceso de estudio.

Meses de estudio	Año 2016			Año 2018				Año 2019
	Abril	Mayo	Junio	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Noviembre
Temperatura media (°C)	11,2	15	22,1	9,2	12,8	16,6	21,7	9,8

Información adquirida por la Agencia Estatal de Meteorología.

Cuestionario del Estado de Hidratación

Los sujetos cumplimentaron un cuestionario validado por el grupo de investigación de Nutrición y Bromatología de la Universidad San Pablo CEU (202) (anexo 4), el cual incluye: a) información personal, b) historia clínica, c) hábitos y conocimientos de hidratación, d) cuestionario de frecuencia de consumo de agua, bebidas y alimentos; y e) información sobre la eliminación de agua.

Para estimar la eliminación de agua, se han tenido en cuenta tres vías de eliminación: piel, riñones y sistema digestivo. La micción y defecación se registraron en función de la frecuencia (orina: n veces/día; heces: n veces/día o semana), y para calcular la sudoración se utilizó una escala de 10 puntos por duplicado; con una de ellas se indicaba el grado de sudoración durante la práctica de actividad física y con la otra en situación de sedentarismo (283).

El diario de actividad física, además, permitió distinguir el tipo de intensidad y duración de la actividad física realizada y así estimar el sudor producido para estimar la eliminación de agua. Toda esta información permitió evaluar la estimación del balance hídrico (balance hídrico = ingesta de agua - eliminación de agua).

Determinaciones sanguíneas

Las muestras sanguíneas fueron recogidas por el personal de enfermería del CIMA, y posteriormente analizadas por el personal de laboratorio del CIMA. Se determinaron los siguientes parámetros en suero, excepto el hemograma que fue medido en plasma:

- Hematología: Eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (MCH), concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), amplitud de distribución eritrocitaria-coeficiente de variación

(RDW-CV), amplitud de distribución eritrocitaria-discrepancia estándar (RDW-SD), plaquetas, amplitud de distribución de plaquetas (PDW), volumen medio de plaquetas (MPV), plaquetas-células grandes (P-LCR), leucocitos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, y velocidad de sedimentación (VS).

- Bioquímica general: glucosa (GLU), ácido úrico, urea, creatinina, proteína C reactiva (PCR), triglicéridos (TG), colesterol, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C), colesterol/HDL-C (IR) y hierro.
- Pruebas funcionales hepáticas: Aspartato aminotransferasa (AST), Alanina aminotransferasa (ALT), Gamma glutamil transferasa (GGT), lactato deshidrogenasa (LDH), y fosfatasa alcalina (ALP).

Todas las determinaciones fueron realizadas en el autoanalizador Cobas 6000[®] (Roche- Hitachi, Switzerland), y se compararon con los valores oficiales de referencia del laboratorio, a partir de los cuales se calculó que porcentaje de la muestra del estudio se encontraba por encima o por debajo de esos valores de referencia.

Parámetros antropométricos

Los distintos parámetros antropométricos se realizaron según las directrices de la *International Society for Advanced Kinanthropometry* (ISAK) (284, 285), por antropometristas acreditados nivel 1 del propio equipo investigador. En concreto, se recogieron las siguientes mediciones:

- Peso: se determinó mediante báscula digital con tallímetro, con una precisión de 100 g (Asimed barys plus[®]).
- Altura: determinada mediante báscula con tallímetro (estadiómetro) con una precisión de 1 mm (Asimed barys plus[®]). Se tomó esta medición con el sujeto de espaldas al estadiómetro con los pies juntos, los brazos a lo largo del cuerpo y la cabeza en el plano de Frankfort. Durante la medición el sujeto debía realizar una inspiración máxima.
- Circunferencias de la cintura: determinada mediante cinta antropométrica metálica, precisión 1mm (Cescorf[®]). Se midió la circunferencia de la cintura en el punto de circunferencia mínima, en el nivel más estrecho entre el borde del costal inferior (10 mm costilla) y la cresta iliaca, aplicando la cinta métrica horizontalmente. Durante la medición el sujeto debía respirar con normalidad, tomando la medición al final de una espiración.
- Circunferencia de la cadera: determinada mediante cinta antropométrica metálica, precisión 1mm (Cescorf[®]). La circunferencia de la cadera se tomó en el punto de máxima

circunferencia glútea, aplicando la cinta horizontalmente. Durante la medición el sujeto debía mantener los pies juntos y los músculos del glúteo relajados.

La circunferencia de la cintura se comparó con los valores de referencia de la OMS (35). El índice cintura cadera se calculó a partir de la siguiente fórmula: cintura (cm)/cadera (cm), y se comparó con los valores de referencia de la OMS (35). El índice de masa corporal (IMC) se calculó a partir de la siguiente fórmula: peso (kg)/altura² (m²), y de acuerdo al valor obtenido, los individuos se clasificaron en bajo peso, normopeso, sobrepeso u obesidad de acuerdo al criterio establecido por la OMS (tabla 6) (36), que define la insuficiencia ponderal como un IMC inferior a 18,5 kg/m², el intervalo de normalidad de 18,5 a 24,9 kg/m², el sobrepeso como un IMC en un intervalo de 25 a 29,9 kg/m², y la obesidad como un IMC igual o superior a 30 kg/m².

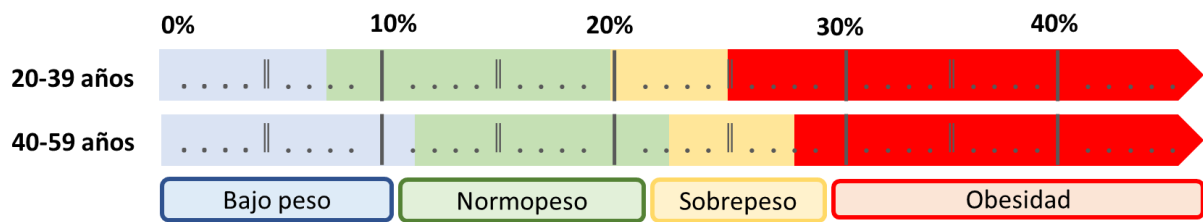
Tabla 6. Clasificación del IMC según el criterio de la OMS

Bajo peso	< 18,5 kg/m ²
Normopeso	18,5 a 24,9 kg/m ²
Sobrepeso	25 a 29,9 kg/m ²
Obesidad	≥ 30 kg/m ²

Por otro lado, mediante Bioimpedancia eléctrica a través de InBody 770®, también se determinaron:

- Masa grasa (kg)
- Porcentaje de grasa corporal (%GC)
- Porcentaje de agua corporal (%AC)
- Masa musculoesquelética (kg)
- Área grasa visceral (cm²)

El exceso de grasa corporal se definió de acuerdo a los valores de grasa corporal estándar para adultos reportados por la OMS y descritos por Gallager y col. (2000) (37) (figura 6). Y el porcentaje de agua corporal se comparó con los rangos estándar entre 55 - 65% (286).



Fuente: adaptado de Gallaguer y col. (2000) (37)

Figura 6. Valores de grasa corporal para hombres adultos

La categorización en normopeso y exceso de peso utilizando el IMC (36) y el %GC (37) se ha utilizado para construir una tabla de contingencia dos a dos: verdaderos negativos ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ y $\% GC < 20-23\%$), falsos positivos ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ y $\% GC < 20-23\%$), verdaderos positivo ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ y $\% GC \geq 20-23\%$) y falsos negativos ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ y $\% GC \geq 20-23\%$). Esto nos permitió observar errores de clasificación según ambos métodos.

La sensibilidad del %GC para clasificar la muestra, se ha calculado mediante la fórmula: (número de sujetos clasificados como normopeso para IMC y %GC / número de sujetos clasificados como normopeso para IMC y %GC + número de sujetos clasificados con exceso de peso según él %GC) x 100. Una sensibilidad del 100% indicaría que todas las personas con normopeso serían clasificadas como tal, lo que significaría que no existen falsos negativos. La sensibilidad del %GC es el porcentaje de sujetos con normopeso correctamente clasificados.

La especificidad del %GC para clasificar la muestra, fue calculada según la siguiente fórmula: (número de sujetos clasificados con exceso de peso para IMC y %GC / número de sujetos clasificados con exceso de peso para IMC y %GC + número de sujetos clasificados como normopeso según él %GC) x 100. Una especificidad del 100% indicaría que todas las personas con exceso de peso han sido correctamente clasificadas como tal. La especificidad del %GC es la proporción de sujetos con exceso de peso correctamente clasificados.

3.2.2. Protocolo para el segundo objetivo

Para la consecución de los objetivos segundo y tercero, se seleccionó una submuestra a partir de la muestra principal (390 sujetos). Esta submuestra estuvo compuesta por 146 sujetos, 28 Tripulantes (T), 25 Mecánicos (M), 33 Pilotos de Avión (PA), 23 Pilotos de Helicóptero, y 37 Paracaidistas (P). A las pruebas ya realizadas durante el primer día se añadieron:

Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFC)

Cuestionario autocumplimentado que recoge la frecuencia y la ración de consumo de los diferentes grupos de alimentos (el número de veces que se consume un determinado alimento al día, semana, o mes) (anexo 3).

Además, para valorar la calidad de la dieta se utilizó el Índice de Alimentación Saludable para la población Española (IASE) (160). Este índice consta de 10 variables: 1. Cereales y derivados, 2. Verduras y hortalizas, 3. Frutas, 4. Leche y derivados, 5. Carnes, 6. Legumbres, 7. Embutidos y fiambres, 8. Dulces, 9. Refrescos con azúcar, y 10. Variedad de la dieta. A cada una de estas variables se le asignó una puntuación, que varió del 0 al 10 de acuerdo a lo establecido en la tabla 7, de acuerdo a los criterios establecidos por el IASE (160). La mayor puntuación (10) significaba que se cumplían las recomendaciones propuestas por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (287).

El IASE se calculó sumando la puntuación obtenida en cada una de las variables, lo que permitía obtener un máximo teórico de 100 puntos. La clasificación de la alimentación se realizó de acuerdo con la puntuación total y se dividió en tres categorías: > 80 puntos “saludable”; 50-80 puntos “necesita cambios”; < 50 puntos “poco saludable”.

Tabla 7. Criterios para definir la puntuación de cada variable del Índice de Alimentación Saludable

Variables	Criterios para puntuación máxima de 10 puntos	Criterios para puntuación de 7,5 puntos	Criterios para puntuación de 5 puntos	Criterios para puntuación de 2,5 puntos	Criterios para puntuación mínima de 0 puntos
Consumo diario					
1. Cereales y derivados	Consumo diario	3 o más veces a la semana, pero no a diario	1 o 2 veces a la semana	Menos de 1 vez a la semana	Nunca o casi nunca
2. Verduras y hortalizas	Consumo diario	3 o más veces a la semana, pero no a diario	1 o 2 veces a la semana	Menos de 1 vez a la semana	Nunca o casi nunca
3. Frutas	Consumo diario	3 o más veces a la semana, pero no a diario	1 o 2 veces a la semana	Menos de 1 vez a la semana	Nunca o casi nunca
4. Leche y derivados	Consumo diario	3 o más veces a la semana, pero no a diario	1 o 2 veces a la semana	Menos de 1 vez a la semana	Nunca o casi nunca
Consumo semanal					
5. Carnes*	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana, pero no a diario	Menos de 1 vez a la semana	Consumo diario	Nunca o casi nunca
6. Legumbres	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana, pero no a diario	Menos de 1 vez a la semana	Consumo diario	Nunca o casi nunca
Consumo ocasional					
7. Embutidos y fiambres	Nunca o casi nunca	Menos de 1 vez a la semana	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana, pero no a diario	Consumo diario
8. Dulces	Nunca o casi nunca	Menos de 1 vez a la semana	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana, pero no a diario	Consumo diario
9. Refrescos con azúcar	Nunca o casi nunca	Menos de 1 vez a la semana	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana, pero no a diario	Consumo diario
10. Variedad	2 puntos si cumple cada una de las recomendaciones diarias, 1 punto si cumple cada una las recomendaciones semanales				

Criterios de índice de alimentación saludable (IASE) según Norte y col. (2011) (160). *el grupo de carnes incluye carnes magras, pescados y huevo

Determinaciones sanguíneas

A las determinaciones sanguíneas ya realizadas (ver protocolo para el primer objetivo), se les añadió la determinación de albúmina, apolipoproteína A1 (Apo A1), apolipoproteína B (Apo B), homocisteína, vitamina B9, vitamina D, vitamina B12 e insulina. Las determinaciones de albúmina, Apo A1, Apo B, homocisteína e insulina fueron realizadas en el autoanalizador Cobas 6000® (Roche- Hitachi, Switserland), y las determinaciones de vitamina B9, vitamina D y vitamina B12 se analizaron en el autoanalizador Cobas e 411®. Todas las determinaciones se compararon con los valores oficiales de referencia del laboratorio, a partir de los cuales se calculó que porcentaje de la muestra del estudio se encontraba en valores inferiores/superiores a esos valores de referencia.

Variables hemodinámicas

La presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica se determinaron con esfigmomanómetro digital (Omron® M3 model).

Posteriormente, a partir de los datos recogidos, se valoró el riesgo cardiovascular:

- El modelo SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) (255): permite estimar el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular a 10 años según la edad, el sexo, la presión arterial sistólica, el colesterol total del suero y el hábito tabáquico actual (figura 7).
- Se estudió en cada uno de los sujetos si padecían o no síndrome metabólico (SM): para su diagnóstico se aplicó el criterio actualizado por el Adult Treatment Panel III (ATP III) del National Cholesterol Education Program (NCEP) (288), el cual indica la existencia de SM siempre y cuando tres, cuatro o cinco de los siguientes factores sean positivos: (1) perímetro de la cintura > 102 cm en hombres y > 88cm en mujeres, (2) PA \geq 130/85 mm de Hg o si está bajo tratamiento anti-hipertensivo, (3) HDL < 40 mg/dL en varones y < 50 mg/dL en mujeres, (4) TG > 150 mg/dL y (5) GLU \geq 110 mg/dL.
- Se analizaron si los niveles de homocisteína indicaban riesgo cardiovascular: (a) Hiperhomocisteinemia – > 15 μ mol/l (289, 290), (b) Niveles a partir del cual aumenta el riesgo cardiovascular – > 10 μ mol/l (291).

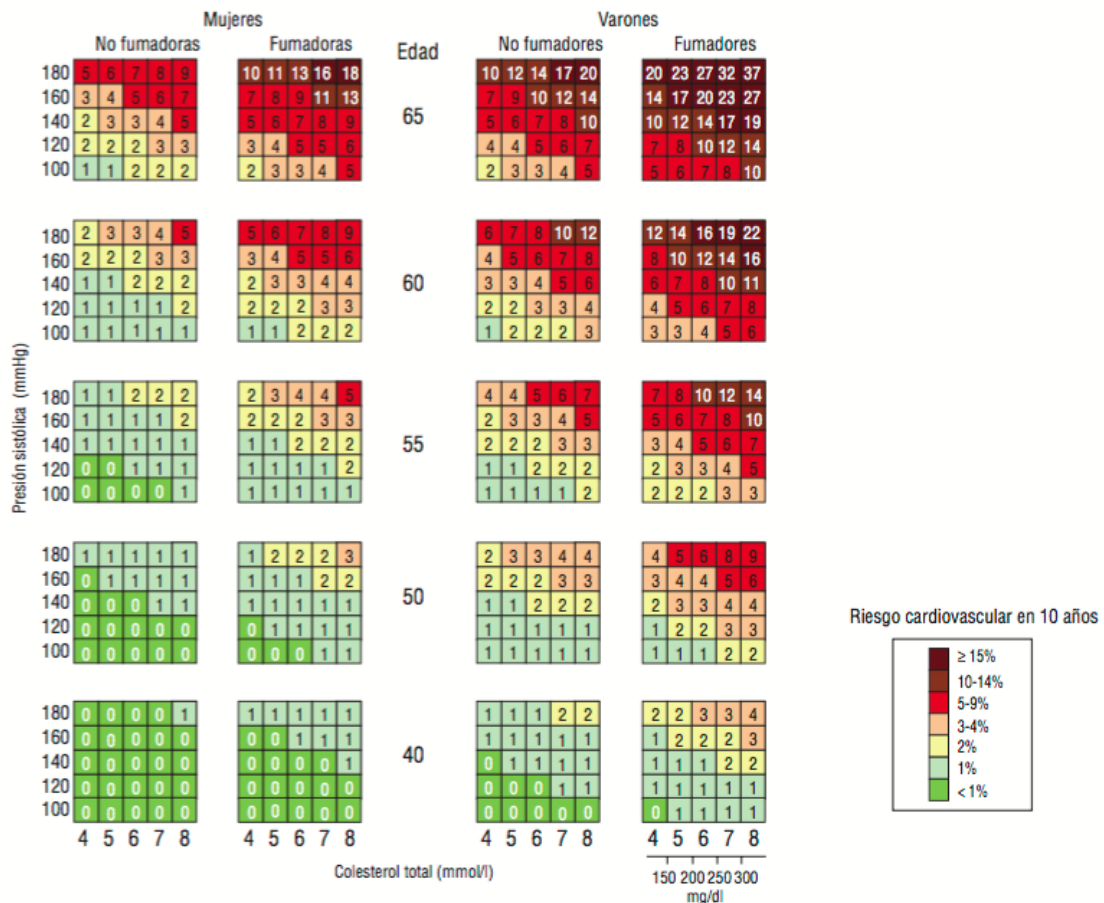


Figura 7. Tabla SCORE calibrada para España del riesgo estimado de mortalidad cardiovascular aterosclerótica en 10 años, para valores específicos de presión arterial sistólica y colesterol total, según hábito tabáquico, sexo y edad. Fuente: (255)

3.2.3. Protocolo para el tercer objetivo

Para la consecución del cuarto objetivo, se seleccionó otra submuestra a partir de la muestra principal (390 sujetos). Esta submuestra se compuso por 188 sujetos. Por tanto, además de las pruebas realizadas en la muestra total, en esta submuestra durante el primer día, añadimos las siguientes pruebas:

Cuestionario de estado de ansiedad (State Trait Anxiety Inventory (STAI))

Este cuestionario (anexo 5) (292) consta de dos partes, cada una de ellas incluye 20 cuestiones. Y evalúa dos conceptos independientes de la ansiedad:

- a) STAI-Estado, evalúa un estado emocional transitorio, caracterizado por sentimientos subjetivos, conscientemente percibidos, de atención y aprensión y por hiperactividad del sistema nervioso autónomo.

b) STAI-Rasgo, señala una propensión ansiosa, relativamente estable, que caracteriza a los individuos con tendencia a percibir las situaciones como amenazadoras.

La puntuación de cada escala puede oscilar de 0 a 10, donde la puntuación más alta indica mayor nivel de ansiedad.

Parámetros urinarios

Los voluntarios proporcionaron una muestra de orina de primera hora de la tarde (14:00-16:00 horas), la cual, según algunos autores, podría equipararse con la orina recogida en 24 horas (la diferencia de medias (95% de intervalo de confianza) entre la orina de 24 horas y la muestra de orina (14:00-16:00 horas) mostraron valores de equivalencia) (293).

En esa muestra de orina se determinaron el pH y la gravedad específica (USG) a partir del uso de tiras de orina Spinreact™, y el color de la orina vía *The Urine Color Chart* (294). Los resultados de gravedad específica se compararon con los valores de referencia de los biomarcadores de hidratación de la muestra de orina de primera hora de la tarde (295) (considerando valores de euhidratación: gravedad específica = (1018–1020) g/L), y el color de la orina se comparó con los valores de referencia de *The Urine Color Chart* (294). Como indica *The Urine Color Chart* (figura 8), valores de 1, 2 y 3 en la escala de color corresponden a individuos bien hidratados (BH); los valores de 4, 5 y 6 corresponden a individuos que no están suficientemente hidratados (NSH); y valores de 7 y 8 corresponden a individuos que presentan deshidratación (DH).

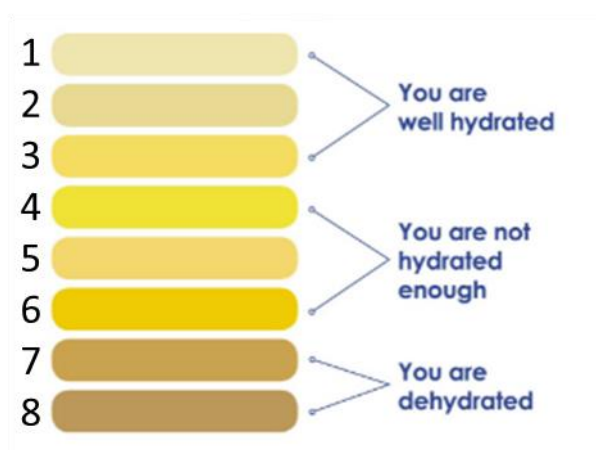


Figura 8. Escala de color de orina para indicar estado de hidratación, “The Urine Color Chart”.

Fuente: Hydration for Health Initiative

Armstrong y col. (2007) (199) indican que, para estimar el estado de hidratación, es necesario utilizar dos o más técnicas de evaluación. Por ello, en el presente estudio se han utilizado el color de la orina, el balance hídrico (ml) y la ingesta total de agua/peso corporal (ml/kg). Teniendo en cuenta estos parámetros la muestra se ha clasificado de la siguiente manera:

1. Cumplen el criterio de hidratación: color de orina = BH (294), balance hídrico ≥ 0 ml, e ingesta de agua total/kg peso ≥ 35 ml/kg (191).
2. No cumplen el criterio de hidratación: color de orina = NSH o DH, balance hídrico < 0 ml, e ingesta de agua total/kg peso corporal < 35 ml/kg.

Cabe destacar que el *criterio de hidratación* utilizado en este estudio únicamente representa puntos de referencia para agrupar a los individuos y no se trata de un criterio para diagnosticar deshidratación o cualquier otro diagnóstico clínico.

3.3. Recogida de datos y tratamiento estadístico

Se realizó la recogida protocolizada de datos mediante el uso de cuestionarios diseñados a tal efecto (anexos 2,3,4,5). Y posteriormente se diseñó una base de datos en Microsoft Excel® completamente anonimizada, donde fueron recogidos los datos obtenidos en el proyecto.

Para determinar la normalidad de las variables se utilizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. En función de los resultados obtenidos, las variables se presentan como media \pm desviación estándar (DE) o mediana (rango intercuartílico (RIQ)), así como porcentajes según el tipo de variable. Las diferencias entre las variables con distribución normal se obtuvieron mediante la prueba *T de Student*, y para las variables no paramétricas se aplicaron las pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney. Se consideró significación estadística cuando $p \leq 0,05$. La prueba del color de la orina y las diferencias en la prevalencia de obesidad, sobrepeso, peso normal y bajo peso se evaluaron con la prueba de χ^2 , y se consideraron significativas si $p \leq 0,05$. Para el análisis de correlación entre variables con distribución no normal se utilizó el coeficiente de Spearman, en caso contrario se utilizó el coeficiente de Pearson.

Para el tercer objetivo, se realizó una regresión lineal para así conocer las asociaciones entre la variable dependiente “riesgo de padecer ECV” y la variable independiente homocisteína. Además, se utilizó un modelo de regresión logística binaria para explorar la asociación entre el SM como variable dependiente y las variables independientes edad y homocisteína.

Para el cuarto objetivo, se utilizó una regresión lineal para estudiar las asociaciones entre la variable dependiente ingesta de agua ajustada por el peso corporal, y las variables

independientes de composición corporal edad, comorbilidad y medicación. Además, se utilizó un modelo de regresión logística binaria para explorar las asociaciones entre el estado de hidratación como variable dependiente y las variables de composición corporal (porcentaje de grasa corporal), la edad, la comorbilidad y la medicación como predictores independientes.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.)

4. Resultados

4.1. Resultados de la valoración del estado nutricional a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos, en un grupo de población aeroespacial militar española

4.1.1. Características de la muestra

Un total de 390 hombres adultos, con edades comprendidas entre los 22 y 57 años, participaron como voluntarios en este estudio. En función de la categoría profesional que desempeñaban, la muestra incluyó 85 Tripulantes (T), 57 Mecánicos (M), 81 Pilotos de Avión (PA), 78 Pilotos de Helicóptero (PH), y 89 Paracaidistas (P). Un 58% de la muestra indicó contaba con un nivel de estudios básicos, y el 42% restante había cursado estudios superiores. Por otro lado, el 53% de la muestra pertenecía al ejército del aire, el 40% a la armada y el 7% restante a otros cuerpos del ejército. Se observó que la mediana de años de experiencia profesional de la muestra fue de 8 (5 – 14) años, con una mediana de 865 (250-1800) horas de vuelo acumuladas, y una mediana de 245 (50 – 413) lanzamientos en paracaídas. Así como un 55% de la muestra indicó no realizar actualmente viajes que requieran de una larga estancia.

En el presente estudio, se observó que tan solo un 8% de los sujetos estudiados presentaba alguna patología (fundamentalmente hipercolesterolemia e hipertensión), y un 15% consumía habitualmente algún tipo de medicamento destacando que el 5% de los mismos correspondía a estatinas o antihipertensivos, y el resto de los fármacos consumidos correspondían a antihistamínicos y antiinflamatorios. Según categoría profesional, cabe mencionar que el grupo que padecía más patologías y consumía más medicamentos fue el de los mecánicos (un 18% de los mecánicos padecía alguna enfermedad, y un 30% consumía medicamentos). Además, tan solo un 20% del personal militar aeroespacial español de este estudio consumió suplementos, tratándose en la mayoría de los casos de suplementos a base de proteínas, y solo una minoría (9%) consumía suplementos multivitamínicos.

4.1.2. Características antropométricas y gasto energético

En la tabla 8 quedan representadas las características antropométricas y el gasto energético total de la muestra total y en función de la categoría profesional. Como puede observarse, se encontraron diferencias significativas entre grupos en todas las variables, a excepción de la masa musculoesquelética que presentó valores muy similares en todas las categorías profesionales.

El gasto energético total fue de 3155,8 kcal/día en la muestra total, y según categoría profesional se observaron valores significativamente menores en el grupo de los pilotos de avión. Sin embargo, en todos los grupos el gasto energético estaba por encima de las 3000 kcal/día.

La altura (cm) también mostró diferencias significativas entre grupos, los PA y PH mostraron los valores más elevados, sin embargo, M y P mostraron los valores más bajos. El peso (kg) también mostró diferencias significativas entre grupos, con valores más elevados en el grupo de M y los más bajos en P.

La mediana correspondiente al índice de masas corporal (IMC) fue de 25,4 kg/m² en la muestra total, y aunque corresponde a valores del rango inferior de sobrepeso, de acuerdo a los valores de referencia de la OMS (36), un 55% de la muestra total presentaba exceso de peso de acuerdo a este parámetro. Sin embargo, se observó un porcentaje de grasa corporal (%GC) de 19,3% considerado como normal en hombres adultos según los valores de referencia (37), y según estos valores de referencia, un 42% de la muestra total presentaba valores de exceso de peso. Teniendo en cuenta el IMC y según categoría profesional, se observaron valores de sobrepeso en el grupo de T, M y P, aunque los valores significativamente más altos los presentaron los T y los M. No obstante, considerando el %GC, valores de sobrepeso y con significación estadística se observaron en T, M y PA con respecto al resto de categorías profesionales, aunque se trataba de valores cercanos al límite inferior de sobrepeso según los valores de referencia.

Además, los valores correspondientes a la circunferencia de la cintura en la muestra total (85,3 cm) indicaban teniendo en cuenta solo esta variable, que no existía riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) (35); y aunque los mismos resultados pudieron observarse según categoría profesional, si se observaron diferencias entre grupos. Así, los M mostraron valores más elevados, y los PA más bajos. Únicamente en un 0,3% de la muestra total se observaron valores superiores a los de referencia, y según categoría profesional, solo se encontraban por encima de los valores de referencia un 2% de los sujetos que pertenecían al grupo de los mecánicos.

Por otro lado, teniendo en cuenta el índice cintura cadera de la muestra total (0,86) se indicaba que no existía riesgo de ECV (35), aunque un 25% de los sujetos mostraron un valor por encima de 0,9 considerado como factor de riesgo de ECV en hombres. Sin embargo, según categoría profesional, el grupo de los mecánicos mostró un índice cintura-cadera de 0,9 que indicaba factor de riesgo cardiovascular (un 53% de los sujetos de este grupo, además, superaba este valor), y en el grupo de los tripulantes este valor fue de 0,88, valor cercano al límite considerado como factor de riesgo (un 37% de los sujetos de este grupo superaban este valor de riesgo de ECV).

En el área de grasa visceral también se mostraron diferencias significativas entre grupos, con valores de nuevo más elevados en el grupo de los tripulantes y mecánicos.

El porcentaje de agua corporal (58%) en la muestra total se encontraba dentro de los valores de referencia (55 - 65%) (286), y teniendo en cuenta las categorías profesionales, se observaron diferencias significativas. Así, PH muestran niveles más altos y los M más bajos (58,9% y 55,7%, respectivamente). Observamos, además, que un 68 % de la muestra total se encontraba dentro de los valores de referencia, y según categoría profesional el porcentaje de adecuación más elevado se observó en el grupo de los pilotos de helicóptero (80%), y el porcentaje más bajo en el grupo de los mecánicos (58%).

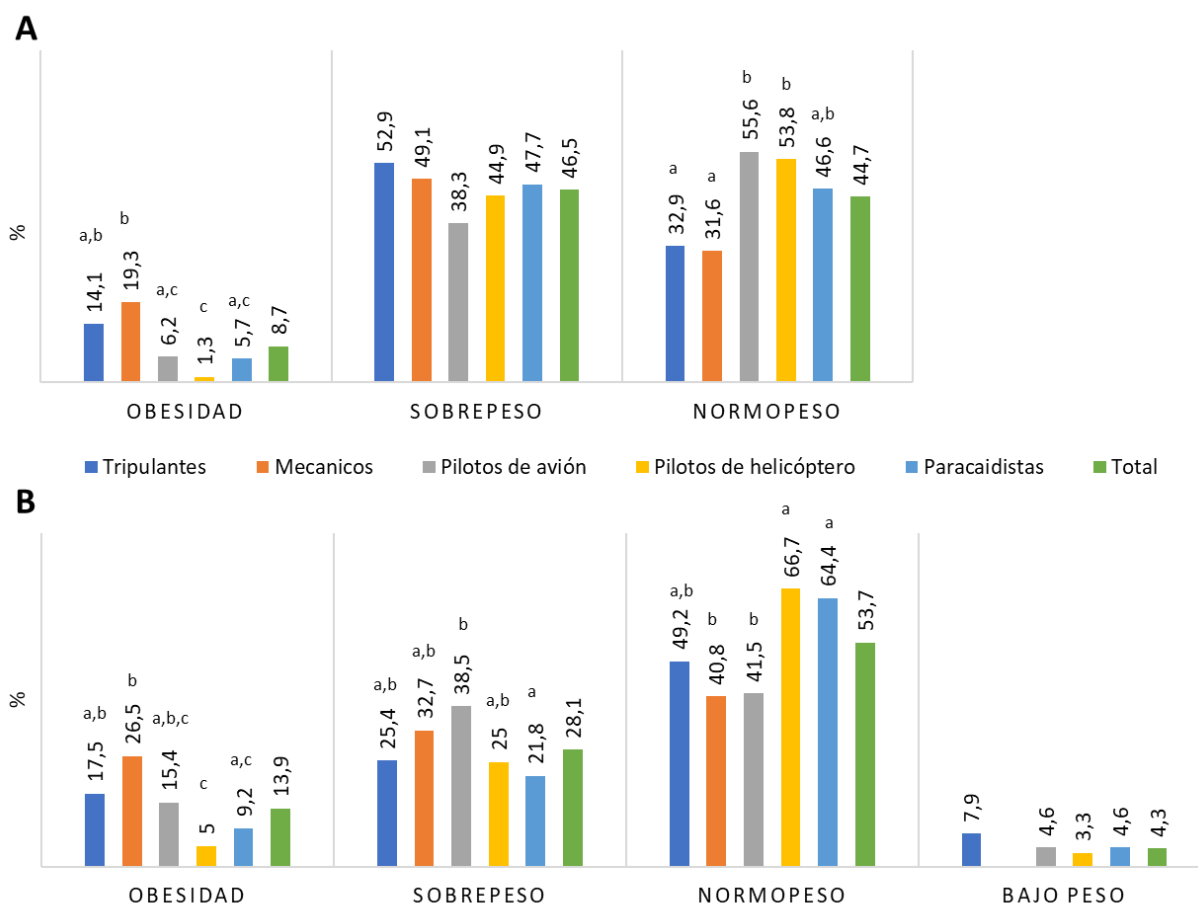
Tabla 8. Características antropométricas y gasto energético total de los participantes de la muestra total, y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor <i>p</i>
n	390	85	57	81	78	89	
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	
EDAD	35 (30-43)	38,5 ^a (33,3-45)	46 ^b (36,3-51,8)	31 ^c (27-38,8)	33 ^d (30-40)	32 ^{c, d} (30-39)	0,000
Gasto energético total (kcal/día)	3155,8 (2929,8-3432,3)	3237,5 ^a (3020,7-3535,7)	3138,7 ^a (2988-3388,5)	3034,7 ^b (2794,4-3275,7)	3155,0 ^a (2933,2-3384,9)	3315,1 ^a (2940-3563,8)	0,002
Altura (cm)	177,1 (173-181,3)	176,8 ^{a, c} (170,2-180,9)	176,5 ^{a, c} (171,4-181,6)	177,6 ^{a, b} (174,5-182,2)	178,4 ^b (175,3-184,5)	176,4 ^c (171,5-179,7)	0,004
Peso (kg)	80,1 (74,3-88)	82,2 ^{a, c} (74,8-89,6)	84,1 ^a (76,4-93,9)	78,3 ^{b, c} (74-85)	80,6 ^{b, c} (74-87,1)	77,1 ^b (72,8-86,1)	0,007
IMC (kg/m²)	25,4 (23,9-27,6)	25,9 ^a (24,4-28,4)	27 ^a (24,7-29,3)	24,7 ^b (23,4-26,8)	24,9 ^b (23,7-26,5)	25,6 ^b (23,6-27,2)	0,000
Cintura (cm)	85,3 (81-91,8)	87,2 ^a (82,7-93,1)	92,4 ^b (85-96,6)	83 ^c (79,5-89,4)	85 ^c (80,4-89,9)	83,6 ^c (79,7-88,2)	0,000
Cadera (cm)	99,5 (95,6-103,3)	100,4 ^{a, c} (94,6-104,6)	100,8 ^a (97-105,7)	98,2 ^{b, c} (95,5-102,2)	99,5 ^{a, c} (96,5-102,9)	98,3 ^{b, c} (95-102)	0,032
Índice cintura-cadera	0,86 (0,83-0,9)	0,88 ^a (0,84-0,92)	0,9 ^b (0,87-0,96)	0,85 ^c (0,83-0,88)	0,86 ^c (0,83-0,88)	0,85 ^c (0,82-0,88)	0,000
Agua corporal (%)	58 (54,8-61)	57,5 ^{a, c} (53,7-60,4)	55,7 ^a (52,4-61,2)	57,3 ^{a, c} (54,7-61,1)	59,3 ^b (57,3-61,8)	58,9 ^{b, c} (56-61,6)	0,003
Masa grasa (kg)	14,4 (10,9-20)	15,7 ^{a, c} (9,9-21)	17,5 ^a (11,8-25,3)	16 ^{a, c} (11,1-21,6)	14,3 ^{b, c} (11-17,6)	12,1 ^b (8,6-16,7)	0,004
Masa Grasa (%)	19,3 (15,5-23,6)	20,2 ^a (16,7-25,8)	22,5 ^a (16,2-28)	20,6 ^a (15,6-24,3)	18 ^b (15,2-21,4)	17,1 ^b (13,3-21,4)	0,000
Masa musculoesquelética (kg)	37,3 (34,5-40,2)	37,5 (34,6-40,8)	38,2 (34,4-40,9)	35,9 (33,9-39,2)	37,6 (35,3-40)	37,5 (34,2-40,1)	0,554
Área grasa visceral (cm²)	62,1 (44,5-86)	69 ^{a, c} (38,7-91,7)	77,3 ^a (52,6-108,7)	68,2 ^{a, c} (42,5-93,4)	61,9 ^c (47,9-79,9)	50,6 ^b (30,8-67,9)	0,001

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney). IMC- Índice de masa corporal

En la población de este estudio, la prevalencia de obesidad, sobrepeso, normopeso e infrapeso, tanto en la muestra total como según categoría profesional, se presentan según los valores de referencia de IMC (36) (figura 9A) y de %GC (37) (figura 9B). Teniendo en cuenta el IMC, en la muestra total, la prevalencia de obesidad fue menor que teniendo en cuenta el %GC (9% vs. 14%). Asimismo, según los valores de IMC, la prevalencia de normopeso también fue menor que la observada según %GC (45% vs. 54%). Sin embargo, la prevalencia de sobrepeso fue mayor que la observada según él %GC (47% vs. 28%). Finalmente, la prevalencia de bajo peso estimada según IMC fue 0%, y según %GC 4%.

Según categoría profesional, y en función del valor de IMC, la prevalencia de obesidad mostraba diferencias significativas entre grupos, con un porcentaje más elevado en mecánicos, y más bajo en Pilotos de Helicóptero (19% vs. 1% respectivamente). Según el %GC también se observaron diferencias significativas entre grupos, presentando también valores más elevados el grupo de M y los más bajos el grupo de PH (27% vs. 5% respectivamente). Aunque no existían diferencias significativas entre grupos en la prevalencia de sobrepeso según el IMC, pudo observarse porcentajes más elevados en tripulantes y más bajos en pilotos de avión (53% vs. 38%, respectivamente). Sin embargo, según el %GC, si se han observado diferencias significativas entre grupos, destacando porcentajes más elevados de sobrepeso en pilotos de avión y más bajos en paracaidistas (39% vs. 22%, respectivamente). Por otra parte, la prevalencia de normopeso de acuerdo a los valores de referencia de IMC, mostraban valores significativamente mayores en PA, y menores en M (56% vs. 32%, respectivamente); y según los valores de referencia de %GC, se observaron valores significativamente mayores en PH, y menores en M (67% vs. 41%, respectivamente). Sin embargo, no se observan diferencias significativas entre grupos en la prevalencia de bajo peso según %GC.

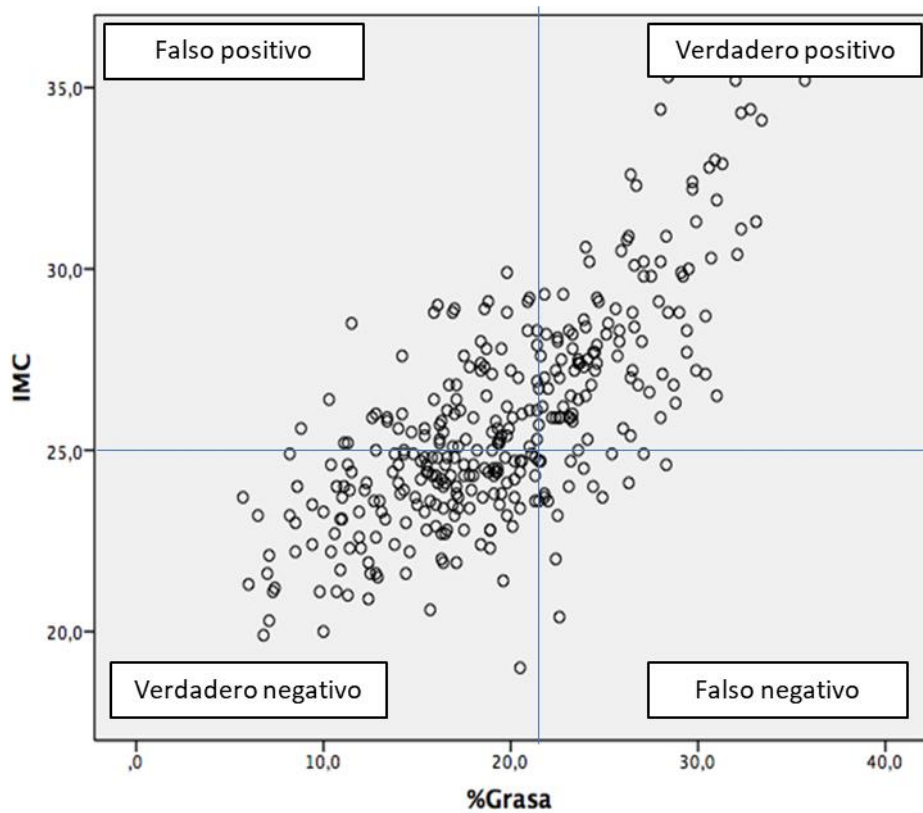


^{a,b,c} muestra diferencias significativas entre grupos. (Test Chi² para IMC, $p = 0,001$; Test Chi² para %GC, $p = 0,008$).

Figura 9. Clasificación de la población según IMC (A) y Porcentaje de Grasa Corporal (B), según categoría profesional.

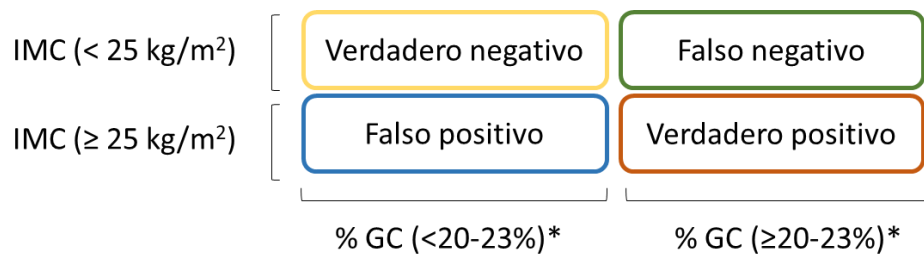
Aunque existe una correlación positiva entre el IMC y el %GC ($r = 0,694$, $p = 0,000$) (figura 10), la diferencia en la clasificación de normopeso vs. sobrepeso entre el método del %GC y el método del IMC fue estadísticamente significativo (X^2 con 1 df = 64,40 $p < 0,001$). La clasificación de la muestra en verdaderos negativos (IMC < 25 kg/m² y % GC < 20 -23%), falsos positivos (IMC ≥ 25 kg/m² y % GC < 20 -23%), verdaderos positivos (IMC ≥ 25 kg/m² y % GC ≥ 20 -23%) y falsos negativos (IMC < 25 kg/m² y % GC ≥ 20 -23%) (figura 11), mostró que un 38% de la muestra total fue clasificada como verdadero negativo, un 20% como falso positivo, un 34% como verdadero positivo, y finalmente un 8% como falso negativo (tabla 9). Es decir, un 72% de la muestra total fue correctamente clasificada, y un 28% erróneamente clasificada. Cabe destacar que el % de sujetos que son erróneamente clasificados con exceso de peso según IMC (20%, falso positivo), fue superior al % de sujetos que fueron erróneamente clasificados con exceso de peso según el %GC (8%, falsos negativos). Según categoría profesional se observó un mayor porcentaje de

falso positivo (29%) en el grupo de los paracaidistas, así como un mayor porcentaje de falso negativo en el grupo de los pilotos de avión (19%).



Coefficiente correlación (0,694), significación (0,000)

Figura 10. Correlación índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal. Correlación Spearman.



IMC – Índice de masa corporal, %GC – Porcentaje de grasa corporal. *%Grasa corporal varía según la edad; en hombres entre 20 - 39 años el límite se encuentra en 20%, y en hombres entre 40 - 59 años el límite se encuentra en 23% (37).

Figura 11. Presentación esquemática de verdaderos negativos, falsos positivos, verdaderos positivos y falsos negativos

Tabla 9. Porcentaje de población clasificada como verdadero positivo o negativo y como falso positivo o negativo, en la muestra total y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas
%						
Verdadero negativo	38,3	33,3	28,6	35,4	51,7	40,2
Falso positivo	19,8	23,8	12,2	10,8	18,3	28,7
Verdadero positivo	33,6	39,7	53,1	35,4	21,7	25,3
Falso negativo	8,3	3,2	6,1	18,5	8,3	5,7

(χ^2 con 1 df = 64,40 p < 0,001)

La sensibilidad del método de %GC comparado con el método del IMC fue del 47,7%, y la especificidad del 36,7% (tabla 10). La sensibilidad del método de %GC indica la proporción de sujetos con normopeso correctamente clasificados como tal, y la especificidad del método de %GC es la proporción de sujetos con sobrepeso que han sido correctamente clasificados con exceso de peso. Según categoría profesional, cabe destacar una sensibilidad superior al 50% en pilotos de helicóptero y paracaidistas, y una especificidad mayor al 40% en el grupo de los tripulantes, mecánicos y pilotos de avión.

Tabla 10. Sensibilidad y especificidad del %GC en clasificar los individuos en exceso de peso frente a las estimaciones de referencia del IMC

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas
%						
Sensibilidad^a del %GC	47,7	43,8	32,6	39,7	63,3	56,5
Especificidad^b del %GC	36,7	41	56,5	43,4	21,8	26,8

^a Sensibilidad (%) - (número de sujetos clasificados como normopeso para IMC y %GC / número de sujetos clasificados como normopeso para IMC y %GC + número de sujetos clasificados con exceso de peso según él %GC) x 100. ^b Especificidad (%) - (número de sujetos clasificados con exceso de peso para IMC y %GC / número de sujetos clasificados con exceso de peso para IMC y %GC + número de sujetos clasificados como normopeso según él %GC) x 100

4.1.3. Ingesta de energía, macronutrientes, colesterol y fibra

La tabla 11 muestra la ingesta de energía y macronutrientes, así como la proporción de la población que cumple los valores nutricionales de referencia (VNR) o presentan valores insuficientes o excesivos de ingesta respecto a las mismas.

La mediana de ingesta de energía en la muestra total fue de 2134 kcal/día, observándose diferencias significativas entre categorías profesionales; así, se observó una ingesta

significativamente superior de energía en el grupo de los paracaidistas (2347,8 kcal/día), mostrando en todos los casos una ingesta de energía por debajo de las recomendaciones propuestas por la EFSA (296).

La contribución de las proteínas al total de la energía fue de 18,2% energía total (ET) en la muestra total, presentando valores muy similares en las distintas categorías profesionales. La EFSA no establece recomendaciones para % ET procedente de proteínas. En relación a la ingesta de proteína en gramos, la ingesta de proteínas en la muestra total fue de 95,5 g/día. Según categoría profesional, se observó una ingesta significativamente superior en el grupo de los pilotos de helicóptero y paracaidistas (103 y 104,5 g/día respectivamente). La EFSA recomienda una ingesta de 0,83 g proteína/kg peso corporal/día, únicamente no alcanzada por un 10,5% de la muestra total. Además, hay que remarcar que la EFSA indica que no existen datos suficientes para establecer un nivel máximo tolerable de ingesta de proteína (297)

En relación a la ingesta de carbohidratos, el % de ingesta de este macronutriente con respecto a la energía total fue de 37,6% en la muestra total, encontrándose muy por debajo de las recomendaciones establecidas por la EFSA (45 - 60% ET) (298). Además, al valorar esta ingesta según la categoría profesional, observamos igualmente valores de ingesta muy similares, es decir, en valores inferiores a las recomendaciones en todos los grupos. Cabe destacar que, tanto en la muestra total, como en las distintas categorías profesionales, más de 78% de los sujetos presentaron una ingesta de carbohidratos por debajo del 45% de la energía total. Sin embargo, en relación a la ingesta de azúcares sencillos (% ET), se observó una ingesta muy elevada tanto en la muestra total (15,5% ET), como en todas las categorías profesionales. Al desglosar la ingesta de estos azúcares simples, se observó como los azúcares añadidos se encontraban en el límite del valor de referencia establecido por la OMS (10% ET) (102), presentando valores muy similares en todas las categorías profesionales. Según estas recomendaciones más de un 50% de la muestra total presentó ingestas superiores al valor de referencia, y según categoría profesional destaca el grupo de los tripulantes en el cual, el 62% de los sujetos de este grupo ingería azúcares extrínsecos o añadidos por encima de las recomendaciones.

La ingesta total de grasa representó el 38,3% ET en la muestra total, y se observaron valores de ingesta muy similares en las distintas categorías profesionales, siendo superior a las recomendaciones establecidas por la EFSA (20 - 35% ET) (299). Es importante señalar que un 69% de la muestra total presentaba una ingesta superior al 35% ET, así como en las distintas categorías profesionales (> 62% de los sujetos en todos los grupos).

En relación al perfil lipídico, la contribución de los ácidos grasos a la energía total, en forma de ácidos grasos saturados (AGS) fue de 11,7% ET en la muestra total, encontrándose por encima del objetivo nutricional establecido por la SENC (7-8% ET) (182). Además, según categoría profesional, aunque se observaron diferencias significativas entre grupos, todos ellos presentaron valores por encima de las recomendaciones. Cabe destacar que más de un 92% de la muestra total, y de los sujetos de las distintas categorías profesionales, presentaban una ingesta de AGS por encima del 8% de la energía total. La EFSA no establece una recomendación en este aspecto, únicamente establece que su consumo debe ser el menor posible. El % ET procedente de ácidos grasos monoinsaturados (AGM) fue de 15,7 en la muestra total, presentando valores muy similares en las distintas categorías profesionales. La EFSA no establece recomendaciones en la ingesta de AGM (299), pero la SENC establece como objetivo nutricional una ingesta de AGM > 20% ET (182). Teniendo en cuenta este límite un elevado porcentaje de la muestra total y de las distintas categorías profesionales (> 82%) presentaron una ingesta de AGM por debajo del 20% ET. La ingesta de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) fue de 6,8% ET en la muestra total, y valores muy similares fueron observados en las distintas categorías profesionales, mostrando valores superiores a los objetivos nutricionales de la SENC (5% ET) (182). La EFSA no formuló ninguna recomendación en cuanto a la ingesta de AGP (299). En este sentido hay que mencionar que un 66% de la muestra total presentaba una ingesta superior a la recomendación española, destacando un mayor porcentaje de inadecuación a las recomendaciones en el grupo de los pilotos de avión (79%). Por otra parte, la ingesta de ácidos grasos trans (AGT) en la muestra total representó el 0,3% ET, y datos similares se observaron en las distintas categorías profesionales, encontrándose por debajo del objetivo nutricional de la SENC (< 1% ET) (182). Por su parte la EFSA recomienda que su ingesta sea la menor posible, dentro de una dieta adecuada (299). Estos valores de referencia indican que un elevado porcentaje de la población total y de las distintas categorías profesionales (en torno al 99%) presentaron una ingesta de AGT inferior al 1% ET. La ingesta de colesterol (tabla 11) en la muestra total fue de 352 mg/día, y resultados similares se observaron en las distintas categorías profesionales, presentando valores superiores a las recomendaciones españolas establecidas por la SENC (\leq 300 mg/día) (182). Cabe destacar que un 65% de la población total superaba dichas recomendaciones, y resultados similares se observaron según categoría profesional, destacando el grupo de los paracaidistas, en el cual, el 71% de los mismos presentó ingestas superiores a 300 mg/día de colesterol. La EFSA no propone valores de referencia para la ingesta de colesterol (299).

En el caso de la ingesta diaria de fibra (tabla 11), se observó una ingesta de 18,5 g/día en la muestra total, similar en todas las categorías profesionales; presentando valores inferiores a los 25 g/día recomendados por la EFSA (298). Por consiguiente, cabe resaltar que alrededor del 79% de la muestra total y en las distintas categorías profesionales presentaron ingestas de fibra inferiores a la recomendación europea.

La tabla 11 también muestra la ingesta realizada a partir de ácidos grasos omega 3 y omega 6. La ingesta realizada a partir de ácidos grasos omega 3 en la muestra total representó el 0,5% ET, y datos similares se observaron en las distintas categorías profesionales, encontrándose por debajo del objetivo nutricional de la SENC (1-2% ET) (182). Por ello, más del 82% de la muestra total y de las distintas categorías profesionales presentaron ingestas de omega 3 inferiores al objetivo nutricional. En concreto, la ingesta de ácido eicosapentaenoico (EPA) junto a la ingesta de ácido docosahexaenoico (DHA) en la muestra total fue de 275,1 mg/día, similar en todas las categorías profesionales; mostrando valores superiores a los 250 mg/día mínimos recomendados por la EFSA (300). En torno a un 39% de la muestra total y de las distintas categorías profesionales presentaron ingestas inferiores a las recomendaciones europeas.

En este estudio únicamente se mostró correlación entre la ingesta de proteína (g/kg peso corporal) y parámetros antropométricos. La ingesta de proteína (g/kg peso corporal) se correlacionó con el peso (kg) ($\rho = -0,474$, $p = 0,000$), el IMC (kg/m^2) ($\rho = -0,419$, $p = 0,000$), cintura (cm) ($\rho = -0,406$, $p = 0,000$), ICC ($\rho = -0,219$, $p = 0,000$), el agua corporal (%) ($\rho = 0,449$, $p = 0,000$), masa grasa (kg) ($\rho = -0,591$, $p = 0,000$), masa grasa (%) ($\rho = -0,485$, $p = 0,000$), y área de grasa visceral (cm^2) ($\rho = -0,586$, $p = 0,000$).

Tabla 11. Ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, fibra, y prevalencia de adecuación a las recomendaciones en la muestra total y según categoría profesional

	VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p
n			390	85	57	81	78	89	
Energía (kcal/día)		mediana	2134	2006 ^a	2010 ^a	2031,5 ^a	2150 ^a	2347,8 ^b	0,000
		(RIQ)	(1799,5-2506,8)	(1786,4-2293,5)	(1808,8-2380,2)	(1720,5-2360,5)	(1811-2519,9)	(1960,2-2730,9)	
Proteínas (%ET)		mediana	18,2	17,9	17,2	18,2	18,9	18,2	0,146
		(RIQ)	(15,9-20,3)	(15,8-20,1)	(15,3-19,1)	(15,9-19,7)	(16,3-21,7)	(15,5-20,5)	
Proteínas (g/día)		mediana	95,5	93,9 ^a	92,3 ^a	89,8 ^a	103 ^b	104,5 ^b	0,000
		(RIQ)	(80,6-113,5)	(74-108)	(79,9-101)	(78,8-104,6)	(86,2-114,7)	(85-126)	
Carbohidratos (%ET)		mediana	37,6	38,5	36,1	37,7	36,4	37,8	0,165
		(RIQ)	(33,3-42,3)	(33-43,8)	(32,9-41,8)	(34,4-41,4)	(31,9-39,5)	(33,5-44,2)	
EFSA	45-60	<45% ET	83,8%	82,4%	83,6%	86,8%	89,6%	77,5%	0,331
		45-60% ET	16,2%	17,6%	16,4%	13,2%	10,4%	22,5%	
Azúcares sencillos (%ET)		mediana	15,5	16,6 ^a	16,1 ^a	15,7 ^a	13,7 ^b	15,2 ^{a, b}	0,031
		(RIQ)	(12,3-18,8)	(13,2-19,3)	(12,1-20,3)	(13-19,1)	(10,5-17,3)	(11,2-19)	
SENC	10	<10% ET	11,8%	5,9%	9,1%	9,2%	19,4%	15%	0,105
		≥10% ET	88,2%	94,1%	90,9%	90,8%	80,6%	85%	
Azúcares añadidos (%ET)		mediana	10,1	10,8	10,3	9,7	10	10	0,314
		(RIQ)	(7,7-12,9)	(8,3-14,1)	(8,5-12,1)	(6,9-12,9)	(6,8-12,9)	(8-13)	
OMS	10	<10% ET	49,1%	38,2%	49,1%	57,9%	49,3%	50,0%	0,232
		≥10% ET	50,9%	61,8%	50,9%	42,1%	50,7%	50,0%	
Lípidos (%ET)		mediana	38,3	37,1	39,5	38,6	39,6	38	0,327
		(RIQ)	(34,1-42,8)	(33,7-41,6)	(33,8-43,6)	(34,6-42,4)	(35,3-43,5)	(33,8-41,8)	
EFSA	20-35	>35% ET	68,8%	61,8%	69,1%	71,1%	76,1%	66,3%	0,453
		20-35%ET	31,2%	38,2%	30,9%	28,9%	23,9%	33,8%	

Continuación **tabla 11**

	VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p
n			390	85	57	81	78	89	
AGS (%ET)		mediana (RIQ)	11,7 (10,2-13,7)	11,6 ^{a, b} (10-13,6)	11,7 ^{a, b} (10,4-13,9)	11,2 ^a (9,8-12,6)	12,5 ^b (10,6-14,5)	11,8 ^a (9,7-13,7)	0,032
SENC	7 - 8	<7%ET	1,4%	1,5%	1,8%	2,6%	-	1,3%	0,791
		>8% ET	94,5%	92,6%	92,7%	92,1%	98,5%	96,3%	
		7-8% ET	4,0%	5,9%	5,5%	5,3%	1,5%	2,5%	
AGM (%ET)		mediana (RIQ)	15,7 (13,8-18)	15,4 (13,3-17,2)	15,6 (14,1-18,8)	16,2 (13,8-18,3)	16,2 (14,3-17,8)	15,4 (13,4-18,3)	0,459
SENC	≥20	<20% ET	88,7%	92,6	81,8%	92,1%	89,6%	86,3%	0,280
		≥20% ET	11,3%	7,4%	18,2%	7,9%	10,4%	13,8%	
AGP (%ET)		mediana (RIQ)	6,8 (4,9-8,2)	6,3 (4,7-8,1)	6,3 (4,8-8,4)	7,3 (5,7-8,5)	7 (5,2-7,9)	6,2 (4,9-7,7)	0,067
SENC	5	<5% ET	14,7%	20,6% ^a	16,4% ^{a, b}	7,9% ^b	14,9% ^{a, b}	15,0% ^{a, b}	0,045
		>5% ET	65,9%	57,4% ^{a, b}	63,6% ^{a, b, c}	78,9% ^c	73,1% ^{b, c}	56,3% ^a	
		~5% ET	19,4%	22,1% ^{a, b}	20,0% ^{a, b}	13,2% ^b	11,9% ^b	28,8% ^a	
AGT (%ET)		mediana (RIQ)	0,3 (0,1-0,4)	0,3 (0,1-0,4)	0,2 (0,1-0,4)	0,3 (0,1-0,5)	0,2 (0,1-0,4)	0,3 (0,2-0,5)	0,072
SENC	<1	<1% ET	99,4%	98,5%	100,0%	100,0%	100,0%	98,8%	0,605
		≥1% ET	0,6%	1,5%	-	-	-	1,3%	
Colesterol dietético (mg/día)		mediana (RIQ)	352 (264,8-464)	332,7 (258,8-441)	318,8 (267,2-458,2)	322,3 (260-444,2)	378 (270,7-456)	401,4 (277,4-516,8)	0,126
SENC	300	≤ 300 mg/día	35,3%	38,2%	43,6%	36,8%	31,3%	28,8%	0,410
		> 300 mg/día	64,7%	61,8%	56,4%	63,2%	68,7%	71,3%	

Continuación **tabla 11**

	VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p
n			390	85	57	81	78	89	
Fibra (g/día)		mediana (RIQ)	18,5 (13,5-23,1)	17,1 (12,5-22,3)	19,4 (13,3-24,7)	17,5 (14,4-21,9)	18,4 (11,9-22,6)	19,8 (15,8-24,6)	0,198
EFSA	>25	<25 g/día	81,2%	79,4%	80,0%	85,5%	82,1%	78,8%	0,831
		≥ 25 g/día	18,8%	20,6%	20,0%	14,5%	17,9%	21,3%	
Omega 6 (g/día)		mediana (RIQ)	10,5 (5,3-15,4)	8 ^a (1,2-14,1)	10,6 ^a (4,3-14,3)	9,7 ^a (6,5-14,6)	9,6 ^a (3,4-13,8)	13,7 ^b (9-18,9)	0,001
Omega 3 (mg/día)		mediana (RIQ)	1100 (100-1827,4)	405 ^a (50,7-1707,5)	1000 ^a (65-1900)	987 ^a (235-1747)	586,2 ^a (56-1600)	1585,9 ^b (1024,2-2235,6)	0,000
Omega 3 (%ET)		mediana (RIQ)	0,5 (0,05-0,7)	0,2 ^a (0,02-0,6)	0,4 ^a (0,03-0,8)	0,5 ^a (0,1-0,8)	0,3 ^a (0,03-0,7)	0,6 ^b (0,4-0,8)	0,001
SENC	1-2%	1-2%	11,8%	10,6% ^{a, b}	17,5% ^b	13,6% ^{a, b}	17,9% ^b	2,2% ^a	0,012
		<1%	88,2%	89,4% ^{a, b}	82,5% ^b	86,4% ^{a, b}	82,1% ^b	97,8% ^a	
EPA (20:5) (mg/día)		mediana (RIQ)	52,3 (7-153,6)	79,3 (10-155,6)	48 (3,8-130)	72,5 (11-240)	73,4 (8,5-162,9)	22,5 (6,1-76,5)	0,055
DHA (22:6) (mg/día)		mediana (RIQ)	219 (110-401,8)	227,5 (97,5-387,5)	200 (77-300)	216 (121,5-525,5)	260 (97-500)	210 (117,1-336,8)	0,508
EPA+DHA (mg/día)			275,1 (132,6-547,4)	295,7 (135,4-544,9)	232 (93,5-371)	258,5 (148,9-780)	325,3 (112,5-660)	237 (129,9-430)	0,427
EFSA	250 mg	<250 mg/día	47,4%	39,7%	52,7%	48,7%	43,3%	52,5%	0,466
		≥250mg/día	52,6%	60,3%	47,3%	51,3%	56,7%	47,5%	
Omega 6/Omega3		mediana (RIQ)	10 (6-7)	11 (4-20)	10 (6-19)	11 (7-22)	10 (6-24)	9 (5-12)	0,060

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor p obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (Chi²). VNR- Valor nutricional de referencia. SENC- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. EFSA- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. OMS- Organización mundial de la Salud. AGS- Ácidos grasos saturados. AGM- Ácidos grasos monoinsaturados. AGP- Ácidos grasos Poliinsaturados. AGT- Ácidos grasos trans. EPA- ácido eicosapentaenoico. DHA- ácido docosahexaenoico

4.1.4. Ingesta de micronutrientes y prevalencia de adecuación

La ingesta de vitaminas y minerales se encuentran representados en la tabla 12 y la tabla 13, así como el porcentaje de la muestra total y categoría profesional que cumple con las VNR ($\geq 80\%$) o está por debajo de las VNR ($< 80\%$).

En relación a la ingesta de vitaminas, en la tabla 12 se muestra que existen diferencias significativas entre las distintas categorías profesionales para todas las vitaminas, a excepción del folato, vitamina B12, vitamina C, vitamina E y vitamina K. Cabe mencionar la ingesta excesivamente baja de vitamina D en la muestra total y en las distintas categorías profesionales. Se observó que $> 97\%$ de la muestra total y de las distintas categorías profesionales no superaban al menos el 80% de las recomendaciones de la EFSA para esta vitamina (15 $\mu\text{g}/\text{día}$) (99). La ingesta de vitaminas hidrosolubles fue adecuada en general, a excepción de folato y la vitamina C. Cabe señalar que $> 50\%$ de los sujetos de la muestra total y de las distintas categorías profesionales no alcanzaron al menos el 80% de la ingesta de folato recomendada por la EFSA (330 $\mu\text{g}/\text{día}$) (99); y un 40% de la muestra total presentaba ingestas de vitamina C inferiores al 80% de las recomendaciones de la EFSA (110 $\text{mg}/\text{día}$) (99). Según categoría profesional, destacó el grupo de los pilotos de avión con una menor prevalencia de inadecuación (28%) a las recomendaciones europeas de vitamina C. Por otro lado, la ingesta de vitaminas liposolubles fue adecuada en general, a excepción de la vitamina D (99). Aun así, es importante resaltar que un 31% y un 37% de la población total no superaban el 80% de las recomendaciones de la EFSA para la vitamina A (750 $\mu\text{g ER}/\text{día}$) y E (13 $\text{mg } \alpha\text{-TE}/\text{día}$)(99), respectivamente. Según categoría profesional un mayor porcentaje de inadecuación fue observado en el grupo de los tripulantes, tanto para la vitamina A (41%), como la vitamina E (46%).

En lo que se refiere a la ingesta de minerales (tabla 13), se observaron diferencias significativas entre categorías profesionales para el hierro, cinc, fósforo y selenio. La ingesta de minerales se mostró inadecuada en general, a excepción del hierro, fósforo y selenio, poniendo de manifiesto que más del 90% de la muestra total y de las categorías profesionales alcanzaron, al menos, el 80% de las recomendaciones de la EFSA (99). Por otra parte, cabe destacar una prevalencia elevada de inadecuación (por debajo del 80% VRN) en la muestra total a las recomendaciones de la EFSA (99) para el calcio (50%), yodo (77%), cinc (59%), magnesio (45%), y potasio (40%). Y aunque según categoría profesional se observan prevalencias muy similares a la muestra total, destaca con una menor prevalencia de inadecuación a las recomendaciones de calcio (37%) el grupo de los pilotos de helicóptero. Por otro lado, el grupo de los pilotos de avión destaca con una mayor prevalencia de inadecuación a las recomendaciones de cinc (72,4%).

La ingesta de sodio en la muestra total fue de 2084,2 mg/día, mostrando valores superiores a las recomendaciones de la EFSA (2000 mg/día) (99). De ahí que más del 50% de la muestra total presentase ingestas superiores a los 2000 mg/días recomendados por la EFSA, destacando por categoría profesional el grupo de los paracaidistas, con un 70% de los sujetos superando dicha recomendación. Debe señalarse que en este estudio la ingesta de sodio procede exclusivamente de los alimentos, sin tener en cuenta la sal añadida a los mismos.

Tabla 12. Ingesta de vitaminas y prevalencia de adecuación a las recomendaciones, en la muestra total y según categoría profesional

	VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p
n			390	85	57	81	78	89	
Tiamina (mg/día)		mediana (RIQ)	1,4 (1,1-1,8)	1,4 ^{a, b} (1,1-1,8)	1,3 ^{a, b} (1-1,8)	1,3 ^a (1,1-1,6)	1,6 ^b (1,2-1,8)	1,5 ^b (1,2-1,9)	0,008
EFSA	0,1 mg/MJ	< 80% IRP	1,20%	-	3,6%	-	-	2,5%	0,153
		≥ 80% IRP	98,8%	100%	96,4%	100%	100%	97,5%	
Riboflavina (mg/día)		mediana (RIQ)	1,7 (1,4-2)	1,8 ^{a, c} (1,3-2,2)	1,7 ^{b, c} (1,3-1,9)	1,6 ^b (1,3-1,8)	1,7 ^{a, c} (1,5-2)	1,9 ^a (1,4-2,7)	0,004
EFSA	1.6	< 80% IRP	15,6%	19,1%	18,2% _a	18,4%	7,5%	15%	0,312
		≥ 80% IRP	84,4%	80,9%	81,8%	81,6%	92,5%	85%	
Niacina (mg/día)		mediana (RIQ)	40,5 (33,5-49,1)	40,2 ^{a, c} (32,8-46,9)	37,9 ^a (31,5-42,9)	38,6 ^a (32,6-44,1)	42,7 ^{b, c} (34,4-52,6)	44,1 ^b (35,3-57,6)	0,000
EFSA	16	≥ 80% IRP	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-
Vitamina B6 (mg/día)		mediana (RIQ)	2,3 (1,9-2,8)	2,3 ^{a, b} (1,8-2,7)	2 ^a (1,9-2,6)	2,1 ^a (1,8-2,5)	2,5 ^b (1,9-3)	2,6 ^b (1,9-3,4)	0,002
EFSA	1.7	< 80% IRP	5,5%	11,8%	3,6%	5,3%	3,0%	3,8%	0,146
		≥ 80% IRP	94,5%	88,2%	96,4%	94,7%	97%	96,3%	
Folato (µg/día)		mediana (RIQ)	252 (198,6-317,2)	242 (193-284,5)	246,2 (178,5-330,8)	247,2 (207,8-319,4)	258,4 (196-322)	263 (214-339,8)	0,345
EFSA	330	< 80% IRP	56,4%	63,2%	56,4%	59,2%	53,7%	50%	0,548
		≥ 80% IRP	43,6%	36,8%	43,6%	40,8%	46,3%	50%	
Vitamina B12 (µg/día)		mediana (RIQ)	6,2 (4,4-8,2)	6,4 (4,7-8,5)	5,4 (3,6-7,9)	6 (4,8-7,7)	6,2 (4,3-7,6)	6,6 (4,7-10,1)	0,165
EFSA	4	< 80% IA	10,4%	8,8% ^{a, b, c, d}	20% ^{c, d}	11,8% ^{b, d}	3% ^a	10% ^{a, b, c, d}	0,045
		≥ 80% IA	89,6%	91,2% ^{a, b, c, d}	80% ^{c, d}	88,2% ^{b, d}	97% ^a	90% ^{a, b, c, d}	

Continuación **tabla 12**

	VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor <i>p</i>
n			390	85	57	81	78	89	
Vitamina C (mg/día)		mediana (RIQ)	99,7 (66,2-140)	104 (69-144,2)	94,7 (55,3-162,1)	105,8 (76-139,8)	92,9 (52,1-126)	94,2 (72,8-144,8)	0,347
EFSA	110	< 80% IRP	40,2%	39,7%	45,5%	27,6%	46,3%	43,8%	0,132
		≥ 80% IRP	59,8%	60,3%	54,5%	72,4%	53,7%	56,3	
Vitamina A (µg RE/día)		mediana (RIQ)	721,2 (554-930,5)	655,6 ^a (497,8-849,7)	692,9 ^{a, b} (540-908)	811,8 ^b (617,6-1020,4)	689,9 ^{a, c} (518-890)	734 ^{b, c} (567,5-1000)	0,021
EFSA	750	< 80% IRP	30,9%	41,2%	29,1%	19,7%	34,3%	31,3%	0,083
		≥ 80% IRP	69,1%	58,8%	70,9%	80,3%	65,7%	68,8%	
Vitamina D (µg/día)		mediana (RIQ)	2,5 (1,4-4,3)	2,7 ^a (1,2-4,4)	1,6 ^b (1-2,9)	2,8 ^a (1,7-5)	2,4 ^a (1,3-4,5)	2,6 ^a (1,7-4)	0,010
EFSA	15	< 80% IA	98%	97,1%	98,2%	97,4%	98,5%	98,8%	0,941
		≥ 80% IA	2%	2,9%	1,8%	2,6%	1,5%	1,3%	
Vitamina E (mg α-TE/día)		mediana (RIQ)	12,6 (8,6-16,4)	11,1 (7,9-15,5)	11,2 (8,4-15,9)	13,7 (9,4-17,8)	11,8 (8,8-16,4)	12,8 (9,2-17,1)	0,188
EFSA	13	< 80% IA	37%	45,6%	43,6%	27,6%	37,3%	33,8%	0,170
		≥ 80% IA	63%	54,4%	56,4%	72,4%	62,7%	66,3%	
Vitamina K (µg/día)		mediana (RIQ)	102,9 (71,7-150,3)	101,5 (73-133,8)	106,2 (75,2-149,8)	101,8 (71,9-144,5)	117 (70,7-172,2)	99,6 (70-149)	0,644
EFSA	70	< 80% IA	13%	11,8%	12,7%	14,5%	10,4%	15%	0,923
		≥ 80% IA	87%	88,2%	87,3%	85,5%	89,6%	85%	

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (χ^2). VNR- Valor nutricional de referencia. EFSA- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. IRP- Ingesta de referencia de la población. IA- Ingesta adecuada. Una ingesta $\geq 80\%RE$ indica que no presentan riesgo de carencia nutricional.

Tabla 13. Ingesta de minerales y prevalencia de adecuación a las recomendaciones, en la muestra total y según categorías profesionales

VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p
n		390	85	57	81	78	89	
Calcio (mg/día)	mediana (RIQ)	758 (605-950)	746 (576-948,8)	719 (620-902)	697,4 (528,7-913,8)	840 (675-962)	843,3 (605,2-1060,5)	0,065
EFSA	950-1000*	< 80% IRP	50,3%	51,5% ^{a, b, c}	63,6% ^c	57,9% ^{b, c}	37,3% ^a	0,021
		≥ 80% IRP	49,7%	48,5% ^{a, b, c}	36,4% ^c	42,1% ^{b, c}	62,7% ^a	
Hierro (mg/día)	mediana (RIQ)	13,7 (11,3-16,4)	13,2 ^a (10,1-16,2)	12,9 ^a (10,9-15,3)	13,2 ^a (11,2-15,8)	14,3 ^{a, b} (11,5-16,2)	15,2 ^b (12,6-17,4)	0,011
EFSA	11	< 80% IRP	4,6%	10,3%	1,8%	5,3%	3,0%	0,124
		≥ 80% IRP	95,4%	89,7%	98,2%	94,7%	97,0%	
Yodo (µg/día)	mediana (RIQ)	92,5 (73,3-116,3)	93,5 (74,8-117,4)	92,3 (75,1-106)	87,1 (69,4-124,6)	94,5 (73,2-115,3)	95,1 (73,5-121,8)	0,870
EFSA	150	< 80% IA	76,6%	76,5%	83,6%	72,4%	80,6%	0,459
		≥ 80% IA	23,4%	23,5%	16,4%	27,6%	19,4%	
Cinc (mg/día)	mediana (RIQ)	10,4 (8,7-12,5)	10,5 ^{a, c} (8-12)	9,5 ^{a, c} (8,5-11,8)	9,8 ^a (8,2-11,5)	10,8 ^c (9,3-12,2)	11,7 ^b (9,4-14,7)	0,001
EFSA	14	< 80% IRP	59,0%	58,8% ^{a, b}	70,9% ^{a, b}	72,4% ^b	53,7% ^{a, c}	0,001
		≥ 80% IRP	41%	41,2% ^{a, b}	29,1% ^{a, b}	27,6% ^b	46,3% ^{a, c}	
Magnesio (mg/día)	mediana (RIQ)	290,5 (241,8-345,3)	281 (223,1-354,4)	294,7 (245-336,6)	277 (236,8-321,7)	295 (238-352)	308,4 (251,3-379)	0,205
EFSA	350	< 80% IA	45,1%	47,1%	45,5%	52,6	44,8%	0,357
		≥ 80% IA	54,9%	52,9%	54,5%	47,4%	55,2%	
Potasio (mg/día)	mediana (RIQ)	2954 (2517,7-3521,4)	2929,8 (2260,1-3399,9)	2951 (2618,7-3520,9)	2919,5 (2491,3-3283,3)	3083 (2411-3695)	3044,4 (2540,5-3716)	0,291
EFSA	3500	< 80% IA	39,6%	42,6%	38,2%	46,1%	32,8%	0,547
		≥ 80% IA	60,4%	57,4%	61,8%	53,9%	67,2%	

Continuación **tabla 13**

	VNR		Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p
n			390	85	57	81	78	89	
Fósforo (mg/día)		mediana (RIQ)	1463,9 (1264,6-1714,5)	1442 ^{a, c} (1202,9-1690,5)	1410,8 ^a (1239-1553)	1413,9 ^a (1184-1600,3)	1535 ^{b, c} (1339-1788,1)	1581 ^b (1303,3-1905,1)	0,003
EFSA	550	≥ 80% IA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-
Selenio (µg/día)		mediana (RIQ)	112 (91,8-134,2)	118,5 ^{a, b} (89,8-131,8)	103,1 ^a (85,6-118,1)	110 ^{a, c} (93,7-131,3)	116 ^{b, c} (91,6-132,2)	116,5 ^b (104,2-147)	0,008
EFSA	70	< 80% IA	1,7%	1,5%	5,5%	1,3%	-	1,3%	0,209
		≥ 80% IA	98,3%	98,5%	94,5%	98,7%	100%	98,8%	
Sodio (mg/día)		mediana (RIQ)	2084,2 (1624,4-2674)	1894 (1600,8-2584,3)	1922 (1541,5-2543)	2067 (1561-2760,4)	2100 (1654-2911)	2361,6 (1852,9-2782)	0,051
EFSA	2000	≤ 2000 mg/d	45,4%	57,4% ^a	50,9% ^a	47,4% ^a	44,8% ^{a, b}	30% ^b	0,015
		> 2000 mg/d	54,6%	42,6% ^a	49,1% ^a	52,6% ^a	55,2% ^{a, b}	70% ^b	

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor p obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (Chi2). VNR- Valor nutricional de referencia. EFSA- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. IR- Ingesta recomendada. IRP- Ingesta de referencia de la población. IA- Ingesta adecuada. Una ingesta ≥80%RE indica que no presentan riesgo de carencia nutricional. * Valor nutricional de referencia Ca según la edad.

4.1.5. Determinaciones sanguíneas

En relación a los parámetros hematológicos, los datos de la muestra total y según categoría profesional, están reflejados en las tablas 14 y 15. Todos los resultados obtenidos correspondientes a la serie roja y a la serie blanca mostraron valores dentro de los rangos de referencia, y únicamente se observó diferencias significativas entre grupos en la velocidad de sedimentación. Por otro lado, se han observado diferencias significativas en el perfil de lípidos (triglicéridos, colesterol, HDL-C, LDL-C e colesterol/HDL-C (IR)) (tabla 15). Pese a que todos los valores se encontraban dentro de los rangos de referencia, se observaron valores significativamente mayores de TG, colesterol, LDL-C e IR, y menores de HDL-C en el grupo de los tripulantes y los mecánicos. Además, en esas categorías profesionales (T y M) también se observaron concentraciones significativamente mayores de glucosa. Por último, algunos de los marcadores séricos relacionados con funciones hepáticas (tabla 15), ALT y GGT, mostraron valores significativamente mayores en los grupos de tripulantes, mecánicos y pilotos de helicóptero.

Para la mayoría de los parámetros bioquímicos analizados en este estudio, más del 90% de la población total y de las distintas categorías profesionales se adecuaban a los valores de referencia. Sin embargo, $\geq 10\%$ de la población total no se adecuaba a los niveles de referencia establecidos por el laboratorio para: monocitos, colesterol, LDL-C e IR. Y según categoría profesional se observó una inadecuación superior al 10% en tripulantes (colesterol, LDL-C, e IR); mecánicos (colesterol, LDL-C, IR, VS, y urea), y pilotos de avión (monocitos; y LDL).

Tabla 14. Hemograma: serie roja, serie plaquetaria y serie blanca en la muestra total y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p	Valor de referencia
n	390	85	57	81	78	89		
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
Eritrocitos (10⁶ μL)	5,2 (5-5,4)	5,2 (5-5,4)	5,1 (4,9-5,4)	5,2 (5-5,4)	5,2 (5-5,4)	5,2 (5-5,4)	0,896	4,2 - 6,1
Hemoglobina (g/dl)	15,5 (14,9-15,9)	15,6 (15-16)	15,5 (14,9-16)	15,4 (14,8-15,8)	15,5 (14,8-15,8)	15,5 (14,9-16)	0,944	13 - 18
Hematocrito (%)	45,1 (43,8-46,4)	45,2 (43,9-46,2)	45,2 (43,4-46,8)	44,8 (43,7-46,2)	45,2 (43,5-46,3)	45,1 (43,9-46,8)	0,873	38 - 52
MCV (fl)	87,1 (84,6-89,4)	87,4 (84,8-89,8)	86,6 (84,7-89,6)	86,3 (83,8-88,4)	86,7 (84,5-89,1)	87,9 (85-90)	0,128	78 - 100
MCH (pg)	29,8 (29,1-30,7)	30 (29,2-30,9)	29,7 (29-30,8)	29,8 (29,1-30,5)	29,6 (29-30,6)	29,9 (29-30,9)	0,322	26 - 34
MCHC (g/dl)	34,2 (33,7-34,8)	34,3 (33,7-35)	34,3 (33,6-34,8)	34,2 (33,8-35)	34,1 (33,6-34,7)	34,1 (33,7-34,6)	0,581	33 - 37,5
RDW-SD	40,3 (39-41,9)	40,7 (39,1-42)	40,4 (38,7-42,2)	40,2 (38,7-41,5)	40,1 (39-41,8)	40,4 (39,1-42)	0,599	34 - 54
RDW-CV	12,9 (12,5-13,3)	12,9 (12,7-13,3)	13 (12,6-13,4)	12,9 (12,6-13,3)	12,9 (12,4-13,2)	12,8 (12,5-13,3)	0,507	11,5 - 14,5
Plaquetas (10³ μL)	226,5 (199,8-258)	229 (200,5-259)	240 (211-272)	219 (196,3-257,8)	222,5 (195,5-249,5)	224 (198,5-254)	0,251	150 - 400
PDW (fl)	12,6 (11,7-13,9)	12,7 (11,8-13,9)	12,2 (11,8-13,2)	12,7 (11,4-14,5)	12,7 (11,4-14,5)	12,7 (11,7-14,1)	0,553	0 - 20
MPV (fl)	10,5 (10,1-11,1)	10,5 (10,1-11,2)	10,4 (10,1-10,8)	10,6 (10,1-11,1)	10,6 (9,9-11,3)	10,6 (10,1-11,2)	0,430	7,2 - 13
P-LCR (%)	29,2 (26-33,5)	29,1 (26,5-33,7)	28,2 (26,4-31)	29,5 (26-34)	29,7 (25,2-34,5)	29,4 (26,1-34)	0,469	13 - 45

Continuación **tabla 14**

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor <i>p</i>	Valor de referencia
n	390	85	57	81	78	89		
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
Leucocitos (10³ µL)	6,5 (5,6-7,6)	6,7 (5,7-8,1)	6,7 (6-7,6)	6,5 (5,6-7,5)	6,3 (5,6-7,4)	6,3 (5,3-7,4)	0,174	4 - 11
Neutrófilos (%)	54 (48,3-59)	53,8 (48-59)	56,8 (49,8-60,2)	53,6 (46,7-57)	54,3 (48,6-59,4)	54 (48,4-58,4)	0,222	40 - 78
Linfocitos (%)	34,7 (30-39,2)	34,9 (31,1-38,8)	32,4 (27,8-38,8)	35,7 (31,3-41,1)	34,5 (28,6-39)	34,7 (30,5-39,1)	0,156	19 - 48
Monocitos (%)	7,4 (6,5-8,6)	7,4 (6,3-8,6)	7,5 (6,6-8,4)	7,3 (6,5-8,7)	7,7 (6,7-8,6)	7,3 (6,3-8,7)	0,737	3,5 - 9
Eosinófilos (%)	2,9 (1,9-4,5)	3 (2-4,7)	2,8 (2,1-5)	3,4 (2,1-4,8)	2,8 (1,9-4,5)	2,6 (1,5-3,8)	0,160	0 - 7
Basófilos (%)	0,4 (0,3-0,5)	0,4 (0,2-0,5)	0,4 (0,3-0,5)	0,4 (0,2-0,5)	0,4 (0,3-0,6)	0,4 (0,3-0,5)	0,708	0 - 1,5
VS (mm)	6 (4-8)	7 ^a (5-9)	7 ^a (5,3-10)	6 ^b (4-7,3)	6 ^b (3,8-8)	5 ^b (4-8)	0,000	0 - 15

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney). MCV - Volumen corpuscular medio, MCH - Hemoglobina corpuscular media. MCH - Hemoglobina corpuscular media. PDW - Amplitud de distribución de plaquetas. MPV - Volumen medio de plaquetas. P-LCR - Plaquetas- células grandes. VS - Velocidad de sedimentación globular.

Tabla 15. Concentraciones séricas de parámetros bioquímicos en la muestra total y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p	Valor de referencia
n	390	85	57	81	78	89		
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
Glucosa (mg/dl)	90 (85-96)	92 ^{a,c} (86,5-98)	93 ^a (89-98,8)	88,5 ^{b,c} (85-96)	88,5 ^b (83,8-93,3)	90 ^c (84-95)	0,003	74 - 109
Ácido úrico (mg/dl)	5,4 (4,7-6,2)	5,4 (4,8-6,1)	5,4 (4,7-6,5)	5,4 (4,8-6)	5,6 (4,7-6,2)	5,3 (4,5-6,4)	0,838	3,4 - 7
Urea (mg/dl)	34 (29-39,3)	35 (30-40)	36 (31-40,8)	33 (29-37)	34 (31-40)	34 (28-40,5)	0,190	16,6 - 48,5
Creatinina (mg/dl)	0,95 (0,9-1)	1 (0,9-1)	0,9 (0,8-1)	1 (0,9-1)	1 (0,9-1)	1 (0,9-1,1)	0,136	0,7 - 1,2
Triglicéridos (mg/dl)	75 (57-109)	89 ^a (66-118)	85 ^a (60,5-114,5)	80 ^{a,c} (56-121)	66,5 ^b (52-89,3)	69 ^{b,c} (53,5-94,5)	0,001	< 200
Colesterol (mg/dl)	182 (162,8-201)	192 ^a (174-209,5)	193 ^a (176,3-211,8)	176 ^b (154,8-195,8)	181 ^b (158,8-201)	174 ^b (158-190)	0,000	< 200
HDL-C (mg/dl)	56 (47-64)	52 ^a (45,5-60,5)	55 ^{a,b} (45,8-64,3)	55 ^{a,b} (46,5-65,5)	58 ^b (48-66,5)	60 ^b (48,3-67)	0,040	> 34
LDL- C (mg/dl)	123 (102-144)	137 ^a (115,5-150,5)	131,5 ^a (104,5-147,5)	115 ^b (96-133,5)	119 ^b (95-135,5)	114,5 ^b (94,3-141,5)	0,000	< 160
Colesterol/HDL-C (IR)	3,3 (2,7-4)	3,7 ^a (3,2-4,2)	3,5 ^{a,c} (2,9-4,2)	3,1 ^{b,c} (2,7-3,8)	3 ^b (2,5-3,6)	2,9 ^b (2,5-3,8)	0,000	< 4,5
AST (U/l)	21 (18-25)	21 (18-26)	21 (18-24)	20,5 (17-23)	20 (18-23)	21 (18,5-26)	0,147	< 41
ALT (U/l)	20 (16-26)	22 ^a (16,5-31)	22 ^{a,b} (16,3-28)	19 ^b (14,8-25)	20 ^{a,b} (16-26)	19 ^b (15-23,5)	0,050	< 42
GGT (U/l)	20 (15-28)	24 ^{a,c} (15,5-32,5)	24 ^a (18-31,8)	19 ^c (15-25,3)	21 ^{a,c} (16-26)	18 ^b (13-21,5)	0,000	10 - 71
LDH (U/l)	315 (290-346,3)	312 (286,5-342)	327 (296-355)	317 (284,5-342)	312,5 (284,3-348,3)	319 (295-353)	0,698	240 - 480

Continuación **tabla 15**

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p	Valor de referencia
n	390	85	57	81	78	89		
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
ALP (U/l)	61 (52-71)	60 (52-67,5)	63 (55,8-71)	59 (52-71)	64 (54-75,8)	59 (49-71)	0,416	40 - 129
Hierro (µg/dl)	103,3 (78,9-126,3)	102,1 (74,1-125,5)	102,6 (81,4-123,4)	98,7 (81,7-125)	113,7 (85,7-127,8)	103,1 (72,7-129,3)	0,837	33 - 193

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney). HDL-C - Colesterol de lipoproteínas de alta densidad. LDL-C - Colesterol de lipoproteínas de baja densidad. IR - colesterol/HDL-C. AST - Aspartato aminotransferasa. ALT - Alanina aminotransferasa. GGT - Gamma glutamil transferasa. LDH - Lactato deshidrogenasa. ALP - Fosfatasa alcalina.

En este estudio no se observó ninguna correlación entre los parámetros dietéticos y los parámetros sanguíneos. Sin embargo, en la tabla 16 quedan representados los principales resultados obtenidos en el análisis de correlaciones entre los parámetros sanguíneos y la composición corporal. Se observó que existen correlaciones positivas entre los parámetros de composición corporal: IMC, %GC, cintura e índice cintura cadera (ICC), y algunos parámetros bioquímicos: leucocitos, VS, glucosa, ácido úrico, triglicéridos, colesterol, LDL-C, IR, ALT, GGT y LDH; así como correlaciones negativas entre los parámetros sanguíneos mencionados y el % agua corporal. Además, se observó una correlación negativa entre el HDL-C y los parámetros de composición corporal: IMC, %GC, cintura e ICC; y una correlación positiva entre el HDL-C y el % de agua corporal.

Tabla 16. Correlación entre parámetros bioquímicos y variables antropométricas

	IMC		%GC		Cintura		Índice CC		% Agua corporal	
	rho	Valor p	rho	Valor p	rho	Valor p	rho	Valor p	rho	Valor p
Leucocitos (10³ µL)	0,102	0,046	0,132	0,014	0,175	0,001	0,226	0,000	-0,116	0,042
VS (mm)	0,142	0,005	0,217	0,000	0,155	0,003	0,115	0,024	-0,192	0,001
Glucosa (mg/dl)	0,331	0,000	0,235	0,000	0,233	0,000	0,202	0,000	-0,322	0,000
Ácido úrico (mg/dl)	0,284	0,000	0,327	0,000	0,353	0,000	0,209	0,000	-0,318	0,000
TG (mg/dl)	0,296	0,000	0,384	0,000	0,387	0,000	0,365	0,000	-0,396	0,000
Colesterol (mg/dl)	0,236	0,000	0,263	0,000	0,267	0,000	0,275	0,000	-0,220	0,000
HDL-C (mg/dl)	-0,294	0,000	-0,304	0,000	-0,384	0,000	-0,292	0,000	0,295	0,000
LDL- C (mg/dl)	0,322	0,000	0,322	0,000	0,344	0,000	0,359	0,000	-0,332	0,000
IR	0,402	0,000	0,421	0,000	0,484	0,000	0,447	0,000	-0,409	0,000
ALT (U/l)	0,193	0,000	0,217	0,000	0,244	0,000	0,222	0,000	-0,217	0,000
GGT (U/l)	0,254	0,000	0,401	0,000	0,344	0,000	0,366	0,000	-0,355	0,000
LDH (U/l)	0,130	0,020	0,118	0,040	0,169	0,003	0,194	0,000	-0,093	0,106

Los resultados se presentan como el coeficiente de correlación de Spearman (Rho). IMC- Índice de masa corporal. %GC- Porcentaje de grasa corporal. CC- cintura cadera. VS - Velocidad de sedimentación globular. TG – triglicéridos. HDL-C - Colesterol de lipoproteínas de alta densidad. LDL-C - Colesterol de lipoproteínas de baja densidad. IR - Colesterol/HDL-C. ALT - Alanina aminotransferasa. GGT - Gamma glutamil transferasa. LDH - Lactato deshidrogenasa.

4.1.6. Ingesta de agua y su relación con la composición corporal

Los resultados procedentes del cuestionario de hidratación en la muestra total y en función de la categoría profesional quedan representados en la tabla 17, donde puede observarse que la ingesta de agua procedente de todas las fuentes analizadas (alimentos y bebidas) fue similar en todos los grupos. Por otro lado, existen diferencias significativas entre grupos para la eliminación de agua ($p=0,002$), mostrando resultados significativamente mayores en tripulantes y paracaidistas. Además, se observó un balance hídrico negativo en la muestra total, similar al observado en todas las categorías profesionales. Respecto a las variables de ingesta de agua, normalizadas por el peso corporal (ml/kg), resultados significativamente mayores de agua de bebidas (ml/kg) ($p = 0,015$) y agua total (ml/kg) ($p = 0,033$) se observan en pilotos de avión y paracaidistas; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre grupos en la ingesta de agua procedente de alimentos (ml/kg) ($p = 0,929$).

La ingesta de agua procedente de bebidas se correlacionó con la masa grasa (kg) ($\rho = - 0,176$, $p = 0,008$), masa grasa (%) ($\rho = - 0,179$, $p = 0,001$), masa musculoesquelética ($\rho = 0,156$, $p = 0,02$) y área de grasa visceral ($\rho = - 0,169$, $p = 0,012$). La ingesta de agua procedente de alimentos se correlacionó con IMC ($\rho = - 0,112$, $p = 0,032$), agua corporal (%) ($\rho = 0,274$, $p = 0,000$), masa grasa (kg) ($\rho = - 0,209$, $p = 0,002$), masa grasa (%) ($\rho = - 0,255$, $p = 0,000$), y área de grasa visceral ($\rho = - 0,210$, $p = 0,002$). Por último, el agua total ingerida se correlacionó con circunferencia de la cintura ($\rho = - 0,105$, $p = 0,046$), agua corporal (%) ($\rho = 0,182$, $p = 0,002$), masa grasa (kg) ($\rho = - 0,222$, $p = 0,001$), masa grasa (%) ($\rho = - 0,241$, $p = 0,000$), masa musculoesquelética ($\rho = 0,158$, $p = 0,018$) y área de grasa visceral ($\rho = - 0,214$, $p = 0,001$). No se obtuvo correlación con el resto de las variables, y aunque dichas correlaciones son débiles, revelan una relación entre la ingesta de agua y la composición corporal. Además, al mostrar las ingestas de agua normalizadas por el peso corporal, se afianzó la relación entre la ingesta de agua y composición corporal, pudiendo observar correlaciones con todas las variables antropométricas (tabla 18), a excepción de la masa musculoesquelética.

Tabla 17. Ingesta de agua, eliminación, balance hídrico e ingesta de agua normalizada por el peso corporal, en la muestra total y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor <i>p</i>
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	
n	390	85	57	81	78	89	
Agua ingerida procedente de bebidas (ml/día)	2846,1 (2185,9-3513,2)	2817 (2304-3625,9)	2800,8 (1975,1-3357,7)	2897,1 (2031,8-3438)	2739,3 (2169,4-3297,3)	3097,3 (2348,6-3855,7)	0,125
Agua ingerida procedente de alimentos (ml/día)	623,8 (405,5-893,7)	626,7 (441,1-957,7)	671,5 (451,6-872,4)	623,9 (356,3-900,9)	565,9 (412,2-789,2)	623,8 (405,3-937)	0,829
Agua total ingerida (ml/día)	3510,7 (2819,1-4273,4)	3436 (2944,4-4320,3)	3322,3 (2560,9-4177)	3441,9 (2663,2-4311,7)	3480,6 (2781,9-4031,6)	3773,7 (2875-4680)	0,190
Eliminación de agua (ml/día)	3690 (2896,6-4659,1)	4074,4 ^{a, c} (2967,5-5097,1)	3421,2 ^{b, c} (2767,7-4642,7)	3338,4 ^b (2785,3-3953,6)	3181,4 ^b (2852,2-4475,9)	4083,5 ^a (3472,8-5216,1)	0,002
Balance hídrico (ml/día)	-358,3 (-1286,3-786,2)	-456,7 (-1572,4-804,7)	-413,3 (-1011,2-305,6)	32,7 (-1030-975,7)	-104,1 (-1224,9-786,3)	-599,8 (-1583,5-453,9)	0,203
Agua de bebidas (ml/kg de peso corporal)	34,9 (26,4-43,7)	33 ^{a, b} (26,8-43,7)	31,4 ^a (23,9-38,7)	36,1 ^{a, b} (25,9-43,5)	33,6 ^a (26,2-43)	39,3 ^b (31,1-49,3)	0,015
Agua de alimentos (ml/kg de peso corporal)	7,7 (4,7-10,9)	7,7 (4,7-11,8)	7,7 (5,3-10,2)	7,9 (4,4-10,5)	7,4 (5,3-9,6)	7,8 (4,5-12,3)	0,929
Agua total (ml/kg de peso corporal)	42,7 (34,1-53,7)	41,8 ^{a, b} (34,5-55,1)	39,2 ^a (31,1-48,5)	44,3 ^{a, b} (33,9-52)	42 ^a (34,1-51)	48,3 ^b (36,3-60,1)	0,033

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney).

Tabla 18. Correlación entre ingesta de agua normalizada por kg de peso corporal con las variables antropométricas

	Agua ingerida procedente de bebidas (ml/kg)		Agua ingerida procedente de alimentos (ml/kg)		Agua ingerida total (ml/kg)	
	rho	Valor <i>p</i>	rho	Valor <i>p</i>	rho	Valor <i>p</i>
Peso (kg)	-0,279	0,000	-0,218	0,000	-0,322	0,000
IMC (kg/m²)	-0,192	0,000	-0,256	0,000	-0,264	0,000
Cintura (cm)	-0,328	0,000	-0,227	0,000	-0,371	0,000
Índice CC	-0,206	0,000	-0,102	0,052	-0,226	0,000
Agua corporal (%)	0,274	0,000	0,385	0,000	0,372	0,000
Masa grasa (kg)	-0,421	0,000	-0,368	0,000	-0,485	0,000
Masa Grasa (%)	-0,360	0,000	-0,369	0,000	-0,435	0,000
Masa musculoesquelética (kg)	-0,080	0,231	-0,073	0,278	-0,102	0,103
Área grasa visceral	-0,425	0,000	-0,376	0,000	-0,490	0,000

Los resultados se presentan como el coeficiente de correlación de Spearman (Rho). IMC- Índice de masa corporal. CC- cintura cadera

En relación a las diferencias en el consumo de agua en función de la clasificación del IMC (36) (obesidad, sobrepeso, normopeso y bajo peso), que se encuentran representadas en la tabla 19, se observaron diferencias significativas en el consumo de agua procedente de bebidas (ml/día), con valores superiores en aquellos que presentan sobrepeso ($p = 0,012$). Además, en las ingestas de agua normalizadas por peso corporal: en el agua de bebida (ml/kg) ($p = 0,000$), agua de alimentos (ml/kg) ($p = 0,000$) y agua total (ml/kg) ($p = 0,000$) se mostraron valores significativamente superiores en aquellos individuos con normopeso e inferiores entre los que mostraron obesidad. En contraste, en la tabla 20 quedan representadas las diferencias del consumo de agua de la muestra total en función de la clasificación del %GC (37). En este caso, se mostraron diferencias significativas en las ingestas de agua de distinta procedencia y de agua total, además de en las ingestas de agua normalizadas por peso corporal, destacando valores significativamente superiores en aquellos individuos que se encontraban en índices de normopeso o bajo peso frente a los que presentan sobrepeso u obesidad.

Tabla 19. Diferencias en las variables de ingesta de agua en función de la clasificación del IMC, en la muestra total

	Obesidad	Sobrepeso	Normopeso	Valor p
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	
n	39	176	175	
Agua de bebidas (ml/día)	2677,2 ^a (2040,7-2957,4)	3054,8 ^b (2351,9-3626,1)	2748,2 ^a (2094-3372,9)	0,012
Agua de alimentos (ml/día)	490,5 (392,1-820,5)	623,8 (390,8-860,4)	673,5 (435,8-928,3)	0,289
Agua total (ml/día)	3118,9 (2402,7-3943)	3616,1 (2929,8-4312,2)	3410,6 (2743,6-4274,1)	0,055
Balance hídrico (ml/día)	-809 (-1521-474)	-372 (-1344-669)	-260 (-1200-818)	0,396
Agua de bebidas (ml/kg)	25,9 ^a (20,4-32,9)	35,3 ^b (27-43,3)	37,5 ^b (27,5-45,6)	0,000
Agua de alimentos (ml/kg)	5,3 ^a (3,7-8,6)	7,3 ^b (4,5-10)	8,8 ^c (5,8-12,6)	0,000
Agua total (ml/kg)	31,8 ^a (24,3-39,2)	42,7 ^b (34,5-50)	46,8 ^c (35,9-58,6)	0,000

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney).

Tabla 20. Diferencias en las variables de ingesta de agua en función de la clasificación del porcentaje de grasa corporal, en la muestra total

	Obesidad	Sobrepeso	Normopeso	Bajo peso	Valor p
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	
n	61	107	192	30	
Agua de bebidas (ml/día)	2645,1 ^a (1999,7-3209,3)	2734,5 ^a (2125,9-3323,6)	2919 ^{a, b} (2148,1-3565,9)	3237,9 ^b (2804,7-3810,8)	0,050
Agua de alimentos (ml/día)	550,2 ^a (390,8-744)	624,5 ^a (390-831,6)	695,6 ^b (469,6-995,4)	741,5 ^b (669,9-1197,3)	0,002
Agua total (ml/día)	3140 ^a (2510,6-3925,7)	3309,6 ^a (2782,7-4090)	3669,1 ^b (2880-4492,9)	3992,3 ^b (3596,5-4819,1)	0,003
Balance hídrico (ml/día)	-533 (-1064-548)	-212 (-1303-706)	-295 (-1129-874)	549 (-1135-1135)	0,564
Agua de bebidas (ml/kg)	26,5 ^a (22,2-34,1)	32,2 ^b (25,8-40,3)	37,6 ^c (28,3-45,4)	44,7 ^d (40,8-55,1)	0,000
Agua de alimentos (ml/kg)	6,1 ^a (4-8,7)	7,3 ^a (4,5-9,6)	9 ^b (6,1-12,7)	10,5 ^c (8,9-17,3)	0,000
Agua total (ml/kg)	33,8 ^a (27,1-41,5)	38,9 ^b (33,5-48,4)	46,5 ^c (37,3-58,3)	58,3 ^d (52,2-64,7)	0,000

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Valor *p* obtenido a partir de la prueba Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c} muestra diferencias significativas entre grupos (prueba U de Mann-Whitney).

4.2. Resultados de la valoración del estado de hidratación y estado de ansiedad en una submuestra de población aeroespacial militar española

4.2.1. Características de la submuestra

Un total de 188 hombres adultos con una edad de entre 22-56 años fueron seleccionados para esta submuestra del estudio (67,6% con edades comprendidas entre los 20-39 años, y 32,6% con edades comprendidas entre los 40-59 años). La tabla 21 muestra el GET y las características antropométricas de esta submuestra.

Tabla 21. Gasto energético total y características antropométricas de la submuestra

	Media ± DE
Gasto energético total (kcal/día)	3158,7 ± 333,9
Altura (cm)	178,7 ± 6,2
Peso (kg)	81,6 ± 10,3
IMC (kg/m ²)	25,4 ± 2,9
Agua corporal (%)	60,4 ± 7,5
Masa Grasa (%)	19,1 ± 6,5
Cintura (cm)	87,2 ± 8,4
Cadera (cm)	99,7 ± 5,8
Índice cintura-cadera	0,87 ± 0,05

Los resultados se presentan como media ± desviación estándar (DE). IMC- Índice de masa corporal.

Por otro lado, los parámetros sanguíneos relacionados con la hidratación (eritrocitos, $5,2 \pm 0,4$ millon/ μ l; hemoglobina, $15,2 \pm 1,1$ g/dl; y hematocrito, $44,7 \pm 2,5$ %), se encontraban dentro de los rangos fisiológicos de euhidratación, así como los parámetros urinarios (pH, 6,0 (5 - 7); y gravedad específica, 1020 (1015 - 1020) g/L).

4.2.2. Ingesta de agua, eliminación de agua, y balance hídrico

La ingesta de agua de bebidas ($2709,5 \pm 943,6$ ml/día), agua de alimentos ($795,5 \pm 413,7$ ml/d), agua total ($3508,9 \pm 1112,1$ ml/d), eliminación de agua ($3402,4 \pm 1086,5$ ml/d), balance hídrico ($88,5 \pm 1294,3$ ml/d), e ingesta de agua total normalizada por el peso corporal ($43,7 \pm 14,9$ ml/kg) fueron estimados mediante el cuestionario de estado de hidratación (202). La ingesta de agua total normalizada por el peso corporal se correlacionó positivamente con el porcentaje de agua corporal ($\rho = 0,357$, $p = 0,000$), y negativamente con la grasa corporal (kg) ($\rho = -0,427$, $p = 0,000$), porcentaje de grasa corporal ($\rho = -0,405$, $p = 0,000$), cintura ($\rho = 0,390$, $p = 0,000$), cadera ($\rho = -0,401$, $p = 0,000$), e índice cintura cadera ($\rho = -0,223$, $p = 0,002$).

Se utilizó un modelo de regresión lineal para evaluar la relación independiente entre la ingesta total de agua normalizada por peso corporal, las variables de composición corporal (índice cintura cadera, porcentaje de agua corporal y porcentaje de grasa corporal), la edad, las comorbilidades y la medicación (tabla 22). La ingesta de agua total/peso corporal se encontraba significativamente relacionado con el porcentaje de grasa corporal ($p = 0,019$) y el porcentaje de agua corporal ($p = 0,035$). No obstante, ninguna relación fue observada con el ICC, edad, comorbilidades o medicación.

Tabla 22. Ingesta de agua total ajustada por peso corporal en un análisis de regresión lineal

Variable	B	ES	t	95%IC	Valor p
Índice cintura cadera	-2,330	25,785	-0,090	-53,217, 48,557	0,928
Agua corporal (%)	0,378	0,178	2,122	0,0264, 0,729	0,035
Grasa corporal (%)	-0,706	0,212	-3,334	-1,123, -0,288	0,001
Edad	0,187	0,171	1,091	-0,151, 0,525	0,277
Comorbilidad	3,354	5,364	0,625	-7,232, 13,941	0,533
Medicación	-0,289	4,981	-0,058	-10,118, 9,541	0,954

ES: error estándar de B; 95% IC. Intervalo de confianza, $r = 0,198$, $R^2 = 0,184$, y r ajustada = 0,166

4.2.3. Estado de hidratación

A partir del criterio de hidratación utilizado en este estudio, el cual incluyó parámetros como el color de la orina, balance hídrico e ingesta de agua total normalizada por peso corporal, se determinó que un 81% de la población total cumplía con los criterios de hidratación, sin embargo, un 19% no cumplía esos criterios. En la tabla 23 quedan recogidos el GET y las características antropométricas de la muestra según el estado de hidratación. El GET mostró valores similares en ambos grupos, y aunque no se observaron diferencias significativas entre los parámetros antropométricos de acuerdo al estado de hidratación, en los sujetos que no cumplían con el criterio de hidratación se observó mayor peso (84,7 vs. 80,8 kg), IMC (26,3 vs. 25,2 kg/m²), grasa corporal (22,3 vs. 18,3%), e índice cintura cadera (0,9 vs. 0,87), y menor porcentaje de agua corporal (58,1 vs. 60,9%), que en los sujetos que cumplían el criterio de hidratación.

Tabla 23. Gasto energético total y características antropométricas, categorizadas según estado de hidratación

	No cumplen el criterio de hidratación	Cumplen el criterio de hidratación	Valor <i>p</i>
n	36	152	
	Media ± DE	Media ± DE	
Gasto energético total (kcal/día)	3196,9 ± 352,4	3149,6 ± 329,9	0,938
Peso (kg)	84,7 ± 10,5	80,8 ± 10,2	0,543
IMC (kg/m²)	26,3 ± 3,1	25,2 ± 2,8	0,244
Agua corporal (%)	58,1 ± 7,2	60,9 ± 7,5	0,868
Grasa corporal (%)	22,3 ± 5,6	18,3 ± 6,5	0,551
Índice cintura cadera	0,9 ± 0,1	0,87 ± 0,1	0,171

Los resultados se presentan como media ± desviación estándar (DE). Valor *p* deriva del test de Student ($p \leq 0,05$). IMC- Índice de masa corporal.

En relación a los resultados de ingesta de agua (bebida y alimento), eliminación de agua y balance hídrico según el estado de hidratación, se encuentran recogidos en la tabla 24. En aquellos sujetos que no cumplían con el criterio de hidratación se observaron valores significativamente menores de ingesta de agua de bebida ($p = 0,002$), agua de alimentos ($p = 0,005$), agua total ($p = 0,000$), balance hídrico ($p = 0,034$), y agua total/peso corporal ($p = 0,000$), que en aquellos sujetos que si cumplían el criterio de hidratación. Además, se observaron diferencias significativas en los parámetros urinarios entre los sujetos que no cumplían los criterios de hidratación y aquellos que si los cumplían: pH (5 (5 - 6,5) vs. 6 (5 - 7), $p = 0,023$), gravedad específica (1020 (1015 - 1020) vs. 1020 (1015 - 1020), $p = 0,043$), color de orina (2 (1 - 3) vs. 2 (1 - 3), $p = 0,000$). Sin embargo, no se observaron diferencias en los parámetros sanguíneos entre los dos grupos (eritrocitos, (5,2 ± 0,3) vs. (5,2 ± 0,4) millones/ μ l, $p = 0,953$; hemoglobina, (15,3 ± 0,8) vs. (15,2 ± 1,1) g/dl, $P = 0,840$; y hematocrito, (44,8 ± 2,3) vs. (44,7 ± 2,2) %, $p = 0,710$).

Tabla 24. Ingesta de agua, eliminación, balance hídrico e ingesta de agua normalizada por el peso corporal, en la muestra total y según estado de hidratación

	No cumplen el criterio de hidratación	Cumplen el criterio de hidratación	Valor <i>p</i>
n	36	152	
	Media ± DE	Media ± DE	
Agua de bebidas (ml/día)	1704,4 ± 489,9	2947,6 ± 865,5	0,002
Agua de alimentos (ml/día)	574,1 ± 250,4	847,9 ± 427,7	0,005
Agua total (ml/día)	2278,4 ± 473,6	3800,4 ± 1016,4	0,000
Eliminación de agua (ml/día)	3383,3 ± 1130,9	3406,9 ± 1079,5	0,975
Balance hídrico (ml/día)	-1104,8 ± 996,6	371,1 ± 1193,5	0,034
Agua total (ml/kg)	27,1 ± 5,4	47,6 ± 13,8	0,000
Eliminación de agua (ml/kg)	40,1 ± 12,4	42,9 ± 14,9	0,172

Los resultados se presentan como media ± desviación estándar (DE). Valor *p* deriva del test de Student ($p \leq 0,05$).

Para evaluar la relación independiente entre el estado de hidratación y las variables de composición corporal (porcentaje de grasa corporal), la edad, las comorbilidades y la medicación, se utilizó un modelo de regresión logística binaria (tabla 25). El estado de hidratación se relacionó significativamente con el porcentaje de grasa corporal ($p = 0,004$), mientras que no se encontró relación con la edad, la comorbilidad o la medicación.

Tabla 25. Estado de hidratación en un modelo de regresión logística binaria

Variable	B	ES	β	95% IC	Valor <i>p</i>
Edad	0,001	0,030	1,001	0,943 – 1,062	0,974
Medicación	-0,250	0,210	0,779	0,267 – 2,268	0,647
Comorbilidad	-0,639	1,586	0,528	0,195 – 1,426	0,208
Grasa corporal (%)	-0,091	8,130	0,913	0,858 – 0,972	0,004
Constante	3,431	1,138	30,895	-	-

ES: error estándar de B; 95% IC - Intervalo de confianza, *r* Cox y Snell = 0,72, y *r* Nagelkerke = 0,116

4.2.4. Estado de ansiedad

Los resultados del test de estado de ansiedad mostraron un bajo nivel de ansiedad en la población total: puntuación 3 (2 - 5) para el STAI-Estado, y puntuación 2 (2 - 3) para la puntuación STAI-Rasgo. Nuestros resultados no mostraron ninguna correlación entre el test STAI (STAI-Estado y STAI-Rasgo) y ninguna variable de estado de hidratación.

Teniendo en cuenta la categoría de estado de hidratación, se observaron diferencias significativas entre grupos en la prueba de ansiedad STAI-Estado ($p = 0,026$), donde los sujetos que no cumplían el criterio de hidratación tenían puntuaciones más altas (4 (3 - 5) vs. 3 (2 - 4))

que el grupo que cumplía el criterio de hidratación. Sin embargo, no se mostraron diferencias en la prueba de ansiedad STAI-Rasgo entre los sujetos que no cumplían el criterio de hidratación y los que sí lo cumplían (2 (2 - 3) vs. 2 (2 - 3), $p = 0,312$)).

4.3. Resultados de la valoración de la calidad de la dieta y presencia de riesgo cardiovascular en una submuestra de población aeroespacial militar española

4.3.1. Características de la submuestra

Un total de 146 hombres adultos fueron seleccionados para esta submuestra del estudio, con edades comprendidas entre los 22 y 57 años. La muestra incluyó 28 Tripulantes (T), 25 Mecánicos (M), 33 Pilotos de Avión (PA), 23 Pilotos de Helicóptero, y 37 Paracaidistas (P). En la tabla 26 pueden observarse el GET y las características antropométricas de la submuestra total y según las distintas categorías profesionales. Además, la tabla 27 muestra los parámetros bioquímicos realizados para valorar el estado nutricional y riesgo cardiovascular en la submuestra total y según categoría profesional, exponiendo las diferencias significativas existentes entre las distintas categorías profesionales. Al igual a lo observado en la muestra total (390 sujetos), los valores bioquímicos de perfil lipídico, las concentraciones séricas relacionados con funciones hepáticas y el hierro, se encontraban dentro de los rangos de referencia. Se observaron valores significativamente mayores de glucosa y TG en tripulantes, mecánicos y pilotos de avión. Además, en tripulantes y mecánicos también se observaron niveles significativamente mayores de colesterol, LDL-C e IR. Y en los niveles séricos relacionados con funciones hepáticas el GGT mostró niveles significativamente mayores en tripulantes, mecánicos y pilotos de helicóptero. Resultados muy similares a los observados en la muestra total (390 sujetos).

Por otro lado, en esta submuestra se analizaron también la albúmina, Apo A1, Apo B, homocisteína, ácido fólico, vitamina B12, vitamina D e insulina. Dichas determinaciones bioquímicas se encontraban dentro de los valores de referencia, a excepción de la vitamina D, la cual presentó valores de 28,9 ng/ml en la muestra total y valores similares en las distintas categorías profesionales, inferiores a los valores de referencia (30 - 100 ng/ml). Aunque el folato se encuentre dentro de los valores de referencia, es importante señalar que mostró valores de 6,8 ng/ml, muy próximos al rango inferior de referencia (6 ng/ml), además por categoría profesional destacan valores significativamente menores en los paracaidistas (5,9 ng/ml). También se observaron valores significativamente mayores de Apo B en tripulantes y mecánicos y de insulina en mecánicos.

Tabla 26. Gasto energético total y características antropométricas de la submuestra

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor <i>p</i>
n	146	28	25	33	23	37	
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	
GET (kcal/día)	3279,7 (3048,3-3549,3)	3341,6 ^{a,b} (3108,4-3577)	3196,4 ^{b,c} (3025,7-3371,6)	3056,3 ^c (2922,7-3331,5)	3203,1 ^{b,c} (3088,4-3422)	3519,1 ^a (3260,4-3770,5)	0,001
Altura (cm)	176 (171,2-180,1)	173,5 ^a (168,3-180,6)	174,8 ^a (169,5-176,9)	176,8 ^{a,c} (173,5-180,3)	176,8 ^{b,c} (174,1-184,5)	176 ^{a,c} (170,7-179)	0,047
Peso (kg)	80 (74,6-88,1)	82,5 (76,1-93,6)	84,5 (75,5-94,2)	77,9 (73,7-83,3)	79 (75,1-85,4)	79 (73,9-87,9)	0,280
IMC (kg/m²)	25,8 (24,4-28,3)	27,3 ^a (25,1-29)	28,1 ^a (24,8-30,5)	24,8 ^{b,c} (23,4-27,1)	25,2 ^{b,c} (24,1-27)	26,2 ^{a,c} (24,2-28,6)	0,000
Agua corporal (%)	56,6 (53,7-59)	55,5 ^{a,c} (52,5-58,5)	54,2 ^a (52,1-56,5)	56,9 ^{a,b} (54,6-58,7)	58 ^{b,c} (54,6-59,5)	57,3 ^b (54,6-60)	0,029
Masa Grasa (%)	21,1 (17,1-24,8)	22,5 ^{a,b} (17,9-26,9)	23,9 ^a (20,2-26,7)	20 ^{b,c} (16,9-22,9)	18 ^c (15,6-23,3)	20 ^{b,c} (16,3-23,5)	0,024
Cintura (cm)	85,5 (81-92)	89 ^a (83,2-93,7)	92,7 ^a (84,7-101,1)	81,7 ^b (77,9-86,1)	85 ^{b,c} (81-90,4)	84,9 ^c (81,1-88,7)	0,000
Cadera (cm)	99,8 (96-103)	100,4 (94,8-105)	100,4 (96,9-106,2)	98 (93,5-101,3)	99 (96,4-102,4)	100 (97,4-103)	0,143
ICC	0,86 (0,83-0,9)	0,89 ^a (0,84-0,92)	0,94 ^b (0,87-0,97)	0,84 ^c (0,81-0,87)	0,86 ^c (0,83-0,88)	0,85 ^c (0,82-0,87)	0,000

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico. Valor *p* deriva del test Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c} indican diferencias significativas entre grupos (test U-Mann-Whitney). GET- Gasto energético total. IMC- Índice de masa corporal. ICC- Índice cintura cadera.

Tabla 27. Parámetros bioquímicos de la submuestra y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor p	Valor de referencia
n	146	28	25	33	23	37		
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
Glucosa (mg/dl)	94 (89-98)	95 ^a (89,5-102)	95,5 ^a (91,8-103,8)	96 ^a (91-98)	90 ^b (88-95,8)	92 ^b (86-96)	0,004	74 - 109
Triglicéridos (mg/dl)	75 (56-113)	76 ^a (60-114)	91,5 ^a (59,5-133,5)	81 ^a (56-130)	66,5 ^b (49-79)	68 ^{a,b} (50-115,5)	0,046	< 200
Colesterol (mg/dl)	185 (169-205)	196 ^a (177-218)	197 ^a (185-213,8)	179 ^b (168-201)	172,5 ^b (154,3-189,8)	174 ^b (160-204,5)	0,000	< 200
HDL-C (mg/dl)	57 (48-67)	54 (46-63,3)	61,5 (52-68,8)	56 (48-69)	58 (51,5-74)	59 (48-66,5)	0,320	> 34
LDL- C (mg/dl)	130 (109-148)	144 ^a (127,8-164,5)	137,5 ^a (120-153,8)	121 ^b (90-139)	110,5 ^b (92,3-132)	114 ^b (92,5-143)	0,000	< 160
Colesterol/HDL-C (IR)	3,2 (2,7-3,9)	3,9 ^a (3,1-4,4)	3,4 ^{a,c} (2,9-4,3)	3,1 ^{b,c} (2,6-3,5)	2,9 ^b (2,5-3,4)	3 ^{b,c} (2,6-3,8)	0,001	< 4,5
AST (U/l)	21 (18-25)	22 (18-27)	20 (17-24)	21 (18-23)	21 (19-24)	22 (18-26,5)	0,509	< 41
ALT (U/l)	19 (16-25)	20 (15-27)	19,5 (14-25,3)	19 (14-22)	19 (16,3-27,5)	19 (16-25)	0,784	< 42
GGT (U/l)	20 (16-27)	22 ^{a,c} (15,5-33)	23 ^a (19-32,5)	18 ^{b,c} (15-22)	20 ^{a,b} (16,3-25,5)	18 ^b (13-23)	0,012	10 - 71
LDH (U/l)	312 (283-337)	311,5 (280,5-343)	303,5 (274,5-340,8)	316 (289-333)	290 (274-321,5)	314 (292,5-334,5)	0,644	240 - 480
ALP (U/l)	61 (51-70)	59 (48,8-66,3)	60 (49,3-65,5)	66 (55-73)	59 (54,5-70)	65 (49,5-72,5)	0,161	40 - 129
Hierro (µg/dl)	102,8 (77,3-125,3)	95,8 (72,9-113,8)	103,3 (86-122,8)	101,3 (82,5-123,7)	104,4 (84,1-127,1)	105,9 (73,4-131)	0,657	33 - 193

Continuación **tabla 27**

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas	Valor <i>p</i>	Valor de referencia
n	146	28	25	33	23	37		
	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)	Mediana (RIQ)		
Albumina (g/dl)	4,6 (4,3-4,8)	4,6 ^a (4,3-4,8)	4,5 ^{a, c} (4,4-4,7)	4,8 ^b (4,6-5)	4,6 ^{a, c} (3,5-4,9)	4,4 ^c (4,2-4,6)	0,000	4 - 5
Homocisteína (µm/L)	11,6 (9,9-13,7)	11,7 (9,9-13,5)	11,3 (9,5-13,9)	11 (9,8-13)	12,6 (10,3-14,9)	11,9 (9,9-13,8)	0,653	< 15
Folato (ng/ml)	6,8 (4,8-9,8)	6,5 ^{a, d} (4,4-8,9)	9,1 ^b (5,8-12)	6,4 ^{a, c} (3,1-8,6)	8,7 ^b (6,4-12)	5,9 ^{c, d} (4,6-7,9)	0,012	6 - 20
Vitamina D (ng/ml)	28,9 (24,6-36)	31,2 (24,8-40,2)	30,4 (22,2-36,6)	27,3 (24,9-31,4)	30,8 (25,9-35,9)	27,6 (24,4-34,4)	0,494	30 - 100
Vitamina B₁₂ (pg/ml)	452 (373,3-551,6)	445,9 (318,4-521,6)	432,2 (367,1-556,9)	452 (353,1-552,6)	500,3 (389,2-573,2)	479 (387,4-546,3)	0,634	279 - 996
Insulina (U/ml)	6,3 (4,8-9,4)	6,3 ^a (4,9-10,6)	9,2 ^b (6,1-11,6)	7 ^a (5,4-8,4)	5,4 ^a (4-8,8)	5,4 ^a (4,6-7,9)	0,005	2 - 20

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico. Valor *p* deriva del test Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b, c, d} indican diferencias significativas entre grupos (test U-Mann-Whitney). HDL-C - Colesterol de lipoproteínas de alta densidad. LDL-C - Colesterol de lipoproteínas de baja densidad. IR - colesterol/HDL-C. AST - Aspartato aminotransferasa. ALT - Alanina aminotransferasa. GGT - Gamma glutamil transferasa. LDH - Lactato deshidrogenasa. ALP - Fosfatasa alcalina. Apolipoproteína A1 – Apo A1. Apolipoproteína B – Apo B.

Los resultados correspondientes al cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos aplicado en el presente estudio se encuentran resumido en la tabla 28, donde pueden observarse algunas diferencias significativas entre las distintas profesiones.

Al comparar nuestros resultados con las recomendaciones de pesos y raciones de alimentos emitida por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) del año 2019 (301), podemos observar que las frecuencias de consumo de la gran mayoría de alimentos, y en todos los grupos de sujetos estudiados, se alejaban de las recomendaciones para población española. Así, las raciones de aceite de oliva, frutas, verduras, cereales y derivados, y frutos secos no cumplían con las recomendaciones establecidas. Por otro lado, la frecuencia de consumo de lácteos, embutidos, carnes grasas, dulces y refrescos excedían las recomendaciones para población española. Cabe destacar diferencias significativas entre categorías profesionales para la ingesta de pan y dulces, con una mayor ingesta en el grupo de los tripulantes. Además, el consumo de legumbres, pescados y mariscos, carnes magras y huevos se ajustaba a las recomendaciones españolas en la muestra total; con diferencias significativas entre grupos para la ingesta de huevos, donde se observa una ingesta inferior a lo recomendado en los mecánicos y pilotos de avión.

Incluso a través de la correlación entre los distintos grupos de alimentos, podemos observar patrones de dieta. El consumo de precocinados se relacionó positivamente con el consumo de snacks ($\rho = 0,321, p = 0,000$), embutidos ($\rho = 0,180, p = 0,030$), carnes grasas ($\rho = 0,216, p = 0,009$), refrescos azucarados ($\rho = 0,236, p = 0,004$) y refrescos totales (azucarados y edulcorados) ($\rho = 0,170, p = 0,041$); y negativamente con el consumo de fruta ($\rho = -0,167, p = 0,045$) y verdura ($\rho = -0,231, p = 0,005$). Además, el consumo de snacks también se relacionó positivamente con el consumo de embutidos ($\rho = 0,295, p = 0,000$), carnes grasas ($\rho = 0,174, p = 0,036$) y frutos secos ($\rho = 0,194, p = 0,019$). Por otro lado, el consumo de dulces se relacionó positivamente con el consumo de pan ($\rho = 0,319, p = 0,000$) y frutos secos ($\rho = 0,216, p = 0,009$). El consumo de refrescos azucarados se correlacionó negativamente con el consumo de aceite de oliva ($\rho = -0,216, p = 0,009$), fruta ($\rho = -0,294, p = 0,000$), pescados y mariscos ($\rho = -0,236, p = 0,004$), y cereales y derivados ($\rho = -0,195, p = 0,018$). Así como el consumo de refrescos totales (azucarados y edulcorados) se relacionaron negativamente con el consumo de aceite de oliva ($\rho = -0,183, p = 0,027$), frutas ($\rho = -0,221, p = 0,007$) y legumbres ($\rho = -0,231, p = 0,005$). Es importante destacar que el consumo de verduras se relacionó positivamente con el consumo de aceite de oliva ($\rho = 0,288, p = 0,000$), fruta ($\rho = 0,281, p = 0,001$), legumbres ($\rho = 0,192, p = 0,020$), pescados y mariscos ($\rho = 0,286, p = 0,000$), frutos secos ($\rho = 0,192, p = 0,020$), y bebidas de baja graduación ($\rho = 0,231, p = 0,005$).

Tabla 28. Frecuencia de consumo de alimentos en personal militar aeroespacial. Resultados en la submuestra y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas		Recomendaciones SENC, 2019
n	146	28	25	33	23	37		
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Valor p	
Lácteos (ración/día)	4,9 (3,4-6,7)	5,3 (3,9-6,8)	4,1 (3,3-5,8)	5,5 (3,1-7,9)	5,3 (3,6-6,1)	4,5 (3,3-6,7)	0,458	2-3 raciones/día
Aceite de oliva (ración/día)	2 (1-3)	2 (1,8-3,8)	2 (0,9-3)	2 (1,3-3)	2 (1-3)	2 (0,9-3)	0,140	3-4 raciones/día
Fruta (ración/día)	1 (0,6-2)	1 (0,6-2,4)	2 (0,9-3)	1 (0,4-2)	1 (0,6-2)	1,1 (0,4-2)	0,194	3-4 raciones/día
Verdura (ración/día)	1,1 (0,7-1,7)	1,4 (0,9-1,9)	1,1 (0,7-1,6)	0,9 (0,5-1,4)	1,1 (0,8-1,6)	1,1 (0,6-1,7)	0,164	2-3 raciones/día
Legumbres (ración/semana)	2 (1-2,5)	2 (1-2,4)	2 (1-2,3)	1,3 (0,5-2)	2 (1-3)	1,5 (1-3)	0,521	2-4 raciones/semana
Pan (ración/día)	1,8 (1-3,1)	2,6 ^a (1,6-4,1)	1,9 ^{a,b} (1,1-4,2)	1,3 ^b (0,9-2,1)	1,9 ^b (1,1-2,8)	1,6 ^b (0,6-3)	0,026	-
Cereales y derivados (ración/día)	2,9 (1,8-4,2)	3,8 (2,4-5)	3,1 (1,5-4,7)	2,4 (1,8-3,3)	2,7 (1,9-3,8)	3 (1,8-4,5)	0,139	4-6 raciones/día
Pescados y mariscos (ración/semana)	3,1 (2-4,3)	3,4 (2,3-5,3)	3,5 (2,1-4,2)	2,7 (1,9-4,2)	3,4 (2,3-5)	3 (1,3-4,7)	0,484	3-4 raciones/semana
Carnes magras (ración/semana)	2,7 (2-4)	2,8 (1,8-4)	2 (1,3-3)	2,9 (2,1-4,1)	2,9 (1,9-4)	2,7 (2,1-4,8)	0,056	3 raciones/semana
Carnes grasas (ración/semana)	2,7 (1,8-4,1)	2,5 (1,8-4,2)	2,6 (1,5-3,7)	2,6 (1,7-4)	3,3 (2,4-4,3)	3 (1,8-4,6)	0,522	Consumo opcional, ocasional y moderado
Huevos (ración/semana)	3 (2-4)	2,8 ^a (2-4)	2 ^a (2-3)	2 ^a (2-4)	4 ^b (3-5)	4 ^b (2,3-5,5)	0,000	3-5 raciones/semana
Carnes, huevos, pescado (ración/semana)	11,6 (9,3-16)	11,8 ^{a,b} (10,1-15,5)	10 ^a (8,1-13,6)	10 ^{a,b} (9,1-16,6)	13,5 ^b (11,5-17)	12,9 ^b (10,2-17,6)	0,034	1-3 al día (alternar)

Continuación **tabla 28**

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas		Recomendaciones SENC, 2019
n	146	28	25	33	23	37		
	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Mediana (IQ)	Valor p	
Embutidos (ración/día)	1,7 (1-2,5)	1,7 (1,2-2,8)	1,6 (1-2,1)	1,7 (0,8-2,9)	2 (1,4-2,5)	1,5 (0,8-2,4)	0,525	Consumo opcional, ocasional y moderado
Frutos secos (ración/semana)	2,1 (0,7-4,9)	1,4 (0-7,7)	2,1 (0,7-4,2)	1,4 (0-4,2)	4,2 (0,7-5,6)	2,1 (0-5,6)	0,529	3-7 raciones semana
Precocinados para freír (ración/semana)	0,3 (0-1)	0,3 (0-0,5)	0,5 (0-1)	0,3 (0-1)	0,5 (0,1-1)	0,5 (0-1)	0,460	Consumo opcional, ocasional y moderado
Snacks salados (ración/semana)	0,9 (0,3-2)	0,8 (0,3-2)	0,8 (0,1-1,5)	0,7 (0-1,3)	2 (0,5-2,6)	0,8 (0,1-2)	0,075	Consumo opcional, ocasional y moderado
Dulces (ración/semana)	12,3 (6,4-21,7)	17,8 ^a (11,4-28,2)	10,1 ^b (7,3-19,8)	8,3 ^b (4,3-19,6)	12,5 ^b (6,2-20,5)	9,2 ^b (6,2-19,9)	0,031	Consumo opcional, ocasional y moderado
Refrescos azucarados (ración/semana)	0,2 (0-3,3)	0 (0-2,9)	0 (0-1,5)	0,4 (0-3,3)	1,2 (0-3,3)	1,2 (0-7,5)	0,108	Consumo opcional, ocasional y moderado
Refrescos azucarados y edulcorados (ración/semana)	3,3 (0,9-9)	1,5 (0-5)	1,7 (0,2-4,9)	3,7 (1,7-8,3)	3,3 (1,7-6,6)	5 (2,1-11,6)	0,052	Consumo opcional, ocasional y moderado
Bebidas de baja graduación (ración/día)	0,9 (0,3-1,7)	1,2 (0,3-2,1)	1,2 (0,5-2,8)	0,8 (0,3-1,3)	0,9 (0,3-1,9)	0,6 (0,3-1,3)	0,235	Consumo opcional, ocasional y moderado (máximo 2 raciones/día)

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico. Valor *p* deriva del test Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$). ^{a, b} indican diferencias significativas entre grupos (test U-Mann-Whitney).

Además, en este estudio se observaron correlaciones entre la frecuencia de consumo de alimentos y las variables antropométricas. La variable antropométrica circunferencia de la cintura se relacionó positivamente con el consumo de refrescos ($\rho = 0,187$; $p = 0,024$) y bebidas de baja graduación ($\rho = 0,171$; $p = 0,039$); el índice cintura cadera también se relacionó positivamente con el consumo de bebidas de baja graduación ($\rho = 0,231$; $p = 0,005$), aunque se relacionó negativamente con el consumo de carnes magras ($\rho = -0,205$; $p = 0,013$), y huevos ($\rho = -0,206$; $p = 0,013$). También se mostró una relación negativa entre el % de grasa corporal y el consumo de frutas ($\rho = -0,199$; $p = 0,046$), y una relación positiva entre el IMC y el consumo de verduras ($\rho = 0,202$; $p = 0,015$).

Por otro lado, en cuanto a la relación entre frecuencia de consumo de alimentos y variables bioquímicas, existe una correlación negativa entre los triglicéridos sanguíneos y el consumo de fruta ($\rho = -0,198$; $p = 0,017$), legumbres ($\rho = -0,166$; $p = 0,047$), pescados y mariscos ($\rho = -0,247$; $p = 0,003$), carne magra ($\rho = -0,178$; $p = 0,032$) y frutos secos ($\rho = -0,238$; $p = 0,004$). El HDL-C se relacionó positivamente con el consumo de fruta ($\rho = 0,211$; $p = 0,021$), frutos secos ($\rho = 0,181$; $p = 0,049$) y bebidas de baja graduación ($\rho = 0,199$; $p = 0,03$), y negativamente con el consumo de refrescos azucarados ($\rho = -0,209$; $p = 0,023$) y totales (azucarados y edulcorados) ($\rho = -0,237$; $p = 0,01$). Además, el LDL-C también se relaciona positivamente con el consumo de bebidas de baja graduación ($\rho = ,197$; $p = 0,032$), y negativamente con el consumo de huevos ($\rho = -,212$; $p = 0,021$). La homocisteína se relacionó negativamente con el consumo de frutas ($\rho = -0,199$; $p = 0,017$), verduras ($\rho = -0,216$; $p = 0,010$) y bebidas de baja graduación ($\rho = -0,192$; $p = 0,021$), y positivamente con el consumo de precocinados ($\rho = 0,195$; $p = 0,020$) y snacks ($\rho = 0,208$; $p = 0,013$). Por último, el folato sanguíneo, se relacionó positivamente con la ingesta de fruta ($\rho = 0,294$; $p = 0,000$), verdura ($\rho = 0,390$; $p = 0,000$) y bebidas de baja graduación ($\rho = 0,302$; $p = 0,000$), y negativamente con el consumo de precocinados ($\rho = -0,172$; $p = 0,039$), carnes grasas ($\rho = -0,225$; $p = 0,007$) y refrescos azucarados ($\rho = -0,182$; $p = 0,029$).

4.3.2. Calidad de la dieta según el índice de alimentación saludable (IASE)

El cálculo del índice de alimentación saludable valora la frecuencia de consumo de alimentos clave para establecer una valoración de adecuación a las recomendaciones. La tabla 29, representa las medianas de puntuación del IASE en la muestra total y según categoría profesional y edad, además del porcentaje de individuos que se encuentra en cada una de las categorías del indicador (<<saludable>>, <<necesita cambios>> y <<poco saludable>>).

La puntuación IASE mostró una puntuación de 63,8 en la muestra total, con resultados significativamente mayores en los tripulante y mecánicos, y menores en los pilotos de avión y paracaidistas ($p=0,002$), aun así, tanto la puntuación obtenida en la muestra total como en las distintas categorías profesionales correspondían con la categoría <<necesita cambios>> (puntuación: 50-80) propuesta por la IASE (160). Alrededor del 89 % de la muestra total fue clasificada como <<necesita cambios>> en su alimentación, y en torno a un 10 % como alimentación <<poco saludable>>; además en todas las categorías profesionales, el porcentaje de población que fue clasificada como <<necesita cambios>> en su alimentación superaba el 78 %, destacando un mayor porcentaje en la categoría <<poco saludable>> en el grupo de los paracaidistas (22 %).

Al clasificar la población por edad, también se observaron diferencias significativas entre los tres grupos de edad ($p = 0,000$), aumentando la calidad de la dieta conforme aumentaba la edad. Aun así, todos los grupos mostraron valores dentro de la categoría “necesita cambios”. Cabe mencionar, que más del 87% de los sujetos de todos los grupos de edad mostraron valores de “necesita cambios” en su alimentación.

Tabla 29. Frecuencia, mediana y porcentaje de cada categoría de IASE, según categoría profesional y grupo de edad

	Puntuación IASE			Categorías IASE		
	n	Mediana (RIQ)	Valor <i>p</i>	Poco saludable n (%)	Necesita cambios n (%)	Saludable n (%)
Total	146	63,8 (58,3-68,6)		14 (9,6)	130 (89)	2 (1,4)
Profesión			0,002			
Tripulantes	28	67 ^{a, c} (60,1-71,5)		1 (3,6)	26 (92,9)	1 (3,6)
Mecánicos	25	67 ^a (62,8-71,5)		1 (4)	23 (92)	1 (4)
Pilotos de avión	33	61 ^b (56,3-66,8)		4 (12,1)	29 (87,9)	0 (0)
Pilotos de helicóptero	23	64,5 ^{b, c} (59,5-67)		0 (0)	23 (100)	0 (0)
Paracaidistas	37	60 ^b (53,5-68,8)		8 (21,6)	29 (78,4)	0 (0)
Edad			0,000			
20-39	86	61,8 ^a (55-67)		10 (11,6)	76 (88,4)	0 (0)
40-49	38	64,3 ^b (60,4-71,5)		4 (10,5)	33 (86,8)	1 (2,6)
50-59	21	68 ^c (66,8-71,5)		0 (0)	20 (95,2)	1 (4,8)

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico. Valor *p* deriva del test Kruskal-Wallis ($p \leq 0,05$).
^{a, b, c, d} indican diferencias significativas entre grupos (test U-Mann-Whitney).

Finalmente, en las tablas 30 y 31 se muestran los porcentajes de población que no cumplen el consumo de raciones recomendadas por la SENC (287), según los grupos de alimentos que constituyen la IASE (160), tanto por exceso como por defecto. Llama la atención que en torno al 40% de la población no cumplía con el consumo recomendado de verduras, frutas y legumbres, y según categoría profesional hay que mencionar valores más elevados en pilotos de avión para verduras y frutas, y para legumbres en pilotos de avión y paracaidistas. Asimismo, más del 90% se excedió en el consumo recomendado de carnes, embutidos/fiambres, y dulces, y en torno al 43% se excedió en el consumo de refrescos, destacando este en este último por categoría profesional valores más elevados en pilotos de avión, pilotos de helicóptero y paracaidistas.

Tabla 30. Porcentaje de población que no cumple el consumo de raciones recomendado por la SENC por defecto, en la submuestra total y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas
Cereales	2,7	0	8,0	0	0	5,4
Verduras y hortalizas	40,4	32,1	36	63,6	30,4	35,1
Frutas	37,7	39,3	24	48,5	34,8	37,8
Leche y derivados	15,1	10,7	16	18,2	8,7	18,9
Legumbres	37,7	21,4	28	48,5	30,4	51,4

Tabla 31. Porcentaje de población que no cumple el consumo de raciones recomendado por la SENC por exceso, en la submuestra total y según categoría profesional

	Total	Tripulantes	Mecánicos	Pilotos de avión	Pilotos de helicóptero	Paracaidistas
Carnes*	99,3	100	96	100	100	100
Embutidos y fiambres	100	100	100	100	100	100
Dulces	95,2	96,4	92	93,9	95,7	97,3
Refrescos azucarados	42,5	28,6	28	45,5	52,2	54,1

*el grupo de carnes incluye carnes magras, pescados y huevos

En este estudio no se observó correlación entre el IASE y el riesgo cardiovascular. Además, no se observó relación entre el IASE y los parámetros antropométricos, sin embargo, si se observaron correlaciones entre el IASE y parámetros bioquímicos. En la tabla 32 quedan representados los principales resultados obtenidos en el análisis de correlación entre los parámetros bioquímicos y el IASE. Se observó que existen correlaciones positivas entre el IASE y los parámetros bioquímicos colesterol, HDL-C, LDL-C, Apo A1, Apo B, folato y vitamina D y una correlación negativa entre el IASE y la homocisteína, destacando que todos estos parámetros bioquímicos se encuentran en el rango de normalidad establecido por el laboratorio. Estos resultados concuerdan con las correlaciones anteriormente observadas entre los grupos de alimentos obtenidos mediante el CFC y las variables bioquímicas.

Tabla 32. Correlaciones destacadas entre el IASE y parámetros bioquímicos

		Colesterol (mg/dl)	HDL-C (mg/dl)	LDL-C (mg/dl)	Apo A1 (mg/dl)	Apo B (mg/dl)	HCy (µm/L)	Folato (ng/ml)	Vit D (ng/ml)
IASE	rho	0,225	0,223	0,197	0,229	0,179	-0,177	0,390	0,202
	Valor p	0,007	0,015	0,032	0,006	0,036	0,035	0,000	0,015

Los resultados se presentan como el coeficiente de correlación de Spearman (Rho). HDL-C - Colesterol de lipoproteínas de alta densidad. LDL-C - Colesterol de lipoproteínas de baja densidad. Apo – Apolipoproteína. HCy - Homocisteína. Vit C – Vitamina C.

4.3.3. Riesgo de presencia de enfermedad cardiovascular

En el presente estudio analizamos el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular a 10 años según el modelo SCORE (255), según el cual se observó que un 8% de la población de este estudio tenía un 2% de probabilidades de desarrollar enfermedad cardiovascular, y un 0,7% un riesgo del 3%. Además, como factor de riesgo relacionado con la enfermedad cardiovascular, estudiamos otras variables: síndrome metabólico y homocisteína en sangre. La proporción de individuos que presentó síndrome metabólico según el criterio ATPIII (288) en este estudio fue del 1,8%. Además, observamos que un 14% de la población padecía hiperhomocisteinemia (≥ 15 $\mu\text{mol/l}$). Incluso algunos estudios indican que valores de homocisteína > 10 $\mu\text{mol/l}$, son valores a partir de los cuales el riesgo cardiovascular aumentaría de forma significativa (291). Teniendo en cuenta este valor de riesgo, un elevado porcentaje de la muestra presentó (72%) valores de homocisteína superiores a 10 $\mu\text{mol/l}$.

Se utilizó un modelo de regresión lineal para evaluar la relación independiente entre el riesgo de enfermedad cardiovascular (SCORE) y la homocisteína sanguínea (tabla 33). No se observó relación entre ambas variables.

Tabla 33. Riesgo de enfermedad cardiovascular en un análisis de regresión lineal

Variable	B	ES	t	95%IC	Valor p
Homocisteína	-9,218E-0,5	0,000	-0,858	-0,000 - 0,000	0,393

ES: error estándar de B; 95% IC. Intervalo de confianza, $R^2 = 0,005$, y r ajustada = -0,002

Además, para evaluar la relación independiente entre el síndrome metabólico y las variables edad y homocisteína se utilizó un modelo de regresión logística binaria (tabla 34). No se encontró relación entre el SM y las variables de edad y homocisteína, aunque hay que mencionar que se observaron resultados cercanos a la significación para la variable edad.

Tabla 34. Síndrome metabólico en un modelo de regresión logística binaria.

Variable	B	ES	β	95% IC	Valor p
Edad	0,221	0,116	1,247	0,994 – 1,564	0,056
Homocisteína	-0,008	0,231	0,992	0,631 – 1,559	0,973
Constante	-13,784	6,672	0,000	-	-

ES: error estándar de B; 95% IC - Intervalo de confianza, r Cox y Snell = 0,051, y r Nagelkerke = 0,274

5. Discusión

En el presente trabajo se ha realizado una evaluación del estado nutricional, a través de parámetros dietéticos, antropométricos y bioquímicos, proporcionando los datos más completos y actualizados de un grupo de población aeroespacial militar española. Incluye una clasificación según categoría profesional (tripulantes (T), mecánicos (M), pilotos de avión (PA), pilotos de helicóptero (PH) y paracaidistas (P)), lo que resulta de gran valor y utilidad para detectar posibles carencias y/o desequilibrios nutricionales relacionadas con su profesión.

Por otra parte, este estudio representa una valoración única del estado de hidratación en personal aeronáutico militar en España, así como la relación de los parámetros de hidratación con la composición corporal y el estado de ansiedad. El papel de la hidratación sobre el estado de salud ha recibido gran atención en el campo de la investigación, y varios estudios han demostrado el papel beneficioso del consumo de agua en el estado de ánimo y el control de peso corporal (210, 211). Aun así, existe muy poca información sobre su posible efecto en la composición corporal (302).

Todo ello pretende aportar datos que permitan realizar un seguimiento y mejora del estado nutricional de personas que formen parte de la población aeroespacial militar en España.

5.1. Valoración del estado nutricional a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos, en un grupo de población aeroespacial militar española

5.1.1. Composición corporal

En los últimos años el incremento de sobrepeso y obesidad en España ha sido evidente (303), así como en la mayoría de la población mundial (50), y la población militar no está exenta de esta epidemia (55, 61). El aumento de peso corporal no deseado es perjudicial para la salud, ya que un exceso de peso (sobrepeso u obesidad) afecta a la aptitud física, aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y de enfermedades crónicas (enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2, cáncer...), lo que puede suponer no cumplir los requisitos de acceso, o la expulsión involuntaria del ejército (304, 305). El rendimiento físico es un requisito laboral para el personal militar. Sanderson y col. (2018) (306) observaron en personal del ejército británico que aquellos que presentaban un exceso de peso según el IMC, tenían más probabilidades de no superar las pruebas anuales de aptitud física. Por tanto, es importante detectar aquellos individuos con mayor riesgo.

En este sentido, para estudiar la composición corporal, han surgido distintas técnicas de evaluación no invasivas, índices antropométricos asociados a la adiposidad y su distribución,

entre los que destacan el ampliamente conocido IMC, la determinación del perímetro de la cintura, el índice cintura-cadera (ICC) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) (33). Lo ideal es seleccionar un método preciso y exacto, aunque al mismo tiempo en la determinación de estos parámetros influye el coste económico, la formación del personal que realiza la evaluación y la duración y mantenimiento del equipamiento (34).

En relación al IMC, en el presente estudio, el valor en la muestra total fue de 25,4 kg/m², dato muy similar al obtenido al segmentar la muestra según las distintas categorías profesionales, T (25,9 kg/m²), PA (24,7 kg/m²), PH (24,9 kg/m²) y P (25,6 kg/m²), con la excepción del grupo de mecánicos donde el valor de IMC fue más elevado (27 kg/m²). Datos similares a los observados en el grupo de los mecánicos y superiores al resto de profesiones se mostraron en población civil española masculina (27,1 kg/m², estudio ANIBES; 27,2 kg/m², ENPE; y 27,4 kg/m², ENRICA) (47, 49, 52). Por otro lado, el valor de IMC de la muestra total de este estudio fue muy similar al obtenido por Cárdenas y col. (2020) en personal aeronáutico militar español, donde observaron que el grupo de pilotos de helicóptero presentaba un IMC de 25,5 kg/m² (307). Así mismo, Bustamante-Sánchez y col. (2020) obtuvieron valores de IMC de 24 kg/m² en pilotos de avión y de helicóptero y valores de 25,5 kg/m² en tripulantes de vuelo del ejército español (308). En otros países, en personal aeroespacial militar de Estados Unidos (~ 26 kg/m²) (56, 128, 309) y en soldados de las fuerzas aéreas polacas (25,5 kg/m²) (62) se observaron también valores similares. Así como en otros cuerpos militares estadounidenses (grupo de la armada estadounidense (26,4 kg/m²) (58), y en población militar estadounidense perteneciente a distintas bases (Tejas, Carolina del Norte, Virginia, y Maryland) (26,3 kg/m²) (59)), fuerzas armadas de la República Checa (25,5 kg/m²) (133), personal de la fuerzas armadas, fuerzas aéreas y marina de Reino Unido (26,1 kg/m²) (63), personal de varios cuerpos militares franceses (25,4 kg/m²) (64), personal militar administrativo belga (25,9 kg/m²)(137), y personal oficial y de brigada del ejército de Australia (26 kg/m²) (310). Por otro lado, se observaron valores más elevados de IMC en otros estudios realizados en personal militar de EEUU (27–29,5 kg/m²) (perteneciente a varios cuerpos militares de distintas bases militares de Nueva York, Washington y Tejas (60, 112), y de las fuerzas especiales del cuerpo de marines (138)) y en soldados chilenos (28,6 kg/m²) (311). Todos estos estudios señalan valores en el límite del valor de normopeso de IMC, o fuera del rango de referencia de acuerdo a los valores de la OMS, igual a lo observado en este estudio. Aunque el IMC sea el índice antropométrico más utilizado para estimar la composición corporal, no diferencia si la ganancia de peso corporal procede de masa grasa o masa muscular. En este sentido es importante remarcar que la gran mayoría de estudios militares analizados, con valores de IMC elevados, presentaban valores de grasa corporal

adecuados (58, 59, 62, 128, 138, 307-309); y solo una minoría de los estudios relacionaban un elevado IMC con valores elevados de grasa corporal (60, 308, 311).

Por otro lado, otros estudios realizados en personal militar observaron valores más bajos de IMC (22 - 24 kg/m²) que los obtenidos en el presente y se correspondían a una situación normopeso. Es el caso del personal militar de Suiza (65), China (66), Corea (312), EEUU (cuerpo de marines (313), y de varios cuerpos (Ejército de Tierra, del Ejército del Aire y Cuerpo de Marines) (146)), Israel (132), India (314), y Bélgica (315). Aunque estos estudios incluían una población de personas más jóvenes, superando únicamente la edad de 25 años el estudio realizado en población miliar hindú.

En cuanto a los valores de %GC de la muestra total (19,3%) y de las distintas categorías profesionales (17 – 22,5%) de este estudio, se observaron datos inferiores respecto a la población civil española (23,7%) (316) excepto en el grupo de los mecánicos, en el cual este valor fue similar (22,5%). Además, los datos de %GC de este estudio, fueron muy similares a los observados en otros estudios realizados en población aeroespacial militar española (17 - 24%) (307, 308); así como en población aeroespacial militar de EEUU (20,4%) (128) y en otros cuerpos militares de Bélgica (en un cuerpo de reclutas (17%) (315), y en un grupo de infantería (19%) (130)), población militar estadounidense perteneciente a distintas bases (Tejas, Carolina del Norte, Virginia, y Maryland) (21,3%) (59) así como en un grupo de la armada estadounidense (18 %) (58). Sin embargo, valores inferiores de grasa corporal se observaron en población militar más joven (~ 20 años), de China (13,4%) (66) y del cuerpo de marines de EEUU (8,5%) (313); y valores más elevados fueron observados en población militar chilena (28,5%) (311).

Por otro lado, el dato de circunferencia de cintura de la muestra total (85,3 cm) y los obtenidos en las distintas categorías profesionales (83-92,4 cm) de este estudio, se encuentran dentro de los valores de referencia de la OMS (35), al mismo nivel de los observados en población civil española (91-95 cm) (47, 49, 52, 316). Además, estos valores fueron muy similares a lo observado en población aeroespacial militar de EEUU (86 cm) (309), militares de la armada estadounidense (97 cm) (112), militares del ejército suizo (79 cm) (65), personal de las fuerzas armadas, fuerzas aéreas y la marina de Reino Unido (87,7 cm) (63), y personal de varios cuerpos militares de Francia (89,1 cm) (64). En este estudio, solo un 0,3% de la muestra total presentó valores más elevados que los de referencia, destacando nuevamente el grupo de mecánicos, donde un 2% de los sujetos presentaba valores superiores a los de referencia; aun así, son datos inferiores a los observados en población general española (23 - 32%) (47, 49, 52), y más cercanos a lo observado en población militar suiza (9,2%) (65).

Como se ha ido poniendo de manifiesto, muchos estudios realizados en población militar incluyen datos relativos al IMC, el porcentaje de grasa o la medición del perímetro de la cintura para estudiar la composición corporal. Estos parámetros son de gran relevancia ya que se utilizan para estudiar la prevalencia de exceso de peso en distintas poblaciones. Utilizando el IMC como criterio diagnóstico (de acuerdo a la clasificación de la OMS (36)) hemos observado que el 55% de la población de nuestro estudio mostraba exceso de peso (8,7% obesidad y 46,5% sobrepeso). Sin embargo, valores más elevados fueron obtenidos por la Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) (51), en la que un 62,5% de los hombres adultos tenía exceso de peso (18,2% eran obesos, y un 44,3% mostraron sobrepeso) en el año 2017; y en la Encuesta Nacional de Alimentación en población adulta, mayores y embarazadas (ENALIA 2, 2013-2015), donde un 60,5% de los hombres mostraron exceso de peso (20,3% obesidad y 40,2% sobrepeso) (48). Resultados similares fueron observados también en el estudio ANIBES (2013) (47), en el que un 63,1% de los hombres adultos españoles presentaban exceso de peso (22,7% obesidad y 40,4% sobrepeso). Además, resultados aún más elevados fueron publicados por el observatorio de la OMS (2016) (50), donde un 68,9% de hombres adultos españoles tenía exceso de peso (24,6% mostraron obesidad, y un 44,3% sobrepeso); así como la Estudio Nutricional de la Población Española (ENPE) (2014-15) (49), que mostró que un 69,3% de la población masculina presentaba exceso de peso corporal (22,8% obesidad y un 46,5% sobrepeso), y el Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular (ENRICA) (2008-10) (52) que señaló que un 70,8% de los hombres adultos españoles tenía exceso de peso (24,4% obesidad y 46,4% sobrepeso). Por tanto, la prevalencia de obesidad en el presente estudio fue menor que el observado en población general española (47-52); por otro lado, la prevalencia de sobrepeso en este estudio fue similar a la mostrada en los estudios realizados en población civil española (47-52).

Comparando nuestros resultados con datos obtenidos en población militar, concretamente datos del departamento de defensa de Estados Unidos a través de la encuesta sobre comportamientos relacionados con la salud entre el personal militar (HRBS) realizado en personal de las fuerzas aéreas, se observó que en el año 2008 la prevalencia de exceso de peso era del 59,5% (2008) (55), en el año 2011 del 58,2% (56), y en el 2018 del 67% (57), datos ligeramente superiores a nuestros resultados. Los resultados observados en soldados de las fuerzas aéreas polacas (62), en los que un 58% presentaron exceso de peso, eran igualmente ligeramente superiores. Por otro lado, estudios realizados en otros cuerpos de población militar mostraron resultados similares a los observados en este estudio: un 56% de un grupo formado por la armada estadounidense presentó exceso de peso corporal (58), otro estudio de distintos cuerpos militares franceses indicaba un exceso de peso en el 52,5% de su población (64), y un

59,7% de un grupo de militares de la armada belga también (68). Por el contrario, se han puesto de manifiesto valores más elevados en población militar de EEUU, ya que se observó que un 61,1% de un grupo de población militar estadounidense perteneciente a varias bases (Tejas, Carolina del Norte, Virginia y Meryland) y distintos cuerpos militares presentaron exceso de peso corporal (59), así como un 64% de un grupo militar estadounidense perteneciente a varios cuerpos militares de distintas bases (Tejas y Washington) (60), y un 58% de un grupo de militares de la armada, fuerzas aéreas y marina de Reino Unido (63) también presentaron exceso de peso. Sin embargo, la prevalencia de exceso de peso fue más baja en población militar china (22,4%) (66), en nuevos reclutas del ejército suizo (25%) (65), así como nuevos reclutas de las fuerzas armadas estadounidenses (35,3%) (61), coincidiendo que la edad de los voluntarios de estos tres estudios se encontraba entre los 18 y 23 años.

Es necesario mencionar las diferencias existentes en el exceso de peso (IMC como criterio diagnóstico), según categoría profesional, donde valores más elevados se observaron en el grupo de los tripulantes (67% con exceso de peso) y mecánicos (68,4%), en comparación con pilotos de avión (44,5%), pilotos de helicóptero (46,2%) y paracaidistas (53,4%) revelando que en este estudio las profesiones de tripulantes y mecánicos se asemejan más a las cifras de prevalencia de peso observados en población civil española (47-52), y en estudios militares que muestran $\geq 55\%$ de exceso de peso (55-60, 62-64).

En este estudio, se ha utilizado tanto el IMC como el %GC, para categorizar a la población de estudio en bajo peso, normopeso o exceso de peso. Aunque la determinación del IMC es asequible, ya que el equipo necesario para su evaluación no es caro, se requiere de una sencilla formación del personal, y ha sido utilizado en multitud de estudios como método de cribado, las limitaciones de su uso han sido ampliamente descritas en la literatura durante años (317-319), ya que no permite distinguir entre masa grasa y masa libre de grasa (320, 321). Individuos con mayor masa muscular pueden ser clasificados erróneamente en situación de sobrepeso u obesidad; así como individuos con un exceso de grasa corporal pero no exceso de peso, pueden ser clasificados incorrectamente como normopeso (322).

Por este motivo, para clasificar a cada sujeto, también se decidió considerar el %GC. La medición del porcentaje de grasa corporal mediante la técnica de bioimpedancia presenta una buena reproducibilidad (34, 323, 324), a la vez que es un método sencillo de utilizar y no supone un elevado coste. Aunque existan algunos factores que influyen en su correcta valoración (porcentaje de agua corporal, postura, ejercicio físico previo a la medición, beber alcohol...) (325), cuando se realiza en condiciones estandarizadas, se obtienen valores fiables (324, 326).

Aunque se haya observado una correlación positiva entre el IMC y el %GC, nuestro estudio mostró diferencias significativas (X^2 con 1 df = 64,40 $p < 0,001$) entre ambos métodos (prevalencia de exceso de peso según el IMC (55,2%) y según el %GC (42%)). Estos resultados coinciden con el estudio de Shams-White y col. (2020) (59) en personal militar estadounidense, donde observaron una prevalencia de exceso de peso según IMC de 62% y según %GC de 43%. Estudios previos realizados en personal militar de EEUU, bomberos y policías ya pusieron de manifiesto que el IMC suele subestimar la prevalencia de la obesidad (59, 322, 327-330). Heinrich y col. (2008) (322) señalaron que, aunque el IMC tiende a subestimar la prevalencia de obesidad en comparación con el %GC en el personal militar, su uso es adecuado en grandes estudios clínicos y poblacionales. Por el contrario, Zhu y col. (2020) (66) llegaron a la conclusión de que el IMC sobrestimaba la prevalencia de sobrepeso y obesidad del personal militar chino en comparación con el %GC. Por otro lado, Grier y col. (2015) (58) mostraron, en soldados estadounidenses, que los valores de IMC ajustados según la edad son eficaces para estimar la grasa corporal y determinar la presencia de sobrepeso y obesidad. Cabe destacar que en nuestro estudio un 20% de los sujetos de la muestra total fueron erróneamente clasificados con exceso de peso según IMC. Para limitar este error (falsos positivos (IMC > 25 kg/m² y %GC que muestra normopeso)), algunos autores (315) proponen utilizar el % de grasa corporal de manera adicional a las mediciones de IMC, incluso aumentar los puntos de corte de IMC en población militar, ya que observaron que valores de IMC entre 25 - 27 kg/m² no indicaron exceso de peso en personal militar. Es importante evidenciar que, en la muestra estudiada de este trabajo, la mayoría de los individuos del 20% clasificado como falso positivo presentaban un valor de IMC entre 25 - 27 kg/m² y unos valores de grasa corporal saludables. Resultados similares, fueron observados por Mullie y col. (2008) (315) en población militar, por lo que la utilización de bioimpedancia en la categoría de IMC entre 25 - 27 kg/m² clasificaría a casi todos los individuos correctamente. En este estudio pasaríamos de un 20% de la población total incorrectamente clasificada a únicamente un 5%.

Es importante destacar que la composición corporal también se vio influenciada por el tipo de trabajo que desarrolla el personal militar de vuelo. Los valores más elevados de perímetro de cintura, peso, IMC y %GC, se observaron en los mecánicos, seguidos por los tripulantes y los pilotos de avión, y los valores más bajos se observaron en los pilotos de helicóptero y los paracaidistas. Bustamante-Sánchez y col. (2020) (308) observaron resultados similares en la población aeronáutica militar española. Los tripulantes de aviones de transporte (mecánicos, médicos, y enfermeros), suelen pasar la mayor parte de su tiempo de trabajo sentados en la aeronave y menos tiempo desarrollando labores más activas que el resto de las unidades (308);

sin embargo, unidades como las aerotransportadoras, de paracaidistas y de infantería de élite suelen tener una menor grasa corporal y una mayor exigencia muscular (331), lo que se traduce en diferencias en la composición corporal.

5.1.2. Ingesta de energía y gasto energético

Tanto la ingesta de energía como el gasto energético han sido extensamente estudiados por su contribución al balance energético, que a su vez afectan a la composición corporal y a la regulación del peso corporal. Aunque son datos complementarios, los estudios que muestran ingestas de energía no siempre incluyen datos de gasto energético. Una revisión sistemática (2021) (332) que tuvo como objetivo revisar si los estudios realizados en adultos en los que se analizaron datos sobre la ingesta de energía incluían datos sobre gasto energético y actividad física; concluyeron que en torno a un 80% de los artículos estudiados no incluían resultados de gasto energético o actividad física, y en concreto en España no se encontró ningún estudio que incluyese ambas variables. En este estudio tanto la ingesta de energía como el gasto energético han sido estudiados.

De manera consensuada, la literatura revela que las necesidades dietéticas del personal militar son distintas a las de la población civil, y que también difieren según su ocupación y entorno de trabajo, debido a las distintas cargas de trabajo (físico y mental) (105, 112). En este estudio, el valor de mediana de ingesta de energía total fue de 2134 kcal/día, valor similar al de otros estudios realizados en población española, como el estudio ANIBES (95), en el que el consumo energético medio para la población masculina adulta (18 - 64 años) fue de 1966 kcal/día; así como en un estudio realizado en población militar administrativa de Bélgica se observó una ingesta de 2389 kcal/día (137). Sin embargo, una mayor ingesta de energía fue observada en varios estudios realizados en población militar de otros países (> 2500 kcal/día). Estudios realizados en población aeroespacial militar revelaron ingestas de 2574 kcal/día en una división de asalto aéreo de EEUU (128), ingestas de 2657 kcal/día en pilotos del ejército israelí (132), 3129 kcal/día en personal aéreo de China (126), y 3204 kcal/día en una unidad aérea de las fuerzas especiales de EEUU (134). También en otras unidades militares donde observaron una ingesta de 2639 kcal/día en población de la armada estadounidense (112), 2961,6 kcal/día en rangers del ejército estadounidense (129), 3840 kcal/día en las fuerzas armadas checas (133), y una ingesta de 2899 a 4185,9 kcal/día en el ejército belga (130). Debe mencionarse, con respecto a las distintas necesidades energéticas de esta población, que un estudio realizado en población militar finlandesa mostró diferencias entre la ingesta de energía realizada en el cuartel, frente a la ingesta de energía realizada en actividades de campo (3400 vs. 3786 kcal/día) (127), en cualquier caso, superiores a los resultados de este estudio. Por consiguiente, el presente estudio

indica que la ingesta energética del personal militar aeronáutico español es similar a la de los civiles españoles o militares administrativos, y no a la de otras poblaciones de militares. Además, cuando se comparan con los valores de referencia de la EFSA (~ 2600 kcal/día, teniendo en cuenta un estilo de vida moderadamente activo o activo) (296), ni los valores de ingesta de la muestra total ni los obtenidos en las distintas categorías profesionales alcanzaron las recomendaciones, si bien se observaba un ligero y significativo aumento de esta ingesta calórica en el grupo de los paracaidistas (2347 kcal/día). Es de destacar que una revisión sistemática (333), mostró que el personal militar suele consumir una cantidad insuficiente de energía durante periodos de entrenamiento militar, tanto si se les proporciona una cantidad adecuada como si no.

El gasto energético en la muestra total de este estudio fue de 3155,8 kcal/día, y aunque en las distintas categorías profesionales se encuentra cercana a esa cifra, valores ligeramente más elevados se observaron en paracaidistas (su trabajo implica una mayor exigencia física). Un estudio reciente reveló las diferencias existentes entre distintas actividades realizadas por el personal militar de vuelo, y por ende entre profesiones (89). Dicho estudio evaluó el gasto energético a través de frecuencia cardíaca con pulsómetro a miembros de la tripulación de distintos aviones durante un periodo de entrenamiento. Los pilotos tenían un gasto energético de $3,07 \pm 0,84$ kcal/min durante vuelos diurnos y de $5,64 \pm 2,45$ kcal/min durante vuelos nocturnos, los tripulantes de vuelo encargados de recepción y servicio a pasajeros tenían un gasto energético de $3,55 \pm 1,83$ kcal/min, los tripulantes de vuelo encargados del servicio de equipajes y lanzamiento de paracaidistas de $6,63 \pm 1,55$ kcal/min, y los paramédicos que llevaban a cabo entre sus funciones bajar por la cuerda de rescate o levantar a los heridos de $8,51 \pm 4,29$ kcal/min. El gasto energético variaba en función de la tarea llevada a cabo a bordo el avión, permitiendo clasificar el trabajo en categorías de trabajo ligero a pesado. Por otra parte, el estudio realizado por Black y col. (1996) (334) reportó que los hombres civiles de entre 18-40 años presentaban un gasto energético de ~ 3300 kcal/día, similar a lo observado en este estudio. En la literatura existen varios estudios realizados en población militar donde se muestran gastos energéticos iguales o inferiores a las cifras de este estudio: en las fuerzas armadas checas observaron gastos de 2739 kcal/día (133), 3100 kcal/día en personal administrativo y supervisores de la marina (335), 3300 kcal/día en personal de la marina australiana cursando servicio en tierra (336), 3300 kcal/día en soldados de apoyo de Zimbabue (337), y 3400 kcal/día en soldados de la armada estadounidense (338). Estos estudios indican que algunas poblaciones militares tienen gastos energéticos comparables a los de la población civil, sin embargo una revisión sistemática (118) señalaba que la mayoría de los estudios realizados en población

militar muestran que se exceden estos valores (3500 a 7000 kcal/día), ya que muchos de estos estudios se realizan en individuos que participan en ejercicios de campo de duración limitada, donde influye la elevada exigencia de los entrenamientos, el impacto de las misiones y de sus condiciones ambientales (altas o bajas temperaturas, altitud...), a diferencia del presente estudio, el cual no se llevó a cabo durante misiones o actividades de campo. Estudios realizados en escuelas de entrenamiento militar mostraron gastos energéticos de 4700 kcal/día en personal aeroespacial de Estados Unidos sometidos a un curso de supervivencia (339), 5100 kcal/día en soldados de la armada estadounidense (340), y 5300 kcal/día en el curso de oficial de infantería de la marina estadounidense (341). Por otro lado, se observó que las unidades de combate tenían un mayor gasto energético que sus homólogos de las unidades de apoyo, en la armada estadounidense (338) (4100 vs. 3400 kcal/día), unidades de combate de Zimbabue (337) (5500 vs. 3300 kcal/día) y de los rangers de la armada estadounidense (342) (5100 vs. 3500 kcal/día). Igualmente, algunos estudios observaron mayores gastos energéticos en poblaciones militares que se encontraban desplegadas frente a los que no (un incremento del 15% del GET) (127, 342), aunque otros no observaron diferencia alguna, gasto energético total de 4108 kcal/día en fuerzas armadas estadounidenses no desplegadas (338) vs. 4250 kcal/día en fuerzas armadas estadounidenses desplegadas (343).

La gran mayoría de teorías afirman que un desequilibrio crónico entre la ingesta y el gasto de energía resulta en un exceso de peso corporal. En este estudio, aun observándose en la muestra total valores de ingesta de 2134 kcal/día y un gasto energético de 3155,8 kcal/día, derivando en un balance energético negativo, se ha mostrado una elevada prevalencia de exceso de peso corporal (55%). Varios estudios señalan un paradigma alternativo al concepto conservador de que el exceso de peso es el resultado de un desequilibrio energético (344, 345), como el modelo carbohidrato-insulina (345). Según este modelo, el aumento de la deposición de grasa en el organismo es el resultado de las respuestas hormonales a una dieta alta en carga glucémica, impulsando este hecho hacia un balance energético positivo. Como observamos en los resultados de una de las submuestras (n = 146), un elevado porcentaje de esta población destaca por consumir en exceso dulces y refrescos, así como por no alcanzar las recomendaciones de frutas y verduras; y aunque la ingesta de cereales fue adecuada no se hizo distinción entre alimentos de grano entero o refinados. Es importante destacar que se necesita una investigación rigurosa para comprobar la validez de dicho método. Además, han de tenerse en cuenta que existen otros factores que pueden estar favoreciendo un exceso de peso corporal, como factores biológicos donde se incluyen la genética, la crononutrición, las horas de sueño y descanso, el uso de medicamentos, y la microbiota intestinal; así como otros factores ambientales, como el

estrés y estado de ánimo, sustancias químicas ambientales (como disruptores endocrinos) ... (346, 347). Otra posible explicación teniendo en cuenta los resultados, es una posible infraestimación de la ingesta dietética, o una sobreestimación del gasto energético total, o que se den ambas opciones al mismo tiempo. En este sentido, varios estudios informan sobre el error de medición existente en los datos de ingesta dietética autodeclarados (348, 349), recomendando el uso de distintos métodos que ayuden a evaluar y contabilizar la verosimilitud de la ingesta, donde se excluyen aquellos datos de los participantes que se consideren no concluyentes según el método utilizado, por ejemplo el método ISU (Iowa State University) desarrollado por Nusser y col. (1996) (350) elimina la variación diaria del consumo de alimentos; aunque también se sugiere incluir los datos obtenidos sin depurar para así poder observar la posible variación con respecto a los datos depurados (348). No obstante, Subar y col. (2015) (348) concluyen que es necesario realizar más estudios para determinar el método más adecuado, por lo que en este estudio se decidió mantener todos los datos sin excluir ningún participante. Por otro lado, el gasto energético del presente estudio fue calculado mediante un diario de actividad física autoreferido, y aunque en la bibliografía se describen algunas ventajas como el bajo coste y la facilidad de su uso en grandes muestras, su rapidez para cumplimentarlo y el aporte de información sobre patrones de actividad física; también destacan como limitaciones que son métodos de baja precisión, dependientes de la memoria del participante (78). Aun así, Ndahimana y col. (2017) (78) destacan que no existe un único método que pueda evaluar todos los aspectos de la actividad física y el gasto energético total. Además, llama la atención que en la literatura, se señala que el personal militar experimenta episodios de déficit energético a lo largo de su carrera, bien por un elevado gasto energético o por una restricción de alimentos, ya sea debido a limitaciones logísticas, a la supresión del apetito o como objetivo de entrenamiento (351). Un balance energético negativo como el que se observa en este estudio (-1021 kcal) también ha sido observado en varios estudios realizados en población militar de distintos países: en un curso de selección de tropas de paracaidistas militares belgas (352) observaron un balance negativo de 1600 kcal/día; por otro lado en un curso de batalla para comandantes del ejército británico observaron un balance energético de -644 kcal/día (353); también observado durante periodos de entrenamiento de las fuerzas de defensa finlandesas (-945 kcal/día) (354), y la armada estadounidense (-1195 kcal/día) (355).

5.1.3. Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra

Uno de los principales índices de calidad de la dieta utilizados, es la contribución de los macronutrientes a la energía total de la dieta. En el presente estudio, la ingesta de proteína fue de 18,2% ET, con datos similares en todas las categorías profesionales. El Estudio ANIBES (95)

mostró un porcentaje ligeramente inferior de energía procedente de las proteínas en hombres adultos, 16,8% ET, como también se observó en otros estudios en población española (97, 356), al igual que otros estudios realizados en población militar de distintas nacionalidades; en Estados Unidos el porcentaje de energía proveniente de proteínas supuso el 14% durante periodos de entrenamiento de las fuerzas especiales (134), el 15% ET durante periodos de entrenamiento de combate de la armada estadounidense (136), 15,2% ET en población de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (112), y 16,7% ET en el primer año del programa militar de individuos de la armada estadounidense (135). En China el porcentaje de E proveniente de proteínas supuso el 16% en personal aéreo (126); similar a los datos observados en reclutas de la armada británica (16% ET) (131), en personal de infantería belga (16,4% ET) (130), en personal administrativo militar belga (16,4% ET) (137), personal militar finlandés (16,9 % ET) (127), y en pilotos de la fuerza aérea israelí (17%ET) (132). Sin embargo, similar a los resultados de este estudio, se observó un 18% ET proveniente de proteínas en rangers estadounidenses (129). Por otro lado, la ingesta de proteínas en g/día de la muestra total fue de 95,5, observándose diferencias significativas entre categorías profesionales, donde destacan el grupo de los pilotos de helicóptero (103 g/día) y paracaidistas (104,5 g/día). En este sentido, resultados similares fueron observados en reclutas de la armada británica (94 g/día) (131), población administrativo militar belga (95 g/día) (137), y población militar de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (100 g/día) (112); sin embargo se observaron valores más elevados en población militar estadounidense de una división de asalto aéreo (110,6 g/día), (128), pilotos de la fuerza aérea israelí (113 g/día) (132), personal aéreo militar chino (127 g/día) (126), población militar finlandesa (141 g/día) (127), y rangers estadounidenses (134,6 g/día) (129). La mediana de gramos proteína/kg de peso corporal mostró valores de 1,18, cumpliendo con lo recomendado por la EFSA (ingesta mínima de 0,83 g proteína/kg peso corporal/día) (297). En este estudio, se observó una correlación entre el consumo de proteínas (g/kg peso corporal) y variables antropométricas (peso, IMC, cintura, índice cintura cadera, masa grasa (kg), % masa grasa, y área de grasa visceral). Ross y col. (2020) (138) mostraron en un estudio realizado en personal militar que un consumo de proteína moderado (1,2 - 2 g/kg peso) o alto (> 2 g/kg peso) se relacionaba con el aumento de fuerza muscular del tren inferior y una menor masa grasa corporal. En este sentido, la población estudiada presentaría unos valores adecuados de ingesta proteica para el desarrollo de su profesión.

En cuanto a la ingesta de lípidos, en este estudio representó el 38,3% ET, y fue similar en todas las categorías profesionales. Resultados también similares se observaron en el estudio ANIBES (38,2% ET) (95), y en un estudio realizado en rangers del ejército estadounidense (38% ET) (129).

Sin embargo, datos más elevados de ingesta lipídica, se observaron en personal aéreo militar chino (un 46% ET procedente de lípidos) (126). Por el contrario, valores inferiores de ingesta de lípidos (entre 33 - 36% ET), se observaron en varios estudios realizados en reclutas de la armada británica (34,4% ET) (131), pilotos de la fuerza aérea israelí (36% ET) (132), personal de infantería belga (31,9% ET) (130), personal administrativo belga (34,7% ET) (137), personal militar finlandés (32,9% ET) (127), y en población militar estadounidense: durante periodos de entrenamiento de las fuerzas especiales (34% ET) (134), durante periodos de entrenamiento de combate de la armada (35% ET) (136), en población de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (33,4% ET) (112), en el primer año del programa militar de individuos de la armada (33,5% ET) (135), y en una división de asalto aéreo (32,9% ET) (128). Cuando comparamos nuestros resultados con las recomendaciones sobre lípidos de la EFSA (299) y la SENC (182), este valor fue superior con respecto a ambas recomendaciones. Una ingesta más elevada de lo recomendado de grasas totales, incluidos los AGS, podría tener repercusiones en la salud, incrementando el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 (357, 358). La ingesta de AGS en la muestra total fue de 11,7% ET, observándose diferencias significativas entre categorías profesionales, con valores ligeramente superiores en el grupo de los pilotos de helicóptero (12,5% ET). En todos los casos se mostraron datos de ingesta superiores a las recomendaciones de la SENC (182). Estos datos pueden explicarse apoyándonos en los resultados de la submuestra (n=146) de este mismo estudio, donde el elevado consumo de carnes, embutidos y dulces, exceden las recomendaciones de la SENC. Valores similares se observaron en población española (11,5% ET, Estudio ANIBES) (95), en población militar estadounidense (~11% ET): durante periodos de entrenamiento de las fuerzas especiales (11% ET) (134), en población de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (11,3% ET) (112), y en una división de asalto aéreo (10,5% ET) (128); y en población militar finlandesa (12,5% ET) (127). En contraste a nuestros resultados, valores más elevados de % ET proveniente de AGS se observaron en personal de infantería belga (14,1%) (130), personal administrativo militar belga (13,2% ET) (137), y más bajos en pilotos de la fuerza aérea Israelí (9,5%) (132). En la población de este estudio los AGM contribuyeron en un 15,7% a la energía total (con datos similares en todas las categorías profesionales), resultados similares a los observados en población española (16,6% ET, Estudio ANIBES) (95). La SENC recomienda que los AGM contribuyan en un 20% ET (100), mientras que la FAO/OMS recomienda un aporte de 16-19% (103). Sin embargo, la EFSA propuso no establecer ningún valor de referencia para los AGM (299). Además, el estudio de intervención PREDIMED (PREvención con Dieta MEDiterránea) en España concluyó que un objetivo de ingesta de AGM del 20-25% de la energía total (con aceite de oliva virgen como fuente principal) es deseable, debido a una asociación con un menor riesgo

de eventos de ECV y mortalidad total (359). En comparación a los resultados de % ET proveniente de AGM en este estudio, se observaron valores inferiores en otros estudios realizados en pilotos de la fuerzas aéreas de Israel (11,4% ET) (132), durante periodos de entrenamiento de las fuerzas especiales estadounidenses (12,3% ET) (134), en personal administrativo militar belga (12,4% ET) (137), en personal militar finlandés (11,7% ET) (127), y en población militar de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (12,9% ET) (112). La mayor ingesta de AGM en nuestro estudio puede explicarse por el uso de aceite de oliva en la dieta, influenciado por la dieta mediterránea tradicional, aunque se encuentren ligeramente disminuidos respecto a todas las recomendaciones establecidas. Por su parte, los AGP contribuyeron en un 6,8% a la energía total de la muestra de este estudio, datos semejantes en las distintas categorías profesionales, y en todos los casos por encima de las recomendaciones de la SENC (5% ET) (182). Datos que pueden explicarse principalmente a un consumo elevado de aceite de girasol, que deriva del aceite de cocinado utilizado en las cantinas o restaurantes; además de a un elevado consumo de dulces, precocinados y snacks, que puede estar elaborados con este tipo de grasas/aceites, que superan las recomendaciones de la SENC, como se ha observado en la submuestra (n=146) de este mismo estudio. Resultados similares se observaron en el Estudio ANIBES (6,6% ET) (95), y en otros estudios realizados en población militar de EEUU (~7% ET), durante periodos de entrenamiento de las fuerzas especiales estadounidenses (134), y en población militar de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (112), y en personal administrativo militar belga (6,1% ET) (137). Datos de 5,5% ET proveniente de AGP se observó en población militar finlandesa (127), inferiores a los resultados de este estudio y dentro de las recomendaciones europeas. Sin embargo, datos más elevados se observaron en pilotos de la fuerza aérea Israelí (10,6% ET) (132); ya que Israel tiene uno de los consumos de grasas poliinsaturadas más elevados del mundo, el consumo de ácidos grasos poliinsaturados omega-6 es aproximadamente un 8% más alto que en EE.UU, y un 10-12% más alto que en la mayoría de los países europeos, los estudios lo relacionan con la elevada prevalencia de enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes mellitus no insulino dependiente y obesidad que existe en este país (360). Dentro de los AGP, es importante nombrar a los ácidos grasos omega 3 y omega 6, señalando, además, dos formas importantes de omega 3, DHA y el EPA. En la población de este estudio los omega 3 aportan un 0,5% a la energía total, y aunque se observan diferencias significativas entre categorías profesionales, los resultados son inferiores en todos los grupos a las recomendaciones de la SENC (1-2% ET) (182); lo mismo también ha sido observado para la ingesta de DHA (219 mg/día en la muestra total, y similar en las distintas categorías profesionales), inferior a las recomendaciones de la SENC (300 mg/día) (182). No obstante, la ingesta conjunta de EPA y DHA en este estudio fue de 275 mg/día en la muestra total,

obteniéndose ingestas muy similares en las distintas categorías profesionales, cumpliendo en todos los casos las recomendaciones de la EFSA (250 mg/día) (300). Por otro lado, la ingesta de omega 6 en la muestra total fue de 10,5 g/día, y se observó una ingesta significativamente mayor en el grupo de los paracaidistas (13,7 g/día). Ni la EFSA ni la SENC formularon ninguna recomendación en cuanto a la ingesta de ácidos grasos omega 6 totales. Por otro lado, se ha observado que una relación omega 6/omega 3 de 2-5/1 (361), puede ser beneficioso para la salud. Sin embargo, la FAO/OMS (362) basándose en la evidencia y en las limitaciones conceptuales, establecieron que no parecía razonable hacer recomendaciones específicas para la relación omega 6/omega 3, siempre que las ingestas de ambos se sitúen dentro de las recomendaciones; de igual manera ni la EFSA ni la SENC hicieron ninguna recomendación (182, 299). En este estudio la relación omega 6/omega 3 fue de 10/1 en la muestra total, con valores similares en las distintas categorías profesionales, mostrándose muy elevados respecto a las recomendaciones en todos los casos. Como ya se ha comentado con anterioridad, esto podría deberse al consumo de aceite de girasol, generalmente utilizado para cocinar en cantina y restaurantes. Estos datos son similares a lo observado en un estudio realizado en España por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, donde se demostró que a pesar de que la población española consumió cantidades de omega 3 cercanas a las recomendaciones (1,52 g/día), la relación ω -6/ ω -3 fue muy elevada (16:1), debido a una alta ingesta también de ácidos grasos omega 6 (363). Los nuevos estilos de vida, con una modificación de los hábitos alimentarios, han llevado a un cambio en el consumo de ácidos grasos, con un aumento de la ingesta de ácidos grasos omega 6, y una reducción en el consumo de omega 3, mostrando una relación 10/1, incluso 20-25/1 (363, 364). Esta relación promueve la patogénesis de muchas enfermedades, entre ellas las cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades inflamatorias y autoinmunes (364). En este sentido se han realizado varios estudios que destacan los efectos beneficiosos del uso de suplementos de omega 3 en personal militar. Santos y col. (2012) (365) estudiaron en una población militar (regimiento de artillería, Bayeux, Francia) cómo la suplementación de omega 3 (1000 mg/día) podría proteger frente a distintos procesos de inflamación inducidos por el ejercicio físico intenso y la restricción alimentaria. Observaron cómo la suplementación con omega 3 redujo los niveles de proteína C reactiva ultrasensible en tres semanas de suplementación, atenuando la actividad inflamatoria producida por un elevado esfuerzo físico y privación de sueño y comida, sin embargo, no fue capaz de mitigar el daño muscular causado. Además, una revisión sistemática (366) realizada a partir de estudios llevados a cabo en personal militar, mostró como los suplementos de omega-3 provenientes de aceites de pescado probablemente preservaban la fuerza y muy probablemente mejoraban la recuperación del estrés fisiológico en adultos jóvenes y sanos. También indicaron que, en

aparición, la dosis mínima efectiva para preservar la fuerza y mejorar la recuperación del estrés fisiológico de ácidos grasos omega 3 fue ≥ 2 g/día durante al menos 4 semanas.

La ingesta de colesterol fue de 352 mg/día, sin diferencias significativas entre categoría profesionales, y en todos los casos mostraron valores superiores a las recomendaciones de la SENC de < 300 mg/día (182). Estos datos podrían explicarse haciendo alusión al elevado consumo de carnes, embutidos, dulces y snacks, no cumpliendo las recomendaciones de la SENC por exceso, observados en la submuestra (n=146) de este mismo estudio. Ingestas similares fueron observadas en un estudio realizado en la armada Británica (131). Sin embargo, ingestas más bajas (263 mg/día) se observaron en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (112), y en personal administrativo militar belga (282 mg/día) (137); e ingestas más altas de colesterol (522, 8 mg/día) se observaron en pilotos de las fuerzas aéreas Israelíes (132), y durante un periodo de entrenamiento de las fuerzas especiales estadounidenses (477 mg/día) (134).

Los hidratos de carbono siempre se han situado en la base de la pirámide de la alimentación, ya que son la principal fuente de glucosa para nuestra células (301). En este estudio, se observó un bajo porcentaje de energía proveniente de los hidratos de carbono (37,6% en la muestra total, y se obtuvieron valores similares en las distintas categorías profesionales), muy por debajo de los límites recomendados por la EFSA (298) y la SENC (182). Estos datos pueden explicarse apoyándonos en los resultados de la submuestra (n=146) de este mismo estudio, donde se observó que no se cumplían con las recomendaciones de frecuencia de consumo de la SENC para los grupos de frutas, verduras, legumbres y cereales y derivados. De manera similar a nuestros resultados, se observó una baja proporción de la ingesta energética total (38% ET) procedente de hidratos de carbono en personal aéreo militar chino (126). Sin embargo, valores más elevados, aunque la mayoría inferiores a las recomendaciones, se observaron en un estudio español realizado en población general (41,1% ET, Estudio ANIBES) (95), así como en otros estudios realizados en población militar de distintos países: rangers del ejército estadounidense (41,9% ET) (129), personal administrativo militar belga (43% ET) (137), reclutas de la armada británica (49,5% ET) (131), pilotos de la fuerza aérea israelí (47% ET) (132), en personal militar finlandés (50% ET) (127), en personal de infantería belga (130), y en Estados Unidos: durante periodos de entrenamiento de las fuerzas especiales (48% ET) (134), durante periodos de entrenamiento de combate de la armada (51% ET) (136), en población de dos bases estadounidenses (Nueva York, y Washington) (44% ET) (112), en el primer año del programa militar de individuos de la armada (51% ET) (135), y en una división de asalto aéreo (49% ET). A pesar de ello, la ingesta de azúcares simples en este estudio fue muy elevada, aportando el

15,5% ET, y con valores significativamente también elevados, aunque significativamente más bajos en el grupo de los pilotos de helicóptero (13,5% ET). La elevada ingesta de dulces y refrescos, superando las recomendaciones de la SENC en la submuestra (n=146) de este mismo estudio, podría justificar estos datos. Por su parte, el estudio ANIBES mostró resultados muy similares a los de este estudio en población española (16% ET) (95). Además, aproximadamente un 10% ET en la muestra total y en las distintas categorías profesionales, procedía de azúcares extrínsecos/añadidos. Estos valores, se encuentran en el límite de 10% ET procedente de azúcares añadidos propuesto por la OMS, y duplicando la recomendación del 5% ET también sugerido por la OMS, la cual ofrecería beneficios adicionales sobre la salud (102). Sin embargo, recientemente la EFSA declaró que a pesar de la enorme cantidad de artículos científicos publicados, los datos disponibles no permitían establecer un nivel seguro de ingesta o un nivel máximo de ingesta tolerable, si bien recomiendan que la ingesta de azúcares añadidos y libres debería ser lo más baja posible (367). La ingesta excesiva de azúcares se reconoce actualmente como un factor de riesgo de obesidad, diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y cáncer (368); además destaca por ser un elemento que altera la microbiota intestinal y el sistema inmune (369). Hasta la fecha, en el personal militar, sólo se ha estudiado la asociación entre el consumo de bebidas azucaradas y una menor calidad de vida (370). Mullie y col. (2016) (370) observaron en un grupo de soldados de la armada belga que aquellos individuos que consumían bebidas azucaradas también tenían hábitos de vida menos saludables: realizaban un menor consumo de frutas y verduras, consumían más carne, no desayunaban a diario y tenían mayor probabilidad de ser fumadores; sin embargo, no encontraron ninguna asociación con la actividad física. En nuestro estudio una mayor ingesta de bebidas azucaradas se correlacionó por un lado con un mayor consumo de embutidos y precocinados, y por otro lado se correlacionó con un menor consumo de aceite de oliva, frutas, pescados y mariscos y cereales y derivados, así como con menores valores en sangre de HDL-C, vitamina D y folato y mayor circunferencia de la cintura.

Una ingesta adecuada de fibra tiene beneficios para la salud, destacando el mantenimiento del peso corporal, la reducción de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer (298, 371, 372). La ingesta de fibra en el presente estudio, tanto en la muestra total (18,5 g/día) como en las distintas categorías profesionales (17 - 20 g/día), mostraron valores de ingesta muy por debajo de los recomendados por la EFSA (> 25 g/día) (298) y la SENC (> 35 g/día) (182) para hombres adultos. Como se ha comentado anteriormente, en los resultados de la submuestra (n=146) de este mismo estudio, se observó que no se cumplían con las recomendaciones de la SENC para el consumo de frutas, verduras, cereales y derivados,

y legumbres, lo que podría explicar la baja ingesta de fibra en este grupo de población. Ingestas similares de fibra (19,7 g/día) fueron observados en personal administrativo militar belga (137). Asimismo, valores deficientes de ingesta, aún más bajos que los obtenidos en el presente estudio, fueron observados en población civil española (13,1 g/día) (373) y en pilotos de las fuerzas aéreas Israelíes (16,5 g/día) (132). Sin embargo, mayores ingestas de fibra, entre 20 y 23 g/día, se observaron en otros estudios realizados en población militar estadounidense (112, 134, 136) y en la armada británica (131).

Cabe destacar, que en este estudio la ingesta dietética de macronutrientes no se vio influenciada por el tipo de trabajo que desarrolla el personal militar de vuelo. En general la dieta fue similar en todas las categorías profesionales, con la excepción de la ingesta energética y de proteína (g/kg peso/día) que fue significativamente mayor en el grupo de los paracaidistas, y la ingesta de proteínas (g/kg peso/día), y de AGS, omega 6 y omega 3 que fue significativamente mayor en pilotos de helicóptero, si bien estos últimos, ingerían menores cantidades de azúcares sencillos. No obstante, las ingestas de energía y nutrientes no se ajustaban a las recomendaciones dietéticas de la EFSA, de la SENC o la OMS.

5.1.4. Ingesta de micronutrientes

En lo que se refiere al análisis de las ingestas de micronutrientes, estudios recientes demostraron que en población general no se están cubriendo las necesidades de algunas vitaminas y minerales, principalmente debido a la mala calidad de la dieta (374). Resultados de la encuesta de consumo de alimentos realizada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en población española (20 - 40 años), pusieron de manifiesto que algunos nutrientes como el cinc y los folatos no alcanzaban el 80% de las recomendaciones, encontrándose, además, una potencial insuficiencia en la ingesta de vitamina B6 y magnesio (375). Además, los análisis del Estudio ANIBES, indicaron en población española un consumo insuficiente de magnesio, cinc, folato, vitamina A, vitamina E y vitamina D; y valores cercanos a la insuficiencia de calcio, en adultos (18 - 64 años). En este sentido, los resultados del presente estudio muestran un consumo en micronutrientes deficiente similar al observado en la población civil española, con una elevada prevalencia de inadecuación para la vitamina D, folato, vitamina C, vitamina A y vitamina E, así como para el calcio, yodo, cinc, magnesio y potasio. Los datos en sujetos civiles sugieren que los micronutrientes son esenciales para las distintas funciones fisiológicas y psicológicas, y por ello juegan un papel aún más relevante en el desempeño de tareas militares. Comenzar una operación con un estado de micronutrientes inadecuado puede poner a los sujetos en riesgo, dando lugar a deterioros en la función y

rendimiento fisiológico y psicológico, especialmente cuando las operaciones/misiones se producen repetidamente sin una reposición adecuada (376).

El déficit de vitamina D es un problema a nivel mundial; multitud de estudios han sugerido que la deficiencia de vitamina D no sólo tiene consecuencias negativas en la salud ósea (osteomalacia y osteoporosis), sino que también aumenta el riesgo de muchas enfermedades agudas y crónicas, como enfermedades cardiovasculares, inmunológicas, dermatológicas, metabólicas, depresión, infecciones, infertilidad y cáncer (377-379), también en el desarrollo de infecciones respiratorias. En este sentido, en este último año se ha sugerido que niveles adecuados de vitamina D podría tener un efecto beneficioso reduciendo la mortalidad en pacientes con la COVID-19 (380).

Nuestro estudio pone de manifiesto la escasa ingesta de vitamina D en población militar aeroespacial española (2,5 µg/día) tanto en la muestra total como en las distintas categorías profesionales, estos datos son similares a los descritos en la armada estadounidense (4,5 µg/día) (136), y en reclutas de la armada británica (2 µg/día) (131). La alta prevalencia de ingesta inadecuada puede justificarse por el hecho de que la vitamina D sólo se encuentra de forma natural en unos pocos alimentos (pescado, yema de huevo e hígado) (381), y en algunos alimentos enriquecidos (leche, cereales de desayuno y margarina) (382). Aunque la principal fuente dietética de vitamina D sean esos alimentos, y se ingieran diariamente, la ingesta de esta vitamina es baja en un importante porcentaje de la población española (383). Debe considerarse que un 9% de la población total de este estudio consume vitaminas o multivitamínicos que pueden contribuir a la ingesta de esta vitamina. Aun así, podemos concluir que el riesgo de insuficiencia es alto en esta población de estudio. Y aunque la fuente principal de vitamina D sea endógena, dependiente de la exposición solar, no siempre es suficiente para satisfacer la baja ingesta dietética (384). Por ello la suplementación con vitamina D está creciendo en la población militar (385), ya que entre sus numerosos beneficios en esta población se demostró una mejora en la salud ósea (386), así como su efectividad para mantener la inmunidad y reducir las enfermedades respiratorias (387).

Por otra parte, la ingesta de folato fue inadecuada en un elevado porcentaje de la población de este estudio (> 50% de los sujetos estudiados). Teniendo en cuenta el dato de la mediana para este nutriente en la muestra total (252 µg/día) y habiendo obtenido resultados similares en las distintas categorías profesionales, se observó que en todos los casos las ingestas eran inferiores a lo recomendado por la EFSA (330 µg/día). Así mismo, un estudio realizado en la armada británica ha mostrado una ingesta similar de folato en esta población (231 µg/día) (131). Sin

embargo, resultados más elevados y dentro de las recomendaciones de la EFSA (99), se observaron en personal militar de EEUU (400-600 µg/día) (112, 128, 134, 136, 313), e Israel (364 µg/día) (132). El folato es esencial en todas las etapas de la vida, para la prevención de enfermedades cardiovasculares y algunas enfermedades y/o disfunciones neurológicas (388). Además, el folato comparte algunas funciones clave en el organismo con la vitamina B12 (389), ambas vitaminas intervienen en el metabolismo de la homocisteína (factor independiente de predicción de ECV e ictus), por lo que su aporte es indispensable para mantener unos niveles de homocisteína plasmática adecuados; y su déficit provoca anemia megaloblástica. Además el déficit de vitamina B12 también se relaciona con síntomas neurológicos, incluso se ha observado que la vitamina B12 ejerce un papel protector frente a la pérdida de audición debido al ruido (390). En este sentido un estudio llevado a cabo en personal militar observó que aquellos sujetos que padecían una deficiencia de B12 fueron más vulnerables a la pérdida de audición inducida por ruido (391).

En este estudio, la ingesta de vitamina B12 se mostró dentro del rango de recomendación en la mayoría de la población de estudio. Teniendo en cuenta la ingesta de vitamina B12 (6,2 µg/día) de la muestra total y los datos obtenidos en las distintas categorías profesionales, resultados equivalentes se observaron en estudios realizados en población militar de EEUU (~6 µg/día) (112, 136) y en la armada británica (6 µg/día) (131), sin embargo una menor ingesta, incluso en el límite de las recomendaciones de la EFSA (4 µg/día), se observó en pilotos de las fuerzas aéreas de Israel (3,7 µg/día) (132). Estos valores de ingesta de vitamina B12 observados en las fuerzas aéreas israelíes, pueden explicarse como consecuencia del elevado porcentaje de población (5%) que sigue una dieta vegana en este país (392). Tal y como se observó en este estudio, el estudio ANIBES también mostró que hay un porcentaje importante de la población española que no cumple con las recomendaciones de ingesta de folatos, mientras que el consumo de vitamina B12 era adecuado (393).

La ingesta de otras vitaminas del grupo B, como son la tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B6 presentaban en la población de este estudio una adecuación a las recomendaciones de la EFSA superior al 80%. Estas vitaminas se han tenido muy en cuenta en los últimos años debido a la creciente evidencia de que ingestas adecuadas de las mismas pueden prevenir la aparición y el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas y neoplásicas, además son especialmente importantes en el metabolismo energético (394). Teniendo en cuenta la ingesta de estas vitaminas del grupo B en la muestra total estudiada (tiamina: 1,4 mg/día, riboflavina: 1,7 mg/día, niacina: 40,5 mg/día y vitamina B6: 2,5 mg/día) y semejantes a las obtenidas en las distintas categorías profesionales, se observó que en todos los casos estas ingestas eran

superiores a las recomendaciones de la EFSA. En otros estudios realizados en personal de la armada estadounidense (tiamina: 1,9 mg/día, riboflavina: 2,6 mg/día , niacina: 24 mg/día y vitamina B6: 2,3 mg/día) (136), en las fuerzas especiales de EEUU (tiamina: 2,2 mg/día, riboflavina: 2,6 mg/día , niacina: 32,1 mg/día y vitamina B6: 2,5 mg/día) (134), en una división de asalto aéreo estadounidense (tiamina: 1,5 mg/día, riboflavina: 2 mg/día , niacina: 25 mg/día y vitamina B6: 2,5 mg/día) (128), personal de la armada británica (tiamina: 1,5 mg/día, riboflavina: 1,6 mg/día , niacina: 20 mg/día y vitamina B6: 2 mg/día) (131), personal militar aéreo chino (tiamina: 1,4 mg/día, y riboflavina: 1,8 mg/día) (126), y personal administrativo militar belga (tiamina: 1,4 mg/día y riboflavina: 1,5 mg/día) (137), se observaron resultados similares a los de nuestra muestra de estudio.

En cuanto a la ingesta de vitamina E, un 37% de la población de estudio consumía cantidades inferiores a las recomendaciones de la EFSA. En este estudio se observó una ingesta de 12,6 mg/día de vitamina E en la muestra total, y similar en las distintas categorías profesionales, muy cercano a las recomendaciones de la EFSA (13 mg/día). Resultados comparables se observaron en otros estudios realizados en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (12 mg/día) (112) y personal de las fuerzas armadas de Israel (12,7 mg/día) (132). En contraste, una menor ingesta de vitamina E se observó en otros estudios realizados en personal de la armada estadounidense (8 mg/día) (136), en las fuerzas especiales de EEUU (10 mg/día) (134), y en una división de asalto aéreo estadounidense (6 mg/día) (128).

En el caso de la vitamina C, la ingesta se encontraba en valores inferiores a las recomendaciones de la EFSA, en aproximadamente un 40% de la muestra de este estudio. Sin embargo, la mayoría de los estudios realizados en población española no muestran valores de ingesta insuficiente de vitamina C, ya que sus ingestas fueron comparadas con las recomendaciones para población española de la SENC, la cual es de 60 mg/día en personas adultas, menor a la establecida por la EFSA (110 mg/día). Se ha observado una ingesta de 99,7 mg/día de vitamina C en la muestra total, y valores muy similares en las distintas categorías profesionales, en todos los casos inferior a las recomendaciones de la EFSA. Análogamente, ingestas inferiores a las recomendaciones de la EFSA para la vitamina C se observaron en población de la armada de Reino Unido (67 mg/día) (131), personal administrativo militar belga (94,4 mg/día) (137), y un grupo de una división aérea de EEUU (82 mg/día) (128), sin embargo valores más elevados se observaron en personal de la armada estadounidense (126 mg/día) (136), en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (145 mg/día) (112), pilotos de las fuerzas armadas israelíes (146 mg/día) (132) y personal militar aéreo chino (216 mg/día) (126).

Por otro lado, la ingesta de vitamina A fue inadecuada en un 31% de la población de este estudio. La mediana de ingesta de vitamina A en la muestra total fue de 721 $\mu\text{g RE/día}$, inferior a las recomendaciones de la EFSA (750 $\mu\text{g RE/día}$), y según categoría profesional solo cumplieron dicha recomendación el grupo de los pilotos de avión (812 $\mu\text{g RE/día}$). No obstante, valores más elevados de ingesta de vitamina A, y acordes a las recomendaciones de la EFSA, se observaron en otros estudios realizados en personal de la armada estadounidense (906 $\mu\text{g RE/día}$) (136), en las fuerzas especiales de EEUU (946 $\mu\text{g RE/día}$) (134), en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (1435 $\mu\text{g RE/día}$) (112), en la armada británica (840 $\mu\text{g RE/día}$) (131), en población militar aérea china (1155 $\mu\text{g RE/día}$) (126), en personal administrativo militar belga (980 $\mu\text{g RE/día}$) (137), y en pilotos de las fuerzas aéreas israelíes (802 $\mu\text{g RE/día}$) (132). Sin embargo, valores inferiores se observaron en una división de asalto aéreo estadounidense (387 $\mu\text{g RE/día}$) (128).

La vitamina C, la vitamina E y los carotenoides son antioxidantes que se encuentran principalmente en los alimentos de origen vegetal. Cuando se evaluó el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en la submuestra se observó que el consumo de frutas, verduras y frutos secos fue bajo encontrándose por debajo de las recomendaciones establecidas por la SENC. El bajo consumo de estos grupos de alimentos podría justificar las bajas ingestas de estas vitaminas. García-Closas y col. (2004) (395) en un estudio realizado en población española, observaron que los alimentos que más contribuían a la ingesta de vitamina C, vitamina E y carotenoides eran las frutas (cítricas y no cítricas), verduras (tomate, pimiento dulce, zanahoria, hoja verde) aceites vegetales (girasol y oliva), frutos secos y semillas, y raíces, muy característicos de la Dieta Mediterránea. Las mismas fuentes alimentarias de vitamina C, vitamina A y vitamina E se observaron en el estudio ANIBES (396). Teniendo en cuenta que sólo un 9% de la población total toma suplementos de vitaminas/multivitaminas, podemos concluir que el riesgo de insuficiencia en estas vitaminas es alto, lo que sugiere que esta población debería aumentar el consumo de estos grupos de alimentos.

En lo que respecta a los minerales, la prevalencia de inadecuación del calcio a las recomendaciones en este estudio fue superior al 50%. Una ingesta de 758 mg/día se puso de manifiesto en la muestra total de este estudio, y valores semejantes en todas las categorías profesionales. Si bien una de las mayores fuentes de calcio en la dieta son los lácteos, muchos otros alimentos destacan por ser ricos en calcio (frutos secos, frutas y verduras, semillas, mariscos, pescados con raspa, legumbres...). Aunque el consumo de leche y derivados en este estudio fue adecuado, el bajo consumo de frutas, verduras, frutos secos y legumbres observado tras el análisis del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos podría justificar la baja

ingesta de este mineral. En población española la principal fuente de este mineral son la leche y los productos lácteos (53,1%) (383). Una ingesta similar de calcio pudo observarse en hombres de población española (711 mg/día, Estudio ANIBES) (383), y en varios estudios realizados en población militar: en la armada británica (837 mg/día) (131), en personal administrativo militar belga (841 mg/día) (137), en pilotos de las fuerzas aéreas de Israel (688 mg/día) (132), en personal militar aéreo chino (707 mg/día) (126) y en una división de asalto aéreo estadounidense (893 mg/día) (128); en todos los casos inferiores a las recomendaciones de la EFSA (950-1000 mg/día). Sin embargo, valores más elevados (dentro de los rangos de referencia de la EFSA) se observaron en personal de la armada estadounidense (1043 mg/día) (136), en las fuerzas especiales de EEUU (1065 mg/día) (134), y en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (1086 mg/día) (112). Una ingesta adecuada de calcio, especialmente si procede de alimentos y bebidas, puede reducir el riesgo de enfermedad periodontal, trastornos hipertensivos, adenomas colorrectales, nefrolitiasis, enfermedad arterial coronaria, resistencia a la insulina y obesidad, además de ejercer un papel importante en la salud ósea (397). Un estudio realizado en población militar israelí, observó que aquellos sujetos que tenían deficiencias dietéticas de calcio y vitamina D sufrían más fracturas por estrés (106). Gaffney-Stomberf y col. (2014) (386) realizaron un ensayo aleatorio, doble ciego, controlado con placebo en militares, donde uno de los grupos recibía una suplementación con calcio y vitamina D durante su formación básica de combate. Dicho estudio observó que el calcio y la vitamina D protegían la salud ósea durante el entrenamiento, reduciendo así el riesgo de fractura por estrés.

La ingesta de cinc también mostró una elevada prevalencia de inadecuación en esta población (59%). En ese estudio se mostró una ingesta de cinc de 10,4 mg/día, con una ingesta significativamente superior en el grupo de los paracaidistas (11,7 mg/día), aun así, ningún grupo cumplía la recomendación de cinc establecida por la EFSA (14 mg/día). El estudio ANIBES realizado en población masculina española (396) mostró ingestas inadecuadas para este mineral (8,9 mg/día). Así mismo, otros estudios realizados en personal militar mostraron ingestas similares de cinc a las nuestras, personal de la armada estadounidense (12 mg/día) (136), una división de asalto de EEUU (9,5 mg/día) (128), un grupo de la armada de Reino Unido (7,1 mg/día) (131), y pilotos de las fuerzas aéreas de Israel (10,9 mg/día) (132). Sin embargo, otros estudios realizados en población de las fuerzas especiales estadounidenses (16,3 mg/día) (134) y personal militar aéreo chino (18 mg/día) (126), mostraron resultados más elevados, y dentro de los valores de referencia europeos. El cinc es un elemento traza esencial, es necesario para la estructura y la actividad de más de 300 enzimas (398), además destaca por su papel en el

correcto funcionamiento del sistema nervioso central, indicando una clara asociación con la función cognitiva y el comportamiento (399). Aunque se trate de un mineral ampliamente disponible en los alimentos (carnes rojas, algunos mariscos, legumbres, cereales fortificados y cereales integrales) (400); y que en la población española las principales fuentes observadas fuesen la carne y los productos cárnicos (28,5%), los cereales y los granos (25,5%), y la leche y los productos lácteos (15,8%) (396); hemos observado cómo la población de este estudio se beneficiaría del aumento del consumo de legumbres y cereales integrales principalmente para mejorar la ingesta de cinc.

Otro mineral que mostró una elevada prevalencia de inadecuación en este estudio fue el yodo (77%). Al igual que en otros estudios (401), el yodo es un mineral difícil de estimar, porque un alto porcentaje de este mineral proviene de la sal de mesa, que no suele estimarse en estudios dietéticos, y tampoco se ha realizado en este estudio. Aun así, la ingesta de yodo de la muestra total del estudio fue 92,5 µg/día, y valores similares se obtuvieron al segmentar la muestra según categoría profesional. Estudios realizados en un grupo de la armada de Reino Unido (99 µg/día) (131), en una división de asalto aéreo de EEUU (74 µg/día) (128) y en personal militar aéreo de China (121 µg/día) (126), observaron ingestas similares de yodo, y en ninguno de los casos se cumplieron las recomendaciones de la EFSA (150 µg/día). Alrededor del 50% de la población europea tiene una leve deficiencia de yodo (402), y esta carencia tiene múltiples efectos adversos en el ser humano, destacando un alto riesgo de bocio, nódulos tiroideos e hipertiroidismo.

También se observó que la ingesta de magnesio fue insuficiente en un 45% de la población de este estudio. Este estudio mostró una ingesta de 290,5 mg/día de magnesio en población total, y valores muy similares en las distintas categorías profesionales. De manera semejante, ingestas de magnesio inferiores a las recomendaciones de la EFSA (350 mg/día), fueron observadas en población masculina española (236 mg/día) (383), y en varios estudios llevados a cabo en población militar: en personal de la armada estadounidense (338 mg/día) (136), en las fuerzas especiales de EEUU (341 mg/día) (134), en una división de asalto aéreo estadounidense (209 mg/día), en un grupo de la armada británica (198 mg/día) (131), y en pilotos de las fuerzas aéreas israelíes (324 mg/día) (132). Únicamente se observaron valores acordes a las recomendaciones de la EFSA, en población aérea militar china (466 mg/día) (126). Este mineral es de gran importancia para esta población, ya que participa en más de 300 reacciones enzimáticas y tiene funciones similares a las del calcio, como la contracción muscular, la secreción de las glándulas y la transmisión nerviosa, entre otras (403), además, el magnesio es necesario para activar la vitamina D (404). Por otro lado, el magnesio desempeña un papel protector frente al daño

auditivo causado por ruido, siendo esta una población con una continua exposición a sonido de alta frecuencia como el sonido de las aeronaves, explosiones, disparos, entre otros ruidos de alta intensidad (390). Cernak y col. (2000) (405) destacaron la importancia de una adecuada ingesta de magnesio en población militar, incluso mediante suplementación, en sujetos sometida a un estrés crónico, ya que este se relacionó con una importante reducción de magnesio en sangre.

En cuanto a la ingesta de hierro, únicamente un pequeño porcentaje de sujetos de este estudio (4,6%) no cumplió las recomendaciones europeas (11 mg/día). En comparación con la población española, el estudio ANIBES mostró una menor prevalencia de adecuación a las recomendaciones europeas (47,9%) (406) que el presente estudio. En la muestra total se obtuvo una ingesta de 13,7 mg/día de hierro, con una ingesta significativamente mayor en el grupo de los pilotos de helicóptero y paracaidistas, en todos los casos se cumplieron las recomendaciones de la EFSA. Ingestas inferiores se observaron en población masculina española (10,4 mg/día) (406), y en un grupo de la armada británica (8,7 mg/día) (131). Sin embargo, otros estudios militares observaron ingestas similares o superiores a las observadas en este estudio, en un grupo de las fuerzas especiales estadounidenses (14 mg/día) (134), en un grupo de la armada estadounidense (17 mg/día) (136), en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (21 mg/día) (112), en una división de asalto aéreo de EEUU (17 mg/día) (128), en pilotos de las fuerzas armadas israelíes (12 mg/día) (132), en personal administrativo militar belga (13,4 mg/día) (137), y en personal aéreo militar de China (35 mg/día) (126). La carencia de hierro, y como consecuencia la anemia ferropénica, son causa de una inmensa carga por enfermedad a nivel mundial. En 2016 hubo más de 1.000 o 2.000 millones de casos de anemia ferropénica en el mundo. La deficiencia de hierro puede causar síntomas tanto en presencia como en ausencia de anemia, o puede ser asintomática. Los síntomas y signos más comunes son la fatiga y el letargo, la disminución de la concentración, los mareos, el tinnitus, la palidez y el dolor de cabeza (407), por lo que es importante asegurar ingestas adecuadas de este mineral en este grupo de población.

Las ingestas de fósforo y selenio se adecuaron a las recomendaciones en prácticamente el 100% de la población de este estudio. La ingesta de fósforo fue de 1463,9 mg/día en la muestra total, con diferencias significativas entre grupos profesionales, aunque con valores muy similares a la muestra total. Hombres pertenecientes a la población civil española, mostraron ingestas similares (1247 mg/día), de acuerdo a las recomendaciones de la EFSA (550 mg/día), al igual que varios estudios realizados en población militar: en un grupo de las fuerzas especiales estadounidenses (1716 mg/día) (134), en un grupo de la armada estadounidense (1584 mg/día)

(136), en una división de asalto aéreo de EEUU (1007 mg/día) (128), en la armada británica (997 mg/día) (131) y en población aérea militar china (1606 mg/día) (126). Una ingesta inadecuada de fósforo provoca niveles anormalmente bajos de fosfato sérico (hipofosfatemia) lo que provoca pérdida de apetito, anemia, debilidad muscular, dolor óseo, osteomalacia, mayor susceptibilidad a las infecciones... (376). Por otro lado, una adecuada ingesta de selenio es importante, ya que este mineral además de su función antioxidante interviene en la función cerebral y tiroidea (408). En este estudio se observó una ingesta de 112 µg/día en la muestra total, con diferencias significativas entre profesiones, aunque con ingestas similares a la muestra total. De manera similar, ingestas de selenio que se adecuaron a las recomendaciones de la EFSA (70 µg/día), se observaron en hombres de la población civil española (82 µg/día) (396), en un grupo de la armada estadounidense (114 µg/día) (136), en una división de asalto aéreo de EEUU (85 µg/día) (128), y en población militar aérea de China (95,8 µg/día) (126). Sin embargo, ingestas inferiores, por debajo de las recomendaciones europeas, se observaron en población de la armada de Reino Unido (39 µg/día) (131).

Finalmente, la ingesta de sodio superó las recomendaciones en más del 50% de la muestra total de este estudio, aun valorando únicamente la ingesta de sodio que procede de los alimentos, sin tener en cuenta la sal añadida a los mismos. Probablemente este consumo de sal se produzca a partir de embutidos, derivados lácteos, pan, precocinados y snacks, ya que como se muestra en los resultados de la submuestra (n=146) de este mismo estudio eran elevados. La ingesta de sodio del presente estudio fue de 2084 mg /día, y valores semejantes se obtuvieron en las categorías profesionales. De manera similar, el estudio ANIBES mostró las ingestas de sodio derivadas exclusivamente de los alimentos (2026 mg/día) (409). El estudio ANIBES indicó que las principales fuentes de sodio en la población española fueron los embutidos y otros productos cárnicos procesados, seguidos de cerca por el pan, los platos preparados, los quesos y el pescado y marisco en conserva (409). Sin embargo, valores superiores a los de este estudio se observaron en población militar: una ingesta de 2,7 g/día fueron observados en un grupo de la armada de Reino Unido (131), ingestas de 3,3 g/día en personal administrativo militar belga (137), valores entre 3,5 y 4 g/día en estadounidenses (112, 128, 134, 136), y en pilotos de las fuerzas aéreas israelíes (132), y valores de 8 g/día en personal militar aéreo chino (126).

Además, la ingesta de potasio fue insuficiente en un 40% de la población total del estudio. Una ingesta de 2954 mg/día de potasio se observó en la muestra total de este estudio, y valores muy parecidos en las distintas categorías profesionales, revelando en todos los casos una ingesta inferior a las recomendaciones de la EFSA (3500 mg/día). Resultados similares se observaron en un grupo de la armada de EEUU (2887 mg/día) (136), en un grupo de la armada de RU (2386

mg/día) (131) y en población militar aérea de China (3328 mg/día) (126). Incluso resultados menores fueron observados en una división de asalto aéreo estadounidense (1850 mg/día) (128) y mayores en población de dos bases militares estadounidense (Nueva York, y Washington) (3956 mg/día) (112), en un grupo de las fuerzas especiales estadounidenses (3844 mg/día) (134), y en personal administrativo militar belga (3681 mg/día) (137). Cabe resaltar que algunos estudios indican que una elevada ingesta de sodio y una ingesta inadecuada de potasio se relaciona con una presión arterial elevada, enfermedades cardiovasculares y enfermedades renales (410).

La inadecuación a las recomendaciones de consumo de los distintos grupos de alimentos observado en una de las submuestras del estudio (n = 146), podría ayudar a explicar los datos de ingesta desequilibrada. El consumo inadecuado, por debajo de las recomendaciones establecidas por la SENC, de frutas, verduras, legumbres y frutos secos observado en este estudio podría explicar el déficit de vitamina C, vitamina E, carotenoides, folato, calcio, cinc, magnesio y potasio mostrados, ya que estas vitaminas son aportadas principalmente a través de estos grupos de alimentos. Por otro lado, la elevada ingesta de carnes y embutidos podría explicar la adecuación a las recomendaciones de vitamina B12 y vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B6), así como del hierro, fósforo y selenio. Además, la ingesta de alimentos ultraprocesados (precocinados, snacks, bebidas azucaradas...) observada en el CFC también podrían justificar la ingesta elevada de fósforo, ya que es común encontrarlo en estos alimentos.

Debe mencionarse, al igual que lo que hemos mencionado en el apartado anterior (energía y macronutrientes), que la ingesta de micronutrientes es similar en todas las categorías profesionales a excepción de pocas diferencias significativas, sin mostrar cambios relevantes en ningún caso con respecto a la adecuación a las recomendaciones europeas.

Es ampliamente conocido que ciertas poblaciones son más propensas al uso de suplementos dietéticos que otras, la población militar es una de ellas, estudios recientes muestran que un 70% del personal militar estadounidense consume algún tipo de suplemento (411). Sin embargo, tan solo un 20% del personal militar aeroespacial español de este estudio consumió suplementos, tratándose en la mayoría de los casos de suplementos a base de proteínas, y solo una minoría (9%) consumía suplementos multivitamínicos. Sin embargo, en población militar estadounidense (412), los suplementos más consumidos fueron los multivitamínicos (37%), seguidos de los proteicos (19%).

En la literatura consultada, se observa una clara asociación entre calidad de la dieta o composición de la misma, composición corporal (112, 164, 413, 414) y parámetros bioquímicos (415, 416). Sin embargo, en este estudio únicamente se ha observado una correlación entre el consumo de proteínas (g/kg peso corporal) y las variables antropométricas. No se ha observado ninguna otra correlación entre la ingesta de otros nutrientes y parámetros de la composición corporal, ni parámetros bioquímicos. Es importante destacar que la ingesta dietética fue medida mediante un método validado (3 recuerdos de 24 horas), a pesar de ello, como ya hemos indicado, la ingesta dietética es difícil de medir, y no existe un instrumento único para ello, el recuerdo de 24 horas es el instrumento más amplio y completo disponible hasta la fecha para dicho fin (91). Hay que mencionar que este método se ha utilizado en grandes estudios epidemiológicos (por ejemplo, el estudio NHANES I-III (National Health and Nutrition Examination Survey)). Además, debe tenerse en cuenta que los parámetros bioquímicos y antropométricos no solo dependen de la dieta, también dependen de la genética, horas de sueño, microbiota, ejercicio físico realizado, etc (207, 417), lo que podría explicar la falta de correlación. Finalmente, una correlación negativa fue observada entre el consumo de proteínas (g/kg peso corporal) y las variables antropométricas (peso, IMC, cintura, índice cintura cadera, masa grasa (kg), % masa grasa, y área de grasa visceral), similar a los resultados mostrados por Ross y col. (2020) (138) en personal militar, donde observaron que aquellos individuos que realizaban un consumo moderado (1,2 - 2 g/kg peso) o elevado (> 2 g/kg peso) de proteínas tenían un menor peso y masa grasa que aquellos que presentaban una ingesta de proteínas baja (< 1,2 g/kg peso).

5.1.5. Determinaciones sanguíneas

En el presente estudio, las concentraciones medias de los parámetros sanguíneos mostraron valores dentro de los rangos de referencia en todos los parámetros, igual a lo observado en varios estudios realizados en personal militar (136, 314). Aunque los parámetros bioquímicos se adecuen a los valores de referencia, diferencias significativas se observaron en algunas variables entre categorías profesionales: glucosa, perfil de lípidos, y algunos niveles séricos relacionados con funciones hepáticas. Es necesario señalar que los grupos con mayor IMC y/o %GC (T y M), presentaron un mayor porcentaje de inadecuación a los valores de referencia en los parámetros cardiometabólicos en sangre (TG, colesterol, LDL-C, HDL-C, IR y glucosa). En los últimos años, varias investigaciones han demostrado el efecto negativo del aumento del IMC en los parámetros sanguíneos (418, 419). En este estudio, pudo observarse una modesta asociación entre los parámetros antropométricos (IMC, %GC, cintura e índice cintura cadera) y algunos parámetros bioquímicos en sangre (leucocitos, velocidad de sedimentación, glucosa, ácido

úrico, triglicéridos, colesterol, HDL-C, LDL-C, colesterol/HDL-C, alanina aminotransferasa, gamma glutamil transferasa, y lactato deshidrogenasa), lo que puede mostrar una tendencia hacia la inflamación crónica de bajo grado. Portero y col. (2008) (420) también observaron en población militar española una asociación entre el IMC y algunos parámetros sanguíneos como los TG, colesterol total, LDL-C y HDL-C; así como Bruggisser y col. (2016) (421) que observaron una correlación positiva entre el colesterol total y el IMC en el ejército suizo. Además, algunos estudios observaron una fuerte asociación entre la circunferencia de la cintura y factores de riesgo como: glucosa, lípidos, insulina y presión sanguínea (112, 422).

5.1.6. Ingesta de agua y su relación con la composición corporal

Los resultados de la presente Tesis Doctoral demuestran la relación entre el consumo de agua y la composición corporal en población aeroespacial militar española. El hecho de que una mayor ingesta de agua se asocie a parámetros de composición corporal más saludables es de gran interés, ya que puede resultar útil en la elaboración de estrategias de prevención de la salud en esta población.

En cuanto a la ingesta de agua, es importante destacar que existen distintas recomendaciones, y debido a las diferencias metodológicas se observa disparidad entre ellas. Las ingestas adecuadas establecidas por la OMS (179) son de 3,7 L/día, las de “The National Health and Medical Research Council” (180) son de 3,3 L/día, las del Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América (IOM) (181) sugieren una ingesta de agua de 3,7 L/día en hombres, y la EFSA (168) y la SENC (182) recomiendan una ingesta de 2,5 L/día.

La población incluida en este estudio cumplía todas las recomendaciones, sin embargo, es interesante destacar que consumen un 40% más de agua total de lo que recomiendan la EFSA y la SENC, con una ingesta de 3510,7 ml/día en la muestra total, con valores similares en las distintas categorías profesionales. La ingesta de agua suele expresarse en unidades absolutas (L/día), aunque se puede esperar que una ingesta determinada de agua de L/d tenga efectos diferentes en el estado de hidratación de los individuos de menor volumen y/o superficie corporal frente a los de mayor volumen y/o superficie corporal (190). Por ello, el estudio NHANES sugiere que el no tener en cuenta el peso corporal para expresar la ingesta de agua (ml/kg de peso corporal) puede inducir confusión y/o causar resultados diferentes en los estudios de hidratación (190, 423, 424). En este sentido, las recomendaciones españolas de hidratación sugieren una recomendación estándar de ingesta de agua de 30-35 ml/kg peso corporal (191), valores que fueron alcanzados por un 84% de los participantes del presente estudio. Estudios previos realizados en población civil europea, encontraron ingestas de agua

total en el rango de: 2310 ml/día en Irlanda hasta 3254 ml/día en Grecia (425-429). Por otro lado, los resultados en población española (Estudio ANIBES) (185), mostraron una ingesta de agua total de 1625 ml/día, siendo muy inferiores a nuestros resultados. En el resto de los continentes, la ingesta de agua total osciló entre los 1625 ml/día en Japón, hasta los 3563 ml/día en los EEUU (430, 431). La desviación observada en la ingesta de agua puede reflejar las diferencias de los países en cuanto a los hábitos alimentarios, las opciones de estilo de vida y las condiciones ambientales, pero también las diferencias en la selección de los métodos utilizados para evaluar la ingesta total de agua (426). En este sentido, la calidad de los datos de ingesta de agua obtenidos ha sido cuestionada en varios estudios (200, 432) ya que se han utilizado metodologías distintas para su obtención, y no siempre herramientas diseñadas específicamente para ello. En nuestro estudio hay que destacar el uso de un cuestionario validado para tal fin (202).

En lo que respecta a las fuentes hídricas, la EFSA (168) recomienda que un 70-80% de la ingesta de agua diaria sea proporcionada por bebidas, y un 20-30% por alimentos, priorizando en este caso el consumo a partir de frutas, verduras y hortalizas. La población de este estudio se ajustaba a las recomendaciones, mostrando un aporte de agua a través de bebidas del 80%, y un aporte de agua a través de los alimentos del 20%. Aunque el agua era la bebida principal para lograr un estado de hidratación adecuado, existen otras bebidas que aportaban hidratación además de nutrientes (leche, infusiones, caldos y bebidas refrescantes) (433). Debe tenerse en cuenta que en los últimos años varios estudios han destacado que el consumo de bebidas azucaradas se asocia a efectos negativos sobre la salud (riesgo de padecer caries, obesidad, diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular...) (434). Estas bebidas son una fuente importante de azúcares libres en la dieta, y según se ha observado en este estudio, se exceden las recomendaciones de la OMS (102). Como ya comentamos en el apartado de macronutrientes, en nuestro estudio una mayor ingesta de bebidas azucaradas se correlacionó por un lado con un mayor consumo de embutidos, y por otro lado se correlacionó con un menor consumo de frutas y cereales y derivados, así como con menores valores en sangre de HDL-C, vitamina D y folato. De manera similar, en población militar belga, Mullie y col. (2016) (370) observaron que el consumo de bebidas azucaradas también se asoció con un comportamiento específico, menos saludable. El consumo de bebidas azucaradas a diario se asoció con una mayor incidencia de tabaquismo, un menor consumo de frutas y verduras, y un mayor consumo de carnes).

Por otro lado, en cuanto a las necesidades hídricas, este estudio muestra la importancia de los requerimientos hídricos para una adecuada composición corporal, ya que se observaron asociaciones entre las variables absolutas de ingesta de agua y algunas variables de composición

corporal (peso, IMC, cintura, índice CC, agua corporal (%), masa grasa (kg), masa grasa (%), masa muscular esquelética (kg) y área grasa visceral). Walton y col. (2019) (213) también observaron dicha relación, mostraron que un mayor consumo de agua (bebidas y alimentos) se asociaba a un menor IMC, grasa corporal y circunferencia de la cintura. En nuestro estudio estas asociaciones eran aún más notables cuando se relativiza la ingesta de agua según el peso corporal. De igual manera, este hecho fue observado por Laja y col. (2019) en un estudio realizado en población española (208). Además de la composición corporal, otras variables como el sexo, actividad física, consumo de fármacos, temperatura ambiental y humedad (170, 435, 436) deben tenerse en cuenta a la hora de establecer recomendaciones de ingesta de agua. En este estudio, los resultados de balance hídrico mostraron resultados negativos, es decir la eliminación de agua en esta población fue ligeramente superior a la ingesta. Este hecho se relaciona directamente con la práctica de actividad física, a través de la cual se calculó la eliminación de agua mediante el sudor.

Para analizar la relación existente entre la ingesta de agua y la composición corporal, la población fue clasificada según el IMC y según el porcentaje de grasa corporal. Al categorizar en función del IMC, se observó que aquellos individuos que presentaban sobrepeso y obesidad mostraban una ingesta de agua/kg peso corporal (de todas sus fuentes) inferior que en aquellos que presentaban un peso saludable. Los mismos resultados se observaron al categorizar en función del porcentaje de grasa corporal, además de mostrarse esos mismos resultados en la ingesta de agua absoluta. Pocos son los estudios que han analizado esta relación, sin embargo, existen algunos estudios recientes están en consonancia con nuestros resultados (208, 437). Además, varios estudios han observado que los adultos obesos se encontraban peor hidratados e ingerían menor cantidad de agua que aquellos que se encontraban en una situación de normopeso (209, 424, 438). En contraposición a estos resultados, Muckelbauer y col. (2013) no observaron diferencias en el consumo de agua en función del IMC (211). Esto podría estar justificado por el hecho de que no han tenido en cuenta las ingestas de agua/kg peso corporal, una de las variables de las que depende las necesidades de ingesta de agua.

Debido a la necesidad de mejorar el estado de salud de la población militar de diferentes países, se han llevado a cabo varios programas de intervención centrados en cambios de estilo de vida, y en todos los casos se incluyeron cambios hacia una alimentación saludable (113, 439-441), e incluso más concretamente en población militar aeroespacial estadounidense (439, 442-444), con resultados positivos. Sin embargo, hasta la fecha no se ha llevado a cabo ningún programa de intervención en esta población en España.

5.2. Valoración del estado de hidratación y estado de ansiedad en una submuestra de población aeroespacial militar española

Al valorar la influencia que pudiera ejercer el estado de hidratación sobre el estado de ansiedad o atención en una submuestra de población ($n = 188$) observamos que el gasto energético total, las variables antropométricas determinadas, la ingesta de agua proveniente de bebidas, la ingesta de agua proveniente de alimentos, la ingesta de agua total, la ingesta de agua total/kg peso corporal, la eliminación de agua y el balance hídrico fueron muy similares entre los datos obtenido de dicha submuestra y los observados en la muestra total ($n = 390$ sujetos) de este estudio, lo que indica la representatividad de esta submuestra.

Parámetros urinarios como la gravedad específica, color de orina y osmolaridad son considerados buenos marcadores para evaluar el estado de hidratación (198, 445). En este estudio, el color de la orina se midió en una muestra de orina de primera hora de la tarde, ya que los resultados de determinar gravedad específica en orina de Bottin y col. (2016) (293) sugirieron que la orina de primera hora de la tarde puede ser una herramienta precisa y práctica para el seguimiento del estado de hidratación, por su equivalencia a la orina de 24 horas.

Los parámetros sanguíneos hematocrito y hemoglobina, fueron analizados por su potencial como marcadores del estado de hidratación (198), sin embargo, no se observó ninguna correlación con el resto de variables relacionadas con el estado de hidratación. Francesconi y col. (1987) (446) investigaron a un grupo de personal militar durante un entrenamiento de campo, y observaron, que incluso cuando los sujetos habían perdido más del 3 % de su masa corporal y tenían una gravedad específica de la orina elevada, no había cambios en las mediciones de hematocrito u osmolalidad sérica. Formularon dos posibles hipótesis: a) que el volumen plasmático es regulado por el organismo en un intento de mantener la estabilidad cardiovascular y, por tanto, las variables plasmáticas no se ven afectadas por la hipohidratación leve hasta un cierto grado de pérdida de agua corporal (al menos un 3 % de pérdida de masa corporal), y b) que las mediciones realizadas en orina (gravedad específica, osmolaridad y color) son índices más sensibles ante una hipohidratación moderada, que las mediciones realizadas en sangre. Resultados similares a los de Francesconi y col. fueron respaldados por Armstrong y col. (1994) (447), donde observaron que ninguna variable urinaria correlacionaba significativamente con la variable sanguínea de hematocrito.

Debido a la dificultad de evaluación del estado de hidratación, Armstrong y col. (2007) (199) afirmaron que no es posible establecer un único “gold standard” y por ello era necesario utilizar

dos o más técnicas de evaluación. En el presente estudio utilizamos el color de la orina, el balance hídrico (ml) y la ingesta total de agua/peso corporal (ml/kg).

Teniendo en cuenta estos parámetros la muestra la clasificamos de la siguiente manera: 1. Cumplen el criterio de hidratación: color de orina = BH (294), balance hídrico ≥ 0 ml, e ingesta de agua total/kg peso ≥ 35 ml/kg (191). 2. No cumplen el criterio de hidratación: color de orina = NSH o DH, balance hídrico < 0 ml, e ingesta de agua total/kg peso corporal < 35 ml/kg.

Un 81% de los participantes de este estudio cumplieron el criterio de hidratación, y un 19% no lo cumplieron. Al comparar con otros estudios en grupos de población similares, se observó que en un grupo de población militar belga un 14% de la muestra se clasificaba como deshidratada (usando la gravedad específica de la primera orina de la mañana) (130). Por otro lado, un estudio realizado en población militar estadounidense mostró que un 31% de la muestra cumplía el criterio de deshidratación (usando la gravedad específica de la primera orina de la mañana) (178). Y en un grupo de población adulta europea, Malisova y col. (2016) (425) concluyeron que el 60% se encontraba euhidratada, el 20% hiperhidratada y el otro 20% deshidratada, teniendo en cuenta la media de un periodo de 7 días (utilizando puntos de corte de la osmolaridad de la orina de 24 horas). Además, en este último estudio observaron que los sujetos euhidratados presentaban una mayor ingesta de agua total y de agua procedente de bebidas, pero una menor gravedad específica y un color de orina más claro. Estos resultados coinciden en gran medida con el grupo clasificado como "cumplen el criterio de hidratación" de nuestro estudio. Sin embargo, los estudios muestran una gran diversidad en cuanto a la metodología empleada, lo que supone una dificultad a la hora de compararlos.

Entre los parámetros que pueden estar relacionados con el estado de hidratación, es de destacar que se observaron diferencias significativas en los parámetros urinarios entre los sujetos que no cumplían los criterios de hidratación y aquellos que si los cumplían. Además, el contenido de agua corporal es un indicador aceptado para valorar el estado de hidratación (198). En este estudio, fue evaluado mediante bioimpedancia y aunque se mostraron valores normales, dentro del rango estándar (55 - 65 %) (448), valores más elevados se observaron en el grupo que cumplía los criterios de hidratación ($60,9 \pm 7,5$ %), en comparación con el grupo que no los cumplía ($58,1 \pm 7,2$ %), aunque sin diferencias significativas. Cabe destacar que, aunque no se observaron diferencias significativas entre grupos en función del estado de hidratación, si se muestra una tendencia hacia mayores valores en las variables de composición corporal, los sujetos que no cumplían los criterios de hidratación tenían un peso, un IMC, un porcentaje de

grasa corporal y una relación cintura/cadera mayor que los sujetos que cumplían los criterios de hidratación.

Este hecho se vio reforzado, ya que la ingesta total de agua/kg de peso corporal se correlacionó positivamente con el porcentaje de agua corporal y negativamente con la grasa corporal (kg), el porcentaje de grasa corporal y la relación cintura/cadera, lo que demuestra una relación entre el estado de hidratación y la composición corporal. Resultados similares se encontraron en un estudio reciente (208) realizado en población española, donde Laja y col. (2019) observaron que la ingesta de agua/kg de peso corporal se correlacionaba positivamente con el porcentaje de agua corporal, y negativamente con el peso corporal, el IMC, grasa corporal (kg), porcentaje de grasa corporal y circunferencia de la cintura. Asimismo, los análisis de regresión lineal y logística binaria de este estudio mostraron que el porcentaje de grasa corporal y el porcentaje de agua corporal eran predictores independientes de la ingesta de agua/kg de peso corporal en la población del estudio, y además el porcentaje de grasa corporal era un predictor independiente del estado de hidratación. Semejante a nuestros resultados, Laja y col. (2019) (208) observaron que el agua total/kg peso corporal se asociaba de forma significativa, según análisis de regresión lineal, con el porcentaje de grasa corporal y con la masa magra en seco. Estos resultados sugieren la influencia de una ingesta adecuada de agua en la mejora de la composición corporal. Además, en el presente estudio, la edad, las comorbilidades y la medicación no resultaron ser predictores significativos de la ingesta de agua/kg de peso corporal ni del estado de hidratación en los análisis de regresión lineal y logística binaria. Por lo tanto, los parámetros de composición corporal deberían tenerse en cuenta en la monitorización del estado de hidratación.

Por otra parte, la bibliografía nos muestra que pequeñas variaciones (pérdidas de agua menor al 1% del peso corporal) en el estado de hidratación no tienen una influencia significativa en las funciones mentales, como la cognición y el estado de ánimo; sin embargo, niveles moderados de deshidratación (pérdidas de agua del 2 - 5% del peso corporal) se relacionan con efectos negativos en el rendimiento a nivel físico y mental (236). Los problemas en la homeostasis de los fluidos corporales pueden tener un profundo impacto en la regulación hipotalámica de la capacidad de respuesta al estrés (237). En nuestro estudio, los sujetos que no cumplieron con el criterio de hidratación mostraron valores significativamente más elevados en el test STAI-Estado (valora estado emocional transitorio, caracterizado por sentimientos subjetivos, conscientemente percibidos, de atención y aprensión y por hiperactividad del sistema nervioso autónomo), que aquellos sujetos que cumplían el criterio de hidratación ((4 (3 - 5) vs. 3 (2 - 4), $p = 0,026$). Aunque en ambos casos se mostrase un bajo nivel de ansiedad, estos datos indican una posible relación entre estas dos variables que debería evaluarse en estudios con grupos

poblaciones más grandes. Sin embargo, en otros estudios, la relación entre un estado de deshidratación y un estado de ánimo alterado fue consistente (175, 235). En estudios, donde analizaron los cambios autodeclarados del estado mental, encontraron asociaciones entre la deshidratación y el estado de ánimo junto con cambios en el rendimiento (239, 449). Pross y col. (2014) (238), realizaron un estudio de intervención en el que dividieron a la población de estudio en bebedores que habitualmente presentaban un bajo consumo de agua y bebedores que habitualmente presentaba un elevado consumo de agua, donde demostraron que un aumento de la ingesta diaria de agua conducía a una mejora significativa del estado de ánimo en los bebedores que habitualmente presentaban un bajo consumo de agua, informando de menos fatiga, menos confusión, menos sed, y una menor tendencia a estar somnolientos. Además, los bebedores que habitualmente presentaban un elevado consumo de agua y fueron obligados a reducir su ingesta diaria de agua indicaron que la restricción de la ingesta de agua afectó negativamente a su estado de ánimo; indicaron estar más sedientos, menos tranquilos, menos contentos, menos vigorosos y reportaron menos emociones positivas. Neave y col. (2001) (240) examinaron a adultos jóvenes utilizando una serie de tareas cognitivas, como la atención y la memoria de trabajo; y demostraron que las calificaciones del estado de ánimo cambiaban significativamente cuando se les daba agua. Los individuos de este estudio expresaron sentirse más "tranquilos" y "alerta" inmediatamente después de consumir agua. Estos resultados están en consonancia con los de otro estudio realizado en adultos jóvenes, en los que se constató un estado de "alerta" tras el consumo de agua (241). Aunque la bibliografía muestra una gran diversidad en cuanto a la metodología, no cabe duda de la relación existente entre el estado de hidratación y el estado emocional.

5.3. Valoración de la calidad de la dieta y presencia de riesgo cardiovascular en una submuestra de población aeroespacial militar española

Existen numerosos índices para medir la calidad de la dieta, algunos contruidos a partir de recomendaciones o directrices dietéticas del país (156-160), y otros basados en patrones de dietas concretas (ej. Dieta mediterránea) (161-163). En este sentido, la utilización del IASE (Índice Alimentación Saludable para población Española) (160), se basa en una estimación rápida de la calidad de la dieta a nivel nacional, valorando la frecuencia de consumo de grupos de alimentos clave según las recomendaciones españolas, de manera que el análisis de datos permite obtener un buen escenario del consumo de alimentos y sus posibles opciones de intervención.

Al utilizar esta herramienta en la submuestra de 146 sujetos, tanto en la submuestra total como en las distintas categorías profesionales se obtuvo una puntuación correspondiente a <<necesita cambios>>. En el presente estudio un 89% de la submuestra total se clasificó como <<necesita cambios>>, y valores muy similares se pusieron de manifiesto en las distintas categorías profesionales, revelando resultados ligeramente superiores a los observados en población civil española (160), en los que un 76,5% de la población se clasificó como <<necesita cambios>> en su alimentación.

Además, si prestamos atención al porcentaje de la población que cumplió con las recomendaciones de consumo de los distintos grupos de alimentos según la SENC (287), se observó un patrón de consumo muy similar al de la población española general (Norte y col. 2011) (160). Así, un elevado porcentaje de población no cumplía las recomendaciones consumiendo un exceso de embutidos y fiambres (un 100% de los sujetos en nuestro estudio vs. un 82% en población española), de dulces (un 95,2% en nuestro estudio vs. un 81% en población española), de refrescos azucarados (un 42,5% en nuestro estudio vs. un 48% en población española), y sin embargo un porcentaje importante de los sujetos de nuestro estudio no cumplían las recomendaciones de consumo de verduras y hortalizas (un 40,4% en nuestro estudio vs. un 55% en población española), de frutas (un 37,7% en nuestro estudio vs. un 28% en población española), legumbres (un 37,7% en nuestro estudio vs. un 38% en población española) y de leche y derivados (un 15,1% en nuestro estudio vs. 8,9% en población española). En contraposición, con respecto a los resultados de este estudio, se observó en población española un mayor porcentaje de inadecuación a las recomendaciones de consumo de cereales y derivados (un 2,7% en nuestro estudio vs. 81% en población española); además, en este estudio, se observó que el 99,3% de los sujetos estudiados excedía las recomendaciones de consumo de carne (carne, pescados y huevos), sin embargo, el 91,5% de la población española no llegaba a cumplir dichas recomendaciones. Sin embargo, la media de ingesta de carne (148,4 g/día) en la población española del estudio ANIBES (2013) (450), mostró que la ingesta de carnes y derivados superaba las recomendaciones de la SENC (3 raciones semana), mientras que el consumo de huevos (32,8 g/día) y pescados (62,3 g/día) se adecuaba a las recomendaciones SENC. Resultados similares a lo reflejado en el panel de consumo alimentario del año 2020 (carnes: 148,4 g/día; huevos: 0,46 unidades/día; y pescados: 73,89 g/día) (96). Por lo que se puede concluir que la población aeroespacial militar española de este estudio necesita realizar cambios en su alimentación en el mismo sentido que sucede en la población general española.

La inadecuación a las recomendaciones de consumo de los distintos grupos de alimentos podría ayudar a explicar los datos de dieta desequilibrada observado en la muestra total de este estudio

(n=390). La inadecuación a las recomendaciones de consumo de frutas, verduras, legumbres y frutos secos observado en este estudio podría explicar el déficit de hidratos de carbono y fibra, así como de vitamina C, vitamina E, carotenoides, folato, calcio, cinc, magnesio y potasio mostrados en apartados anteriores, ya que estos alimentos son una buena fuente de estos nutrientes. Por otro lado, la elevada ingesta de carnes y embutidos podría explicar la adecuación a las recomendaciones de hierro, que por el contrario no se observa en población civil española, donde predomina un déficit de este mineral; así como de vitamina B12, tiamina, riboflavina, niacina y vitamina B6, fósforo y selenio. Además, la elevada ingesta de carnes y embutidos junto al consumo de precocinados y snacks ayudaría a explicar también el elevado aporte de AGS y colesterol observado. Por otro lado, la ingesta de alimentos procesados (precocinados, snacks, bebidas azucaradas...) observada también puede justificar la elevada ingesta de fósforo y sal observada en este grupo de población.

Similar a lo observado en este estudio, Mullie y col. (2009) (451) mostraron en personal militar belga que solo un 19% de la población de estudio cumplía la recomendación de 3 porciones de fruta al día, solo un 30% cumplía la recomendación de ingerir 2 raciones de verdura al día, y únicamente un 12,3% consumía pescados grasos semanalmente. Por otro lado, Nakayama y col. (2019) recalcan un elevado consumo de lácteos, verduras de todos los colores, y un bajo consumo de cereales refinados, aceites y azúcares añadido en un grupo de hombres y mujeres de varios cuerpos militares (452).

En apartados anteriores observamos que las variables dietéticas no se relacionaban con variables antropométricas o bioquímicas, sin embargo, si se han observado algunas correlaciones interesantes entre la frecuencia de consumo de alimentos y variables antropométricas. En nuestro estudio se observó una correlación negativa entre el %GC y el consumo de frutas, y el ICC con el consumo de carnes magras, y huevos; además de observarse una correlación positiva entre el consumo de verduras y el IMC. Debe tenerse en cuenta que el índice de masa corporal en esta población puede indicar erróneamente un exceso de peso por una elevada masa muscular (como se ha observado en apartados anteriores), o que el exceso de peso corporal haga que los individuos realicen mejores elecciones de alimentos y tiendan a añadir más verduras en su dieta. Sin embargo, un estudio realizado en las fuerzas armadas de Camerún (453) observaron que dietas con una mayor ingesta de verduras y frutas se relacionaban con un menor IMC y circunferencia de la cintura. De manera interesante, en este estudio, también se observó que la ingesta de refrescos se relacionó con una mayor circunferencia de la cintura. Una revisión sistemática (454) reveló que el consumo de estas

bebidas aumentaba la circunferencia de la cintura en un 14 % de la población adulta, aunque concluyen que es necesario más estudios que lo corroboren.

Incluso en este estudio se muestran también correlaciones entre distintos grupos de alimentos y variables bioquímicas, sin embargo, estas relaciones individuales al igual que las anteriormente descritas, no pueden reflejar la complejidad de las dietas humanas. Debe darse mayor importancia al estudio de patrones dietéticos, como patrón de dieta mediterránea, patrón de dieta occidental, incluso el estudio de índices de calidad de la dieta. Este hecho hizo interesante estudiar la relación entre distintos grupos de alimentos. En este estudio destacan, siguiendo un patrón de dieta poco saludable que el consumo de precocinados se relacionó positivamente con el consumo de snacks, embutidos, carnes grasas, refrescos azucarados y refrescos totales (azucarados y edulcorados) y negativamente con el consumo de fruta y verdura. Además, el consumo de snacks también se relacionó positivamente con el consumo de embutidos, carnes grasas y frutos secos. Por otro lado, el consumo de refrescos azucarados se correlacionó negativamente con el consumo de aceite de oliva, fruta, pescados y mariscos, y cereales y derivados. Así como el consumo de refrescos totales (azucarados y edulcorados) se relacionaron negativamente con el consumo de aceite de oliva, frutas y legumbres. Sin embargo, relacionado con un patrón de dieta saludable, el consumo de verduras se relacionó positivamente con el consumo de aceite de oliva, fruta, legumbre, pescados y mariscos, frutos secos, y bebidas de baja graduación. Mullie y col. (2016) (370) observaron de forma similar a este estudio en un grupo de soldados de la armada belga, que aquellos individuos que consumían bebidas azucaradas también realizaban un menor consumo de frutas y verduras, y consumían más carne.

Entre los factores de riesgo más importantes en la enfermedad cardiovascular destacan la dieta poco saludable, la hipertensión, el tabaquismo, la dislipidemia, la obesidad, los trastornos de la glucosa y el estrés (248, 249). Para analizar el riesgo a desarrollar enfermedad cardiovascular de la población del presente estudio, se ha utilizado como referencia el modelo SCORE, la presencia de síndrome metabólico según el criterio ATPIII, y niveles elevados de homocisteína. La baja prevalencia de síndrome metabólico (según el criterio ATPIII (288)) observado en la población de este estudio fue destacable (1,8%). Resultados ligeramente superiores fueron observados en un reciente meta-análisis, donde se mostró la baja prevalencia del síndrome metabólico en personal militar de distintos países (en torno al 8%) (275). Cabe destacar que existen distintos métodos para clasificar el síndrome metabólico. Si comparamos nuestros datos con aquellos estudios que utilizaron el mismo criterio, el criterio ATPIII (288), observamos una prevalencia ligeramente superior (8 - 12%) en personal militar aeroespacial indio (20 - 50 años) (455), pilotos coreanos (24 - 49 años) (456), en las fuerzas armadas de Francia (20 - 58 años) (457), la guardia

republicana, policía antidisturbios y cuerpo militar gendarmería de Francia (20 - 58 años) (458), en personal militar de Irán (> 20 años) (459-461), en personal que ha recibido una instrucción militar en EEUU (> 20 años) (462), y en un grupo de paracaidistas iraníes (5,2%) (20 - 50 años) (253), y resultados aún mayores fueron observados en pilotos jordanos (24 - 40 años) (15%) (463), y soldados de Arabia Saudí (19%) (20-60 años) (464). Por otro lado, resultados menores fueron observados en soldados coreanos (0,8%) (19 - 29 años) (312). En la población civil española, la prevalencia observada fue superior a nuestros resultados; Tauler y col. (2014) (267) mostraron una prevalencia del 21,4% en hombres españoles con edades comprendidas entre los 20-65 años, según el criterio ATPIII; Fernández-Bergés y col. (2012) (273) siguiendo el criterio de la OMS, mostraron valores aún más elevados, en torno a un 30% de los sujetos de estudio padecían síndrome metabólico (35 - 74 años), y Guallar-Castillón y col. (2014) (274) observaron una prevalencia del 26% en hombres españoles (> 18 años) siguiendo el nuevo criterio de la IDF-AHA/NHLBI. La baja prevalencia observada en este estudio comparada con la de la población general podría explicarse probablemente por el estilo de vida del personal militar, que incluye generalmente mayor nivel de actividad física, además de la baja edad media de esta población (35 años).

Por otra parte, según el criterio SCORE, se observó que ningún sujeto de este estudio presentaba un riesgo cardiovascular elevado a 10 años (8% de la población de este estudio tenía un 2% de probabilidades de desarrollar enfermedad cardiovascular, y un 0,7% un riesgo del 3%). Sin embargo, estudios realizados en población civil española, mostraron que en torno a un 8% de la población civil española presentaba riesgo cardiovascular alto según SCORE, en poblaciones con una media de edad de 55 años (260) y 37 años (261). En población militar, un estudio realizado en Irán, utilizando el criterio Framingham (del cual deriva el SCORE), observó que solo un 1,5% de la población presentaba un riesgo superior al 20% de desarrollar enfermedad cardiovascular (465). Aunque no se han encontrado estudios en población militar española que midan el riesgo de ECV, un estudio analizó factores de riesgo cardiovascular, donde se muestra la necesidad de buscar acciones preventivas relacionadas con la ganancia del peso y el hábito tabáquico desde su ingreso al servicio militar. Laclaustra-Gimeno y col. (2006) (262) estudiaron una muestra de jóvenes cadetes de la Academia General Militar de Zaragoza (estudio AGEMZA), así como su evolución a los 15 años. Señalaron que con el paso de los años se mantenían o incluso empeoraban algunos factores de riesgo cardiovascular como la ganancia de peso, IMC, perfil lipídico, y el hábito tabáquico.

Otro parámetro indicador de factor de riesgo cardiovascular que se ha determinado en este estudio fue el valor de homocisteína en sangre. Ya que elevadas concentraciones de

homocisteína en el plasma sanguíneo (hiperhomocisteinemia) se ha relacionado con la sobreproducción de radicales libres, el estrés oxidativo inducido, las alteraciones mitocondriales, la inflamación sistémica y el aumento del riesgo de trastornos oculares, enfermedades de las arterias coronarias, aterosclerosis, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular isquémico, eventos trombóticos, desarrollo y progresión del cáncer, osteoporosis, trastornos neurodegenerativos, complicaciones en el embarazo, procesos de cicatrización retardada y peor pronóstico frente a la infección por COVID-19 entre otros (290). Así, varios estudios señalan la asociación que existe entre el proceso aterosclerótico subclínico y la homocisteína, dando importancia al uso de este marcador para la estratificación del riesgo de los pacientes asintomáticos (466). Varios estudios indican valores de hiperhomocisteína a partir de 15 $\mu\text{mol/l}$ (289, 290), sin embargo, otros indican valores deseables menores a 10 $\mu\text{mol/l}$ (467). Teniendo en cuenta estas clasificaciones, en el presente estudio observamos que un 14 % de la población mostraba valores de homocisteína superiores a 15 $\mu\text{mol/l}$, y un 72% de la población mostró valores de homocisteína superiores a 10 $\mu\text{mol/l}$. Hay que resaltar que, en este estudio, al igual que en otros estudios (468), los modelos estadísticos aplicados (regresión logística binaria) no mostraron una relación entre niveles de homocisteína y la presencia de factores indicadores de síndrome metabólico.

Nuestro estudio no mostró correlación directa entre la puntuación del IASE y el riesgo cardiovascular. Aunque, sí se observaron correlaciones entre el IASE y parámetros bioquímicos (colesterol, HDL-C, LDL-C, apo A1, apo B, folato, vitamina D, homocisteína). Sin embargo, en el estudio NHANES realizado en EEUU en adultos mayores a 19 años, si se observaron correlaciones entre el índice de calidad de la dieta (en este caso HEI) y el riesgo cardiovascular. Como en nuestro estudio, observaron correlaciones con el colesterol, HDL-C, LDL-C, y además observaron una relación con IMC, el índice cintura cadera, presión arterial diastólica, proteína C reactiva, insulina, y síndrome metabólico.

FORTALEZAS Y LIMITACIONES

Se deben tener en cuenta varias limitaciones y también algunas fortalezas de este estudio. La principal fortaleza de este estudio incluye la novedad de investigar a un grupo vulnerable y de alto riesgo, como es el personal militar aeronáutico, así como el cuidadoso protocolo y metodología utilizados. Existen muy pocos estudios entre el personal aeronáutico militar español que evalúen de manera tan completa el estado nutricional y el estado de hidratación, incluso comparando entre distintas categorías profesionales.

Aunque el protocolo del presente estudio estaba bien controlado, el estudio presenta algunas limitaciones. La principal limitación es que no se trata de un estudio aleatorizado, los participantes no han sido escogidos aleatoriamente (recogida de muestra en días seleccionados por el CIMA) y las personas incluidas en el estudio han participado de forma voluntaria. Además, el tamaño de la muestra de cada categoría profesional es relativamente pequeño. Por otro lado, aunque los cuestionarios fuesen supervisados por dietistas-nutricionistas entrenados, algunos fueron autocumplimentados, con el consiguiente sesgo que ello puede producir. En cuanto al estado de hidratación, la selección de los marcadores de hidratación puede tener limitaciones. La limitación más importante se refiere a la imposibilidad de evaluar directamente el consumo de agua, ya que se estimó mediante un cuestionario validado. Otras limitaciones son la medición de la gravedad específica de la orina mediante tiras reactivas en lugar de refractometría, y la no disponibilidad de muestras de orina de 24 h, aunque se utilizó la muestra de orina de primera hora de la tarde (14:00-16:00 horas), la cual tiene equivalencia con el valor de orina de 24 horas, tal y como ha sido demostrado. Además, en nuestro estudio sólo recogimos información sobre la frecuencia de uso de los suplementos, no sobre las cantidades y marcas utilizadas, por lo que los datos de ingesta correspondían únicamente a los nutrientes ingeridos a través de los alimentos y bebidas. Como última limitación es importante citar el reducido tiempo del que se disponía para la recogida de información, determinación de medidas antropométricas y cumplimentación de cuestionarios durante el reclutamiento de los voluntarios (comentado en el apartado de sujetos y métodos), así como la coincidencia de la situación de alarma sanitaria por COVID- 19, con dicho reclutamiento. Estas circunstancias impidieron llevar a cabo el diseño del estudio tal como se había planteado inicialmente, y obligó a crear dos submuestras de sujetos que nos permitieran alcanzar todos los objetivos del estudio.

6. Conclusiones

6.1. Conclusiones del estudio realizado grupo de población aeroespacial militar española en la que se realizó una valoración del estado nutricional a partir de parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos

- El personal militar presenta una prevalencia de exceso de peso (utilizando el parámetro de IMC) menor a la observada en población española. Sin embargo, sigue destacando el elevado porcentaje con exceso de peso en este grupo de población, siendo más acusada en determinadas categorías profesionales como los tripulantes y los mecánicos.
- Los resultados obtenidos confirman que el criterio diagnóstico habitual utilizado en el ejército para la determinación del exceso de peso, el IMC, muestra una mayor prevalencia de sobrepeso, en comparación a los resultados obtenidos mediante el uso de %GC. Además, un elevado porcentaje de población fue erróneamente clasificado con exceso de peso según el IMC (falsos positivos) confirmando la necesidad de utilizar ambos métodos para evitar errores en su clasificación.
- La composición corporal se vio influenciada por el tipo de trabajo que desarrolla el personal militar de vuelo. Los valores más elevados de perímetro de cintura, peso, IMC y %GC, se observaron en los mecánicos, seguidos por los tripulantes y los pilotos de avión, y los valores más bajos se observaron en los pilotos de helicóptero y los paracaidistas.
- A pesar de las características especiales que diferencian al personal militar, presentan patrones similares de inadecuación a recomendaciones de nutrientes a los de la población española. La valoración dietética muestra dietas con alto contenido en lípidos, proteínas y azúcares sencillos, baja ingesta de hidratos de carbono, una ingesta insuficiente de fibra y una ingesta de colesterol superior a las recomendaciones.
- La ingesta insuficiente de vitamina D, folato, vitamina C, calcio, yodo, cinc, magnesio y potasio, merece especial atención, así como una ingesta de sal superior a las recomendaciones. Se debe modificar su consumo principalmente mediante modificación de los hábitos alimentarios, y secundariamente mediante el uso de suplementos.
- Los marcadores bioquímicos de esta población se encuentran dentro de los valores de referencia, indicando que la situación fisiológica - nutricional es adecuada. Pese a ello, la categoría profesional determinó algunas diferencias. Se encontraron valores

significativamente mayores de TG, colesterol, LDL-C, IR, glucosa, ALT y GGT, y menores de HDL-C en el grupo de los tripulantes y los mecánicos.

- Existe una clara asociación entre la ingesta de agua y la composición corporal, ya que la ingesta de agua (ml/kg peso corporal) se asoció de forma inversa con peso, IMC, cintura, índice CC, masa grasa y área visceral, y de forma positiva con el contenido en agua corporal. Además, se encuentran diferencias significativas en la ingesta de agua (ml/kg peso corporal) en función del IMC y el %GC, de tal forma que los sujetos que presentan obesidad o sobrepeso ingieren menor cantidad de agua, que aquellos que presentan normopeso o bajo peso.

6.2. Conclusiones del estudio realizado en una submuestra de población aeroespacial militar española en la que se realizó una valoración del estado de hidratación y estado de ansiedad

- Un 19 % de la submuestra de estudio no cumplió con los criterios de hidratación establecidos en el estudio. Un posible estado de deshidratación en esta población merece especial atención por su relación con efectos negativos en el rendimiento a nivel físico y mental.
- Existe una asociación entre el estado de hidratación y el estado de ansiedad, ya que los sujetos que no cumplieron con el criterio de hidratación mostraron valores significativamente más elevados en el test de ansiedad, que aquellos sujetos que cumplían el criterio de hidratación, si bien en ambos casos se trataba de puntuaciones bajas. Estos resultados pueden ser utilizados para resaltar la importancia de un adecuado estado de hidratación y el mantenimiento del rendimiento, no solo físico, sino mental para su carrera y desarrollo profesional.

6.3. Conclusiones del estudio realizado en una submuestra de población aeroespacial militar española en la que se realizó una valoración de la calidad de la dieta y se estudió la presencia de riesgo cardiovascular

- El personal militar aeroespacial presenta una valoración de calidad de la dieta según el índice de calidad de la dieta para la población española IASE correspondiente a <<necesita cambios>>, similar a lo observado en población civil española.
- Existe un riesgo cardiovascular muy bajo en la población militar aeroespacial de este estudio, menor a lo observado en población civil española, pero en general similar a lo observado en otras poblaciones militares.

6.4. Conclusión general

Los resultados expuestos en la presente Tesis Doctoral muestran que el estado nutricional y de hidratación del personal militar de vuelo se encuentra desequilibrado de manera similar a lo observado en otras poblaciones militares, y a lo mostrado en población civil española. El desarrollo de protocolos de seguimiento nutricional a largo plazo y guías dietéticas específicas para personal militar y sus distintas profesiones o necesidades especiales, a través de las cuales puedan corregirse las deficiencias nutricionales con la educación en hábitos alimentarios saludables o la suplementación nutricional, se traducirían en un mejor estado nutricional y de salud en este colectivo.

7. Bibliografía

1. Constitución Española, del Ministerio de la Presidencia, de 29 de diciembre de 1978. Boletín Oficial del Estado A-1978-31229, 27 de septiembre de 2011.
2. Ley Orgánica 5/2005, del Ministerio de Presidencia, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional. Boletín Oficial del Estado A-2005-18933, 18 de noviembre de 2005.
3. Ministerio de Defensa. Ejército del Aire España [cited 1 de febrero 2022]. Disponible en: <https://ejercitodelaire.defensa.gob.es/EA/ejercitodelaire/es/>.
4. Orden Ministerial 23/2011 del Ministerio de Defensa, de 27 de abril, por la que se aprueban las normas para la valoración de la aptitud médica del personal de las Fuerzas Armadas con responsabilidad de vuelo. Boletín Oficial del Ministerio de Defensa -2011-088-11301, 6 de mayo de 2011. p. 11264-302
5. Orden Ministerial 62/2012 del Ministerio de Defensa, de 10 de septiembre, que modifica la Orden Ministerial 23/2011, de 27 de abril, por la que se aprueban las normas para la valoración de la aptitud médica del personal de las Fuerzas Armadas con responsabilidad de vuelo. Boletín Oficial del Ministerio de Defensa 2012-182-21675, 17 de septiembre 2012. p. 21673-6
6. Campbell DJ, Nobel OB-Y. Occupational stressors in military service: A review and framework. *Mil Psychol.* 2009;21(sup2):S47-S67.
7. Murray M, Lange B, Nørnberg BR, Sjøgaard K, Sjøgaard G. Specific exercise training for reducing neck and shoulder pain among military helicopter pilots and crew members: a randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16(1):1-11.
8. Grossman A, Nakdimon I, Chapnik L, Levy Y. Back symptoms in aviators flying different aircraft. *Aviat Space Environ Med.* 2012;83(7):702-5.
9. Bagshaw M. Cosmic radiation in commercial aviation. *Travel Med Infect Dis.* 2008;6(3):125-7.
10. Bustamante-Sánchez Á, Delgado-Terán M, Clemente-Suárez VJ. Psychophysiological response of different aircrew in normobaric hypoxia training. *Ergon.* 2019;62(2):277-85.
11. Cable GG. In-flight hypoxia incidents in military aircraft: causes and implications for training. *Aviat Space Environ Med* 2003;74(2):169-72.
12. Temme LA, Still DL, Acromite MT. Hypoxia and flight performance of military instructor pilots in a flight simulator. *Aviat Space Environ Med.* 2010;81(7):654-9.
13. Bustos D, Guedes JC, Vaz MP, Pombo E, Fernandes RJ, Costa JT, et al. Non-Invasive Physiological Monitoring for Physical Exertion and Fatigue Assessment in Military Personnel: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(16):8815.
14. Gil-Cabrera J, Tornero Aguilera JF, Sanchez-Tena MA, Alvarez-Peregrina C, Valbuena-Iglesias C, Clemente-Suárez VJ. Aviation-associated spatial disorientation and incidence of visual illusions survey in military pilots. *Int J Aerosp Psychol.* 2021;31(1):17-24.
15. Bullock SH, Gilchrist J, Marshall SW. Prevention of Physical Training–Related Injuries. *Am J Prev Med.* 2010;38:156–81.
16. Martin K, Périard J, Rattray B, Pyne DB. Physiological factors which influence cognitive performance in military personnel. *Hum Factors.* 2020;62(1):93-123.
17. Edson B, Duvan C, Leonardo R. Sistema de monitoreo de cardiaco para pilotos de combate en pleno vuelo. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2008. p. 417-20.

18. Dhar D. Retrospective Study of Injuries in Military Parachuting. *Med J Armed Forces India.* 2007;63(4):353-5.
19. Knapik JJ, Darakjy S, Swedler D, Amoroso P, Jones BH. Parachute Ankle Brace and Extrinsic Injury Risk Factors During Parachuting *Aerospace Medical Association;* 2008.
20. Guo W, Chen Y, Yang Y, Qu G, Liu D, Dong Q. Analysis of Risk Factors for Military Parachuting Injuries among Chinese Air Force Cadet Pilots. *Appl Mech Mater.* 2013;423-426:1778-81.
21. Khanaposhtani GF. Evaluating Human Factors Effect in Reducing Helicopter Accidents (Case Study: Maintenance Division, IHSRC). *Int J Organ Leadersh.* 2016;5:443-55.
22. Colcombe S, Kramer AF. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol Sci.* 2003;14(2):125-30.
23. Lieberman HR. Nutrition, brain function and cognitive performance. *Appetite.* 2003;40(3):245-54.
24. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr.* 2009;64:115.
25. McAdam JS, McGinnis KD, Beck DT, Haun CT, Romero MA, Mumford PW, et al. Effect of whey protein supplementation on physical performance and body composition in army initial entry training soldiers. *Nutrients.* 2018;10(9):1248.
26. Skiller B, Booth C, Coad R, Forbes-Ewan C. Assessment of nutritional status and fatigue among army recruits during the army common recruit training course: part A: catering services and diet. *Defence Science and Technology Organisation Victoria (Australia) Cbrn Defence Centre.;* 2005.
27. Deary IJ, Corley J, Gow AJ, Harris SE, Houlihan LM, Marioni RE, et al. Age-associated cognitive decline. *Br Med Bull.* 2009;92(1):135-52.
28. Trombetti A, Reid K, Hars M, Herrmann F, Pasha E, Phillips E, et al. Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *Osteoporos Int* 2016;27(2):463-71.
29. Lorist MM, Boksem MA, Ridderinkhof KR. Impaired cognitive control and reduced cingulate activity during mental fatigue. *Brain Res Cogn Brain Res.* 2005;24(2):199-205.
30. Veverka DV, Anderson J, Auld GW, Coulter GR, Kennedy C, Chapman PL. Use of the stages of change model in improving nutrition and exercise habits in enlisted Air Force men. *Mil Med.* 2003;168(5):373-9.
31. Borga M, West J, Bell JD, Harvey NC, Romu T, Heymsfield SB, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med.* 2018;66(5):1-9.
32. Alvero-Cruz J, Gómez LC, Ronconi M, Vázquez RF, i Manzanido JP. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deport.* 2011;4(4):167-74.
33. Piqueras P, Ballester A, Durá-Gil JV, Martínez-Hervas S, Redón J, Real JT. Anthropometric Indicators as a Tool for Diagnosis of Obesity and Other Health Risk Factors: A Literature Review. *Front Psychol.* 2021;12(2618).
34. Ellis KJ. Selected body composition methods can be used in field studies. *J Nutr.* 2001;131(5):1589S-95S.
35. The World Health Organization. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: report of a WHO expert consultation.* Geneva; 2008.

36. The World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
37. Gallagher D, Heymsfield S, Heo M, Jebb S, Murgatroyd P, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:7.
38. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, et al. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet.* 2011;377(9765):557-67.
39. The World Health Organization. Obesidad y sobrepeso 2021 [cited 23 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
40. The World Health Organization. 10 datos sobre la obesidad 2017 [cited 23 de enero 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/#.XTSX1JSr0Jo.mendele>.
41. Malo-Serrano M, Castillo N, Pajita D, editors. La obesidad en el mundo. Anales de la Facultad de Medicina; 2017: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
42. Banegas J, Lopez-Garcia E, Gutierrez-Fisac J, Guallar-Castillon P, Rodriguez-Artalejo F. A simple estimate of mortality attributable to excess weight in the European Union. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(2):201-8.
43. Gallus S, Lugo A, Murisic B, Bosetti C, Boffetta P, La Vecchia C. Overweight and obesity in 16 European countries. *Eur J Nutr.* 2015;54(5):679-89.
44. Moyer VA. Screening for and management of obesity in adults: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med.* 2012;157(5):373-8.
45. National Heart L, Blood Institute, National Institute of Diabetes, & Kidney Diseases, . Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: American Society for Clinical Nutrition; Bethesda, MD; 1998.
46. Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. Plan de calidad para el Sistema Nacional de Salud 2010 [cited 18 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/pncalidad/PlanCalidad2010.pdf>.
47. López-Sobaler AM, Aparicio A, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, Serra-Majem L, et al. Overweight and General and Abdominal Obesity in a Representative Sample of Spanish Adults: Findings from the ANIBES Study. *Biomed Res Int.* 2016:8341487.
48. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Encuesta ENALIA 2. Encuesta Nacional de Alimentación en población adulta, mayores y embarazadas. [cited 18 de diciembre 2021]. Disponible en: http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/enalia_2.htm.
49. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Ramos-Carrera N, Lázaro-Masedo S. Prevalence of General Obesity and Abdominal Obesity in the Spanish Adult Population (Aged 25–64 Years) 2014–2015: The ENPE Study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2016;69(6):579-87.
50. The World Health Organization. Global Health Observatory (GHO) data 2016 [cited 22 de mayo 2021]. Disponible en: https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_obesity/bmi_trends_adults/en/.

51. Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social. Encuesta nacional de salud de España 2017 (ENSE 2017) España [cited 30 de mayo 2021]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>.
52. Gutiérrez-Fisac J, Guallar-Castillón P, León-Muñoz L, Graciani A, Banegas J, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008–2010: the ENRICA study. *Obes Rev.* 2012;13(4):388-92.
53. Sammito S. Obesity Intervention During a Work Health Promotion: The Obesity Intervention Program of the German Military Forces. *J Occup Environ Med.* 2013;55(7):728-31.
54. Naghii MR. The Importance of Body Weight and Weight Management for Military Personnel. *Mil Med.* 2006;171(6):550-5.
55. Reyes-Guzman CM, Bray RM, Forman-Hoffman VL, Williams J. Overweight and obesity trends among active duty military personnel: a 13-year perspective. *Am J Prev Med.* 2015;48(2):145-53.
56. Hruby A, Lieberman HR, Smith TJ. Self-reported health behaviors, including sleep, correlate with doctor-informed medical conditions: data from the 2011 Health Related Behaviors Survey of US Active Duty Military Personnel. *BMC Public Health.* 2018;18(1):853.
57. Meadows SO, Engel CC, Collins RL, Beckman RL, Breslau J, Bloom EL, et al. 2018 Department of Defense Health Related Behaviors Survey (HRBS). 2021.
58. Grier T, Canham-Chervak M, Sharp M, Jonesa BH. Does body mass index misclassify physically active young men. *Prev Med Rep.* 2015;2:483-7.
59. Shams-White MM, Chui K, Deuster PA, McKeown NM, Must A. Comparison of anthropometric measures in US Military personnel in the classification of overweight and obesity. *Obesity.* 2020;28(2):362-70.
60. Clark HL, Heilesen J, DeMay J, Cole RE. Misperceptions of Weight Status in Military Men and Women. *Mil Med.* 2017;182(5-6):e1792-e8.
61. Hsu LL, Nevin RL, Tobler SK, Rubertone MV. Trends in overweight and obesity among 18-year-old applicants to the United States military, 1993–2006. *J Adolesc Health.* 2007;41(6):610-2.
62. Anyżewska A, Łakomy R, Lepionka T, Szarska E, Maculewicz E, Tomczak A, et al. Association Between Diet, Physical Activity and Body Mass Index, Fat Mass Index and Bone Mineral Density of Soldiers of the Polish Air Cavalry Units. *Nutrients.* 2020;12:242.
63. Sundin J, Fear NT, Wessely S, Rona RJ. Obesity in the UK Armed Forces: risk factors. *Mil Med.* 2011;176(5):507-12.
64. Quartier D, Goudard Y, Goin G, Régis-Marigny L, Sockeel P, Dutour A, et al. Overweight and obesity in the French army. *Mil Med.* 2022;187(1-2):e99-e105.
65. Staub K, Floris J, Koepke N, Trapp A, Nacht A, Maurer SS, et al. Associations between anthropometric indices, blood pressure and physical fitness performance in young Swiss men: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2018;8(6):e018664.
66. Zhu Q, Huang B, Li Q, Huang L, Shu W, Xu L, et al. Body mass index and waist-to-hip ratio misclassification of overweight and obesity in Chinese military personnel. *J Physiol Anthropol.* 2020;39(1):1-12.
67. Hernández Á, Zomeño MD, Dégano IR, Pérez-Fernández S, Goday A, Vila J, et al. Excess Weight in Spain: Current Situation, Projections for 2030, and Estimated Direct Extra Cost for the Spanish Health System. *Rev Esp Cardiol* 2019;72(11):916-24.

68. Mullie P, Clarys P. Beer, wine and lifestyle: a cross-sectional study of the Belgian military population. *Mil Med Res.* 2015;2(1):1-7.
69. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126.
70. Pinheiro Volp A, de Oliveira F, Duarte Moreira Alves R, Esteves E, Bressan J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutr Hosp.* 2011;26(3).
71. Nelms M, Sucher K, Lacey K, Roth S. *Nutrition therapy and pathophysiology.* 2nd ed. Belmont, CA: Cengage Learning; 2011.
72. Beavis AL, Smith AJB, Fader AN. Lifestyle changes and the risk of developing endometrial and ovarian cancers: opportunities for prevention and management. *Int J Womens Health.* 2016;8:151.
73. Kirkham AA, Davis MK. Exercise prevention of cardiovascular disease in breast cancer survivors. *J Oncol.* 2015.
74. Hamasaki H. Daily physical activity and type 2 diabetes: a review. *World J Diabetes.* 2016;7(12):243.
75. Alves AJ, Viana JL, Cavalcante SL, Oliveira NL, Duarte JA, Mota J, et al. Physical activity in primary and secondary prevention of cardiovascular disease: Overview updated. *World J Cardiol.* 2016;8(10):575.
76. Welk G. *Physical activity assessments for health-related research: Human Kinetics;* 2002.
77. Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. *Understanding normal and clinical nutrition.* 9th ed. Belmont, CA: Wadsworth: Cengage learning; 2012.
78. Ndahimana D, Kim E-K. Measurement Methods for Physical Activity and Energy Expenditure: a Review. *Clin Nutr Res.* 2017;6(2):68-80.
79. Troiano RP. *Can there be a single best measure of reported physical activity? : Oxford University Press;* 2009. p. 736-7.
80. Orden DEF/1078/2012 del Ministerio de la Presidencia, de 21 de mayo, por la que se aprueban las pruebas físicas y marcas a alcanzar en los procesos de selección para el ingreso en los centros docentes militares de formación y para la superación de los planes de estudios de la enseñanza de formación. *Boletín Oficial del Estado A-2012-6809,* 24 de mayo de 2012. p. 37266-70
81. Sammito S, Hadzic V, Karakolis T, Kelly KR, Proctor SP, Stepens A, et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in the military: a qualitative systematic review of the literature from the past two decades and a new prioritizing injury model. *Mil Med Res.* 2021;8(1):1-40.
82. Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, Cooper H, Strauman TA, Welsh-Bohmer K, et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom Med.* 2010;72(3):239.
83. Talukdar T, Nikolaidis A, Zwilling CE, Paul EJ, Hillman CH, Cohen NJ, et al. Aerobic fitness explains individual differences in the functional brain connectome of healthy young adults. *Cereb Cortex.* 2018;28(10):3600-9.
84. Taylor MK, Markham AE, Reis JP, Padilla GA, Potterat EG, Drummond SP, et al. Physical fitness influences stress reactions to extreme military training. *Mil Med.* 2008;173(8):738-42.
85. Selkirk GA, McLellan TM. Influence of aerobic fitness and body fatness on tolerance to uncompensable heat stress. *J Appl Physiol.* 2001;91(5):2055-63.

86. Milanez VF, Pedro RE, Moreira A, Boullosa DA, Salle-Neto F, Nakamura FY. The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2011;6(3):358-66.
87. Martin K, Staiano W, Menaspà P, Hennessey T, Marcora S, Keegan R, et al. Superior inhibitory control and resistance to mental fatigue in professional road cyclists. *PloS One.* 2016;11(7):e0159907.
88. Kyröläinen H, Häkkinen K, Kautiainen H, Santtila M, Pihlainen K, Häkkinen A. Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occup Med.* 2008;58(4):251-6.
89. Bertrandt B, Lakomy R, Kler P, Bertrandt J. Energy expenditure of flight crew of military transport aviation depending on function during typical training activities. *Proc Nutr Soc.* 2020;79(OCE2).
90. Ortega RM, Pérez-Rodrigo C, López-Sobaler AM. Dietary assessment methods: dietary records. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):38-45.
91. Castell GS, Serra-Majem L, Ribas-Barba L. What and how much do we eat? 24-hour dietary recall method. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):46-8.
92. Rodrigo CP, Aranceta J, Salvador G, Varela-Moreiras G. Food frequency questionnaires. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):49-56.
93. Fagúndez LJM, Torres AR, Sánchez MEG, de Torres Aured ML, Rodrigo CP, Rocamora JAI. Diet history: Method and applications. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):57-61.
94. Aranceta-Bartrina J, Varela-Moreiras G, Serra-Majem L. Consensus meeting on the methodology of dietary surveys, classification of physical activity and healthy lifestyles. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):1-292.
95. Ruiz E, Ávila JM, Valero T, Del Pozo S, Rodriguez P, Aranceta-Bartrina J, et al. Energy Intake, Profile, and Dietary Sources in the Spanish Population: Findings of the ANIBES Study. *Nutrients.* 2015;7: 4739-62.
96. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Informe del consumo de alimentación en España 2020. Madrid, España; 2021.
97. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española 2011.
98. Collins RA, Baker B, Coyle DH, Rollo ME, Burrows TL. Dietary Assessment Methods in Military and Veteran Populations: A Scoping Review. *Nutrients.* 2020;12:769.
99. European Food Safety Authority. Dietary Reference Values for nutrients. Summary report. 2019.
100. Aranceta J, Serra Majem L, Arijia V, Gil Á, Martínez de Vitoria E, Ortega R, et al. Objetivos nutricionales para la población española. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2011;17:178-99.
101. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. *Tablas de composición de alimentos.* 19ª ed. Madrid: Ediciones Pirámide; 2018.
102. The World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children 2015 [cited 24 de junio 2021]. Disponible en: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/es/.
103. Food and Agriculture Organization. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. 2010 2010. Report No.: 0254-4725.

104. Lillo Redonet F. Legiones de roma, la vida en el campamento: National Geographic 2021 [cited 26 de febrero 2022]. Disponible en: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/legiones-roma-vida-campamento_6358.
105. Barringer ND, Pasiakos SM, McClung HL, Crombie AP, Margolis LM. Prediction equation for estimating total daily energy requirements of special operations personnel. *J Int Soc Sports Nutr.* 2018;15(1):15.
106. Moran DS, Heled Y, Arbel Y, Israeli E, Finestone AS, Evans RK, et al. Dietary intake and stress fractures among elite male combat recruits. *J Int Soc Sports Nutr.* 2012;9(1):1-7.
107. Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1189-96.
108. Romagnolo DF, Selmin OI. Mediterranean Diet and Prevention of Chronic Diseases. *Nutr Today.* 2017;52(5):208-22.
109. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2019;393(10184):1958-72.
110. Keusch GT. The History of Nutrition: Malnutrition, Infection and Immunity. *J Nutr.* 2003;133(1):336S-40S.
111. McCarthy MS, Fabling J, Martindale R, Meyer SA. Nutrition Support of the Traumatically Injured Warfighter. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2008;20(1):59 - 65.
112. Ramsey CB, Hostetler C, Andrews A. Evaluating the Nutrition Intake of U.S. Military Service Members in Garrison. *Mil Med.* 2013;178(12):1285-90.
113. Crombie AP, Funderburk LK, Smith TJ, McGraw SM, Walker LA, Champagne CM, et al. Effects of modified foodservice practices in military dining facilities on ad libitum nutritional intake of US army soldiers. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113(7):920-7.
114. Hilgenberg FE, Silveira EA, Cominetti C. Cardiovascular risk factors and food consumption of cadets from the Brazilian Air Force Academy. *Cien Saude Colet.* 2016;21:1165-74.
115. Hollander IE, Bell NS, Sharp M. Physical demands of army military occupational specialties: Constructing and applying a crosswalk to evaluate the relationship between occupational physical demands and hospitalizations. *Social sectors development strategies INC Boston MA; 2008.*
116. Valk P, Pasman W. *Physical Demands, Mental Performance and Food Components in Military Settings.* Netherlands: TNO Defense Security and Safety Rijswijk 2005.
117. Tassone EC, Baker BA. Body weight and body composition changes during military training and deployment involving the use of combat rations: a systematic literature review. *Br J Nutr.* 2017;117(6):897-910.
118. Tharion WJ, Lieberman HR, Montain SJ, Young AJ, Baker-Fulco CJ, DeLany JP, et al. Energy requirements of military personnel. *Appetite.* 2005;44(1):47-65.
119. Baker-Fulco CJ, Bathalon GP, Bovill ME, Lieberman HR. *Military dietary reference intakes: rationale for tabled values.* Army Research Inst Of Environmental Medicine Natick MA; 2001.
120. *Army Regulation 40-25, by Headquarters Departments of the Army, the Navy, and the Air Force, 3 January 2017, Nutrition and Menu Standards for Human Performance. OPNAVINST 10110.1/MCO 10110.49, 3 February 2017.*

121. Dietary Guidelines Advisory Committee. Dietary guidelines for Americans. United States: US Department of Health and Human Services, US Department of Agriculture; 2010.
122. Forbes-Ewan C. Australian Defence Force Nutritional Requirements in the 21st Century (Version 1);. Defense Do, editor. Canberra, Australia: Human Protection and Performance Division; 2009.
123. Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 4th ed. Copenhagen: 2004.
124. Casey A. Military Dietary Reference Values. Farnborough, UK; 2008.
125. North Atlantic Treaty Organisation Research and Technology Organization. Nutrition Science and Food Standards for Military Operations. Neuilly, France: North Atlantic Treaty Organisation 2010.
126. Mu H, Wang R, Bai S, Fang L, Chen X, Jing H, et al., editors. Evaluation of Dietary Quality of Aircrew by Military Diet Balance Index. International Conference on Man-Machine-Environment System Engineering; 2020: Springer.
127. Bingham CM, Ovaskainen M-L, Tapanainen H, Lahti-Koski M, Sahi T, Paturi M. Nutrient intake and food use of Finnish conscripts in garrison, on leave, and in encampment conditions. *Mil Med.* 2009;174(7):678-84.
128. Beals K, Darnell ME, Lovalekar M, Baker RA, Nagai T, San-Adams T, et al. Suboptimal Nutritional Characteristics in Male and Female Soldiers Compared to Sports Nutrition Guidelines. *Mil Med.* 2015;180(12).
129. Sridhar A, Deuster PA, Becker WJ, Coll R, O'Brien KK, Bathalon G. Health assessment of US army rangers. *Mil Med.* 2003;168(1):57-62.
130. De Bry W, Mullie P, D'Hondt E, Clarys P. Dietary Intake, Hydration Status, and Body Composition of Three Belgian Military Groups. *Mil Med.* 2020;185(7-8):e1175-e82.
131. Chapman S, Roberts J, Smith L, Rawcliffe A, Izard R. Sex differences in dietary intake in British Army recruits undergoing phase one training. *J Int Soc Sports Nutr.* 2019;16(1):1-9.
132. Stark AH, Weis N, Chapnik L, Barenboim E, Reifen R. Dietary intake of pilots in the Israeli Air Force. *Mil Med.* 2008;173(8):780-4.
133. Zemánek J, Přidalová M. Energy balance amongst soldiers in the armed forces of the Czech Republic, the course of a normal week and continuous training. *J Physic Educ Sport.* 2018;18(3):1685-91.
134. Tharion WJ, Baker-Fulco CJ, Bovill ME, Montain SM, DeLany JP, Champagne CM, et al. Adequacy of garrison feeding for special forces soldiers during training. *Mil Med.* 2004;169(6):483-90.
135. Crombie AP, Liu P-Y, Ormsbee MJ, Ilich JZ. Weight and body-composition change during the college freshman year in male general-population students and army Reserve Officer Training Corps (ROTC) cadets. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2012;22(6):412-21.
136. Lutz LJ, Gaffney-Stomberg E, Karl JP, Hughes JM, Guerriere KI, McClung JP. Dietary intake in relation to military dietary reference values during army basic combat training; a multi-center, cross-sectional study. *Mil Med.* 2019;184(3-4):e223-e30.
137. Mullie P, Clarys P, Hulens M, Vansant G. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire among military men. *Mil Med.* 2009;174(8):852-6.

138. Ross JA, Thomas DT, Winters JD, Royer SD, Halagarda CJ, Sheppard R, et al. Military Protein Intake Related to Strength and Fat Mass Independent of Energy Intake. *Mil Med.* 2020;185(9-10):e1671-e8.
139. Philip Karl J, Margolis LM, Fallowfield JL, Child RB, Martin NM, McClung JP. Military nutrition research: contemporary issues, state of the science and future directions. *Eur J Sport Sci.* 2021(just-accepted):1-23.
140. Loprinzi PD, Smit E, Mahoney S, editors. *Physical activity and dietary behavior in US adults and their combined influence on health.* Mayo Clinic Proceedings; 2014: Elsevier.
141. Knutson KL. Sleep duration and cardiometabolic risk: a review of the epidemiologic evidence. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2010;24(5):731-43.
142. Jayne JM, Ayala R, Karl JP, Deschamps BA, McGraw SM, O'Connor K, et al. Body weight status, perceived stress, and emotional eating among US Army Soldiers: A mediator model. *Eat Behav.* 2020;36:101367.
143. An R. Beverage consumption in relation to discretionary food intake and diet quality among US adults, 2003 to 2012. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(1):28-37.
144. Kullen CJ, Farrugia J-L, Prvan T, O'Connor HT. Relationship between general nutrition knowledge and diet quality in Australian military personnel. *Br J Nutr* 2016;115(8):1489-97.
145. Petrovich GD. Forebrain networks and the control of feeding by environmental learned cues. *Physiol Behav.* 2013;121:10-8.
146. Fagnant HS, Armstrong NJ, Lutz LJ, Nakayama AT, Guerriere KI, Ruthazer R, et al. Self-reported eating behaviors of military recruits are associated with body mass index at military accession and change during initial military training. *Appetite.* 2019;142:104348.
147. Feinle-Bisset C. Modulation of hunger and satiety: hormones and diet. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2014;17(5):458-64.
148. Egecioglu E, Skibicka KP, Hansson C, Alvarez-Crespo M, Friberg PA, Jerlhag E, et al. Hedonic and incentive signals for body weight control. *Rev Endocr Metab Disord.* 2011;12(3):141-51.
149. Pandit R, de Jong JW, Vanderschuren LJ, Adan RA. Neurobiology of overeating and obesity: the role of melanocortins and beyond. *Eur J Pharmacol.* 2011;660(1):28-42.
150. Camilleri GM, Méjean C, Kesse-Guyot E, Andreeva VA, Bellisle F, Hercberg S, et al. The associations between emotional eating and consumption of energy-dense snack foods are modified by sex and depressive symptomatology. *J Nutr.* 2014;144(8):1264-73.
151. Rush T, LeardMann CA, Crum-Cianflone NF. Obesity and associated adverse health outcomes among US military members and veterans: findings from the millennium cohort study. *Obesity.* 2016;24(7):1582-9.
152. Bingham CM, Lahti-Koski M, Absetz P, Puukka P, Kinnunen M, Pihlajamäki H, et al. Food choices and health during military service: increases in sugar-and fibre-containing foods and changes in anthropometric and clinical risk factors. *Public Health Nutr.* 2012;15(7):1248-55.
153. Jallinoja P, Tuorila H, Ojajärvi A, Bingham C, Uutela A, Absetz P. Conscripts' attitudes towards health and eating. Changes during the military service and associations with eating. *Appetite.* 2011;57(3):718-21.
154. Gil Á, de Victoria EM, Olza J. Indicators for the evaluation of diet quality. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):128-44.
155. Kourlaba G, Panagiotakos DB. Dietary quality indices and human health: a review. *Maturitas.* 2009;62(1):1-8.

156. Patterson RE, Haines PS, Popkin BM. Diet quality index: capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc.* 1994;94(1):57-64.
157. Kennedy E, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The healthy eating index: design and applications. *J Am Diet Assoc.* 1995;95(10):1103-8.
158. Huijbregts P, Feskens E, Räsänen L, Fidanza F, Nissinen A, Menotti A, et al. Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy, and The Netherlands: longitudinal cohort study. *BMJ.* 1997;315(7099):13-7.
159. Harnack L, Nicodemus K, Jacobs Jr DR, Folsom AR. An evaluation of the Dietary Guidelines for Americans in relation to cancer occurrence. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(4):889-96.
160. Norte Navarro AI, Ortiz Moncada R. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp.* 2011;26(2):330-6.
161. Monteagudo C, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Lorenzo-Tovar ML, Tur JA, Olea-Serrano F. Proposal of a Mediterranean diet serving score. *PloS One.* 2015;10(6):e0128594.
162. Trichopoulou A, Kouris-Blazos A, Wahlqvist ML, Gnardellis C, Lagiou P, Polychronopoulos E, et al. Diet and overall survival in elderly people. *BMJ.* 1995;311(7018):1457-60.
163. Martinez-Gonzalez M, Fernández-Jarne E, Serrano-Martinez M, Wright M, Gomez-Gracia E. Development of a short dietary intake questionnaire for the quantitative estimation of adherence to a cardioprotective Mediterranean diet. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58(11):1550-2.
164. Guo X, Warden B, Paeratakul S, Bray G. Healthy eating index and obesity. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58(12):1580-6.
165. Fournier T, Tibere L, Laporte C, Mognard E, Ismail M, Sharif S, et al. Eating patterns and prevalence of obesity. Lessons learned from the Malaysian Food Barometer. *Appetite.* 2016;107:362-71.
166. Kendel Jovanović G, Pavičić Žeželj S, Malatestinić Đ, Mrakovčić Šutić I, Nadarević Štefanac V, Dorčić F. Diet quality of middle age and older women from Primorsko-Goranska County evaluated by healthy eating index and association with body mass index. *Coll Antropol.* 2010;34(2):155-60.
167. Tardivo AP, Nahas-Neto J, Nahas EA, Maesta N, Rodrigues MA, Orsatti FL. Associations between healthy eating patterns and indicators of metabolic risk in postmenopausal women. *Nutr J.* 2010;9(1):1-9.
168. The European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. *EFSA J.* 2010;8(1459).
169. Cheuvront S, Kenefick R, Charkoudian N, Sawka M. Physiologic basis for understanding quantitative dehydration assessment. *Am J Clin Nutr.* 2013;97(3):7.
170. Institute of medicine of the national academies. Dietary Reference Intakes: water, potassium, sodium, chloride and sulfate. Insight CN, editor. Washington, DC: 2004.
171. Riebl SK, Davy BM. The Hydration Equation: Update on Water Balance and Cognitive Performance. *ACSMs Health Fit J.* 2013;17(6):21-8.
172. Pross N. Effects of Dehydration on Brain Functioning: A Life-Span Perspective. *Ann Nutr Metab.* 2017;70(1):30-6.
173. Baron S, Courbebaisse M, Lepicard E, Friedlander G. Assessment of hydration status in a large population. *Br J Nutr.* 2015;113:147-58.
174. Masento N, Golightly M, Field D, Butler L, van Reekum C. Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *Br J Nutr.* 2014;111:1841-52.

175. Benton D, Young H. Do small differences in hydration status affect mood and mental performance? *Nutr Rev.* 2015;73(52):83-96.
176. The European Food Safety Authority. Scientific opinion on the substantiation of health claims related to water and maintenance of normal physical and cognitive functions (id 1102, 1209, 1294, 1331), maintenance of normal thermoregulation (id 1208) and “basic requirement of all living things” (id 1207) pursuant to article 13(1) of regulation (ec) no 1924/2006. *EFSA J.* 2011;9(4):2075-91.
177. Padpilot. EASA PPL Training - Human Performance. Jeppesen, editor: 2018.
178. Rogers R, Cole R. Hydration Status in US Military Officer Students. *US Army Med Dep J.* 2016:24-9.
179. Grandjean A. Water Requirements, Impinging Factors, and Recommended Intakes Rolling Revision of the WHO Guidelines for Drinking-Water Quality; 2004.
180. National Health and Medical Research Council. *Water.* 2005.
181. Institute of Medicine. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water: Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate. Washington DC, USA: National Academies Press; 2005.
182. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Guías alimentarias para la población española (SENC, diciembre 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutr Hosp.* 2016;33:1-48.
183. Nissensohn M, Sánchez-Villegas A, Galan P, Turrini A, Arnault N, Mistura L, et al. Beverage consumption habits among the European population: Association with total water and energy intakes. *Nutrients.* 2017;9(4):383.
184. Braun H, von Andrian-Werburg J, Malisova O, Athanasatou A, Kapsokefalou M, Ortega JF, et al. Differing water intake and hydration status in three European countries—A day-to-day analysis. *Nutrients.* 2019;11(4):773.
185. Nissensohn M, Sánchez-Villegas A, Ortega R, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, et al. Beverage Consumption Habits and Association with Total Water and Energy Intakes in the Spanish Population: Findings of the ANIBES Study. *Nutrients.* 2016;8(232).
186. Med T, Pam A. Heat Stress Control and Heat Casualty Management. Department of the Army and Air Force Technical Bulletin, TBMED507/AFPAM; 2003.
187. McDermott B, Anderson S, Armstrong L, Casa D, Cheuvront S, Cooper L, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for the Physically Active. *J Athl Train.* 2017;52(9):877-95.
188. Westerterp K, Plasqui G, Goris A. Water loss as a function of energy intake, physical activity and season. *Br J Nutr.* 2005;93:199-203.
189. Vergne S. Methodological Aspects of Fluid Intake Records and Surveys. *Nutr Today.* 2012;47(45).
190. Stookey J. Analysis of 2009–2012 Nutrition Health and Examination Survey (NHANES) Data to Estimate the Median Water Intake Associated with Meeting Hydration Criteria for Individuals Aged 12–80 Years in the US Population. *Nutrients.* 2019;11(3):657.
191. Martínez Álvarez J, Villarino Marín A, Polanco Allué I, Iglesias Rosado C, Gil Gregorio P, Ramos Cordero P, et al. Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. *Nutr Hosp.* 2008;28(2):3-19.

192. Iglesias Rosado C, Villarino Marín AL, Martínez LC, J. A. , Gargallo M, Lorenzo H, Quiles J, et al. Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutr Hosp*. 2011;26(1):27-36.
193. Perrier E, Vergne S, Klein A, Poupin M, Rondeau P, Le Bellego L, et al. Hydration biomarkers in free-living adults with different levels of habitual fluid consumption. *Br J Nutr*. 2013;109:1678-87.
194. Earthman C, Traughber D, Dobratz J, Howell W. Bioimpedance spectroscopy for clinical assessment of fluid distribution and body cell mass. *Nutr Clin Pract*. 2007;22(4):389-405.
195. Bellido Guerrero D, Carreira Arias J, Martínez Olmos M. Análisis de la composición corporal. *Gil Hernández A Tratado de nutrición*. 2005;3:149-91.
196. Garrett DC, Rae N, Fletcher JR, Zarnke S, Thorson S, Hogan DB, et al. Engineering approaches to assessing hydration status. *IEEE Rev Biomed Eng*. 2017;11:233-48.
197. Perrier E, Rondeau P, Poupin M, Le Bellego L, Armstrong L, Lang F, et al. Relation between urinary hydration biomarkers and total fluid intake in healthy adults. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67(9):939-43.
198. Shirreffs S. Markers of hydration status. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57(2):S4-S6.
199. Armstrong L, Pumerantz A, Fiala K, Roti M, Kavouras S, Casa D, et al. Assessing Hydration Status: The Elusive Gold Standard. *J Am Coll Nutr*. 2007;26(5):575-84.
200. Gandy J, Martinez H, Guelinckx I, Moreno LA, Bardosono S, Salas-Salvadó J, et al. Relevance of assessment methods for fluid intake. *Ann Nutr Metab*. 2016;68(Suppl. 2):1-5.
201. Laja García AI, Samaniego-Vaesken MdL, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. Adaptation and Validation of the Hydration Status Questionnaire in a Spanish Adolescent-Young Population: A Cross Sectional Study. *Nutrients*. 2019;11(3):565.
202. Laja García AI, Samaniego Vaesken ML, Partearroyo T, Varela Moreiras G. Validated questionnaire to assess the hydration status in a healthy adult Spanish population: a cross sectional study. *Nutr Hosp*. 2019;36(4):875-83.
203. Hedrick VE, Comber DL, Estabrooks PA, Savla J, Davy BM. The beverage intake questionnaire: determining initial validity and reliability. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(8):1227-32.
204. Malisova O, Bountziouka V, Panagiotakos DB, Zampelas A, Kapsokefalou M. The water balance questionnaire: design, reliability and validity of a questionnaire to evaluate water balance in the general population. *Int J Food Sci Nutr*. 2012;63(2):138-44.
205. Fogt DL, Brosch LC, Dacey DC, Kalns JE, Ketchum NS, Rohrbeck CP, et al. Hydration status of Air Force military basic trainees after implementation of the back-mounted hydration system. *Mil Med*. 2009;174(8):821-7.
206. Nolte HW, Noakes TD, Nolte K. Ad libitum vs. restricted fluid replacement on hydration and performance of military tasks. *Aviat Space Environ Med* 2013;84(2):97-103.
207. Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *Am J Manag Care*. 2016;22(7 Suppl):s176-85.
208. Laja García AI, Moráis-Moreno C, Samaniego-Vaesken MdL, Puga AM, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. Influence of Water Intake and Balance on Body Composition in Healthy Young Adults from Spain. *Nutrients*. 2019;11(8):1923.
209. Chang T, Ravi N, Plegue MA, Sonnevile KR, Davis MM. Inadequate hydration, BMI, and obesity among US adults: NHANES 2009–2012. *Ann Fam Med*. 2016;14(4):320-4.
210. Thornton SN. Increased hydration can be associated with weight loss. *Front Nutr*. 2016;3:18.

211. Muckelbauer R, Sarganas G, Grüneis A, Müller-Nordhorn J. Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2013;98(2):282-99.
212. Pan X-B, Wang H-J, Zhang B, Liu Y-L, Qi S-F, Tian Q-B. Plain water intake and association with the risk of overweight in the Chinese adult population: China health and nutrition survey 2006–2011. *J Epidemiol*. 2020;30(3):128-35.
213. Walton J, O'Connor L, Flynn A. Cross-sectional association of dietary water intakes and sources, and adiposity: National Adult Nutrition Survey, the Republic of Ireland. *Eur J Nutr*. 2019;58(3):1193-201.
214. Dennis EA, Flack KD, Davy BM. Beverage consumption and adult weight management: A review. *Eat Behav*. 2009;10(4):237-46.
215. Daniels MC, Popkin BM. Impact of water intake on energy intake and weight status: a systematic review. *Nutr Rev*. 2010;68(9):505-21.
216. Fetissov SO, Thornton SN. Hypovolemia-induced obesity and diabetes. *Metabolism*. 2009;58(11):1678.
217. Redmond SA, Wilcox SL, Campbell S, Kim A, Finney K, Barr K, et al. A brief introduction to the military workplace culture. *Work*. 2015;50:9-20.
218. Adler AB, Castro CA. An Occupational Mental Health Model for the Military. *Mil Behav Health*. 2013;1(1):41-5.
219. Pflanz S, Sonnek S. Work Stress in the Military: Prevalence, Causes, and Relationship to Emotional Health. *Mil Med*. 2002;167(11):877-82.
220. Kelly MM, Vogt DS. Military stress: Effects of acute, chronic, and traumatic stress on mental and physical health. *Living and surviving in harm's way: A psychological treatment handbook for pre- and post-deployment of military personnel*. New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group; 2009. p. 85-106.
221. Brooks SK, Greenberg N. Non-deployment factors affecting psychological wellbeing in military personnel: literature review. *J Ment Health*. 2018;27(1):80-90.
222. Joseph C. Stress Coping Strategies in Indian Military Pilots-Preliminary Observations. *Int J Aviat Aeronaut Aeronaut*. 2016;3(4):5.
223. Gadermann AM, Engel CC, Naifeh JA, Nock MK, Petukhova M, Santiago PN, et al. Prevalence of DSM-IV major depression among US military personnel: meta-analysis and simulation. *Mil Med*. 2012;177(suppl_8):47-59.
224. Cohen GH, Fink DS, Sampson L, Galea S. Mental health among reserve component military service members and veterans. *Epidemiol Rev*. 2015;37(1):7-22.
225. Castro CA. The US framework for understanding, preventing, and caring for the mental health needs of service members who served in combat in Afghanistan and Iraq: a brief review of the issues and the research. *Eur J Psychotraumatol*. 2014;5(1):24713.
226. Hruby A, Lieberman HR, Smith TJ. Symptoms of depression, anxiety, and post-traumatic stress disorder and their relationship to health-related behaviors in over 12,000 US military personnel: bi-directional associations. *J Affect Disord*. 2021;283:84-93.
227. Benton D. Dehydration influences mood and cognition: a plausible hypothesis? *Nutrients*. 2011;3(5):555-73.
228. Lieberman HR, Bathalon GP, Falco CM, Kramer FM, Morgan III CA, Niro P. Severe decrements in cognition function and mood induced by sleep loss, heat, dehydration, and undernutrition during simulated combat. *Biol Psychiatry*. 2005;57(4):422-9.

229. Adam GE, Carter III R, Chevront SN, Merullo DJ, Castellani JW, Lieberman HR, et al. Hydration effects on cognitive performance during military tasks in temperate and cold environments. *Physiol Behav.* 2008;93(4-5):748-56.
230. Bandelow S, Maughan R, Shirreffs S, Ozgünen K, Kurdak S, Ersöz G, et al. The effects of exercise, heat, cooling and rehydration strategies on cognitive function in football players. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20:148-60.
231. Szinnai G, Schachinger H, Arnaud MJ, Linder L, Keller U. Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2005.
232. Petri NM, Dropulić N, Kardum G. Effects of voluntary fluid intake deprivation on mental and psychomotor performance. *Croat Med J.* 2006;47(6):0-861.
233. Shirreffs SM, Merson SJ, Fraser SM, Archer DT. The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Br J Nutr.* 2004;91(6):951-8.
234. Ganio MS, Armstrong LE, Casa DJ, McDermott BP, Lee EC, Yamamoto LM, et al. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br J Nutr.* 2011;106(10):1535-43.
235. Pross N, Demazieres A, Girard N, Barnouin R, Santoro F, Chevillotte E, et al. Influence of progressive fluid restriction on mood and physiological markers of dehydration in women. *Br J Nutr.* 2013;109:313-21.
236. Young HA, Cousins A, Johnston S, Fletcher JM, Benton D. Autonomic adaptations mediate the effect of hydration on brain functioning and mood: Evidence from two randomized controlled trials. *Sci Rep.* 2019;9(1):1-13.
237. Smith JA, Pati D, Wang L, de Kloet AD, Frazier CJ, Krause EG. Hydration and beyond: neuropeptides as mediators of hydromineral balance, anxiety and stress-responsiveness. *Front Syst Neurosci.* 2015;9(46).
238. Pross N, Demazières A, Girard N, Barnouin R, Metzger D, Klein A, et al. Effects of changes in water intake on mood of high and low drinkers. *PloS One.* 2014;9(4):e94754.
239. D'Anci K, Vibhakar A, Kanter J. Voluntary dehydration and cognitive performance in trained college athletes. *Percept Mot Skills.* 2009;109:251-69.
240. Neave N, Scholey A, Emmett J, Kennedy D, Wesnes K. Water ingestion improves subjective alertness, but has no effect on cognitive performance in dehydrated healthy young volunteers. *Appetite.* 2001;37:255-6.
241. Rogers P, Kainth A, Smit H. A drink of water can improve or impair mental performance depending on small differences in thirst. *Appetite.* 2001;36:57-8.
242. The World Health Organization. Enfermedades cardiovasculares 2017 [cited 6 de enero 2022]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
243. Lennon RP, Claussen KA, Kuersteiner KA. State of the heart: an overview of the disease burden of cardiovascular disease from an epidemiologic perspective. *Prim Care.* 2018;45(1):1-15.
244. Timmis A, Townsend N, Gale CP, Torbica A, Lettino M, Petersen SE, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2019. *Eur Heart J.* 2020;41(1):12-85.
245. Jagannathan R, Patel SA, Ali MK, Narayan KV. Global updates on cardiovascular disease mortality trends and attribution of traditional risk factors. *Curr Diab Rep.* 2019;19(7):1-12.
246. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de muerte 2020 [cited 19 de enero 2022]. Disponible en:

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175.

247. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP, et al. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update: consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other atherosclerotic vascular diseases. *Circ*. 2002;106(3):388-91.
248. Wong ND, Amsterdam EA, Toth PP. *ASPC manual of preventive cardiology*: Springer; 2021.
249. Jalali Z, Khademalhosseini M, Soltani N, Nadimi AE. Smoking, alcohol and opioids effect on coronary microcirculation: an update overview. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021;21(1):1-17.
250. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Seguí-Gómez M, Forga L, Martínez JA, Martínez-González MÁ. Tendencias de la obesidad, diabetes mellitus, hipertensión e hipercolesterolemia en España (1997-2003). *Med Clin*. 2007;129(11):405-8.
251. Baygi F, Herttua K, Jensen OC, Djalalinia S, Mahdavi Ghorabi A, Asayesh H, et al. Global prevalence of cardiometabolic risk factors in the military population: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):8.
252. Ching-Yuan L, Chih-Ming L. Occupational Assessments of Risk Factors for Cardiovascular Diseases in Labors: An Application of Metabolic Syndrome Scoring Index. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(20):7539.
253. Khoshdel A, Seyed JSM, Heydari ST, Abtahi F, Ardekani A, Jabbari LF. The prevalence of cardiovascular disease risk factors, and metabolic syndrome among iranian military parachutists. *Int Cardiovasc Res J*. 2012;6(2):51-5.
254. D'Agostino Sr RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. *Circ*. 2008;117(6):743-53.
255. Sans S, Fitzgerald AP, Royo D, Conroy R, Graham I. Calibración de la tabla SCORE de riesgo cardiovascular para España. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(5):476-85.
256. Goff DC, Lloyd-Jones DM, Bennett G, Coady S, D'agostino RB, Gibbons R, et al. 2013 ACC/AHA guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;63(25 Part B):2935-59.
257. Álvarez Cosmea A. Las tablas de riesgo cardiovascular: Una revisión crítica. *Medifam*. 2001;11(3):20-51.
258. Medrano MJ, Cerrato E, Boix R, Delgado-Rodríguez M. Cardiovascular risk factors in Spanish population: metaanalysis of cross-sectional studies. *Medicina clinica*. 2005;124(16):606-12.
259. Baena-Díez JM, Grau M, Sánchez-Pérez R, Altes-Vaques E, Salas-Gaetjens LH, Hernández-Ibáñez MR. The REGICOR-calibrated function provides a better classification of high-risk patients on statin treatment in the Spanish population than the Framingham or SCORE classifications. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2009;62(10):1134-40.
260. Comín E, Solanas P, Cabezas C, Subirana I, Ramos R, Gené-Badia J, et al. Estimating cardiovascular risk in Spain using different algorithms. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2007;60(7):693-702.
261. Chaparro MS, Bonacho EC, Quintela AG, Cabrera M, Sáinz J, Fernández-Labander C, et al. High cardiovascular risk in Spanish workers. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011;21(4):231-6.

262. Laclaustra-Gimeno M, González-García MP, Casasnovas-Lenguas JA, Luengo-Fernández E, León-Latre M, Portero-Pérez P, et al. Evolución de los factores de riesgo cardiovascular en jóvenes varones tras 15 años de seguimiento en el estudio Academia General Militar de Zaragoza (AGEMZA). *Rev Esp Cardiol*. 2006;59(7):671-8.
263. Najarian RM, Sullivan LM, Kannel WB, Wilson PW, D'Agostino RB, Wolf PA. Metabolic syndrome compared with type 2 diabetes mellitus as a risk factor for stroke: the Framingham Offspring Study. *Arch Intern Med*. 2006;166(1):106-11.
264. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005;365(9468):1415-28.
265. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsén B, Lahti K, Nissén M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24(4):683-9.
266. Lakka H-M, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*. 2002;288(21):2709-16.
267. Tauler P, Bennasar-Veny M, Morales-Asencio JM, Lopez-Gonzalez AA, Vicente-Herrero T, De Pedro-Gomez J, et al. Prevalence of premorbid metabolic syndrome in Spanish adult workers using IDF and ATPIII diagnostic criteria: relationship with cardiovascular risk factors. *PLoS One*. 2014;9(2):e89281.
268. Alberti KGMM, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15(7):539-53.
269. The International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Part I: Worldwide definition for use in clinical practice. [cited 25 de enero 2022]. Disponible en: www.idf.org.
270. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circ*. 2005;112(17):2735-52.
271. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circ*. 2009;120(16):1640-5.
272. Reaven GM. *The Metabolic Syndrome: Epidemiology, Clinical Treatment, and Underlying Mechanisms*: Humana Press; 2008. 11-36 p.
273. Fernández-Bergés D, de León AC, Sanz H, Elosua R, Guembe MJ, Alzamora M, et al. Metabolic syndrome in Spain: prevalence and coronary risk associated with harmonized definition and WHO proposal. DARIOS study. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(3):241-8.
274. Guallar-Castillón P, Pérez RF, García EL, León-Muñoz LM, Aguilera MT, Graciani A, et al. Magnitude and management of metabolic syndrome in Spain in 2008-2010: the ENRICA study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2014;67(5):367-73.
275. Rostami H, Tavakoli HR, Rahimi MH, Mohammadi M. Metabolic syndrome prevalence among armed forces personnel (military personnel and police officers): a systematic review and meta-analysis. *Mil Med*. 2019;184(9-10):e417-e25.

276. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013;310(20):2191-4.
277. Ley Orgánica 15/1999 del Ministerio de la Presidencia, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. 298, 14 de diciembre de 1999. p. 43088-99
278. Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). 24 de mayo de 2016.
279. Ley Orgánica 3/2018, del Ministerio de la Presidencia, de 5 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personales y garantía de los derechos digitales 6 de diciembre de 2018. p. 119788 - 857
280. European Food Safety Authority. Guidance on the EU Menu methodology. EFSA J. 2014;12(12):3944.
281. Food and Agriculture Organization, World Health Organization, Organización de las Naciones Unidas. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. World Health Organ Tech Rep Ser. 1985;724:1-206.
282. Ainsworth B, Haskell W, Herrmann S, Meckes N, Bassett D, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. Medicine & Science in Sports & Exercise 2011. p. 1575-81.
283. Panagiotakos D. Health measurement scales: methodological issues. Open Cardiovasc Med J. 2009;3:160-5.
284. Marfell-Jones M, Stewart A, de Ridder J. International Standards for Anthropometric Assessment. New Zealand: Lower Hutt; 2011.
285. Esparza-Ros F, Vaquero-Cristóbal R, Marfell-Jones M. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. Perfil Completo. Murcia: International Society for the Advancement of Kinanthropometry-ISAK; 2019.
286. Berne R.M LMN. Physiology. Second ed. Company TCVM, editor. St Louis: 1988.
287. Dapcich V, Salvador Castell G, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J, Serra Majem L. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guía de la alimentación saludable Guía de un grupo experto de la SENC Madrid: SENC. 2004.
288. Expert Panel on Detection E. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001;285(19):2486-97.
289. Kronenberg F. Homocysteine, lipoprotein (a) and fibrinogen: metabolic risk factors for cardiovascular complications of chronic renal disease. Curr Opin Nephrol Hypertens. 1998;7(3):271-8.
290. Koklesova L, Mazurakova A, Samec M, Biringer K, Samuel SM, Büsselberg D, et al. Homocysteine metabolism as the target for predictive medical approach, disease prevention, prognosis, and treatments tailored to the person. EPMA J. 2021:1-29.
291. Pintó Sala X. La homocisteína como factor de riesgo cardiovascular: Medicina Integral, Elsevier; 2000. 179-85 p.
292. Seisdedos N. Adaptación Española del STAI-Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo. Madrid 1982. Disponible en: <http://www.web.teaediciones.com/Ejemplos/STAI-Manual-Extracto.pdf>.

293. Bottin J, Lemetais G, Poupin M, Jimenez L, Perrier E. Equivalence of afternoon spot and 24-h urinary hydration biomarkers in free-living healthy adults. *Eur J Clin Nutr.* 2016;70:904-7.
294. Armstrong L, Soto J, Hacker F, Casa D, Kavouras S, Maresh C. Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. *Int J Sport Nutr.* 1998;8(4):345-55.
295. Armstrong L, Pumerantz A, Fiala K, Roti M, Kavouras S, Casa D, et al. Human Hydration Indices: Acute and Longitudinal Reference Values. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010;20:145-53.
296. European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for energy. *EFSA J.* 2013;11:3005.
297. EFSA Panel on Dietetic Products Nutrition Allergies. Scientific opinion on dietary reference values for protein. *EFSA J.* 2012;10(2):2557.
298. European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA J.* 2010;8(3):1462.
299. European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol *EFSA J.* 2010;8(3):1461.
300. EFSA Panel on Dietetic Products N, Allergies. Scientific opinion on the tolerable upper intake level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). *EFSA J.* 2012;10(7):2815.
301. Aranceta-Bartrina J, Partearroyo T, López-Sobaler AM, Ortega RM, Varela-Moreiras G, Serra-Majem L, et al. Updating the Food-Based Dietary Guidelines for the Spanish Population: The Spanish Society of Community Nutrition (SENC) Proposal. *Nutrients.* 2019;11(11).
302. Keller U, Szinnai G, Bilz S, Berneis K. Effects of changes in hydration on protein, glucose and lipid metabolism in man: impact on health. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(2):S69-S74.
303. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Spain: Country Health Profile 2019: 2019.
304. Hruby A, Bulathsinhala L, McKinnon CJ, Hill OT, Montain SJ, Young AJ, et al. BMI and lower extremity injury in US Army soldiers, 2001–2011. *Am J Prev Med.* 2016;50(6):e163-e71.
305. Hruby A, Bulathsinhala L, McKinnon CJ, Hill OT, Montain SJ, Young AJ, et al. Body mass index at accession and incident cardiometabolic risk factors in US army soldiers, 2001–2011. *PloS One.* 2017;12(1):e0170144.
306. Sanderson PW, Clemes SA, Friedl KE, Biddle SJ. The association between obesity related health risk and fitness test results in the British Army personnel. *Sci Med Sport.* 2018;21(11):1173-7.
307. Cárdenas D, Madinabeitia I, Vera J, de Teresa C, Alarcón F, Jiménez R, et al. Better brain connectivity is associated with higher total fat mass and lower visceral adipose tissue in military pilots. *Sci Rep.* 2020;10(1):610.
308. Bustamante-Sánchez Á, Clemente-Suárez VJ. Body Composition Differences in Military Pilots and Aircrew. *Aerosp Med Hum Perform.* 2020;91(7):565-70.
309. Griffith JR, White ED, Fass RD, Lucas BM. Comparison of Body Composition Metrics for United States Air Force Airmen. *Military Medicine.* 2018;183(3-4):e201-e7.
310. Kullen C, Prvan T, O'Connor H. Barriers and Enablers Influencing Dietary Practices in Australian Army Personnel. *Mil Med.* 2019;184(1-2):e213-e21.

311. Barraza Gómez F, Yáñez Sepúlveda R, Tuesta Roa M, Hecht Chau G, Báez San Martín E, Valenzuela MH. Características antropométricas de personal militar masculino chileno. *Rev Cuba Med Mil.* 2020;49(2).
312. Lee JH, Da Hea Seo MJN, Lee GH, Yang DH, Lee MJ, Choi U-R, et al. The prevalence of obesity and metabolic syndrome in the Korean military compared with the general population. *J Korean Med Sci.* 2018;33(25).
313. Lutz LJ, Nakayama AT, Karl JP, McClung JP, Gaffney-Stomberg E. Serum and Erythrocyte Biomarkers of Nutrient Status Correlate with Short-Term A-Carotene, B-Carotene, Folate, and Vegetable Intakes Estimated by Food Frequency Questionnaire in Military Recruits. *J Am Coll Nutr.* 2019;38(2):171-8.
314. Ray S, Kulkarni B, Sreenivas A. Prevalence of prehypertension in young military adults & its association with overweight & dyslipidaemia. *Indian J Med Res.* 2011;134(2):162.
315. Mullie P, Vansant G, Hulens M, Clarys P, Degraeve E. Evaluation of body fat estimated from body mass index and impedance in Belgian male military candidates: comparing two methods for estimating body composition. *Mil Med.* 2008;173(3):266-70.
316. López AA, Cespedes ML, Vicente T, Tomas M, Bennasar-Veny M, Tauler P, et al. Body adiposity index utilization in a Spanish Mediterranean population: comparison with the body mass index. *PLoS One.* 2012;7(4):e35281.
317. Roubenoff R, Dallal GE, Wilson P. Predicting body fatness: the body mass index vs estimation by bioelectrical impedance. *Am J Public Health.* 1995;85(5):726-8.
318. Arroyo M, Rocandio AM, Ansotegui L, Herrera H, Salces I, Rebato E. Comparison of predicted body fat percentage from anthropometric methods and from impedance in university students. *Br J Nutr.* 2004;92(5):827-32.
319. Piers L, Soares M, Frandsen S, O'Lea K. Indirect estimates of body composition are useful for groups but unreliable in individuals. *Int J Obes.* 2000;24(9):1145-52.
320. Baile J. Is it useful to use the Body Mass Index to assess obesity in muscular people? *Nutr Hosp.* 2015;32(5):2353-4.
321. Pasco J, Holloway K, Dobbins A, Kotowicz M, Williams L, Brennan S. Body mass index and measures of body fat for defining obesity and underweight: a cross-sectional, population-based study. *BMC Obes.* 2014;1(9).
322. Heinrich KM, Jitnarin N, Suminski RR, Berkel L, Hunter CM, Alvarez L, et al. Obesity Classification in Military Personnel: A Comparison of Body Fat, Waist Circumference, and Body Mass Index Measurements. *Mil Med.* 2008;173(1):67-73.
323. Willett K, Jiang R, Lenart E, Spiegelman D, Willett W. Comparison of bioelectrical impedance and BMI in predicting obesity-related medical conditions. *Obesity.* 2006;14(3):480-90.
324. Kremer MM, Latin RW, Berg KE, Stanek K. Validity of bioelectrical impedance analysis to measure body fat in Air Force members. *Mil Med.* 1998;163(11):781-5.
325. Demura S, Yamaji S, Goshi F, Nagasawa Y. The influence of posture change on measurements of relative body fat in the bioimpedance analysis method. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2001;20(1):29-35.
326. Frisard MI, Greenway FL, DeLany JP. Comparison of methods to assess body composition changes during a period of weight loss. *Obes Res.* 2005;13(5):845-54.
327. Alasagheirin MH, Clark MK, Ramey SL, Grueskin EF. Body mass index misclassification of obesity among community police officers. *AAOHN J.* 2011;59(11):469-75.

328. Poston WS, Haddock CK, Jahnke SA, Jitnarin N, Tuley BC, Kales SN. The prevalence of overweight, obesity, and substandard fitness in a population-based firefighter cohort. *J Occup Environ Med.* 2011;53(3):266.
329. Jitnarin N, Poston W, Haddock C, Jahnke S, Tuley B. Accuracy of body mass index–defined overweight in fire fighters. *Occup Med.* 2013;63(3):227-30.
330. Jitnarin N, Poston WS, Haddock CK, Jahnke SA, Day RS. Accuracy of body mass index-defined obesity status in US firefighters. *Saf Health Work.* 2014;5(3):161-4.
331. Sánchez-Molina J, Robles-Pérez JJ, Clemente-Suárez VJ. Assessment of psychophysiological response and specific fine motor skills in combat units. *J Med Syst.* 2018;42(4):1-7.
332. González-Gross M, Aparicio-Ugarriza R, Calonge-Pascual S, Gómez-Martínez S, García-Carro A, Zaragoza-Martí A, et al. Is Energy Expenditure or Physical Activity Considered When Energy Intake Is Measured? A Scoping Review 1975–2015. *Nutrients.* 2021;13(9):3262.
333. Charlot K. Negative energy balance during military training: the role of contextual limitations. *Appetite.* 2021:105263.
334. Black A, Coward W, Cole T, Prentice A. Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labelled water measurements. *Eur J Clin Nutr.* 1996;50(2):72-92.
335. Tharion W, Yokota M, Buller M, DeLany J, Hoyt R, editors. Prediction of shipboard total daily energy expenditures (TDEEs) using pedometry. *FASEB J*; 2002: FEDERATION AMER SOC EXP BIOL 9650 Rockville Pike, Bethesda, MD 20814-3998 USA.
336. Forbes-Ewan C, Morrissey B, Waters D, Gregg G. Food intake and energy expenditure of sailors at a large naval base. *MATERIALS RESEARCH LABS ASCOT VALE (AUSTRALIA)*; 1990.
337. Mudambo K, Mc Scrimgeour C, Rennie M. Adequacy of food rations in soldiers during exercise in hot, day-time conditions assessed by doubly labelled water and energy balance methods. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1997;76(4):346-51.
338. Bovill M, Baker-Fulco C, Tharion W, Champagne C, Allen H, DeLany J. Nutritional requirements of United States Army Special Forces soldiers. *FASEB J.* 2002;16(4):A252-A.
339. Jones TE, Mutter SH, Aylward JM, DeLany JP, Stephens RL, Caretti DM, et al. Nutrition and hydration status of aircrew members consuming the food packet, survival, general purpose, improved during a simulated survival scenario. *Army Research Inst Of Environmental Medicine Natick MA*; 1992.
340. Fairbrother B, Shippee R, Kramer T, Askew E, Mays M, Popp K, et al. Nutritional and immunological assessment of soldiers during the Special Forces Assessment and Selection Course. *Natick, MA: United States Army Research Institute of Environmental Medicine. Technical Report*; 1995.
341. Hoyt RW, Buller MJ, DeLany JP, Stultz D, Warren K. Warfighter physiological status monitoring (WPSM): Energy balance and thermal status during a 10-day cold weather US Marine Corps infantry officer course field exercise. *Army Research Inst Of Environmental Medicine Natick MA*; 2001.
342. Tharion W, Warber J, Hoyt R, DeLany J. Energy requirements of rangers in garrison and in the field. *FASEB J.* 1998;12(4):A204-A.
343. Hoyt RW, Jones TE, Baker-Fulco CJ, Schoeller DA, Schoene RB, Schwartz RS, et al. Doubly labeled water measurement of human energy expenditure during exercise at high altitude. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 1994;266(3):R966-R71.

344. Torres-Carot V, Suárez-González A, Lobato-Foulques C. The energy balance hypothesis of obesity: do the laws of thermodynamics explain excessive adiposity? *Eur J Clin Nutr.* 2022;1-6.
345. Ludwig DS, Aronne LJ, Astrup A, de Cabo R, Cantley LC, Friedman MI, et al. The carbohydrate-insulin model: a physiological perspective on the obesity pandemic. *Am J Clin Nutr.* 2021;114(6):1873-85.
346. Garaulet M, Ordovás JM, Madrid JA. The chronobiology, etiology and pathophysiology of obesity. *Int J Obes.* 2010;34(12):1667-83.
347. Kadouh HC, Acosta A. Current paradigms in the etiology of obesity. *Tech Gastrointest Endosc.* 2017;19(1):2-11.
348. Subar AF, Freedman LS, Tooze JA, Kirkpatrick SI, Boushey C, Neuhauser ML, et al. Addressing Current Criticism Regarding the Value of Self-Report Dietary Data. *J Nutr.* 2015;145(12):2639-45.
349. Banna JC, McCrory MA, Fialkowski MK, Boushey C. Examining plausibility of self-reported energy intake data: considerations for method selection. *Front Nutr.* 2017;4:45.
350. Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A Semiparametric Transformation Approach to Estimating Usual Daily Intake Distributions. *J Am Stat Assoc.* 1996;91(436):1440-9.
351. O'Leary TJ, Wardle SL, Greeves JP. Energy Deficiency in Soldiers: The Risk of the Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport Syndromes in the Military. *Front Nutr.* 2020;7:142-.
352. Mullie P, Maes P, van Veelen L, Van Tiggelen D, Clarys P. Energy Balance and Energy Availability During a Selection Course for Belgian Paratroopers. *Mil Med.* 2021;186(11-12):1176-82.
353. Richmond VL, Horner FE, Wilkinson DM, Rayson MP, Wright A, Izzard R. Energy balance and physical demands during an 8-week arduous military training course. *Mil Med.* 2014;179(4):421-7.
354. Kinnunen H, Tanskanen M, Kyröläinen H, Westerterp KR. Wrist-worn accelerometers in assessment of energy expenditure during intensive training. *Physiol Meas.* 2012;33(11):1841-54.
355. Nindl BC, Friedl KE, Marchitelli LJ, Shippee RL, Thomas CD, Patton JF. Regional fat placement in physically fit males and changes with weight loss. *Med Sci Sports Exerc.* 1996;28(7):786-93.
356. Del Pozo S, García V, Cuadrado C, Ruiz E, Valero T, Ávila JM, et al. Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Madrid, España 2012. Disponible en: <http://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/1212010585.pdf>.
357. Guasch-Ferré M, Becerra-Tomás N, Ruiz-Canela M, Corella D, Schröder H, Estruch R, et al. Total and subtypes of dietary fat intake and risk of type 2 diabetes mellitus in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(3):723-35.
358. Michas G, Micha R, Zampelas A. Dietary fats and cardiovascular disease: putting together the pieces of a complicated puzzle. *Atheroscler.* 2014;234(2):320-8.
359. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N Engl J Med.* 2013;368,:1279–90.
360. Yam D, Eliraz A, Berry EM. Diet and disease--the Israeli paradox: possible dangers of a high omega-6 polyunsaturated fatty acid diet. *Isr J Med Sci.* 1996;32(11):1134-43.

361. Simopoulos AP. Evolutionary aspects of diet and essential fatty acids. *World Rev Nutr Diet.* 2001;88:18-27.
362. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana. Consulta de expertos. Granada, España: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT); 2012. 204 p.
363. Candela CG, López LB, Kohen VL. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health. *Nutritional recommendations. Nutr Hosp.* 2011;26(2):323-9.
364. Simopoulos AP. The Importance of the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio in Cardiovascular Disease and Other Chronic Diseases. *Exp Biol Med* 2008;233(6):674-88.
365. Santos E, Silva A, Costa M, Junior JM, Quirino E, Franca G, et al. Omega-3 supplementation attenuates the production of c-reactive protein in military personnel during 5 days of intense physical stress and nutritional restriction. *Biol Sport.* 2012;29(2):93.
366. Heilesen JL, Funderburk LK. The effect of fish oil supplementation on the promotion and preservation of lean body mass, strength, and recovery from physiological stress in young, healthy adults: A systematic review. *Nutr Rev.* 2020;78(12):1001-14.
367. EFSA Panel on Nutrition NF, Allergens F, Turck D, Bohn T, Castenmiller J, de Henauw S, et al. Tolerable upper intake level for dietary sugars. *EFSA J.* 2022;20(2):e07074.
368. Debras C, Chazelas E, Srouf B, Kesse-Guyot E, Julia C, Zelek L, et al. Total and added sugar intakes, sugar types, and cancer risk: results from the prospective NutriNet-Santé cohort. *Am J Clin Nutr.* 2020;112(5):1267-79.
369. García-Montero C, Fraile-Martínez O, Gómez-Lahoz AM, Pekarek L, Castellanos AJ, Noguerales-Fraguas F, et al. Nutritional Components in Western Diet Versus Mediterranean Diet at the Gut Microbiota–Immune System Interplay. Implications for Health and Disease. *Nutrients.* 2021;13(2):699.
370. Mullie P, Deliens T, Clarys P. Relation Between Sugar-Sweetened Beverage Consumption, Nutrition, and Lifestyle in a Military Population. *Mil Med.* 2016;181(10):1335-9.
371. The InterAct Consortium. Dietary fibre and incidence of type 2 diabetes in eight European countries: the EPIC-InterAct Study and a meta-analysis of prospective studies. *Diabetol.* 2015;58(7):1394-408.
372. Latino-Martel P, Cottet V, Druesne-Pecollo N, Pierre FHF, Touillaud M, Touvier M, et al. Alcoholic beverages, obesity, physical activity and other nutritional factors, and cancer risk: A review of the evidence. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2016;99:308-23,.
373. Ruiz E, Ávila JM, Valero T, Del Pozo S, Rodriguez P, Aranceta-Bartrina J, et al. Macronutrient distribution and dietary sources in the Spanish population: Findings from the ANIBES study. *Nutrients.* 2016;8(3):177.
374. Partearroyo T, Samaniego-Vaesken M, Ruiz E, Varela-Moreiras G. Assessment of micronutrients intakes in the Spanish population: a review of the findings from the ANIBES study. *Nutr Hosp.* 2018;35:20-4.
375. Varela-Moreiras G, Ávila JM, Cuadrado C, del Pozo S, Ruiz E, Moreiras O. Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information. *Eur J Clin Nutr* 2010;64:37-43.
376. Penland JG, Dakota N. Zinc and Other Mineral Nutrients Required for Cognitive Function and Behavior in Military Personnel: 2006. 420 p.

377. Li J, Chen N, Wang D, Zhang J, Gong X. Efficacy of vitamin D in treatment of inflammatory bowel disease: A meta-analysis. *Medicine*. 2018;97(46).
378. Rejnmark L, Bislev LS, Cashman KD, Eiríksdóttir G, Gaksch M, Grübler M, et al. Non-skeletal health effects of vitamin D supplementation: A systematic review on findings from meta-analyses summarizing trial data. *PloS One*. 2017;12(7):e0180512.
379. Arab A, Hadi A, Moosavian SP, Askari G, Nasirian M. The association between serum vitamin D, fertility and semen quality: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 2019;71:101-9.
380. Borsche L, Glauner B, Mendel Jv. COVID-19 mortality risk correlates inversely with vitamin D3 status, and a mortality rate close to zero could theoretically be achieved at 50 ng/ml 25 (OH) D3: Results of a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2021;13(10):3596.
381. Schmid A, Walther B. Natural vitamin D content in animal products. *Adv Nutr*. 2013;4(4):453-62.
382. Lamberg-Allardt C. Vitamin D in foods and as supplements. *Prog Biophys Mol Biol*. 2006;92(1):33-8.
383. Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, et al. Reported Dietary Intake, Disparity between the Reported Consumption and the Level Needed for Adequacy and Food Sources of Calcium, Phosphorus, Magnesium and Vitamin D in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients*. 2017;9
384. Wacker M, Holick MF. Sunlight and Vitamin D. *Dermato-Endocrinology*. 2013;5(1):51-108.
385. Morioka TY, Bolin JT, Attipoe S, Jones DR, Stephens MB, Deuster PA. Trends in Vitamin A, C, D, E, K Supplement Prescriptions From Military Treatment Facilities: 2007 to 2011. *Mil Med*. 2015;180(7):748-53.
386. Gaffney-Stomberg E, Lutz LJ, Rood JC, Cable SJ, Pasiakos SM, Young AJ, et al. Calcium and vitamin D supplementation maintains parathyroid hormone and improves bone density during initial military training: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Bone*. 2014;68:46-56.
387. He C-S, Yong XHA, Walsh NP, Gleeson M. Is there an optimal vitamin D status for immunity in athletes and military personnel? *Exerc Immunol Rev*. 2016;22:42-64.
388. Molloy AM. Folate Bioavailability and Health. *Int J Vitam Nutr Res*. 2002;72(1):46-52.
389. Strain JJ, Dowey L, Ward M, Pentieva K, McNulty H. B-vitamins, homocysteine metabolism and CVD. *Proc Nutr Soc*. 2004;63(4):597-603.
390. Parastouei K, Rostami H, Velikova T, Alipour M. Role of nutritional supplements in military personnel: a review article. *Int J Biomed Public Health*. 2018;1(3):155-61.
391. Shemesh Z, Attias J, Ornan M, Shapira N, Shahar A. Vitamin B12 deficiency in patients with chronic-tinnitus and noise-induced hearing loss. *Am J Otolaryngol*. 1993;14(2):94-9.
392. Derqui B, Guterman HG, Ghaffari M, Rodrigo P, editors. *The Vegan Revolution: Opportunities and Differences across Countries*. International Conference on Advances in National Brand and Private Label Marketing; 2020: Springer.
393. Partearroyo T, Samaniego-Vaesken MdL, Ruiz E, Olza J, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, et al. Dietary sources and intakes of folates and vitamin B12 in the Spanish population: Findings from the ANIBES study. *PLoS One*. 2017;12(12):e0189230.
394. Ezzati M, Riboli E. Behavioral and dietary risk factors for noncommunicable diseases. *N Engl J Med*. 2013;369(10):954-64.

395. García-Closas R, Berenguer A, Tormo MJ, Sánchez MJ, Quirós JR, Navarro C, et al. Dietary sources of vitamin C, vitamin E and specific carotenoids in Spain. *Br J Nutr.* 2004;91(6):1005-11.
396. Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, et al. Reported Dietary Intake and Food Sources of Zinc, Selenium, and Vitamins A, E and C in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients.* 2017; 9.
397. Ortega Anta RM, López-Sobaler AM, Jiménez Ortega AI. El calcio y la salud. *Nutr Hosp.* 2015:10-7.
398. Vallee BL, Falchuk KH. The biochemical basis of zinc physiology. *Physiological Rev.* 1993;73(1):79-118.
399. Frederickson CJ, Koh J-Y, Bush AI. The neurobiology of zinc in health and disease. *Nat Rev Neurosci.* 2005;6(6):449-62.
400. Meyers LD, Hellwig JP, Otten JJ. Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements: National Academies Press; 2006.
401. López-Sobaler AM, Aparicio A, González-Rodríguez LG, Cuadrado-Soto E, Rubio J, Marcos V, et al. Adequacy of Usual Vitamin and Mineral Intake in Spanish Children and Adolescents: ENALIA Study. *Nutrients* 2017; 9.
402. Zimmermann MB. Iodine Deficiency. *Endocr Rev.* 2009;30(4):376-408.
403. Ayuk J, Gittoes NJ. Contemporary view of the clinical relevance of magnesium homeostasis. *An Clin Bioch.* 2014;51(2):179-88.
404. Uwitonze A, Razzaque M. Role of magnesium in vitamin D activation and function. *J Am Osteopath Assoc.* 2018;118:181-9.
405. Cernak I, Savic V, Kotur J, Prokic V, Kuljic B, Grbovic D, et al. Alterations in magnesium and oxidative status during chronic emotional stress. *Magnes Res.* 2000;13(1):29-36.
406. Samaniego-Vaesken MDL, Partearroyo T, Olza J, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, et al. Iron Intake and Dietary Sources in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients.* 2017;9.
407. Pasricha S-R, Tye-Din J, Muckenthaler MU, Swinkels DW. Iron deficiency. *Lancet.* 2021;397(10270):233-48.
408. Burk RF, Hill KE. Regulation of selenium metabolism and transport. *Annu Rev Nutr.* 2015;35:109-34.
409. Partearroyo T, Samaniego-Vaesken MdL, Ruiz E, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, et al. Sodium Intake from Foods Exceeds Recommended Limits in the Spanish Population: The ANIBES Study. *Nutrients.* 2019;11.
410. Aaron KJ, Sanders PW, editors. Role of dietary salt and potassium intake in cardiovascular health and disease: a review of the evidence. *Mayo Clinic Proceedings*; 2013: Elsevier.
411. Deuster PA, Lieberman HR. Protecting military personnel from high risk dietary supplements. *Drug Test Anal.* 2016;8(3-4):431-3.
412. Pasiakos SM, Montain SJ, Young AJ. Protein Supplementation in U.S. Military Personnel. *J Nutr.* 2013;143(11):1815S-9S.
413. Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr.* 1990;52(3):426-30.
414. Nicklas TA, O'Neil CE, Fulgoni III VL. Diet quality is inversely related to cardiovascular risk factors in adults. *J Nutr.* 2012;142(12):2112-8.

415. Antoniazzi L, Arroyo-Olivares R, Bittencourt MS, Tada MT, Lima I, Jannes CE, et al. Adherence to a Mediterranean diet, dyslipidemia and inflammation in familial hypercholesterolemia. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31(7):2014-22.
416. Sureda A, Bibiloni MDM, Julibert A, Bouzas C, Argelich E, Llompарт I, et al. Adherence to the mediterranean diet and inflammatory markers. *Nutrients.* 2018;10(1):62.
417. Lee SH, You HS, Kang H-G, Kang SS, Hyun SH. Association between altered blood parameters and gut microbiota after synbiotic intake in healthy, elderly Korean women. *Nutrients.* 2020;12(10):3112.
418. Schröder H, Marrugat J, Elosua R, Covas MI. Relationship between body mass index, serum cholesterol, leisure-time physical activity, and diet in a Mediterranean Southern-Europe population. *Br J Nutr.* 2003;90(2):431-9.
419. Gostynski M, Gutzwiller F, Kuulasmaa K, Döring A, Ferrario M, Grafnetter D, et al. Analysis of the relationship between total cholesterol, age, body mass index among males and females in the WHO MONICA Project. *Int J Obes.* 2004;28(8):1082-90.
420. Portero MP, León M, Andrés EM, Laclaustra M, Pascual I, Bes M, et al. Comparison of Cardiovascular Risk Factors in Young Spanish Men Between the 1980s and After the Year 2000. Data From the AGEMZA Study. *rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2008;61(12):1260-6.
421. Bruggisser M, Burki D, Haeusler M, Rühli FJ, Staub K. Multivariable analysis of total cholesterol levels in male Swiss Armed Forces conscripts 2006-2012 (N= 174,872). *BMC Cardiovasc Disord.* 2016;16(1):43.
422. Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J, et al. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes.* 2006;30(3):475-83.
423. Hays S, Aylward L, Blount B. Variation in urinary flow rates according to demographic characteristics and body mass index in NHANES: potential confounding of associations between health outcomes and urinary biomarker concentrations. *Environ Health Perspect.* 2015;123(4):293-300.
424. Rosinger A, Lawman H, Akinbami L, Ogden C. The role of obesity in the relation between total water intake and urine osmolality in US adults, 2009–2012. *AM J Clin Nutr* 2016;104(6):1554-61.
425. Malisova O, Athanasatou A, Pepa A, Husemann M, Domnik K, Braun H, et al. Water Intake and Hydration Indices in Healthy European Adults: The European Hydration Research Study (EHRS). *Nutrients.* 2016;8(204).
426. Athanasatou A, Malisova O, Kandyliari A, Kapsokefalou M. Water Intake in a Sample of Greek Adults Evaluated with the Water Balance Questionnaire (WBQ) and a Seven-Day Diary. *Nutrients.* 2016;8(559).
427. Manz F, Johner S, Wentz A, Boeing H, Remer T. Water balance throughout the adult life span in a German population. *Br J Nutr.* 2012;107:1673-81.
428. Gibson S, Shirreffs S. Beverage consumption habits “24/7” among British adults: association with total water intake and energy intake. *Nutr J* 2013;12(9).
429. O'Connor L, Walton J, Flynn A. Water intakes and dietary sources of a nationally representative sample of Irish adults. *J Hum Nutr Diet.* 2014;27:550-6.
430. Tani Y, Asakura K, Sasaki S, Hirota N, Notsu A, Todoriki H, et al. The influence of season and air temperature on water intake by food groups in a sample of free-living Japanese adults. *Eur J Clin Nutr* 2015;69:907.

431. Drewnowski A, Rehm C, Constant F. Water and beverage consumption among adults in the United States: cross-sectional study using data from NHANES 2005–2010. *BMC Public Health*. 2013;13(1068).
432. Gandy J. Water intake: validity of population assessment and recommendations. *Eur J Nutr* 2015;54(2):11-6.
433. Ferreira-Pêgo C, Babio N, Fenández-Alvira JM, Iglesia I, Moreno LA, Salas-Salvadó J. Fluid intake from beverages in Spanish adults; cross-sectional study. *Nutr Hosp*. 2014;29(5):1171-778.
434. Haque M, McKimm J, Sartelli M, Samad N, Haque SZ, Bakar MA. A narrative review of the effects of sugar-sweetened beverages on human health: A key global health issue. *J Popul Ther Clin Pharmacol*. 2020;27(1):e76-e103.
435. Puga AM, Lopez-Oliva S, Trives C, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. Effects of drugs and excipients on hydration status. *Nutrients*. 2019;11(3):669.
436. Institute of Medicine Committee on Military Nutrition R. In: Marriott BM, editor. *Fluid Replacement and Heat Stress*. Washington (DC): National Academies Press (US)
- Copyright 1994 by the National Academy of Sciences, third printing. All rights reserved.; 1994.
437. Laja García AI, Moráis-Moreno C, Samaniego-Vaesken M, Puga AM, Varela-Moreiras G, Partearroyo T. Association between Hydration Status and Body Composition in Healthy Adolescents from Spain. *Nutrients*. 2019;11(11):2692.
438. Carretero-Gómez J, Lorido JCA, Huelgas RG, Yangüela BDE, Tello BG, Belmonte LP, et al. Hydration and obesity among outpatient-based population: H2Ob study. *J Investig Med*. 2018;66(4):780-3.
439. Bowles SV, Picano J, Epperly T, Myer S. The LIFE program: a wellness approach to weight loss. *Mil Med*. 2006;171(11):1089-94.
440. Wardian JL, True MW, Sauerwein TJ, Watson NA, Hoover AM. Evaluation of the Group Lifestyle Balance program in a military setting: an investment worth expanding. *Mil Med*. 2018;183(1-2):e138-e43.
441. Uglem S, Råberg Kjøllesdal MK, Frølich W, Wandel M. Effect of a Nutrition Intervention on Intake of Vegetables, Fruits, and Semi Whole Grain Bread Among Low and High Consumers in the Norwegian National Guard. *Mil Med*. 2014;179(9):1013-20.
442. Krukowski RA, Hare ME, Talcott GW, Gladney LA, Johnson KC, Richey PA, et al. Dissemination of the Look AHEAD intensive lifestyle intervention in the United States military: a randomized controlled trial. *Obesity*. 2018;26(10):1558-65.
443. Hunter CM, Peterson AL, Alvarez LM, Poston WC, Brundige AR, Haddock CK, et al. Weight management using the internet: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med*. 2008;34(2):119-26.
444. McDoniel SO, Nelson HA, Thomson CA. Employing RMR technology in a 90-day weight control program. *Obes Facts*. 2008;1(6):298-304.
445. Kostelnik SB, Davy KP, Hedrick VE, Thomas DT, Davy BM. The Validity of Urine Color as a Hydration Biomarker within the General Adult Population and Athletes: A Systematic Review. *J Am Coll Nutr*. 2021;40(2):172-9.
446. Francesconi R, Hubbard R, Szlyk P, Schnakenberg D, Carlson D, Leva N, et al. Urinary and hematologic indexes of hypohydration. *J Appl Physiol*. 1987;62(3):1271-6.
447. Armstrong L, Maresh C, Castellani J, Bergeron M, Kenefick R, LaGasse K, et al. Urinary indices of hydration status. *Int J Sport Nutr*. 1994;4(3):265-79.

448. Berne R, Levy M. *Physiology*. Second ed. Company TCVM, editor. St Louis: 1988.
449. Baker L, Conroy D, Kenney W. Dehydration impairs vigilance-related attention in male basketball players. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:976–83.
450. Partearroyo T, Samaniego-Vaesken ML, Ruiz E, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, et al. Current Food Consumption amongst the Spanish ANIBES Study Population. *Nutrients*. 2019;11.
451. Mullie P, Guelinckx I, Clarys P, Degraeve E, Hulens M, Vansant G. Cultural, socioeconomic and nutritional determinants of functional food consumption patterns. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63(11):1290-6.
452. Nakayama AT, Lutz LJ, Hruby A, Karl JP, McClung JP, Gaffney-Stomberg E. A dietary pattern rich in calcium, potassium, and protein is associated with tibia bone mineral content and strength in young adults entering initial military training. *Am J Clin Nutr*. 2019;109(1):186-96.
453. Nkondjock A, Bizome E. Dietary patterns associated with hypertension prevalence in the Cameroon defence forces. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(9):1014-21.
454. Ardeshirlarijani E, Jalilpiran Y, Daneshzad E, Larijani B, Namazi N, Azadbakht L. Association between sugar-sweetened beverages and waist circumference in adult populations: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;41:118-25.
455. Sharma S, Chandrashekar A, Singh V. Metabolic syndrome in military aircrew using a candidate definition. *Aerosp Med Hum Perform*. 2016;87(9):790-4.
456. Rhee C, Kim J, Kim J-y, Chang E, Park S-y, Lee W, et al. Clinical markers associated with metabolic syndrome among military aviators. *Aerosp Med Hum Perform*. 2015;86(11):970-5.
457. Bauduceau B, Baigts F, Bordier L, Burnat P, Ceppa F, Dumenil V, et al. Epidemiology of the metabolic syndrome in 2045 French military personnel (EPIMIL study). *Diabetes Metab*. 2005;31(4):353-9.
458. Ceppa F, Merens A, Burnat P, Mayaudon H, Bauduceau B. Military community: a privileged site for clinical research: Epidemiological Study of Metabolic Syndrome Risk Factors in the Military Environment. *Mil Med*. 2008;173(10):960-7.
459. Payab M, Hasani-Ranjbar S, Merati Y, Esteghamati A, Qorbani M, Hematabadi M, et al. The prevalence of metabolic syndrome and different obesity phenotype in Iranian male military personnel. *Am J Mens Health*. 2017;11(2):404-13.
460. Heydari ST, Khoushdel A, Sabayan B, Abtahi F, Zamirian M, Sedaghat S. Prevalence of cardiovascular risk factors among military personnel in southern Iran. *Int Cardiovasc Res J*. 2010.
461. Irvani S, Sabayan B, Sedaghat S, Heydari S, Javad P, Lankarani K, et al. The association of elevated serum alanine aminotransferase with metabolic syndrome in a military population in southern Iran. *Iran Cardiovasc Res J*. 2010;4(2):74-80.
462. Janak JC, Pérez A, Alamgir H, Orman JA, Cooper SP, Shuval K, et al. US military service and the prevalence of metabolic syndrome: Findings from a cross-sectional analysis of the Cooper Center Longitudinal Study, 1979–2013. *Prev Med*. 2017;95:52-8.
463. Khazale NS, Haddad F. Prevalence and characteristics of metabolic syndrome in 111 Royal Jordanian Air Force pilots. *Aviat Space Environ Med* 2007;78(10):968-72.
464. Al-Qahtani DA, Imtiaz ML. Prevalence of metabolic syndrome in Saudi adult soldiers. *Saudi Med J*. 2005;26(9):1360-6.
465. Parastouei K, Sepandi M, Eskandari E. Predicting the 10-year risk of cardiovascular diseases and its relation to healthy diet indicator in Iranian military personnel. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021;21(1):1-8.

466. Sarwar AB, Sarwar A, Rosen BD, Nasir K. Measuring subclinical atherosclerosis: is homocysteine relevant? 2007;45(12):1667-77.
467. Jacobsen DW. Homocysteine and vitamins in cardiovascular disease. Clin Chem. 1998;44(8):1833-43.
468. Garcin J-M, Cremades S, Garcia-Hejl Ce, Bordier L, Dupuy O, Mayaudon H, et al. Is hyperhomocysteinemia an additional risk factor of the metabolic syndrome? Metab Syndr Relat Disord. 2006;4(3):185-95.

8. Anexos

8.1. Documentos

Anexo 1. Consentimiento informado



INFORMACIÓN AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio clínico: VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL, DE HIDRATACIÓN Y COMPOSICIÓN CORPORAL

1) Información al paciente del objeto del estudio:

Estimado Voluntario: este escrito es para informarle y pedirle su colaboración en un Proyecto de Investigación que de forma conjunta vamos a desarrollar el Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA) y la Universidad CEU San Pablo.

El grupo de Investigación en Nutrición y Ciencias de la Alimentación de la Facultad de Farmacia de la Universidad CEU San Pablo de Madrid, liderado por el Dr. Gregorio Varela Moreiras, Catedrático de Nutrición y Bromatología, realiza desde hace tiempo trabajos de investigación que han intentado resolver la cuestión de cómo se alimentan los españoles y cómo es su estado nutricional y, en esta ocasión, tiene gran interés en conocer cómo se encuentra el colectivo Militar Aeroespacial.

Asimismo, el CIMA, dentro de la mejora constante del servicio que ofrece, quiere analizar la necesidad de introducir estos aspectos adicionales en la anamnesis del personal militar, con la intención de contribuir a la mejora de la salud y del desarrollo profesional.

Por todo ello, pedimos vuestra colaboración para reclutar participantes en un Proyecto de Investigación no financiado, cuyo objetivo principal es contribuir al bienestar de los ciudadanos y la sociedad.

El objetivo fundamental es evaluar de manera integral el estado nutricional, de hidratación y composición corporal de un grupo de población adulta sometido a situaciones especiales por su trabajo en el ámbito aeroespacial militar, a través de parámetros dietéticos, antropométricos, bioquímicos y de actividad física y composición corporal, con el fin de en un futuro poder establecer recomendaciones personalizadas de mejora.

¿Qué se va a hacer en el estudio?

- Mediante diferentes cuestionarios, se evaluará cómo es la dieta de los participantes el estado de salud y emocional.
- Mediante un cuestionario y muestra de orina se evaluará el estado de hidratación.
- Mediante métodos no invasivos, se obtendrán las medidas antropométricas: peso, talla y composición corporal.
- Se determinarán parámetros analíticos, partiendo de las muestras biológicas (sangre 10 ml, orina) por parte de personal cualificado del CIMA. Asimismo, se guardarán muestras conservándose a una temperatura de -80°C , durante un periodo no superior a 3 años para una futura determinación de parámetros relacionados con el estado nutricional, inflamatorio y de estrés.



Todos los datos obtenidos en el estudio serán analizados de forma confidencial y pseudonimizada.

Al final del estudio, cada participante recibirá una valoración completa de su estado nutricional, de hidratación, de composición corporal y un consejo dietético adaptado a sus necesidades nutricionales y de hábitos de vida individualizado.

SU PARTICIPACIÓN ES MUY IMPORTANTE. Los avances científicos sólo son posibles gracias al entusiasmo y apoyo de muchas personas, sobre todo voluntarios que se prestan a participar en este tipo de estudios. El estudio que se plantea se va a realizar de este modo por primera vez en España. Por lo tanto, somos pioneros y necesitamos su apoyo para poder seguir adelante.

En caso de duda o para realizar cualquier consulta, envía un correo electrónico a Alejandra Carretero (ale.carretero.ce@ceindo.ceu.es), indicando tu nombre y un teléfono de contacto. Te llamarán. Si lo prefieres puedes llamar al 913724751.

En nombre de todo el equipo, muchas gracias por su colaboración.

Prof. Dr. Gregorio Varela Moreiras



Consentimiento informado:

Estudio clínico: VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL, DE HIDRATACIÓN Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN UN GRUPO DE PERSONAL AEROESPACIAL MILITAR

1. He leído y comprendido la hoja informativa objeto del estudio.
2. He tenido la oportunidad de hacer preguntas.
3. Mis preguntas han sido respondidas de forma satisfactoria.
4. He recibido información suficiente del estudio y de las pruebas a realizar.
5. Entiendo que la participación es voluntaria y puedo abandonar el estudio cuando lo desee sin que tenga que dar explicaciones y sin que ello afecte a mis cuidados médicos.
6. Estoy de acuerdo en que mi consentimiento por escrito y otros datos estén a disposición de los miembros del proyecto de investigación, pero siempre respetando la confidencialidad y la garantía de que mis datos no estarán disponibles públicamente de forma que pueda ser identificado.
7. Los datos recogidos para este estudio serán incluidos junto con los de otras personas que participen en este estudio en una base de datos de carácter personal de la Universidad CEU San Pablo y CIMA, al que sólo los investigadores aprobados para este proyecto tendrán acceso.
8. Comprendo que tengo los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición a mis datos de carácter personal de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter personal, que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable en la dirección de contacto que figura en este documento.
9. Estos datos no podrán ser cedidos sin mi consentimiento expreso y no lo otorgo en este acto.

Firmo este consentimiento informado de forma voluntaria para manifestar mi deseo de participar en este estudio de investigación hasta que decida lo contrario. Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos. Recibiré una copia de este consentimiento para guardarlo y poder consultarlo en el futuro.

Nombre y apellidos:

DNI/Pasaporte:

Firma:

Fecha:



Nombre y apellidos del investigador: Alejandra Carretero Krug

DNI 05331992V

Dirección postal de contacto del Investigador: Facultad de Farmacia. Universidad CEU San Pablo. Ctra. Boadilla del Monte km 5,3. Alcorcón 28925.

E-mail: ale.carretero.ce@ceindo.ceu.es

Teléfono: 913724751

Firma:

Fecha:

Vº Bº del Director/ Investigador principal del Proyecto: Gregorio Varela Moreiras

DNI 50308010H

Dirección postal de contacto del Investigador Principal: Facultad de Farmacia. Universidad CEU San Pablo. Ctra. Boadilla del Monte km 5,3. Alcorcón 28925.

E-mail: gvarela@ceu.es

Teléfono: 913724726

Firma:

Fecha:

Anexo 2. Cuestionario de estilo de vida

--	--	--	--	--	--

CUESTIONARIO DE ESTILO DE VIDA

1. Datos personales

Nombre:
Sexo:
Estudios:
Profesión:
País de nacimiento
Estado civil:

Apellidos:
Fecha de nacimiento:

Teléfono de contacto	
e-mail	
Dirección postal	

2. Historia laboral

¿Cuántas horas de vuelo realiza de media a la semana?	Nº de horas _____
¿Cuántos vuelos realiza de media a la semana? *Especifique si se producen diferencias entre las distintas semanas	Nº de vuelos _____
¿Alguno de esos vuelos es de larga estancia?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
En caso afirmativo, ¿Cuántos días permanece en cada uno de esos destinos?	
¿Son destinos en los que ha sufrido cambios horarios?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no

--	--	--	--	--	--

3. Historia de salud

¿Le han diagnosticado alguna enfermedad crónica?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si la respuesta es afirmativa, indica cuál/es _____
¿Toma algún medicamento?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si la respuesta es afirmativa, indica cuál/es y para qué _____
Si es mujer, ¿toma anticonceptivos orales?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
¿Ha cambiado de peso en el último año?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no Si la respuesta es afirmativa, especifique por qué _____
Valore su nivel de estrés la última semana	<input type="checkbox"/> Nada <input type="checkbox"/> Raramente <input type="checkbox"/> En ocasiones puntuales <input type="checkbox"/> Frecuentemente <input type="checkbox"/> Siempre
¿Cuántas horas duerme al día? *distinguir entre días laborables y no laborables	Día laborable _____ Día no laborable _____
¿Las horas que duerme le permiten descansar lo suficiente?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
¿Cuántas veces en la últimas semanas ha tenido dificultad para quedarse dormido?	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Algún día <input type="checkbox"/> Varios días <input type="checkbox"/> La mayoría de los días <input type="checkbox"/> Todos los días
¿Los cambios de rutina laboral (viajes, maniobras...) afectan a sus horas de sueño?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no ¿En qué sentido? _____
Tabaco	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no n° aproximado de cigarrillos/día _____

--	--	--	--	--

4. Historial de Actividad Física

¿Cuánto tiempo por término medio dedicó a las siguientes actividades en el último año? (Si el tiempo es variable haga una media)

Actividad	Día Laborable	Día no laborable
Dormir		
Comer (Desayuno, media mañana, comida, merienda, cena, otras)		
Horas dedicadas a Actividad laboral Especifique cual es		
Estar sentado o tumbado (leer, ver TV...)		
Caminar, pasear		
Actividad sedentaria (Otras actividades no englobadas en los 2 siguientes recuadros)		
Actividad física moderada * Especifique cuales realiza		
Actividad física intensa * Especifique cuales realiza		
	TOTAL 24 HORAS	TOTAL 24 HORAS

* Clasificación de la OMS, por la cual se establece como:

- Actividad física moderada: toda aquella actividad que requiere un esfuerzo moderado, que acelera de forma perceptible el ritmo cardiaco. (Tareas domésticas, aseo personal, participación activa en juegos y deportes con niños, desplazamiento de cargas <20kg...)

- Actividad física intensa: toda aquella actividad que requiere una gran cantidad de esfuerzo y provoca una respiración rápida y un aumento sustancial de la frecuencia cardiaca. (Correr, aerobio, bicicleta, fútbol, baloncesto, gimnasio, nadar, tenis, paddle...)

En general, ¿cómo considera que es su actividad laboral?

- Sedentaria
 Moderada
 Activa

En caso de no realizar todo el ejercicio físico que desearía, indique ¿por qué?
(MULTIRRESPUESTA)

- por falta de tiempo porque me lo impiden problemas de salud
 por falta de voluntad porque no dispongo de un lugar adecuado
 porque los horarios o el trabajo no me lo permiten

Anexo 3. Historia dietética

--	--	--	--	--

5. Historia Dietética

<p>¿Cuántas comidas realiza al día? *Escribe al lado los horarios aproximados</p> <p>MULTIRRESPUESTA</p>	<p><u>Día laborable:</u> <input type="checkbox"/> Desayuno <input type="checkbox"/> Media mañana <input type="checkbox"/> Comida <input type="checkbox"/> Merienda <input type="checkbox"/> Cena</p>
	<p><u>Día no laborable:</u> <input type="checkbox"/> Desayuno <input type="checkbox"/> Media mañana <input type="checkbox"/> Comida <input type="checkbox"/> Merienda <input type="checkbox"/> Cena</p>
<p>¿Cuántas veces a la semana come/ cena fuera de casa? ¿Y dónde las realiza? (cantina, restaurante comida casera, restaurante de comida rápida, tuper, restaurante asiático ...)</p>	<p>Comida:</p> <p>Cena:</p>
<p>Los cambios de rutina laboral (viajes, maniobras,...), ¿afectan a sus hábitos alimentarios (nº comidas, cantidad...)?</p>	<p><input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no</p> <p>¿En qué sentido? _____</p>
<p>¿En el momento actual esta realizando alguna dieta especial (adelgazamiento, vegetariana, macrobiótica, vegana...)?</p>	<p><input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no</p> <p>Si la respuesta es afirmativa, ¿qué características tiene? _____</p>
<p>¿Esta tomando algún suplemento o complemento dietético (Vitaminas y/o minerales, aminoácidos, proteínas...)?</p>	<p><input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no</p> <p>Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles? ¿motivo? ¿cantidad? _____</p>
<p>¿Presenta algún tipo de alergia o intolerancia alimentaria?</p>	<p><input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no</p> <p>Si la respuesta es afirmativa, ¿Cuál/es? _____</p>
<p>¿Excluye algún alimento de su dieta por otro motivo que no sea alergia o intolerancia?</p>	<p><input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no</p> <p>Si la respuesta es afirmativa, ¿Cuál/es? _____</p>

--	--	--	--	--

RECUERDO 24 HORAS

Día de la semana:
Horas de sueño:
Horas de vuelo:
Suplemento o Complemento dietético:
Medicamentos:

DESAYUNO <i>Lugar:</i> <i>Hora:</i>	
MEDIA MAÑANA <i>Lugar:</i> <i>Hora:</i>	
COMIDA <i>Lugar:</i> <i>Hora:</i>	
MERIENDA <i>Lugar:</i> <i>Hora:</i>	
CENA <i>Lugar:</i> <i>Hora:</i>	
ENTRE HORAS	

--	--	--	--	--	--

**CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE
ALIMENTOS**

EJEMPLO:	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
<i>Leche entera</i> <i>Cantidad habitual: 1 TAZA grande</i>					2 días
<i>Jamón serrano</i> <i>Cantidad habitual: 5 lonchas</i>				1 vez	
LACTEOS	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
Leche entera Cantidad habitual:					
Leche desnatada Cantidad habitual:					
Leche semidesnatada Cantidad habitual:					
Batido natural Cantidad habitual:					
Batido comercial Cantidad habitual:					
Yogur entero Cantidad habitual:					
Yogur desnatado Cantidad habitual:					
Queso en porciones o cremoso Cantidad habitual:					
Queso semicurado o curado(Manchego, Bola, Emmenthal, ...) Cantidad habitual:					
Queso fresco o blanco Cantidad habitual:					
Natillas, flan, pudín, cuajada...					
Helado Cantidad habitual:					

Observaciones:

GRASAS Y ACEITES	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
Aceite de oliva Cantidad habitual:					
Aceite de girasol Cantidad habitual:					
Otros aceites (especifique) Cantidad habitual:					
Margarina o Mantequilla Cantidad habitual:					

Observaciones:

--	--	--	--	--	--

FRUTAS Y VERDURAS	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
Plato de verduras (coliflor, judías verdes, repollo, purés de verdura, ...)					
Lechuga Cantidad: Plato: Guarnición:					
Tomate en ensalada Cantidad habitual:					
Patatas fritas Cantidad habitual:					
Patatas cocidas, asadas, en puré Cantidad habitual:					
Fruta Nº de piezas:					
Frutas en conserva (Almibar) Cantidad habitual:					
Frutos secos (cacahuets, almendras, avellanas, pipas, pistachos, ...) Cantidad habitual:					
Dátiles, higos secos, uvas pasas, ciruelas pasas , orejones Cantidad habitual:					
Legumbres (lentejas, garbanzos, judías, habas, guisantes...) Cantidad habitual:					

Señale al menos **5 frutas y verduras** que consuma más habitualmente : (distinga según las distintas estaciones del año)

	5 FRUTAS	5 VERDURAS
Otoño- Invierno		
Primavera- Verano		

CEREALES Y DERIVADOS	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
Pan blanco Cantidad habitual:					
Pan integral Cantidad habitual:					
Pan blanco de molde Cantidad habitual:					
Pan integral de molde Cantidad habitual:					
Cereales de desayuno Tipo: Cantidad habitual:					
Arroz Cantidad habitual:					
Pasta: espaguetti, macarrones, fideos,... Cantidad habitual:					

Observaciones:

--	--	--	--	--

PRECOCINADOS y ELABORADOS	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
Precocinados para freír (croquetas, empanadillas, rollitos primavera...) Cantidad habitual: Tipo:					
Snacks (patatas fritas de bolsa, gusanitos, ...) Cantidad habitual: Tipo:					
Tomate frito Cantidad habitual:					
Salsas (mahonesa, tártara, cesar...) Cantidad habitual: Tipo:					

Observaciones:

DULCES Y PASTELES	NUNCA	AÑO	MES	SEMANA	DÍA
Galletas Tipo: Cantidad habitual:					
Bollería. Industrial: Croissant, ensaimada, donuts, etc Cantidad habitual: Tipo:					
Bollería casera (bizcochos, madalenas, etc.) Cantidad habitual:					
Dulces y Pasteles Cantidad habitual:					
Churros, porras y similares Cantidad habitual:					
Chocolate, bombones Cantidad habitual:					
Chocolate en polvo Cantidad habitual:					
Caramelos y golosinas Cantidad habitual:					
Azúcar Cantidad habitual:					
Miel Cantidad habitual:					

Observaciones:

Anexo 4. Cuestionario de estado de hidratación

--	--	--	--	--	--

CUESTIONARIO ESTADO DE HIDRATACIÓN

Historia de salud.

¿Tomas alguno de los siguientes medicamentos? MULTIRESPUESTA	<input type="checkbox"/> laxantes <input type="checkbox"/> diuréticos <input type="checkbox"/> antiinflamatorios <input type="checkbox"/> antihipertensivos <input type="checkbox"/> otros: _____ (indica cuales)
¿Padeces alguno de los siguientes síntomas? MULTIRESPUESTA	<input type="checkbox"/> escalofríos <input type="checkbox"/> estreñimiento <input type="checkbox"/> diarrea <input type="checkbox"/> mareos <input type="checkbox"/> calambres <input type="checkbox"/> taquicardia <input type="checkbox"/> falta de concentración <input type="checkbox"/> falta de energía <input type="checkbox"/> sequedad de boca <input type="checkbox"/> cefaleas

Eliminación de fluidos.

¿Cuántas veces orinas al día?	<input type="checkbox"/> 1 vez/día <input type="checkbox"/> 8-10 veces/día <input type="checkbox"/> 2-4 veces/día <input type="checkbox"/> > 10 veces/día <input type="checkbox"/> 5-7 veces/día
¿Con qué frecuencia defecas?	<input type="checkbox"/> ≥1 vez/día <input type="checkbox"/> 1-2 veces/semana <input type="checkbox"/> 5-6 veces/semana <input type="checkbox"/> <1 vez/cada 10 días <input type="checkbox"/> 3-4 veces/semana
¿Has sufrido o sufres diarrea en el periodo de tiempo en que se está llevando a cabo este estudio?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
¿Cuánto sudas en condiciones normales? (Selecciona una opción del 1 al 10, siendo 1 el mínimo y 10 el máximo.)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10
¿Cuánto sudas al realizar una hora de ejercicio físico? (Selecciona una opción del 1 al 10, siendo 1 el mínimo y 10 el máximo.)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10

--	--	--	--	--	--

Hábitos de hidratación.

¿Sueles llevar agua cuando sales a la calle?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Sueles llevar agua cuando vas al trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Consumes agua embotellada cuando estás en casa?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Consumes agua embotellada frecuentemente?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Consumes agua cuando practicas ejercicio físico?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
	Si la respuesta es afirmativa indica en qué cantidad:_____	
¿Consumes bebidas isotónicas/energéticas cuando practicas ejercicio físico?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
	Si la respuesta es afirmativa indica en qué cantidad:_____	
¿Consumes líquidos antes de sentir sed?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Consumes agua por gusto/placer?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Cuándo tienes sed, prefieres consumir otro tipo de bebida en lugar de agua?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
	Si la respuesta es afirmativa indica cuál/les:_____	
¿El consumo de líquidos te hace sentir lleno?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
¿Sabes qué cantidad de agua debe beber de forma aproximada una persona al día?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
	Si la respuesta es afirmativa indica qué cantidad:_____	

--	--	--	--	--

Cuestionario de frecuencia de consumo de bebidas

Indica con **NÚMEROS** la cantidad que sueles ingerir de cada una de las bebidas de este cuestionario y con una **X** la frecuencia en que lo haces.
Ejemplo: 6 vasos grandes de agua del grifo al día

Agua.

TIPO	CANTIDAD				FRECUENCIA			
	Vaso pequeño	Vaso grande	Botella 500cc	Botella 1l	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Agua de grifo								
Agua embotellada sin gas								
Agua embotellada con gas								
Agua de sabores								

Zumos.

TIPO	CANTIDAD				FRECUENCIA			
	Vaso pequeño	Vaso grande	Unidad 200ml	Unidad 330ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Zumo natural de frutas								
Zumo envasado de frutas								
Zumo vegetal natural								
Zumo vegetal envasado								
Néctar de frutas								
Zumo envasado con leche								

Refrescos

TIPO	CANTIDAD					FRECUENCIA			
	Vaso pequeño	Vaso grande	Lata 330ml	Botella 250ml	Botella 500ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Refresco									
Refresco light									
Refresco Zero									

--	--	--	--	--	--

Café.

TIPO	CANTIDAD			FRECUENCIA			
	Taza 250ml	Taza 125 ml	Taza 30-50 ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Café sólo/ cortado							
Café con leche/americano							

Infusiones.

TIPO	CANTIDAD		FRECUENCIA			
	Taza 250ml	Taza 125 ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Té						
Otras infusiones						

Bebidas alcohólicas.

TIPO	CANTIDAD							FRECUENCIA			
	Lata/botella 33cl	Botellín 25 cl	Lata 50 cl	Copa 125ml	Vaso de tubo	Vaso de sidra/ vaso ancho	Vaso pequeño	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Cerveza con alcohol											
Sidra											
Vino blanco, tinto, rosado/cava											
Sangría/tinto de verano											
Bebidas alcohólicas combinadas*											

* Bebidas alcohólicas combinadas: Gin-tonic, cubata, coctel tipo mojito, daiquiri, caipiriña.

--	--	--	--	--	--

Otras bebidas.

TIPO	CANTIDAD						FRECUENCIA				
	Lata/botella 33cl	Botellín 25 cl	Lata 50 cl	Copa 125ml	Vaso de tubo	Vaso de sidra 350ml	Vaso 200 ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Cerveza sin alcohol											
Bebidas energéticas											
Sorbetes, granizados, gelatinas <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> En verano											
Bebidas para deportistas (isotónicas)											

* Bebidas energéticas: aquellas que contienen altas cantidades de estimulantes como cafeína y taurina.

Otros.

TIPO	CANTIDAD					FRECUENCIA			
	Vaso pequeño	Vaso grande	Bidón 700 ml	Cuenco 500ml	Plato 350ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Bebidas "vegetales" (soja, avena, almendra)									
Horchata <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> En verano									
Batidos sustitativos de comidas/híper proteicos									

En caso de consumir batidos sustitativos de comidas y/o hiperproteicos, reconstituye el producto en:

- agua leche otros

Si lo reconstituye en leche, ¿En qué tipo de leche lo hace?

- desnatada semidesnatada entera

Si lo reconstituye en cualquier otro líquido, ¿De cuál se trata?

--	--	--	--	--

TIPO	CANTIDAD				FRECUENCIA			
	Cuenco 500 ml	Plato 350 ml	Taza 250 ml	Vaso 200 ml	Nunca o casi nunca	Al mes	A la semana	Al día
Gazpacho <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> En temporada								
Salmorejo <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> En temporada								
Sopas y caldos								
Ajo blanco								
Vichyssoise								
Cremas/purés de verduras								

Otras bebidas consumidas no incluidas en el cuestionario.

TIPO	CANTIDAD	FRECUENCIA
-		
-		
-		
-		
-		
-		

Anexo 5. Cuestionario de estado de ansiedad (STAI)

STAI

Apellidos y nombre

Edad Sexo: Varón Mujer Fecha / /

Centro Curso/puesto

Otros datos

A-E	A continuación, encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y rodee la puntuación (0 a 3) que indique mejor cómo se SIENTE VD. AHORA MISMO, en este momento. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.	Nada	Algo	Bastante	Mucho
1	Me siento calmado.	0	1	2	3
2	Me siento seguro.	0	1	2	3
3	Estoy tenso.	0	1	2	3
4	Estoy contrariado.	0	1	2	3
5	Me siento cómodo (estoy a gusto).	0	1	2	3
6	Me siento alterado.	0	1	2	3
7	Estoy preocupado por posibles desgracias futuras.	0	1	2	3
8	Me siento descansado.	0	1	2	3
9	Me siento angustiado.	0	1	2	3
10	Me siento confortable.	0	1	2	3
11	Tengo confianza en mí mismo.	0	1	2	3
12	Me siento nervioso.	0	1	2	3
13	Estoy desasosegado.	0	1	2	3
14	Me siento muy "atado" (como oprimido).	0	1	2	3
15	Estoy relajado.	0	1	2	3
16	Me siento satisfecho.	0	1	2	3
17	Estoy preocupado.	0	1	2	3
18	Me siento aturdido y sobreexcitado.	0	1	2	3
19	Me siento alegre.	0	1	2	3
20	En este momento me siento bien.	0	1	2	3
A-R	A continuación, encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y rodee la puntuación (0 a 3) que indique mejor cómo se SIENTE VD. EN GENERAL en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente Vd. generalmente.	Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
21	Me siento bien.	0	1	2	3
22	Me canso rápidamente.	0	1	2	3
23	Siento ganas de llorar.	0	1	2	3
24	Me gustaría ser tan feliz como otros.	0	1	2	3
25	Pierdo oportunidades por no decidirme pronto.	0	1	2	3
26	Me siento descansado.	0	1	2	3
27	Soy una persona tranquila, serena y sosegada.	0	1	2	3
28	Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas.	0	1	2	3
29	Me preocupo demasiado por cosas sin importancia.	0	1	2	3
30	Soy feliz.	0	1	2	3
31	Suelo tomar las cosas demasiado seriamente.	0	1	2	3
32	Me falta confianza en mí mismo.	0	1	2	3
33	Me siento seguro.	0	1	2	3
34	Evito enfrentarme a las crisis o dificultades.	0	1	2	3
35	Me siento triste (melancólico).	0	1	2	3
36	Estoy satisfecho.	0	1	2	3
37	Me rondan y molestan pensamientos sin importancia.	0	1	2	3
38	Me afectan tanto los desengaños, que no puedo olvidarlos.	0	1	2	3
39	Soy una persona estable.	0	1	2	3
40	Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales, me pongo tenso y agitado.	0	1	2	3

COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS FRASES CON UNA SOLA RESPUESTA.

Autor: C. D. Spielberger.
Copyright © 1982, 2008 by TEA Ediciones, S.A.U., Madrid, España - Este ejemplar está impreso en dos tintas. Si le presentan otro en tinta negra es una reproducción ilegal. En beneficio de la profesión y en el suyo propio, NO LA UTILICE - Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial. Impreso en España. - Printed in Spain.

