



---

NUTRICIÓN Y SUPLEMENTACIÓN  
DEPORTIVA: UNA MIRADA ENFERMERA

-

SPORTS NUTRITION AND SUPPLEMENTARY  
FEEDING: A NURSING APPROACH

---

Autor: Andrés Gandarillas Jiménez



DIRECTORA: MARÍA JESÚS DURÁ ROS

CURSO ACADÉMICO 2016-2017

GRADO EN ENFERMERÍA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA  
"CASA DE SALUD VALDECILLA"  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

# Índice

---

Resumen .....	- 2 -
Abstract.....	- 2 -
1. Introducción .....	- 3 -
2. Justificación .....	- 4 -
3. Objetivos.....	- 5 -
4. Metodología .....	- 6 -
4.1. Términos de Búsqueda y Conceptos Clave .....	- 6 -
5. Desarrollo .....	- 7 -
5.1. Influencia de la nutrición en el deporte.....	- 7 -
5.1.1. Macronutrientes .....	- 7 -
5.1.2. Micronutrientes .....	- 11 -
5.1.3. Antioxidantes .....	- 15 -
5.1.4. Hidratación .....	- 17 -
5.2. Suplementación deportiva.....	- 18 -
5.2.1. Suplementos de estimulación y energéticos.....	- 19 -
5.2.2. Suplementos de desarrollo muscular y optimización metabólica.....	- 20 -
5.2.3. Suplementos para mejorar la recuperación .....	- 21 -
5.3. Distribución horaria de los alimentos respecto al ejercicio. ....	- 22 -
5.3.1. Previo al ejercicio.....	- 22 -
5.3.2. Durante el ejercicio.....	- 24 -
5.3.3. Posterior al ejercicio .....	- 24 -
5.4. Conductas peligrosas referentes a la nutrición deportiva. ....	- 25 -
5.5. Función de la enfermería en la nutrición deportiva.....	- 27 -
6. Conclusiones.....	- 28 -
7. Bibliografía.....	- 29 -

## Resumen

---

El aumento en el interés de la población por el ejercicio y la actividad física ha conllevado un incremento no sólo en la realización de estos, sino también en la importancia de los hábitos dietéticos determinados por las Ciencias de la Nutrición y el Deporte. La adaptación de las dietas a las necesidades producidas por el deporte es compleja, y un manejo inadecuado de cualquiera de los macronutrientes o micronutrientes puede dificultar la obtención de los resultados esperados e incluso influir negativamente en la salud. Para ayudar a obtener una adecuada nutrición se ha desarrollado alimentación suplementaria específica, pero, al igual que los alimentos habituales si no se utilizan con los conocimientos necesarios pueden conllevar efectos no deseados. La enfermería puede jugar un rol importante en la detección y corrección de los malos hábitos relacionados con la nutrición deportiva allá donde los nutricionistas no pueden tener influencia. Por el momento no se han desarrollado intervenciones al respecto y, debido a ello sería interesante una profundización en los posibles efectos que estas tendrían sobre la población.

## Abstract

---

The increase of population's interest about exercise and physical activity has led not only to a rise in the realization of these but also in the importance of dietetic habits determined by Sports Nutritional Sciences. The adaptation of these diets to the necessities created by sports is complex, and an inadequate management of any of both macronutrients or micronutrients could complicate obtaining the expected results and even cause several health issues. Supplementary Feeding has been developed to help active people seek an appropriate nutrition, but just like ordinary food, if used without necessary knowledge it could carry some unwilled effects. Nursing can play an important role in detection and correction of bad habits related with sport nutrition, specially at areas in which nutritionists are not so active. By the moment, no nursing intervention has been applied. That's why it would be interesting to go in depth over their possible effects in population.

# 1. Introducción

---

La alimentación es un proceso básico para el mantenimiento de la vida, puesto que supone la entrada al organismo de los alimentos y comienza el proceso de la nutrición. Los objetivos de este procedimiento son tan vitales como proporcionar energía a nuestro cuerpo para realizar cualquier tipo de actividad o aportar los nutrientes estructurales para formar los tejidos.

El deporte y la alimentación son dos determinantes de salud muy importantes. Un buen manejo de éstos puede resultar en una mejoría en el estado general de un individuo de varias maneras, por ejemplo, aumentando la sensación de bienestar y reduciendo las consecuencias de un problema ya existente y las probabilidades de padecer determinadas enfermedades comórbidas (Wessel 2004). No sólo ejercen una influencia considerable por separado, sino que entre ellos mantienen una importante relación, siendo los hábitos alimenticios uno de los requisitos básicos para obtener los mejores resultados tanto en las competiciones deportivas como en los objetivos que persigue cada persona a nivel individual (Willmore 2004).

Debido a esta relación se han investigado las maneras de aumentar al máximo el rendimiento deportivo mediante la nutrición y los resultados de los estudios han determinado unas necesidades nutricionales aumentadas respecto a una persona sedentaria. Estas diferencias generaron lo que hoy conocemos como las Ciencias de la Nutrición y el Deporte. A medida que esta materia ha ido avanzando, no solo se han elaborado dietas más adaptadas, sino que también se comenzaron a desarrollar suplementos alimenticios para compensar esas necesidades aumentadas y estrategias que aprovechaban ciertas características de determinados nutrientes. Todas estas incorporaciones han resultado en un área de conocimiento muy amplia y con muchos detalles que no todas las personas activas pueden llegar a seguir.

La población que realiza ejercicio como fuente de salud o de una imagen personal más idealizada ha aumentado recientemente y es muy común encontrar personas desinformadas que cometen errores en su alimentación o se dejan llevar por malos hábitos como las dietas milagro. En el mundo del deporte, es muy común la realización de consejos bajo el pretexto de "A mí me ha funcionado" sin tener en cuenta los efectos secundarios de determinadas estrategias, generando un contagio en las conductas poco aconsejables.

Siempre hay que tener en cuenta que no todos los grados de deporte conllevan el mismo aumento de necesidades y, por ello, no todas las personas activas deberán realizar cambios muy grandes respecto a la dieta sana de una persona estándar, solo tendrán que hacerlos aquellos deportistas cuyo nivel de actividad física realmente sea el suficiente como para ejercer un cambio notable. Por ello realizaremos una distinción y consideraremos deportista a la persona que practica deporte diariamente al menos una hora, bajo esas condiciones sí que variarán de manera sustancial las necesidades nutricionales e hídricas.

## 2. Justificación

---

A lo largo de los años, la población ha sido más y más consciente de los efectos positivos del ejercicio físico y del papel que la nutrición juega en este. Por esta razón y pese a mantener unos niveles de sedentarismo del 62.47% en Cantabria en 2017 (Instituto Nacional de Estadística, 2017), es innegable el aumento del número de espacios relacionados con el deporte y el éxito que estos tienen. Ya bien sean gimnasios, asociaciones de determinados deportes o tiendas especializadas en material deportivo, todos estos negocios han encontrado a un público diana lo suficientemente extenso como para mantener e incluso aumentar el mercado durante los últimos años. Este aumento se debe en parte a la oferta de actividades deportivas cada vez más accesibles y divertidas para todos, desde niños a mayores, tales como gimnasios low-cost (Aunión J.A., 2015), o clases colectivas (De Hoyos, H. 2016).

Este desarrollo nos confirma un aumento de la población “amateur”, es decir personas que llevan a cabo ejercicio como una actividad de ocio, cómo ayuda para el mantenimiento de la salud o cómo forma de lograr una mejoría en el aspecto físico. Este grupo poblacional se puede encontrar en una situación de desconocimiento respecto al amplio mundo de la nutrición deportiva. Un déficit de conocimientos que puede llevar a cometer fallos, especialmente cuando se dejan llevar por los consejos de otros deportistas amateur. Éstos pueden ser de buena ayuda cuando el otro deportista está bien informado, pero también pueden acabar en recomendaciones no muy deseables, con sus consecuentes cambios de hábitos desfavorables.

Se trata de un entorno en dónde predomina el pensamiento: “Si a él le ha funcionado, ¿Por qué a mí no me funcionaría?”, simplificando las diferencias individuales (Thomas 2016) e ignorando las consecuencias que puede llegar a tener la adquisición de una determinada conducta. Por norma general no es un grupo que corrobore los consejos que ha escuchado realizando una investigación adecuada y, salvo que hayan pedido asesoramiento a un nutricionista, se encuentran muy desinformados.

Los deportistas profesionales, por otro lado, suelen tener más conocimientos al respecto, y por ello no cometen tantos fallos en su nutrición básica. Sin embargo, sus objetivos son diferentes; buenos resultados en las competiciones. Esta presión a la que son sometidos los lleva a situaciones difíciles a nivel emocional (Sahni, 2017), donde las ideas de recurrir a métodos más rápidos y con menos esfuerzo son habituales.

En un entorno en el que deben dar el máximo de ellos mismos, quieren superar a los demás y ese “empujón extra” les puede ayudar. Estos métodos suelen conllevar efectos sobre la salud y se extienden desde estrategias para conseguir rápidas pérdidas de peso hasta uso de determinadas dietas que abusan de nutrientes concretos. En esta ocasión, aunque tengan más conocimientos de base que los amateurs, también requieren de una información especializada antes de llevar a cabo cualquier estrategia alimenticia o conductual alejada de las recomendaciones generales (Brouns, 2011).

Ambos grupos pueden perseguir diferentes objetivos, pero como personal de enfermería debemos recordar que uno de ellos es la mejoría en la salud, por lo que detectar, prevenir y corregir todos estos hábitos, así como aportar conocimientos y buenas costumbres deberían de ser nuestra prioridad respecto al paciente que se encuadre dentro del perfil de deportista o persona activa. Muchos sanitarios desconocen los aspectos específicos de esta nutrición y, como tal, sólo pueden recomendar dietas habituales, que, aunque no harán daño al paciente, no les permitirá conseguir el rendimiento máximo (o ni tan siquiera el esperado).

En resumen, la justificación de este trabajo es el interés por esta población que desea realizar ejercicio físico y, preocupada por su nutrición, puede verse abocada a adquirir hábitos no saludables. Nuestro rol como enfermeros puede ir orientado a detectar esos riesgos y poder orientar a tiempo hacia conductas saludables.

### 3. Objetivos

---

#### Objetivo principal

- Analizar las pautas de nutrición más utilizadas por los deportistas.

#### Objetivos específicos

- Describir las funciones de los macronutrientes y micronutrientes desde el punto de vista del deporte, así como las recomendaciones de su toma.
- Describir las funciones y recomendaciones de uso de los suplementos nutricionales.
- Examinar hábitos nutricionales a evitar en la práctica del deporte.
- Transmitir conocimientos y motivación al personal sanitario.

## 4. Metodología

---

Este Trabajo de Fin de Grado se trata de un estudio descriptivo sobre el estado actual de la Nutrición Deportiva. Para ello se ha realizado una búsqueda bibliográfica con su posterior análisis y recopilación de datos. El proceso seguido comenzó con la recopilación de los términos de búsqueda principales; estos se utilizaron para seleccionar un total de 12 artículos cuya lectura serviría para aportar conocimientos generales sobre el tema a abordar y realizar un índice. A partir de estos conocimientos se realizó una nueva búsqueda bibliográfica más extensa y profunda, enfocada a recabar información de cada uno de los puntos determinados en el índice.

Esta búsqueda bibliográfica se ha llevado a cabo a través de dos plataformas; PubMed y Google Académico, utilizando la primera como motor de búsqueda de artículos en inglés y la segunda como motor de búsqueda de artículos en castellano, aunque en ocasiones también se ha buscado en inglés y, de manera muy puntual en francés. Además de utilizar estos motores de búsqueda, se ha investigado en las referencias bibliográficas de los artículos consultados. Algunos de los artículos referenciados no se encuentran disponibles en la BUC, sin embargo, el carácter público de su resumen, metodología, resultados y conclusiones ha permitido extraer información que se ha considerado útil durante la realización de este trabajo. Finalmente, tras eliminar los estudios que no terminaron apareciendo en trabajo final el resultado ha sido la utilización directa de 84 referencias bibliográficas.

### 4.1. Términos de Búsqueda y Conceptos Clave

Los descriptores de salud utilizados durante la búsqueda han sido: Ejercicio (Exercise), Ciencias de la Nutrición y el Deporte (Sports Nutritional Sciences), Alimentación Suplementaria (Supplementary Feeding), Factores de Riesgo (Risk Factors), Macronutrientes (Macronutrients), Micronutrientes (Micronutrients), Ingestión de Líquidos (Drinking), Antioxidantes (Antioxidants), Conducta Alimentaria (Feeding Behavior), Población en Riesgo (Population at Risk) y Enfermería (Nursing).

## 5. Desarrollo

---

### 5.1. Influencia de la nutrición en el deporte.

A lo largo de este apartado se tratarán los grupos de alimentos relacionándolos con la manera en la que influyen en el rendimiento deportivo. Para ello realizaremos una división en tres grupos de alimentos que suele ser utilizada en las guías de divulgación sobre este tema, como la del Ministerio de Educación, Política Social y Deporte (2009). Estos tres grupos son macronutrientes, micronutrientes y antioxidantes. También consideraremos la hidratación como uno de los aspectos a tratar aquí, al ser de una importancia tan grande como la ingesta de alimentos de los anteriores tres grupos. Debe ser tenida en cuenta la gran variabilidad de necesidades nutricionales en cada deportista y en cada deporte, razón por la cual todas las indicaciones proporcionadas en este apartado son genéricas, desde ellas se debe observar cada caso concreto y adaptar la dieta a sus necesidades (Richard 2014)

#### 5.1.1. Macronutrientes

*“Los macronutrientes son nutrientes que se consumen en cantidades relativamente grandes, como las proteínas, los hidratos de carbono simples y complejos, y las grasas y ácidos grasos”* (OMS, 2017). Siguiendo con esta descripción, los macronutrientes son los alimentos que nos proporcionan la mayor parte de la energía que consumimos, también tienen más funciones que analizaremos a continuación, pero la gran carga energética es la que los define.

Debido a su característica definitoria debemos tener en cuenta las necesidades energéticas del individuo. Éstas son muy variables ya que incluyen dos factores que son muy diferentes entre cada persona: el metabolismo basal y la energía consumida en función de la actividad física. Ambos valores pueden ser calculados, siguiendo por un lado la fórmula de Harris-Benedict de cálculo del metabolismo (Bonet 2016) y, por otro los parámetros que Aimsworth (2000) utilizó para determinar el gasto energético en función de la actividad física. Pero una vez más, debido a la variabilidad entre las personas, es muy complicado tanto realizar un cálculo exacto del metabolismo basal como etiquetar nuestras conductas para que se establecen dentro de los ítems para definir la actividad física. No podemos olvidar otros aspectos que también consumen energía, aspectos cómo el crecimiento o el metabolismo de los alimentos etc. que tienen difícil medida (Martínez-Sanz, 2013).

Aunque solo podamos considerar estos valores como aproximados, son de gran ayuda para hacer el cálculo del gasto energético y, en función de este, establecer las necesidades calóricas y la dieta personalizada. De esta manera, a partir del gasto energético diario se calculará el valor calórico de referencia y, si por ejemplo el resultado son necesidades de 2100 kCal/día, al sobrepasar esa cifra se aumentará de peso, al no llegar hasta ella se adelgazará y si se oscila cercano a esa cifra el peso se mantendrá estable. Este concepto es básico para la alimentación deportiva, ya que en todas las variantes del deporte se necesitará adaptar nuestro peso a un nivel óptimo para obtener el mejor rendimiento. Un profesional dedicado a los deportes de fuerza como la halterofilia no necesitará el mismo cuerpo que un deportista especializado en deportes de velocidad; cada uno se intenta adaptar a su situación.



#### 5.1.1.1. Glúcidos

Los glúcidos o hidratos de carbono suponen la principal fuente de energía de nuestra dieta, las recomendaciones sugieren que aporten entre un 60% y un 65% de la totalidad de energía de consumimos diariamente (en el ámbito deportivo). Cada gramo de hidratos de carbono contiene un aporte energético de 4 kcal. A diferencia de los otros macronutrientes que tienen funciones más diversas, la función que ejercen los glúcidos es meramente energética (Palacios 2009). Los glúcidos se acumulan en forma de glucógeno en los músculos. Debido a ello cuando el musculo necesita energía para realizar ejercicio, recurre a estas reservas. Son una fuente de energía muy práctica porque pese a no poseer tantas calorías como la grasa las diferencias en su metabolismo permiten un mejor uso de la energía y en general, una opción más saludable como alimento energético. Algunas de las razones que justifican este razonamiento como alimento energizante de elección son las siguientes:

- Los glúcidos liberan una mayor cantidad de ATP, proporcionando a los músculos una capacidad puntual mayor, mejorando la potencia bruta tanto en las competiciones como en los entrenamientos (Spriet, 2014).
- Pueden metabolizarse por vía aerobia y anaerobia, permitiendo una mejor adaptación a los requerimientos situacionales que plantea, no solo el deporte sino también las actividades que realizamos a lo largo de nuestro día a día.
- La capacidad del cuerpo humano para almacenar hidratos de carbono es relativamente pequeña, permitiendo un manejo más sencillo de estos alimentos al no permanecer mucho tiempo (Durante una sesión intensa de ejercicio se pueden llegar vaciar los depósitos de glucógeno).

Como grupo de alimentos, los hidratos de carbono se suelen dividir entre glúcidos de absorción rápida y glúcidos de absorción lenta. Para llevar a cabo esta distinción necesitamos definir el Índice Glucémico (IG). Se trata de una medida que determina la velocidad con la que un alimento que contenga hidratos de carbono provoca, al ser metabolizado, una elevación en el nivel de glucemia en sangre (American Diabetes Association 2013). Los glúcidos de absorción rápida tienen un IG alto y nos sirven para reponer rápidamente un gasto de las reservas; no son tan recomendables previo a la realización de ejercicio porque producen elevaciones de glucemia que, al igual que son absorbidos rápidamente también producen bajadas rápidas, generando un riesgo de padecer episodios hipoglucémicos. Por otro lado, los alimentos con un índice glucémico bajo nos sirven para mantener unos niveles de glucemia más estables; al tomarlos con el tiempo adecuado previo a la realización del ejercicio recargan los depósitos de glucógeno. Respecto a los alimentos que los contienen, consideramos dentro de los de absorción rápida a aquellos que contienen monosacáridos y disacáridos, alimentos en su mayoría de alto contenido en azúcares y entre los que encontramos la leche, las frutas y los dulces. Por el lado de la absorción lenta encontramos a aquellos con polisacáridos y, dentro de nuestra dieta los alimentos más habituales que los contienen son los cereales, las legumbres, las patatas y la pasta (Palacios 2009).

Como se ha explicado anteriormente, las reservas de glucógeno muscular pueden agotarse en una sesión de ejercicio intenso. Debido a las consecuencias poco deseables de este fenómeno entre las que se encuentran la fatiga muscular, la dificultad de concentración o el aumento en la percepción de esfuerzo, se deberá intentar mantener los niveles de glucemia en valores estables, es decir, entre 80-100 mg/dl. Las principales formas de llegar a estabilizar la glucemia son la ingesta de hidratos de carbono de absorción lenta previo al ejercicio o la reposición de glucosa al terminar, o durante la realización del mismo, si dura más de una hora.

A medida que se va desarrollando el cuerpo de las personas que practican deporte, aumenta el tamaño de sus reservas (va en relación con el tono muscular) y este tipo de problemas son menos comunes (Travis 2016).

Recientes estudios están investigando otras maneras de adaptar las reservas musculares frente a la depleción glucogénica, siendo la más debatida actualmente el concepto de “Training Low, Compete High”. Esta estrategia consiste en entrenar con niveles bajos en las reservas de glúcidos, estimulando al organismo para que saque el máximo rendimiento de la poca cantidad de energía que tiene disponible (mediante un aumento en la actividad mitocondrial máxima y una estimulación para la oxidación lipídica). A la hora de las competiciones estas reservas se llenarán permitiendo, gracias a los cambios realizados en el metabolismo, una optimización en la capacidad física. Sin embargo, esta estrategia todavía plantea dudas dentro de la sociedad científica como, por ejemplo; ¿Cuál es la manera adecuada de implementarlo en un ciclo de entrenamiento? O ¿Debe mantenerse la baja ingesta de glúcidos tras el entrenamiento? Debido a esta situación de relativo desconocimiento no se puede todavía recomendar ni desaconsejar esta práctica (Bartlett, 2014).

#### 5.1.1.2. Lípidos

El grupo de alimentos conocido comúnmente como grasas cumple una función mayoritariamente energética, aunque también presenta funciones estructurales a nivel celular y reguladoras, debido a ello es importante eliminar la idea que categoriza a las grasas como un “mal alimento” (Travis 2016). A lo largo de este apartado hablaremos de los triglicéridos, ya que son la principal forma en la que se presentan los lípidos y sobre los que se realizan cambios para adaptar las dietas, sin embargo, dentro de este grupo también se encuentran los fosfolípidos y el colesterol (Umbría 2015).

Son el grupo alimenticio que más energía proporciona; cada gramo de grasa aporta 9 kCal, sin embargo, su metabolismo es diferente al de los glúcidos, aportando poca energía al inicio del ejercicio y cada vez más según aumenta la duración y se reduce la intensidad del mismo. De tal manera, serán útiles como fuente de energía para ejercicios de resistencia, como por ejemplo el ciclismo o el alpinismo, pero apenas lo serán en ejercicios intensos que puedan acabar pronto como los deportes de velocidad punta. Las recomendaciones hablan de una ingesta lipídica que aporte entre el 20-30% de las necesidades energéticas diarias (Palacios 2009). A menudo algunas dietas disminuyen el consumo de grasas para reducir el peso. Cuando estas dietas son guiadas por un profesional no hay problema, pero en muchas ocasiones hay personas que reducen demasiado el consumo de grasas y pueden sufrir deficiencias en vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales. Por otro lado, su exceso, aunque no es habitual dentro de los deportistas, puede conllevar una baja ingesta proporcional de hidratos de carbono (Brouns 2001), un aumento de peso y, si son de origen animal, riesgo de padecer hipercolesterolemia (Palacios 2009). El aumento de peso que conlleva el abuso de triglicéridos en la dieta se debe a varias causas, entre ellas destaca el gran número de calorías que aportan y su particular metabolismo. Dentro de los triglicéridos encontramos a tres grupos en función del número de enlaces dobles que haya en su cadena:

- Ácidos grasos saturados: su ingesta no debe proporcionar una cantidad de energía mayor al 10% de la dieta de cualquier persona (recomendación que no varía en la nutrición deportiva) debido a los riesgos cardiovasculares asociados a su abuso. Tampoco conviene una reducción muy drástica de su ingesta puesto

que sus niveles bajos han sido asociados con reducción en los niveles de testosterona que es la hormona anabolizante por excelencia.

- Ácidos grasos poliinsaturados: Presentan varios enlaces dobles en la cadena, y son muy útiles debido a que componen importantes partes de la membrana celular. Dentro de esta categoría están los dos ácidos grasos esenciales, que son el ácido linoleico y el linolénico. Entre los efectos de estos ácidos grasos destacaríamos su capacidad para incrementar la captación muscular de oxígeno y nutrientes, así como su capacidad antiinflamatoria frente a la fatiga muscular. Se recomienda que su consumo se sitúe en torno al 10% de los requerimientos energéticos (Domínguez, 2013).
- Ácidos grasos monoinsaturados: deben suponer entre el 10 y el 15 % de la energía consumida, y son los más recomendados debido a presentar una disponibilidad más rápida, así como por ser más cardiosaludables y por no ser tan susceptibles a peroxidaciones (Martínez-Sanz, 2013).

Con el entrenamiento de ejercicios aeróbicos en una dieta que utiliza apropiadamente los lípidos, se estimula la utilización de lípidos como fuente de energía principal, llegando a suponer el 75% de la energía utilizada en una sesión de ejercicio. Esto se debe al aumento de la presencia de triglicéridos en las fibras musculares, ya que de esta manera no tendrán que movilizarse desde sus depósitos, sino que actuaran de una manera mucho más rápida.

#### 5.1.1.3. Proteínas

El tercer y último grupo de macronutrientes son las proteínas. En este caso, aunque tienen función energética, (4 kCal/g) su función principal es la estructural. Las proteínas son el material con el que están hechas las estructuras de nuestro cuerpo (Palacios 2009). En el ámbito deportivo han ganado mucha fama gracias a su influencia en el desarrollo muscular y, como veremos más adelante en el apartado de suplementos son uno de los componentes más importantes de estos productos.

Deben de suponer en torno al 12-15% del gasto energético diario, aunque posiblemente la mayor parte de las proteínas que ingerimos dentro de ese porcentaje acaben no utilizándose como energía, un consumo por debajo de este porcentaje puede reducir el rendimiento deportivo (Martínez Sanz 2013), mientras que uno que lo superase podría producir una acumulación de desechos y un sobreesfuerzo de los órganos que los procesan y eliminan (Palacios 2009).

Las proteínas que utilizamos en la dieta permiten la creación de proteínas que sirven para formar proteínas contráctiles y metabólicas, además de favorecer cambios en las demás estructuras del aparato locomotor; los tendones o los huesos (Travis 2016). Debido a la capacidad de adaptación metabólica al ejercicio que generan en el cuerpo, las recomendaciones de su ingesta en deportistas están por encima de las habituales en la población general, especialmente en periodos de entrenamiento con gran intensidad. Las proteínas son cadenas largas de aminoácidos; pueden adoptar diferentes formas de manera que pueden cumplir funciones diversas. El punto en el que una cadena de aminoácidos pasa a ser considerada proteína como tal es en torno a los 50 aminoácidos, aunque los números entre los que se encuentran más proteínas son entre 100 y 200 aminoácidos (Umbría 2015). Hay dos clasificaciones importantes a la hora de hablar de proteínas; por un lado, clasificamos los

aminoácidos y por otro el origen de las proteínas. Pese a clasificar dos aspectos distintos están estrechamente relacionadas. Empezaremos por el primero de los dos:

- Aminoácidos esenciales: Son aquellos aminoácidos que el ser humano no es capaz de producir; razón por la cual deben ser consumidas con el alimento. Entre ellos encontramos histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Más adelante utilizaremos un concepto llamado Valor Biológico que establece la proporción de aminoácidos esenciales que hay en un alimento concreto.
- Aminoácidos no esenciales: Sí que pueden ser producidas por el cuerpo humano; bien sea a partir de la síntesis proteica o utilizando los aminoácidos esenciales, esta lista es más extensa;
- Aminoácidos condicionales: No suelen ser esenciales, pero en situaciones de enfermedad o estrés funcionan como tales. Debido a ello existen suplementos o medicamentos muy conocidos como la arginina o la cisteína que se administran en estas situaciones concretas (Wax 2015).

Respecto al origen de las proteínas:

- Proteínas de origen animal: las proteínas que contienen los alimentos de origen animal suelen incluir una mayor variedad de aminoácidos esenciales, incluso teniendo todos en un solo alimento. Debido a ello se denominan de alto valor biológico (AVB). Algunos alimentos cárnicos que aportan muchas proteínas de AVB también aportan muchos lípidos y su abuso puede conllevar riesgos vasculares.
- Proteínas de origen vegetal: Al contrario de las anteriores, necesitan complementarse para aportar los aminoácidos esenciales combinando alimentos. No obstante, estos alimentos suelen tener también lípidos, por lo que su ingesta no queda tan “limitada” como la de las proteínas animales (Palacios 2009). De manera contraria a la creencia popular, una persona vegetariana puede llevar una dieta adaptada a las necesidades deportivas, sin embargo, deberá contar con la ayuda de un profesional nutricionista puesto se su dieta será más compleja (Flores 2017).

### 5.1.2. Micronutrientes

Dentro de este grupo encontramos las vitaminas y los minerales. Los micronutrientes no suponen un aporte energético como lo hacen los macronutrientes, únicamente las vitaminas pueden aportar energía, pero bajo condiciones extremas que no entran dentro de la población analizada en este trabajo. Entre sus demás funciones encontramos: síntesis de hemoglobina, funciones inmunológicas, mejora del estado óseo, síntesis y reparación del tejido muscular, acción antioxidante (de la que hablaremos posteriormente), etc... (American Dietetic Association 2009). En definitiva y como conjunto englobaremos sus funciones diversas dentro de la categoría funciones reguladoras.

Una actividad física aumentada respecto a los valores estándar produce una mayor pérdida de los micronutrientes, por lo que su ingesta también deberá ser incrementada. No sólo debemos adaptar el consumo para reponer los gastos, también será recomendado un incremento el consumo porque mejoran la respuesta adaptativa al deporte y, en situación de

baja ingesta de micronutrientes se reduce el rendimiento deportivo e incluso puede afectar a la salud (Palacios 2009). Pese a ello, un consumo de micronutrientes por encima de las necesidades no está relacionado con una mejoría en el rendimiento deportivo (Santos 2015).

Al igual que con los aminoácidos, algunas vitaminas y minerales pueden ser producidos por nuestro cuerpo, pero la mayoría son esenciales y por lo tanto debemos ingerirlos mediante la alimentación (Umbría 2015). Aunque encontramos micronutrientes en todas las comidas, los alimentos en los que abundan son los de origen vegetal (Palacios 2009)

Hay principalmente dos grupos en riesgo de consumir pocos micronutrientes dentro de los deportistas; los que llevan a cabo dietas de adelgazamiento dejando de lado grupos de alimentos necesarios y los que llevan una dieta alta en hidratos de carbono (Vega 2016).

Las vitaminas son compuestos de origen lipídico con una estructura muy variada y que aportan diferentes funciones. Entre ellas como ya hemos explicado destacaremos la importancia que juegan estimulando la producción de energía, la síntesis de sustancias, o funciones específicas como la que cumple la vit. K en la coagulación. Se dividen en liposolubles o hidrosolubles. Debido a la gran variedad de vitaminas existentes utilizaremos la tabla realizada por Palacios (2009) como referencia (Tabla 1), en la cual constan una serie de vitaminas con sus respectivas funciones y únicamente nombraremos las más relacionadas con el deporte.

LIPOSOLUBLES	Funciones	Fuentes dietéticas
A (retinol)	Formación de tejidos. Correcta función visual.	Vegetales verdes y naranjas (como precursores) y en hígado, lácteos y derivados enteros (como sustancia activa).
D (calciferol)	Crecimiento y desarrollo del esqueleto. Favorece la absorción de calcio.	Exclusivamente fuentes animales (productos lácteos enteros, hígado, pescados grasos) y sol (activador de la formación a partir de precursores).
E (tocoferol)	Antioxidante de los tejidos. Protectora y reparadora de tejidos dañados y glóbulos rojos.	Semillas, frutos secos, aceites vegetales, vegetales de hoja verde.
K (filoquinona)	Importante en la coagulación de la sangre (curación y cicatrización de heridas y lesiones).	Verduras de hoja verde, hígado, yema de huevo y a partir de las bacterias intestinales.

HIDROSOLUBLES	Funciones	Fuentes dietéticas
B1 (tiamina)	Metabolismo de los hidratos de carbono. Correcto funcionamiento del sistema nervioso.	Carnes magras, hígado, cereales integrales.
B3 (niacina o PP)	Metabolismo energético.	Legumbres, cereales integrales, pescados, hígado.
B5 (ácido pantoténico)	Metabolismo energético y proteico. Mantenimiento de la correcta actividad nerviosa.	Ampliamente distribuida en los alimentos (huevos, leche y derivados, legumbres...).
B6 (piridoxina)	Metabolismo de las proteínas. Formación de los glóbulos rojos.	Pescados, carnes magras, cereales integrales.
B8 (biotina o H)	Síntesis de lípidos y glucógeno. Metabolismo proteico. Correcto funcionamiento del sistema nervioso y circulatorio.	Legumbres, verduras, hortalizas frescas, frutos secos, yema de huevo, carnes, hígado.
B9 (ácido fólico)	Metabolismo proteico. Metabolismo de los ácidos nucleicos (ADN y ARN), formación de los glóbulos rojos	Legumbres, cereales integrales, verduras y hortalizas de hoja verde, naranjas, plátanos y frutos secos.
B12 (cianocobalamina)	Metabolismo de los ácidos nucleicos (ADN y ARN). Correcta función del sistema nervioso. Correcto desarrollo de los glóbulos rojos.	Alimentos de origen exclusivamente animal (pescados, carnes y yema de huevo).
C (ácido ascórbico)	Mantenimiento de la constancia de todos los tejidos del cuerpo (incluidos el óseo y el muscular). Formación de tendones y ligamentos (colágeno). Absorción de hierro. Metabolismo energético de lípidos.	Frutas cítricas, fresas, kiwis, pimientos, tomates y otras verduras y hortalizas verdes.

Tabla 1; Adaptación tabla de vitaminas de alimentación, nutrición e hidratación en el deporte, Palacios 2009.

El grupo de vitaminas B favorece el metabolismo de los macronutrientes, la vit. C mejora la constancia de los tejidos del aparato locomotor y la vit. D facilita la absorción del calcio.

#### 5.1.2.1. Minerales

Los minerales también cumplen funciones muy variadas, su principal diferencia con las vitaminas es su origen, ya que son moléculas no orgánicas. Una vez más se va a utilizar la tabla realizada por Palacios (2009) para explicar los minerales (Tabla 2) y nombraremos los más importantes con relación al ámbito deportivo. Se dividen entre macrominerales y microminerales.

Sustancia Mineral	Funciones más importantes	Fuentes dietéticas
<b>Macrominerales</b>		
Calcio (Ca)	Formación de huesos y dientes. Trasmisión nerviosa. Contracción muscular. Coagulación sanguínea. Metabolismo energético del glucógeno.	Leche, queso y derivados, legumbres secas. Aguas duras y alcalinas.
Fósforo (P)	Formación de huesos y dientes. Mantenimiento del equilibrio interno. Metabolismo energético y proteico.	Leche, queso y sus derivados, pescados y carnes, cereales integrales y frutos secos.
Potasio (K)	Relajación muscular. Mantenimiento del equilibrio interno. Metabolismo energético. Mineralización ósea. Función nerviosa. Mantenimiento de un adecuado estado de hidratación.	Una gran variedad de frutas y verduras, la leche, los pescados y las carnes.
Sodio (Na)	Mantenimiento del equilibrio interno. Correcta función nerviosa. Mantenimiento de un adecuado estado de hidratación.	Sal común, alimentos en salazón, queso, leche, bebidas para el deportista...
<b>Microminerales</b>		
Magnesio (Mg)	Metabolismo proteico y energético. Formación del hueso. Regulador metabólico. Función nerviosa. Función muscular.	Cereales integrales, frutos secos, verduras y hortalizas verdes.
Hierro (Fe)	Correcta captación y transporte del oxígeno. Metabolismo energético.	pescados, moluscos, carnes, huevos, legumbres, cereales integrales
Cinc (Zn)	Metabolismo energético y proteico. Correcto funcionamiento del sistema inmunitario. Correcta cicatrización. Antioxidante metabólico. Correcta función de los sentidos del olfato y gusto.	Pescados, mariscos, cereales integrales.
Selenio (Se)	Protección celular.	Pescados, cereales, carnes.
Flúor (F)	Formación correcta de huesos y dientes. Anticaries.	Té y mariscos. Principalmente el agua de bebida fluorada.
Cobre (Cu)	Síntesis de hemoglobina y correcta utilización del hierro.	Pescados, carnes, agua de bebida.
Iodo (I)	Correcto funcionamiento hormonal.	Pescados, mariscos, determinadas verduras...
Cromo (Cr)	Metabolismo energético de la glucosa.	Grasas, aceites vegetales, carnes.
Azufre (S)	Constituyente esencial de muchos tejidos	Aminoácidos sulfurados

Tabla 2; Adaptación tabla de minerales de alimentación, nutrición e hidratación en el deporte, Palacios 2009.

El calcio y el fósforo son dos elementos macrominerales esenciales de la dieta para formar y reforzar los huesos. El potasio juega un rol muy importante en la relajación muscular, mientras que el hierro mejora la capacidad de movilizar el oxígeno por la sangre. Respecto a los microminerales, el cinc tiene muchas funciones que facilitan el rendimiento en el ejercicio, entre ellos la estimulación del metabolismo, el refuerzo óseo, mejoría en el transporte de alimentos y mejoría en el sistema inmunitario. El magnesio también mejora el metabolismo, tiene un componente estructural óseo y facilita la relajación muscular.

### 5.1.3. Antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias capaces de neutralizar los radicales libres o ralentizar su aparición en nuestro organismo. Un radical libre es una molécula o forma molecular que tiene parte de sus electrones desapareados, encontrándose en situación de reactividad. Habitualmente se generan radicales libres en nuestro organismo, pero la capacidad antioxidante de este los neutraliza.

En determinadas circunstancias, el cuerpo no es capaz de compensar todos los radicales libres que se forman en nuestras moléculas. Dicha situación se conoce con el término de estrés oxidativo, y supone un riesgo para la salud al causar alteraciones celulares que pueden resultar en patología o en un envejecimiento temprano (González, 2010).

Pueden afectar a diversas macromoléculas alterando su funcionamiento;

- Lípidos; produce un fenómeno conocido como peroxidación lipídica que altera la membrana celular de las estructuras ricas en ácidos grasos polinsaturados. Produce edema y muerte celular. Es un proceso peligroso porque desencadena un problema que escala rápidamente, ya que la formación de peróxidos a partir de ácidos grasos insaturados produce a su vez radicales libres con sus consecuentes efectos citotóxicos.
- Proteínas; se pueden oxidar grupos de aminoácidos, llegando a entrecruzarse cadenas peptídicas.
- ADN; producen mutaciones y carcinogénesis (Venéreo 2002).

Una de las situaciones que aumenta el estrés oxidativo es el ejercicio físico, si bien ha quedado demostrado que un ejercicio constante y moderado reduce las reacciones oxidativas, las sesiones aisladas y el ejercicio excesivo producen el efecto contrario. También es frecuente el uso de dietas hipercalóricas para lograr objetivos de peso, y este tipo de dietas también supone un riesgo. Este aumento de la oxidación provoca una acumulación de radicales libres en el tejido muscular (además de en el hígado y en la sangre), generando una sensación de excesiva fatiga muscular como síntoma temprano.

Debido a este aumento de fatiga muscular, los deportistas deberían consumir una dieta rica en alimentos antioxidantes. Si bien es cierto que todas las personas deberían hacerlo, este grupo poblacional se encuentra en un riesgo y la ingesta ha de ser aumentada. Debido a este aumento en las necesidades se han popularizado suplementos nutricionales que contienen nutrientes de este grupo (este apartado se desarrollará más profundamente en los siguientes capítulos).



SUSTANCIAS ANTIOXIDANTES	ALIMENTOS
Vitamina C	-kiwi y otras frutas cítricas -tomate -brécol -papaya -melón -perejil -acerola -brotes de soja
Vitamina E	-aceites vegetales (soja, maíz y girasol) -aceite de oliva -frutos secos (avellanas, almendras, nueces) -semillas -cereales integrales -germen de trigo -legumbres
Selenio	-pipas de girasol -carne y pescado -ajo y cebolla -brócoli -lácteo -Levadura de cerveza
Catequinas	-té verde -bayas -albaricoque
Compuestos fenólicos	-frutas -verduras

Tabla 3; Adaptación tabla de antioxidantes de alimentación, nutrición e hidratación en el deporte de Palacios 2009.

Podemos encontrar muchos alimentos con actividad antioxidante dentro del grupo de los micronutrientes (Tabla 3), destacando principalmente los siguientes:

- Vit C: Aparte de las importantes funciones descritas en el anterior apartado, este micronutriente es muy buen antioxidante. Lo podemos encontrar en alimentos como el tomate, los cítricos, la papaya, etc.
- Vit.E: su función antioxidante juega un rol importante al evitar la oxidación del colesterol, logrando que se fije menos en las paredes. Debido a ello es una de los nutrientes más beneficiosos en las personas que practican deporte para mejorar su salud. Se encuentra en los alimentos con grasas vegetales.
- Selenio; enlentece el envejecimiento celular y aumenta la producción de glóbulos blancos. Se encuentra en alimentos de origen animal y ciertos vegetales integrales.
- Catequinas: entre sus diversas funciones destacamos la propiedad anticancerígena y antiinflamatoria (especialmente útil en los deportistas) dentro de ese grupo nos encontramos como principal representante el té verde, aunque también está presente en algunas bayas (Palacios 2009).
- Compuestos fenólicos: previenen enfermedades cardiovasculares y cáncer epitelial. Se encuentran en frutas como la manzana o la fresa y verduras como la cebolla, la col rizada o la lechuga. También se encuentran presentes en los zumos de frutas y en los vinos tintos (Martínez 2000).

#### 5.1.4. Hidratación

La hidratación es un elemento muy importante dentro de una alimentación equilibrada; el hecho de que el agua sea el componente mayoritario de nuestro organismo nos informa de la diversidad de sus funciones. Entre ellas destacaremos el transporte de sustancias, la capacidad de regulación de temperatura, etc.

En el ámbito deportivo, la hidratación es imprescindible para conseguir unos resultados adecuados. La principal razón de que la hidratación posea unas necesidades específicas dentro de los deportistas es la sudoración; este proceso se utiliza como método de refrigeración y el ejercicio físico lo desencadena al generar un aumento de la temperatura corporal (Martínez-Sanz 2013), el aumento de temperatura del ejercicio llega a producir una sudoración de hasta 3l/h en condiciones extremas (Palacios 2008). También tienen un riesgo de deshidratación aumentado debido a ciertas conductas como la restricción de líquidos previa a la actividad física, la exposición voluntaria a ambientes calurosos (para favorecer la sudoración) y el uso de diuréticos sin recomendación médica. La hidratación puede venir de diversas fuentes como veremos a continuación, pero todos los líquidos que ingerimos son, en su mayoría, agua.

Dentro del concepto de la hidratación, incluimos los electrolitos presentes en el agua. Sirven para regular el movimiento de los líquidos dentro del cuerpo mediante equilibrios osmolares. También tienen funciones específicas como por ejemplo el potasio en la transmisión del impulso eléctrico del corazón. Al igual que el agua, se pierden en la sudoración, solo que se encuentran en unas concentraciones muy elevadas dentro de las secreciones sudoríparas y es por consiguiente más fácil que se produzcan desequilibrios ante un ejercicio intenso o prolongado, especialmente de sodio y cloro.

Para hacernos una idea de las variaciones que provoca el ejercicio en la sudoración, digamos que, durante una situación en reposo, solo el 5% de nuestros líquidos se eliminan mediante sudor, repartiéndose el resto de los líquidos entre orina, respiración, materia fecal y mediante la piel, al variar nuestro estado hacia una situación de esfuerzo físico, el sudor puede llegar a eliminar hasta el 80-90% de nuestros líquidos. En una situación calurosa y de esfuerzo físico, puede perderse un litro de sudor por hora y metro cuadrado de piel (Castillo 2012). Por todas estas razones es importante hidratarnos antes, durante y después del deporte, con unas pautas que analizaremos en el siguiente punto de desarrollo.

Aunque la principal fuente de ingesta de líquidos sea el agua, puede ingerirse mediante múltiples presentaciones:

- Agua: cumple con las funciones de hidratación y reposición de minerales. Estos últimos varían en función del tipo de agua y por ello si se eliminan muchos minerales y la intención es reponerlos, deberemos utilizar aguas con un nivel de mineralización alto.
- Zumos naturales: los zumos son una bebida muy adecuada gracias a su funcionalidad como fuente de hidratos de carbono, micronutrientes e hidratación. Debido a su contenido en azúcares mono-disacáridos, tampoco se recomienda un consumo muy elevado, así que no debe convertirse en la principal fuente de líquidos.
- Bebidas para deportistas: Aunque desarrollaremos este aspecto en el apartado de suplementación deportiva, estas bebidas son preparadas expresamente para las necesidades de los deportistas, con ingredientes como, por ejemplo, hidratos de carbono para aportar energía durante los entrenamientos o para reponer al terminar

estos. También se incluyen dentro de este grupo los demás tipos de suplementos que necesitan diluirse en agua para su consumo. Muchas de estas bebidas han sido asociadas con el consumo de bebidas azucaradas (Williams 2017) y el alto nivel de azúcares en ambas puede producir problemas dentales en sus consumidores (Jean 2017).

- **Bebidas alcohólicas:** las recomendaciones respecto al consumo de alcohol se mantienen en la misma línea que en la población general, evitando su consumo en un periodo de tiempo cercano al ejercicio. Como aspecto positivo de éstas podemos nombrar sus propiedades como antioxidante, pero como aspecto negativo cabe destacar su gran aporte calórico vacío, ya que cada gramo de alcohol aporta 7Kcal/g acompañadas de pocos nutrientes, no es un alimento adecuado para llevar un control del peso. Además, el consumo de alcohol post-ejercicio dificulta la creación de proteínas microfibrilares incluso al tomar suplementación proteica (Parr 2014).
- **Bebidas azucaradas:** No están recomendadas dentro del ámbito deportivo por su alto contenido en hidratos de carbono de absorción rápida, su alto valor calórico y la ausencia de nutrientes que mejoren el rendimiento. La excepción a esta última afirmación son las bebidas “energéticas” que no encajan dentro de las deportivas; aquí encontramos refrescos con cafeína, ginseng, taurina y demás estimulantes, si están dentro de esta categoría es por su elevado contenido en azúcares y al consumo de estas bebidas por parte de la población general.
- **Bebidas isotónicas e hipotónicas:** Ambos tipos de bebida tienen efectos similares según los estudios que las han investigado. Son una buena fuente de hidratación durante el deporte porque sus sabores aumentan el consumo de sus usuarios, permitiendo una compensación del líquido perdido y, unido a ciertos componentes que tienen, ayudan a reducir la inflamación post-ejercicio (Suzuki 2013).
- **Infusiones:** se trata de un grupo diverso de bebidas, cada una con sus correspondientes beneficios e inconvenientes, muchos de ellos suelen coincidir en las propiedades digestivas, de estimulación o de relajación. Como inconvenientes, un abuso de estas sustancias puede reducir el ritmo intestinal, aumentar el riesgo de padecer ciertas enfermedades como la osteoporosis... Su principal relación con el entorno deportivo es, aparte de ser una fuente de hidratación saludable, la función antioxidante referida anteriormente.

## 5.2. Suplementación deportiva.

Los productos generados con la función de complementar los nutrientes aportados en nuestra alimentación básica se conocen con el nombre de suplementos. Tradicionalmente los suplementos han sido definidos como: “Productos en forma de cápsulas, tabletas o líquidos que proporcionan ingredientes dietéticos, y que están destinados a tomarse por vía oral para aumentar la ingesta de nutrientes. Los suplementos dietéticos pueden incluir macronutrientes, tales como proteínas, carbohidratos y grasas, y/o micronutrientes, como las vitaminas, los minerales y los fitoquímicos” (DECS 2017). Son bastante comunes dentro de la población, estimando usos regulares de hasta un 48-53% en países como los EEUU (Dickinson 2014).

El creciente interés de la población en su influencia en el ámbito deportivo ha generado un mercado específico que ha aumentado la variedad de productos y ha ido mucho más allá que los suplementos tradicionales. De esta manera, los principales suplementos consumidos por la gente con buen estado de salud (por ejemplo jóvenes universitarios) son aquellos que permitan mejorar su rendimiento deportivo o su aspecto físico (Colls 2015) en entornos competitivos su uso sube hasta el 86% de uso en los seis meses previos a los estudios (Ognio 2016).

Para muchas personas que practican deporte, llevar un régimen dietético bien equilibrado es muy difícil debido a limitaciones de tiempo y conocimientos y, al tener necesidades nutricionales aumentadas, con frecuencia se generan déficits. Los deportistas profesionales pueden dedicarse por completo a organizar su dieta de una manera más equilibrada, y aun así los suplementos pueden aumentar el consumo de algún nutriente que tendría beneficios en su rendimiento deportivo o en su salud. Por ello ambos grupos (amateurs y profesionales) son candidatos a utilizar los suplementos nutricionales. Su consumo ha ido en incremento según ha ido aumentando la población diana. Este aumento se puede objetivar como explicamos anteriormente en el aumento de gimnasios y de puntos de venta de suplementos (centros especializados, internet, supermercados). También hay que tener en cuenta la popularidad creciente de ciertas prácticas exigentes como, por ejemplo, el crossfitt o el culturismo, dentro de las cuales es más común el uso de suplementos nutricionales.

Pese a esta popularidad, el ámbito legal todavía no ha emitido definiciones claras que nos permitan analizar estos suplementos desde este punto de vista. La legislación de la Unión Europea actual que hace referencia a estos productos es la Directiva “2002/46/EC relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios”. En ella se determina la importancia de regular este grupo de suplementos, porque en el momento se estaba organizando cada país de una manera diferente. Desde entonces desde la Unión Europea no se ha retomado el asunto. Desde España el último artículo referente a los suplementos nutricionales y deportivos es el RD 1275/2003 de 10 de octubre, donde se explican los requerimientos de estos productos para poder ser legalizados en España respecto a concentraciones y controles de calidad, pero principalmente se centra en las normas de etiquetado para asegurar que los usuarios sepan lo que están comprando.

Debido a la gran variedad de suplementos se ha considerado apropiado dividirlos en tres tipos basándonos en la clasificación establecida por Santos (2015), que separa los suplementos en base a su función. Sin embargo, se ha considerado apropiado realizar cambios para adaptarla.

### 5.2.1. Suplementos de estimulación y energéticos.

Dentro de este apartado encontramos todos aquellos suplementos enfocados a estimular al consumidor o a proporcionarle energía, ya sea antes durante o después del ejercicio. Los principales son:

- **Bebidas energéticas:** Como explicamos anteriormente, las bebidas energéticas para deportistas suponen a la vez una fuente de hidratación y de hidratos de carbono de absorción lenta, con el añadido de proporcionar un sabor agradable que facilita su consumo. Están recomendadas en deportes prolongados, pues permiten mantener una concentración de hidratos de carbono estable y al no ser un alimento sólido se puede consumir a la par que se realiza el ejercicio, sin necesidad de interrumpirle.
- **Barritas energéticas:** Cumplen funciones muy similares al grupo anterior, pero están más enfocadas a deportes de larga duración durante los cuales los usuarios pueden, además de beber, comer durante la práctica del ejercicio, como el alpinismo o el ciclismo.
- **Cafeína:** Además de estar presente en el café, muchos suplementos han añadido cafeína a su composición por su función estimulante. Hasta el momento se ha determinado una mejoría en el rendimiento en los deportes aerobios de media-larga evolución, sin embargo, no está relacionada con una mejoría en los deportes intensos y de poca duración. Afecta al cuerpo mediante estimulación nerviosa, mejora de la función

cognitiva, retraso de la sensación de fatiga, etc. (Ramírez 2013). Debido a la extrema popularidad de esta sustancia en nuestra sociedad, hay personas que desarrollan tolerancia a su efecto y, por lo tanto, todos estos efectos positivos serán más débiles en ellos.

- Ginseng: Habitualmente presente en las bebidas energéticas, el ginseng es un componente de la familia de las plantas Panax (Ginseng) con propiedades sobre el eje hipotálamo-pituitario-adrenal, que propicia una respuesta estimulante. No se poseen evidencias de que estimule a nivel cognitivo, sólo lo hace a nivel físico (mejorando la tolerancia a la fatiga), por lo que otros estimulantes son más recomendados a la hora de realizar deporte (una mejora en la capacidad de respuesta conlleva en la mayoría de los deportes unos resultados más deseados).
- L-teanina: Este aminoácido presente en el té se comercializa como suplemento nutricional porque produce un estado de alerta en su consumidor a la par que genera sensación de relajación (contrastando con todos los demás estimulantes que pueden generar sensación de estrés) (Baker 2013).

### 5.2.2. Suplementos de desarrollo muscular y optimización metabólica

En este bloque se encuentran los suplementos que fomentan la creación de fibras musculares, así como aquellos que modifican el metabolismo persiguiendo una mejor adaptación deportiva. Se han agrupado estas dos funciones aparentemente bien diferenciadas debido a que muchos de estos suplementos las comparten.

- Taurina: Se trata de un aminoácido condicional, que, aunque se produce en el organismo humano, cubriendo las necesidades, en situaciones específicas (como una gran cantidad de actividad física) se aumenta su consumo y una suplementación aumentaría las reservas. Su consumo estimula la oxidación lipídica, permitiendo un vaciado más lento de las reservas de glucógeno y, por consiguiente, aumentando la resistencia en ejercicio prolongados. Por otro lado, aporta una mejoría en la contracción muscular y relajación muscular, por consiguiente, su desarrollo aumenta y se reducen los calambres, mejorando la recuperación del ejercicio (Salinero 2012). Suele presentarse en bebidas energizantes que funcionan mediante el aumento de las concentraciones sanguíneas de metilxantinas. Un abuso de estas sustancias se asocia a problemas cardiocirculatorios (Menendez 2011)
- L-Carnitina: Este aminoácido semiesencial aumenta la movilidad de los ácidos grasos, propiciando una activación más rápida de estos como recurso energético. También estimula el metabolismo de las células musculares. Por todo ello, es un suplemento muy adecuado en las personas que persiguen como objetivo la pérdida de peso, la definición muscular y la resistencia en deportes de larga duración (Salinero 2012). Todos estos efectos siguen en investigación, puesto que, aunque muchos estudios establecen dichas relaciones, otros muestran resultados contradictorios y, a día de hoy continúa la controversia de este suplemento que tuvo su pico de popularidad en la última década, entre los deportistas (Gómez 2009), llegando a ser uno de los más utilizados (Sánchez, 2018).
- Concentrados de aminoácidos: Los aminoácidos, son semiesenciales como la L-Carnitina, pero debido a su menor uso han sido agrupados en este punto. Tienen variaciones, pero, suelen incluir los dos explicados con anterioridad y, se le añaden otros aminoácidos que en deportistas aumentan sus necesidades convirtiéndose en esenciales, como son: Alanina, Arginina, Glutamina, Cisteína y Tirosina (Naclarecio 2007)

- **Concentrados proteicos:** Este grupo de suplementos es el más popular, con variaciones en función del estudio de entre 28% (Sánchez 2008) y el 39,7% (Aguilera 2016) pero encontrándose siempre como el método más usado entre la población que acude a los gimnasios (Donde suelen realizarse estos estudios). Estos concentrados suelen utilizar las proteínas de la leche (caseína y suero) o del huevo, con alto valor biológico. Estimulan la recuperación y la potencia muscular. Tiene resultados demostrados, pero hay un campo en el que genera debate, la cantidad de proteínas que se recomienda tomar. Existe un umbral que define cuando empiezan a hacer efecto, al igual que hay un tope en el que por más proteínas consumidas no aumentarán el efecto, y, tanto en un valor como en el otro se siguen desarrollando investigaciones.
- **Creatina:** este compuesto de tres aminoácidos no esenciales se acumula en el músculo esquelético y maneja las necesidades del metabolismo celular por lo que un aumento en su ingesta permite una mayor adaptación deportiva (enfocada a ejercicios intensos, de corta duración o de series de repeticiones cortas). No aumenta la generación de fibras musculares, pero sí que incrementa el rendimiento de las existentes y su potencial aumento del 20% de las reservas de esta sustancia puede suponer un incremento en la masa muscular (especialmente a largo plazo porque mejora el rendimiento de los entrenamientos). También reduce el daño muscular y previene de ciertas enfermedades relacionadas con pérdida de masa muscular o trastornos degenerativos del sistema central (Poortsmann 2016). Aunque no presenta efectos secundarios (Rodríguez 2015), el aumento de peso que conlleva el aumento de la masa muscular hace que sea desaconsejada en determinados deportes que requieren agilidad o en donde se valore una imagen corporal delgada (Bean 2007).

### 5.2.3. Suplementos para mejorar la recuperación

Como grupo final nos encontramos los suplementos que tienen como finalidad, prevenir los efectos indeseables que puede conllevar el ejercicio, bien sea reponiendo energías o proporcionando nutrientes que eviten estos síntomas. En esta ocasión se incluirían aquí las bebidas energéticas y las barritas energéticas tratadas con anterioridad. La razón es sencilla, prevenir la depleción de glucógeno tras los ejercicios mediante el uso de hidratos de carbono de absorción lenta (y en el caso de las bebidas energéticas, la reposición de líquidos). Además, podemos encontrar los siguientes suplementos:

- **Suplementos vitamínicos:** Este grupo de suplementos suelen comprender una mezcla entre diferentes vitaminas con efectos diversos. Como pudimos ver en el apartado de los nutrientes básicos, las vitaminas tienen unas funciones muy variadas y útiles para la salud de un deportista, destacando sus propiedades a nivel metabólico, antioxidante, en la absorción del calcio y en el desarrollo y mantenimiento de tejidos del aparato locomotor. No se ha encontrado una relación directa entre el consumo de suplementos vitamínicos y el rendimiento deportivo (BrissWalter 2013). Aun así, los complejos vitamínicos son uno de los suplementos más usados habitualmente, llegando en recientes estudios a un 16.5% del uso de los suplementos, solo superado por los suplementos proteicos. Cabe destacar la diferencia por sexo de sus consumidores, siendo mucho más utilizado por las deportistas mujeres (Aguilera 2016). Esta tasa debe ser analizada con la perspectiva que plantea el uso de este tipo de suplementos como apoyo para la salud más allá del deporte.
- **Glutación y glutamato:** El glutati6n es un tripéptido antioxidante especialmente eficaz eliminando las especies reactivas derivadas del oxígeno. Aunque también presenta funciones de control metabólico, estas no son tan provechosas en el ámbito deportivo como lo puede ser su función antioxidante. Existen más suplementos antioxidantes, pero este es

el más frecuentemente utilizado. Además, su uso durante al menos 2 semanas ha mostrado reducciones en el nivel de ácidos grasos plasmáticos, así como una inhibición de la acidificación de los músculos derivada del ejercicio, permitiendo un ambiente menos ácido que previene de la fatiga muscular asociada al ejercicio (Aoi 2015). Respecto al glutamato, se llegó a comercializar como suplemento esperando obtener resultados similares al glutatión, pero acabó por ser rechazado debido a su neurotoxicidad (Newsholme 2016).

- Glutamina: este aminoácido no esencial reduce la pérdida de masa muscular y el daño oxidativo, también tiene funciones inmunitarias que se reducen al bajar los niveles de esta sustancia en sangre como consecuencia del ejercicio. También sirve para transportar nitrógeno reduciendo la posibilidad de acumular tóxicos (Gleeson 2008). Debido a todo ello es un buen aminoácido para consumir tras la práctica de ejercicio. Sin embargo y pese a tener las cualidades necesarias para potenciar el rendimiento deportivo, los estudios no se muestran acordes respecto a su efecto como tal sin tener en cuenta asociaciones con otros suplementos o de carbohidratos o de aminoácidos, especialmente la creatina (Newsholme 2016).
- Ácido linoleico: Como explicamos con anterioridad, esta variante de ácido graso proporciona cualidades antiinflamatorias y mejora la captación muscular de oxígeno y otros nutrientes, por lo que se utiliza como suplemento para mejorar la recuperación deportiva.

### 5.3. Distribución horaria de los alimentos respecto al ejercicio.

Teniendo en cuenta todas las cualidades explicadas anteriormente por grupos alimenticios, se realizará una serie de recomendaciones a la hora de organizar la ingesta de alimentos en torno a un entrenamiento. También se podría organizar respecto a las comidas habituales, pero debido a la posibilidad de realizar el entrenamiento a distintas horas según la necesidad del deportista, estas variarían considerablemente. Aun así, se realizarán ligeros apuntes respecto a los alimentos en función de la hora de la toma.

Aunque a lo largo del apartado se habla de la ingesta de alimentos por ser considerada la forma habitual de consumir los nutrientes, pero, en casos en los que sea difícil aportar estos alimentos podrán ser consumidos sus respectivos suplementos. Dividiremos este bloque en tres partes, los alimentos recomendados antes durante y después del ejercicio

#### 5.3.1. Previo al ejercicio

El principal objetivo que se plantea con la alimentación antes de realizar actividad física es conseguir una reserva de energía en forma de glucógeno que permita un mejor rendimiento en aquellos ejercicios que pueden durar lo suficiente como para agotar estas reservas.

Si se trata de un entrenamiento habitual, es tan sencillo como recargar las reservas de hidratos de carbono de absorción lenta unas dos horas antes de comenzar con la actividad, consiguiendo unos niveles estables en la glucemia. Este consumo tiene una gran influencia en el rendimiento en todos los tipos de entrenamiento, pero, como veremos, es especialmente importante al prepararse para ejercicios largos que pueden acabar con estas reservas (Palacios 2009). Respecto a los demás tipos de macro y micronutrientes, no es necesario cargar al cuerpo de sus reservas en las horas previas, ya que los lípidos se almacenan y pueden proporcionar energía mucho más tarde de su ingesta y las proteínas y los micronutrientes se pueden reponer tras el deporte. Esto no quiere decir que en las horas anteriores haya que evitarlos, sino que

deberán ser consumidos con normalidad en las comidas habituales, aunque perdiendo prioridad respecto a los hidratos de carbono.

Hay determinadas estrategias nutricionales que se utilizan para mejorar la disponibilidad de los lípidos, la más común es la ya explicada “Train Low, Compete High”, (Hargreaves 2004), pero también tienen cierta popularidad las dietas ricas en grasas que unidas a ejercicio pueden adaptar el metabolismo muscular, de momentos hay controversia con esta estrategia porque su prolongación en el tiempo conlleva una reducción en la capacidad de reserva de glucógeno, y el mantenimiento de una dieta rica en grasas tiene muchos efectos secundarios (Boraita 2004).

En cuanto a la hidratación, la norma general es llegar a la práctica del entrenamiento con los niveles hídricos habituales e ir reponiendo a lo largo de este. Existe una técnica llamada prehidratación. Si bien se conoce que hay que evitar la deshidratación en el deporte por la gran cantidad de efectos negativos que puede tener, hay situaciones en las que se puede valorar un incremento en la hidratación en las horas previas a la práctica. Esta técnica no se relaciona con un aumento en el rendimiento deportivo respecto a los deportistas con una hidratación normalizada (Lamb 2000), pero sí que se ha asociado con reducción en la sensación de sed y de efectos de deshidratación en deportes que no permiten reponer todos líquidos deseados, como, por ejemplo, Mountain Bike (Impellizzeri 2011).

En cuanto a las competiciones estas recomendaciones cambian, basándose en mantener al máximo las reservas de glucógeno mediante la ingesta de alimentos ricos en hidratos de carbono de absorción lenta, (preferentemente integrales) los días previos al evento, aumentando su consumo hasta que supongan 65-75% de la energía consumida. De la misma manera será importante mantener unos niveles de hidratación adecuados. Hay que tener en cuenta que, al no ser recomendado realizar ejercicio los días previos a una competición, no se va a tener que adaptar la alimentación a una sesión de entrenamiento, pudiendo dedicarse por completo hacia la competición. La última ingesta tendrá lugar entre tres y cuatro horas antes de la competición para permitir un mejor asentamiento de los alimentos y, además de las recomendaciones que se aplican a los días previos, hay que evitar en esta última comida el uso de condimentos y la experimentación con platos nuevos. Durante la última hora antes de la competición solo se recomienda el consumo de alimentos líquidos porque se asimilan con una rapidez mayor, un buen ejemplo serían las bebidas energéticas para deportistas porque permiten seguir aumentando las reservas de glucógeno hasta el final (Palacios 2009).

Debido a las costumbres de alimentación y a los ciclos por los que pasa el cuerpo a lo largo del día, no metabolizamos de la misma manera los alimentos ingeridos y deberemos variar un poco nuestros hábitos. El único apartado que varía en función de la hora a la que realizar el ejercicio es este, la parte previa. El ejemplo más destacado sería el siguiente: si el ejercicio se realizará pronto por la mañana, no conviene despertarse y realizar una comida muy cargada ya que no va a dar tiempo a que se absorba y no se podrá aprovechar su energía (tampoco conviene despertarse muy pronto porque hay que respetar los horarios de sueño para obtener unos resultados deseables), en su lugar se recomienda el consumo de hidratos de carbono de absorción lenta la noche previa ya que, debido al metabolismo más lento que tenemos durante el sueño, todavía conservaremos gran parte de la energía consumida (Gómez 2002).



### 5.3.2. Durante el ejercicio

Dependiendo del tipo de ejercicio, recargar las reservas de hidratos y líquidos durante la ejecución será más o menos importante. El principal factor para diferenciar cuando es necesario reponer, es el tiempo. Un ejercicio corto pero intenso no necesita reponer nutrientes porque no llegan a acabarse y porque, para cuando estos hidratos y agua se absorban ya habrá terminado el ejercicio. Además en este tipo de deportes cortos, la intensidad es más elevada, y no se puede “perder tiempo” en comer.

Sin embargo, cuando los deportes sobrepasan la barrera de la hora de ejercicio, hay que valorar si es necesario nutrirse antes de terminar con la actividad física. Habitualmente este tipo de alimentación se llevará a cabo por medio de bebidas para deportistas con hidratos de carbono y minerales para reponer las pérdidas de una manera más rápida, pero en ciertos deportes se puede llegar a consumir algún elemento sólido como una fruta o una barrita energética (Mason 1993). Es necesario equilibrar el consumo entre líquidos e hidratos de carbono puesto que un aumento en los niveles de glucemia se puede relacionar con una menor absorción de líquidos a nivel intestinal. La manera más adecuada de hidratarse durante el ejercicio es comenzar a consumir la bebida al poco de empezar el ejercicio y mantener un consumo rítmico (Palacios 2008).

### 5.3.3. Posterior al ejercicio

Una vez terminado el ejercicio se plantearán tres objetivos principales; el primero de ellos será recuperar los nutrientes perdidos con la producción de energía y con el sudor; para ello habrá que enfocar esta alimentación hacia la reposición líquidos, micronutrientes y, en función de la duración del ejercicio, hidratos de carbono. Una vez más suelen ser recomendadas las bebidas energéticas debido a que usualmente son fabricadas para contener todos estos componentes (Palacios 2008), pero como alimento tradicional una muy buena alternativa son las frutas, que también contienen todos los elementos necesarios; líquidos, micronutrientes e hidratos de carbono (Simples o complejos en función de la fruta concreta). Se deberá evitar el consumo de lípidos de manera temprana tras el ejercicio, las razones son tanto no saciar al usuario de manera que no consuma los demás macronutrientes como evitar una reducción en la absorción de hidratos de carbono, asociada funcionalmente a los lípidos (Hauswirth 2011).

El segundo objetivo se fundamenta en la necesidad de mantener una ingesta adecuada de proteínas tras el ejercicio para facilitar el desarrollo muscular. Debido a la frecuencia con la que se persigue el desarrollo muscular dentro de los deportistas, este es el momento en el que más se utilizan los suplementos proteicos, ya que se pueden consumir nada más terminar el ejercicio gracias a su facilidad de transporte e ingesta por ser un suplemento habitualmente líquido (Alghannam 2014).

Por último, el tercer objetivo se centra en la utilidad de los antioxidantes dentro del mundo de los deportes, de manera remarcada en los minutos y horas posteriores al ejercicio. En esta situación es cuando más radicales libres presentamos a causa de la actividad física y podemos evitar los efectos negativos del posible estrés oxidativo si los eliminamos cuanto antes (González 2011).

#### 5.4. Conductas peligrosas referentes a la nutrición deportiva.

Como se ha podido observar, hay muchos detalles a tener en cuenta para conseguir una nutrición enfocada al deporte con resultados deseables. En cualquier campo de conocimiento amplio al alcance de mucha gente surgen conductas para lograr objetivos que ignoran las recomendaciones. No se puede negar que algunas de estas estrategias lleguen a sus resultados de pérdida de peso o de desarrollo muscular, sin embargo, pueden producir diferentes problemas de salud entre los que encontramos déficits nutricionales, acumulación de tóxicos, etc. Los más comunes son:

Restricción de determinados nutrientes: Algunos deportistas desarrollan aversión hacia algún tipo de alimento debido a sus propiedades negativas, ignorando sus propiedades positivas si se consumen dentro de las cantidades recomendadas. De esta manera hay deportistas que evitan incluso dentro de los más jóvenes el consumo de alimentos ricos en lípidos por su alto valor calórico y su efecto en la figura corporal al ser consumido en exceso (Hernandez 2014). Sin embargo, están ignorando sus otras funciones como componentes de la membrana celular o como antiinflamatorios, siendo la primera una función básica para el mantenimiento de la estabilidad celular y la segunda una ayuda muy apropiada para, entre otras funciones reducir la sintomatología derivada del agotamiento en el ejercicio físico.

Dietas milagro: Consideradas como un paso más allá del punto anterior, se determina como dieta milagro a aquella que persigue objetivos de peso o masa muscular en muy poco tiempo, evitando las conductas que más cuesta mantener dentro de la alimentación deportiva (Dones 2016). A lo largo de los años van surgiendo nuevas dietas milagro, habiendo sido la más reciente e importante la dieta Dukan expuesta en el libro “No consigo adelgazar” (Dukan 2010). Ésta consistía en un aumento del consumo de alimentos proteicos, basando en ellos la mayor parte de la dieta, conseguía reducciones de peso, que era su principal objetivo, pero fue asociada con complicaciones cardiovasculares, así como hormonales y psicológicas (Silvente 2016). Siguiendo con el mismo patrón encontramos muchas más dietas milagro, cada una enfocando el consumo a determinados alimentos y prohibiendo el de otros (Marset 2012) como, por ejemplo, los hidratos de carbono en la dieta Perricone (Perricone 2005).

Ayuno: Dentro de los deportistas encontramos dos tipos de ayunos, los que dejan largos periodos de tiempo evitando ingerir cualquier tipo de nutriente y los que acuden a realizar su actividad física pronto por la mañana sin haber desayunado algo previamente. En ambos casos, su práctica esta desaconsejada. En la primera situación suele estar relacionado con trastornos de la alimentación o con exigencias derivadas del ejercicio (que deberían abordarse de otra manera) y en la segunda con las reservas de glucógeno, que no duran permanentemente y son la principal fuente de energía en los primeros minutos de actividad física. Si se realiza el ejercicio por la mañana con las reservas vacías no se contará con la energía suficiente para rendir y se podría llegar a sufrir las consecuencias de una depleción glucogénica (Márquez 2008).

Pérdidas de peso rápidas para los pesajes: Muchos deportes dividen a sus participantes en categorías según el peso, especialmente en actividades de lucha o contacto. Al encontrarse frente a esa situación, los deportistas intentan bajar de peso hasta la categoría inferior que tengan más cercana, de manera que no tengan que enfrentarse a rivales que les superen en peso y puedan mejorar sus expectativas de victoria. No solo modifican su dieta (incluso realizando ayunos), sino que además realizan ejercicio aeróbico por encima de las recomendaciones y en condiciones que estimulen la sudoración, produciendo, sobre todo,

perdidas de líquidos y electrolitos. Esta práctica ha sido relacionada con consecuencias psíquicas (reducción de la memoria, problemas de concentración), anímicas (sentimientos de ira y depresión) y físicas (aumento del ritmo cardiaco con disminución del gasto y cambios hormonales). Pese a las recomendaciones de los organismos sanitarios esta práctica sigue siendo muy común (Khodae 2015) e incluso este hábito se extiende a los adolescentes que practican este tipo de deportes, presentando unos niveles considerables de asociación con alteraciones de la conducta alimenticia (Escobar 2015).

Asociación del hábito deportivo a consumo de sustancias: Principalmente demostrado en los adolescentes y jóvenes, es más habitual el consumo de sustancias nocivas como el alcohol y el tabaco entre quienes practican deportes de equipo (Moore 2005). Actualmente hay diversidad de opiniones respecto a este tema, pues en los estudios recientes se han encontrado resultados variados en función de la edad o del sexo de los deportistas, que no apuntan en la misma dirección (Ruiz 2009). De todas maneras, estos hábitos son contraproducentes con los efectos del deporte, afectando negativamente en la salud y al rendimiento deportivo. Donde sí que se encuentra asociado el consumo de sustancias con el ejercicio es en el caso de las personas con dependencia de ejercicio (Müller 2015), sin embargo, esto se debe a una patología de base y no al deporte en sí.

Dietas hiperproteicas: La buena fama del grupo de alimentos proteicos dentro del ámbito deportivo ha generado una creencia en la cual es muy habitual el consumo de proteínas de manera aumentada. Habitualmente una dieta genérica consta con las proteínas necesarias e incluso supera las recomendaciones. En España el consumo medio de proteínas ha llegado a suponer un 176% del valor recomendado en la población general (Moreiras 2009). Este tipo de hábitos de consumo supone ciertos riesgos para la salud, como alteraciones en la función renal y a nivel óseo o una situación de acidosis metabólica continuada (López 2009). Un ejemplo de estas dietas que aumentan aún más el consumo proteico es la Dukan.

Abuso de suplementos: En el apartado de suplementos hemos expuesto la multitud de efectos positivos que puede tener en el rendimiento o en la salud el consumo de suplementación nutricional. Sin embargo, al igual que con el resto de alimentos estos beneficios se consiguen con un consumo adecuado y dentro de las recomendaciones. En caso de un consumo excesivo todos ellos tienen efectos negativos, a saber, el uso de suplementos proteicos y de aminoácidos como la creatina de manera prolongada en el tiempo puede conllevar los mismos efectos que una dieta hiperproteica (Naclerio 2007). También se han descrito casos de intoxicación vitamínica (Daher 2009) cuyos efectos varían en función de la vitamina, por ejemplo, la Vit.A puede afectar a los niveles de glóbulos rojos, la Vit.D se puede acumular dañando al riñón, etc. (Pardo 2004). Y la lista sigue con todos los suplementos, ya que tienen los mismos efectos adversos que el consumo excesivo de cualquier nutriente que estén supliendo, la diferencia es que dentro del consumo de suplementos es mucho más difícil calcular las proporciones corporales que se necesitaran de cualquier nutriente y por ello es más común sobrepasar los límites. Otro de los riesgos que puede aparecer con el abuso de suplementos es basar demasiado su dieta en estos nutrientes; un alimento tiene una combinación de muchos macronutrientes y micronutrientes, siendo más completo (aunque no tan enfocado hacia el nutriente que perseguimos). Si se reduce la ingesta de estos alimentos sustituyéndose por suplementos llegaremos a una situación en la que, no solo sobrecargaremos de un nutriente, sino que también podríamos desabastecernos de otros nutrientes que puede que no sean tan importantes para el deporte, pero sí para la salud.

Trastornos de la conducta alimenticia: Aunque muy presentes dentro de la población general, la población deportiva tiene riesgo de sufrir este tipo de problemas debido a causas diferentes. Los más frecuentes son la anorexia en las mujeres, especialmente las más jóvenes (Cortez 2016) y la dismorfia muscular en hombres, en este caso afectando más a población adulta (Zepeda 2011) (Hatmaker 2005). En ambos casos son conductas que persiguen el ideal de perfección de belleza asociado a cada género, en el caso de la mujer al ideal de delgadez y en el caso del hombre al ideal de fuerza y musculatura. Los factores de riesgo que difieren respecto a la población general son, por un lado, intentar conseguir el cuerpo más adecuado para ejercer el deporte (por ejemplo, el cuerpo de los gimnastas rítmicos o de los culturistas es importante a la hora de las valoraciones) y por otro la frecuencia con la que ven a personas con “mejores cuerpos” que ellos en sus entornos deportivos, comparándose con ellos y reduciendo su autoestima.

### 5.5. Función de la enfermería en la nutrición deportiva.

Al igual que la población general, no todos los profesionales sanitarios tienen unos conocimientos extensos referentes a este ámbito ya que se trata de una competencia perteneciente a los nutricionistas. Debemos respetar las funciones de cada profesión, pero no por ello ignorar apartados de la salud sobre los que podremos influenciar a nuestros pacientes. Cuando una persona se interesa en realizar una dieta adaptada al deporte debería dirigirse a una consulta de nutricionista. Sin embargo, hay muchos deportistas que no organizan sus dietas gracias a un profesional especializado, bien sea porque consideran tener los conocimientos necesarios, porque no pueden permitirse económicamente pagar a un dietista o porque se fían del consejo de su amigo o de su entrenador del gimnasio/club deportivo (que, aunque tenga conocimientos sobre la nutrición no es un experto al igual que un titulado universitario en la materia). Este grupo abarca una gran parte de las personas que llevan a cabo una alimentación enfocada al deporte y, teniendo en cuenta todos los errores que se pueden cometer durante la realización de una dieta de este tipo existe una población en riesgo de sufrir las consecuencias. Desde este ámbito sí que puede actuar la enfermería, especialmente la enfermera comunitaria.

Un ámbito posiblemente adecuado las labores de promoción es aquel que se pueda realizar entre los deportistas más jóvenes. Se encuentran en riesgo de comenzar a realizar conductas inadecuadas que, no solo pueden establecerse como hábito y mantenerse el resto de su vida deportiva, sino que también pueden llegar a desarrollar trastornos de la conducta alimentaria con un riesgo mayor que los adultos (Escobar 2015). Son un objetivo más sencillo porque se puede abordar como grupos de deporte ya que muy pocos realizan ejercicio de manera individual, incluso son muchos los clubs de deportes de colegios, o institutos que también velaran por la salud de sus alumnos, permitiendo estas tareas de promoción.

Hasta el momento no consta la realización de intervenciones comunitarias de enfermería relacionadas con este ámbito, debido a lo cual no se puede evaluar el efecto que estas tendrían en la salud de la población diana. Sin embargo, su enfoque principal sería encontrar dentro del cupo de pacientes o de un grupo poblacional concreto, qué personas pertenecen a esta población de riesgo e informar de la situación en la que se encuentran, tratando de motivar la visita a profesionales especializados en la materia. En caso de no ser posible esta “derivación”, se deberán realizar únicamente las recomendaciones de las que haya evidencia, formándonos a nivel individual o académico. En la actualidad existen cursos postgrado con la finalidad de aumentar estos conocimientos dentro de la enfermería como el “Curso Universitario en Enfermería en Nutrición Deportiva” de la Universidad de Cardenal Herrera o el “Curso Experto en Enfermería de la Actividad Física y el Deporte” de la Universidad Complutense de Madrid.

## 6. Conclusiones

---

La nutrición ha demostrado tener una influencia muy considerable dentro del ámbito deportivo, de la misma manera que lo hace en el mantenimiento de una salud adecuada. Sus principales efectos son en su mayoría las mismas que en una dieta general, como hemos podido ver, la función de los lípidos y los hidratos de carbono es proporcionar energía, las proteínas siguen sirviendo como unidad estructural, los líquidos continúan sirviendo para hidratar, los micronutrientes son reguladores como de costumbre y los antioxidantes acaban con los radicales libres. Sin embargo, aunque las funciones sean las mismas, las necesidades no lo son, necesitando un consumo aumentado de la mayoría de los alimentos; un deportista consume más energía, necesita más proteínas para sintetizar músculo, suda más líquidos y genera más radicales libres. Además de todos estos cambios en las necesidades, hay determinados alimentos que ayudan a aumentar el rendimiento.

Es necesaria una adaptación de los hábitos alimenticios si se espera sacar el máximo rendimiento del deporte. Este hecho es conocido por la mayoría de los deportistas y, aunque muchos estén informados y asesorados, otros solo conocen ideas superficiales escuchadas en el gimnasio o a su grupo de amistades, siendo especialmente comunes la importancia de los hidratos de carbono y de las proteínas para poder rendir mejor y desarrollar más músculo. Sin embargo, conocer sólo parte de los cambios en las necesidades y ser consciente de la importancia de la alimentación hace que se realicen cambios de conducta ignorando los problemas que estos pueden conllevar.

Todo esto se une con la popularidad en los recientes años de la existencia de los suplementos nutricionales para deportistas. Productos útiles para la mejora del rendimiento deportivo, pero con considerables problemas asociados en caso de un uso indebido o abusivo, razón por la cual se recomienda la asistencia a un centro con profesional especializado donde se recomiende qué suplemento utilizar en caso de ser necesario.

El mal uso de los suplementos proteicos no es el único problema dentro de la nutrición deportiva; hay muchos otros más que merece la pena abordar como un problema de salud, como las dietas milagro, o el elevado consumo de alimentos proteicos. Todos estos problemas están afectando cada vez a edades más tempranas debido a la importancia que va cobrando la imagen corporal en la adolescencia y a la exigencia y presión que sufren en las competiciones.

Este ámbito no está muy desarrollado dentro de la enfermería, de momento no se han realizado intervenciones relacionadas con los problemas de la nutrición deportiva, y los conocimientos son limitados, por lo que la capacidad de trabajo también lo será. Aunque, debido a los conocimientos y a las competencias, lo ideal sería promover el uso de las clínicas nutricionales, muchas personas no pueden acudir por diversas razones, y desde nuestra profesión podemos llegar a un número más extenso de usuarios. Es un área dentro del cual queda mucho por investigar, principalmente en lo relativo a la enfermería el objetivo más importante sería encontrar la manera adecuada de detectar a las personas en riesgo y promocionar su salud, motivándoles a preocuparse más por su alimentación y explicando los conceptos que permitan una adecuada salud y un buen rendimiento deportivo.

## 7. Bibliografía

---

1. Aguilera, C. J., Rodríguez, F., Vieira, M. T., Serrano, J. C. y Leiva, N. G. (2016). Consumo, características y perfil del consumidor de suplementos nutricionales en gimnasios de Santiago de Chile. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(3), 99-104.
2. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J. y Jacobs, D. R. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
3. Alghannam, A. F., Tsintzas, K., Thompson, D., Bilzon, J. y Betts, J. A. (2014). Post-exercise protein trial: interactions between diet and exercise (PEPTIDE): study protocol for randomized controlled trial. *Trials*, 15(1), 459.
4. American Diabetes Association (2013). Índice Glucémico y Diabetes. Recuperado de: <http://www.diabetes.org>
5. Aoi, W., Ogaya, Y., Takami, M., Konishi, T., Sauchi, Y., Park, E. Y. y Higashi, A. (2015). Glutathione supplementation suppresses muscle fatigue induced by prolonged exercise via improved aerobic metabolism. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 7.
6. Aunión J.A. (2015 Dic). GIMNASIOS 'LOW COST': España, potencia europea del negocio del músculo. *El País*. Recuperado de: <http://economia.elpais.com>
7. Baker L. (2013). Efectos de los componentes de la dieta sobre el rendimiento. *Sports Science*, 26(119), 1-6.
8. Bartlett, J. D., Hawley, J. A., y Morton, J. P. (2015). Carbohydrate availability and exercise training adaptation: too much of a good thing?. *European journal of sport science*, 15(1), 3-12.
9. Bean, A. (2007). *La guía completa de la nutrición del deportista*. Editorial Paidotribo.
10. Boletín oficial del Estado (14 de Octubre de 2003). RD 1275/2003. Disponible en: [www.boe.es](http://www.boe.es)
11. Boraita, A. (2004). La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad?. *Revista Española de Cardiología*, 57(06), 495-498.
12. Bonet, J., Parrado, E., Barahona, A. y Capdevila, L. (2016). Desarrollo y aplicación de un sistema de evaluación combinada de ejercicio físico, de alimentación y de variables psicológicas en jóvenes universitarias. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 51(191), 75-83.
13. Brisswalter, J. y Louis, J. (2013). Vitamin supplementation benefits in master athletes. *Sports Medicine*, 44(3), 311-318.
14. Brouns, F. (2001). *Necesidades nutricionales de los atletas*. Editorial Paidotribo.
15. Castillo, A. E y Marchán, E. S. (2012). *Tasa de sudoración y pérdida de electrolitos durante el entrenamiento de voleibol categoría prejuvenil de la federación deportiva del Guayas* (Tesis de pregrado).
16. Colls, C., Gómez, J. L., Cañadas, G. A. y Fernández, R. (2015). Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 32(2).
17. Cortez, D., Gallegos, M., Jiménez, T., Martínez, P., Saravia, S., Cruzat-Mandich, C. y Arancibia, M. (2016). Influencia de factores socioculturales en la imagen corporal desde la perspectiva de mujeres adolescentes. *Revista mexicana de trastornos alimentarios*, 7(2), 116-124.
18. Daher, E. F., Júnior, G. B. S., Queiroz, A. L., Ramos, L. M., Santos, S. Q., Barreto, D. M. y Patrocínio, R. M. (2009). Acute kidney injury due to anabolic steroid and vitamin supplement abuse: report of two cases and a literature review. *International urology and nephrology*, 41(3), 717-723.

19. Dickinson, A., Blatman, J., El-Dash, N. y Franco, J. C. (2014). Consumer usage and reasons for using dietary supplements: report of a series of surveys. *Journal of the American College of Nutrition*, 33(2), 176-182.
20. Domínguez Herrera, R. (2013). Necesidades de Lípidos en el Deportista. *PubliCE Standard*.
21. Dones, M. J. C., Villar, M. I. F., Bonilla, M. J., González, C. M. y Rodríguez, M. M. (2016). Dietas milagro bajas en hidratos de carbono o carbofóbicas: perspectiva enfermera desde la evidencia. *Enfermería Clínica*, 26(4), 243-249.
22. Dukan, P. (2010). *No consigo adelgazar*. Integral.
23. Escobar, R., Rodríguez, S., Gutiérrez, C. y Franchini, E. (2015). Weight loss and psychological-related states in high-level judo athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 25(2), 110-118.
24. Flores, F. T., Ordoñez, F. M., Rubio, E. P., Quirce, C. R. y Oliver, A. J. S (2017 May). Dieta Vegetariana y Rendimiento Deportivo. *EmásF*, disponible en: <http://emasf.webcindario.com>
25. Gleeson, M. (2008). Dosing and efficacy of glutamine supplementation in human exercise and sport training. *The Journal of nutrition*, 138(10), 2045S-2049S.
26. Gómez-Campos, R. (2009). La carnitina como suplemento nutricional. *Educación física Chile*, (268), 23-32.
27. Gómez del Valle, M., Rosety, M., Ordoñez, F. J., & Ribelles, A. (2002). Efecto de la hora del día sobre parámetros bioquímicos y desempeño físico.
28. Gonzalez, G. y García. D. (2011). Ejercicio físico y radicales libres, ¿es necesaria una suplementación con antioxidantes? *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12 (46), pp. 369-388
29. González, J. A., Cobos, I. y Molina, E. (2010). Estrategias nutricionales para la competición en el fútbol. *Revista chilena de nutrición*, 37(1), 118-122.
30. Hargreaves, M., Hawley, J. A. y Jeukendrup, A. (2004). Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *Journal of sports sciences*, 22(1), 31-38.
31. Hatmaker, G. (2005). Boys with eating disorders. *The journal of school nursing*, 21(6), 329-332.
32. Hausswirth, C. y Le Meur, Y. (2011). Physiological and Nutritional Aspects of Post-Exercise Recovery. *Sports Medicine*, 41(10), 861-882.
33. Hernández Gallardo, D. (2014). *Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos (Tesis doctoral)*. Universidad de Granada.
34. De Hoyos, H. (2016) Las clases grupales ganan protagonismo en los gimnasios, pero ¿cómo gestionarlas? TD Sistemas, Control y Gestión. Recuperado de: <https://www.tdsistemas.com>
35. Impellizzeri, F. M. y Marcora, S. M. (2011). Fisiología del Mountain Bike. *PubliCE Premium*.
36. Instituto Nacional de Estadística. (2017). Sedentarismo según Sexo y Comunidad Autónoma. Recuperado de: <http://www.ine.es/>
37. Jean, G. (2017). How can we restrict the sale of sports and energy drinks to children?. *Australian Dental Journal*. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com>
38. Khodaei, M., Olewinski, L., Shadgan, B. y Kinningham, R. R. (2015). Rapid weight loss in sports with weight classes. *Current sports medicine reports*, 14(6), 435-441.
39. Lamb, D. R. y Shehata, A. H. (2000). Beneficios y Limitaciones de la Pre Hidratación. *PubliCE Lite*. Disponible en: <http://g-se.com>
40. López, M. (2009, Jul). Las dietas hiperproteicas y sus consecuencias metabólicas. In *Anales venezolanos de nutrición* (Vol. 22, No. 2).

41. Márquez, S. (2008). Trastornos alimentarios en el deporte: factores de riesgo, consecuencias sobre la salud, tratamiento y prevención. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3), 183-190.
42. Marset, J. B., Bassols, M. M. y Rodríguez, E. B. (2012). Dietas hiperproteicas o proteinadas para adelgazar: innecesarias y arriesgadas. Dieta Dukan y método PronoKal® como ejemplo. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 19(7), 411-418.
43. Martínez, I., Periago, M. J. y Ros, G. (2000). Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(1), 5-18.
44. Martínez, J. M., Urdampilleta, A. y Mielgo, J. (2013). Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 30.
45. Mason, W. L., McConell, G. y Hargreaves, M. (1993). Carbohydrate ingestion during exercise: liquid vs solid feedings. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(8), 966-969.
46. Menéndez, M. C., Garzón, C. X. R., Torres, M. Y. S. y Lemus, A. M. (2011). Bebidas energizantes: ¿hidratantes o estimulantes?. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(3), 255.
47. Moore, M. J. y Chudley, E. (2005). Sport and physical activity participation and substance use among adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 36(6), 486-493.
48. Moreiras, G. V., Torres, J. M. Á., Vives, C. C., de la Calle, S. D. P. y Moreno, E. R. (2009). Valoración de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. *Distribución y consumo*, 19(105), 20-28.
49. Müller, A., Loeber, S., Söchtig, J., Te Wildt, B. y De Zwaan, M. (2015). Risk for exercise dependence, eating disorder pathology, alcohol use disorder and addictive behaviors among clients of fitness centers. *Journal of behavioral addictions*, 4(4), 273-280.
50. Naclerio, F. (2007). Utilización de las Proteínas y Aminoácidos como Suplementos o Integradores Dietéticos. *PubliCE Standard*. Disponible en: <https://g-se.com/>
51. Newsholme, P., Krause, M., Newsholme, E., Stear, S., Burke, L. y Castell, L. (2016). Revisión BJSM: A-Z de los Suplementos Nutricionales: Suplementos Dietéticos, Alimentos para la Nutrición Deportiva y Ayudas Ergogénicas para la Salud y el Rendimiento: Parte 18. *PubliCE Premium*. Disponible en: <https://g-se.com/>
52. Ognio, G. y Segura, E. R. (2016). Explorando el uso de suplementos nutricionales por deportistas peruanos: un estudio piloto en Lima, Perú, 2015. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 508-508.
53. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015). *Macronutrientes y micronutrientes*. Recuperado de: <http://www.fao.org>
54. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2002). Composición corporal, funciones de los alimentos, metabolismo y energía. *Depósito de Documentos de la FAO*.
55. Organización mundial de la salud (2017). *Nutrientes*. Recuperado de: <http://www.who.int>
56. Palacios N., Franco L., Manonelles P., Manuz B. y Villegas JA (2008). Consenso sobre Bebidas para el Deportista. Composición y Pautas de Reposición de Líquidos. Documento de consenso de la Federación Española de Medicina del Deporte. *Archivos de medicina del deporte*, (126), 245-258.
57. Palacios N., Montalvo Z. y Ribas AM. (2009). *Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte*. Ministerio de Educación, Política Social y Deporte.
58. Pardo, V. P. (2004). La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad físicodeportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 4 (16) pp. 233-242
59. Parr, E. B., Camera, D. M., Areta, J. L., Burke, L. M., Phillips, S. M., Hawley, J. A. y Coffey, V. G. (2014). Alcohol ingestion impairs maximal post-exercise rates of myofibrillar



- protein synthesis following a single bout of concurrent training. *PLoS One*, 9(2), e88384.
60. Perricone, N. (2005). *Cómo prolongar la juventud: la revolución antiedad*. Ediciones Robinbook.
  61. Poortmans, J. R., Rawson, E. S., Burke, L. M., Stear, S. J. y Castell, L. M. (2016). A-Z de los Suplementos Nutricionales: Suplementos Dietarios, Alimentos para la Nutrición Deportiva y Ayudas Ergogénicas para la Salud y el Rendimiento: Parte 11. *PubliCE Premium*. Disponible en: <https://g-se.com/>
  62. Ramírez, C.A. y Osorio, J. H. (2013). Uso de la cafeína en el ejercicio físico: ventajas y riesgos. *Revista de la Facultad de Medicina*, 61(4), 459-468.
  63. Richard, R. (2014). Nutrition du sportif, apports macronutritionnels en fonction des disciplines. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 28(4), 272-278.
  64. Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M. y Langley, S. (2009). Position of the American dietetic association, dietitians of Canada, and the American college of sports medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509-527.
  65. Rodríguez, Y. (2015). *Análisis de la suplementación con proteínas en el deporte: uso y efectos de la creatina y el suero de leche* (Trabajo de Fin de Grado). Universidad de León, España.
  66. Ruiz, F., Cruz, E. D. L. y García, M. E. (2009). Motivos para la práctica deportiva y su relación con el consumo de alcohol y tabaco en jóvenes españoles. *Salud Pública de México*, 51(6), 496-504.
  67. Sahni, M. y Bhogal, G. (2017). Anxiety, depression and perceived sporting performance among professional cricket players. *Br J Sports Med*, bjsports-2017. Disponible en: <http://bjsm.bmj.com>
  68. Salinero, J. J. (2012). Taurina y L-Carnitina. Acción y efectos en el rendimiento deportivo. *EFDeportes.com*, 116.
  69. Sanchez, A., Miranda, MT. y Guerra, E. (2008). Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios. *Arch Latinoam Nutr*, 58(3), 221-7.
  70. Santos A. (2015). *Nutrición deportiva para gente activa* (Tesis de pregrado). Universidad de La Rioja, Logroño, España.
  71. Silvente, S. (2016). *Estrategias discursivas de posicionamiento al servicio de la legitimación de las dietas milagro: el caso de la Dieta Dukan* (Trabajo de fin de master). Universidad Pompeu Fabra, España.
  72. Spriet, L. L. (2014). New insights into the interaction of carbohydrate and fat metabolism during exercise. *Sports medicine*, 44(1), 87-96.
  73. Suzuki, K., Hashimoto, H., Taewoong, O. H., Ishijima, T., Mitsuda, H., Peake, J. M. y Higuchi, M. (2013). The effects of sports drink osmolality on fluid intake and immunoendocrine responses to cycling in hot conditions. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 59(3), 206-212.
  74. Travis, D. T., Erdman, K. A., Burke, L. M. y MacKillop, M. (2016). Nutrición y Rendimiento Deportivo. *PubliCE Premium*. Disponible en: <http://bjsm.bmj.com>
  75. Thomas, D. T., Erdman, K. A. y Burke, L. M. (2016). Position of the academy of nutrition and dietetics, dietitians of Canada, and the American college of sports medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501-528.
  76. Umbría G. (2015). *La importancia de la alimentación en el deportista* (Tesis de pregrado). Universidad de La Rioja, España.
  77. Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de junio de 2002, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu>

78. Vega, R., Ruiz, K. E., Macías, J., García, M. D. y Torres-, O. (2016). Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte. *El Residente*, 11(2), 81-87.
  79. Venereo, J. R. (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Revista Cubana de medicina militar*, 31(2), 126-133.
  80. Wax, E. (2015). *Aminoácidos*. The Brooklyn Hospital Center, Brooklyn, Nueva York. Recuperado de: <https://medlineplus.gov/>
  81. Williams RD., Housman JM., Odum M. y Rivera AE. (2017 Mayo). Energy drinks use linked to high-sugar Beverage Intake and BMI among Teens. *Am J Health Behav*, 41 (3), 259-265.
  82. Wilmore, J. H. y Costill, D. L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Editorial Paidotribo.
  83. Wessel, T. R., Arant, C. B., Olson, M. B., Johnson, B. D., Reis, S. E., Sharaf, B. L. y Pepine, C. J. (2004). Relationship of physical fitness vs body mass index with coronary artery disease and cardiovascular events in women. *Jama*, 292(10), 1179-1187.
  84. Zepeda, E., Franco, K. y Valdés, E. (2011). Estado nutricional y sintomatología de dismorfia muscular en varones usuarios de gimnasio. *Revista chilena de nutrición*, 38(3), 260-267.
-