

**DIPLOMADO NUTRICION DEPORTIVA**  
**MOD 2 RESUMEN**  
**VALORACION NUTRICIONAL DEL DEPORTISTA**

- **Nutrientes, Alimentos, Deportes**
- **Bioenergética, gasto energético, requerimientos, componentes.**
- **Evaluación del Estado Nutricional del Deportista, consulta.**

Cuando abordamos el concepto **nutrición**, podemos hacerlo desde dos perspectivas muy diferentes: a) la *nutrición como ciencia*, que se encarga del estudio de varios aspectos de la nutrición y alimentación humana, como por ejemplo, los nutrientes y otras sustancias que los alimentos nos aportan, las funciones que estos cumplen en el organismo, la interacción que existe entre ellos y su relación con el proceso de salud-enfermedad, así como de otros aspectos menos “populares” de la alimentación, como son los socioeconómicos y culturales; b) la *nutrición como proceso biológico*, que hace referencia al conjunto de funciones interrelacionadas que tienen como finalidad conservar la composición y funcionamiento normal del organismo.

A su vez también debemos diferenciar dos conceptos que, erróneamente, a veces son considerados como sinónimos: *alimentación* y *nutrición*. Estos conceptos se pueden analizar a partir de dos enfoques diferentes. El primero los considera como dos procesos sucesivos (Figura 1); mientras que en el segundo enfoque, conocido como *Tiempos de la Nutrición*, se considera a la nutrición como un concepto más complejo y que incluye a la alimentación como el “primer tiempo” de este proceso. Los tiempos de la nutrición son: La **alimentación** (o “primer tiempo de la nutrición”) comprende la *prescripción* del plan alimentario, su *realización*, la *ingestión* de los alimentos y su *digestión*. Esta etapa tiene por finalidad degradar los alimentos en sustancias más simples que puedan ser absorbidos y utilizados por el organismo. El **metabolismo** (o “segundo tiempo de la nutrición”) son todas aquellas reacciones químicas que se producen en el organismo, y tienen por finalidad facilitar la *absorción y utilización* de los nutrientes y la energía aportada por los alimentos. Básicamente, las reacciones metabólicas pueden ser de dos tipos: anabólicas o catabólicas. Las *reacciones anabólicas* son reacciones de síntesis, donde se construyen componentes corporales más complejos a partir de nutrientes básicos. Para que esto suceda se consume energía. Las *reacciones catabólicas* son reacciones de degradación. La energía liberada en algunas reacciones catabólicas es utilizada para llevar a cabo reacciones anabólicas. Los nutrientes una vez que son absorbidos pueden utilizarse inmediatamente o almacenarse como material de reserva para su posterior utilización. Aunque hay que destacar que no todos los nutrientes tienen la misma posibilidad de almacenarse. Un claro ejemplo de esto son las dos principales reservas corporales de energía, los depósitos de los hidratos de carbono son muy pequeños (~0,5 kg en un hombre de 80 kg) en comparación con las reservas de las grasas (~16 kg en un hombre de 80 kg). La **excreción** tiene por finalidad mantener la constancia del medio interno a través de la eliminación de las sustancias de deshecho que no le son útiles al organismo. Los órganos que intervienen son el riñón, el intestino, la piel y los pulmones.

Se pueden excretar: a) sustancias ingeridas que no son absorbidas (por ejemplo, celulosa); b) sustancias ingeridas y absorbidas, pero que no son utilizadas (por ejemplo, la cantidad consumida en exceso de algún mineral o vitamina hidrosoluble); c) sustancias ingeridas, absorbidas y que al utilizarse forman desechos (por ejemplo, la urea producida por el metabolismo de las proteínas). Dentro de este panorama de introducción nos referimos también a las leyes de la alimentación. Una *alimentación adecuada y balanceada* es aquella que satisface todas las necesidades nutricionales de un individuo para el mantenimiento de su estado de salud, la reparación de los tejidos que se desgastan, permitiendo afrontar los procesos vitales y de crecimiento. Para ello debe aportar todos los nutrientes en cantidades y proporciones adecuadas. También debe considerar las variaciones individuales en cuanto a edad y estado de desarrollo, las preferencias en cuanto al gusto y los hábitos alimentarios (Mahan, Escott-Stump, 1999). Para el logro de una alimentación adecuada se han formulado una serie de leyes o principios. La **primera ley** (o “Ley de la Cantidad”) se refiere a cumplir con los *requerimientos energéticos* diarios o valor calórico total (V.C.T.). Es decir que se debe tratar de mantener el balance energético. Si no se cumple con esta ley el régimen puede ser insuficiente (balance energético negativo) o excesivo (balance energético positivo).

Si no se cumple con la **segunda ley** (o “Ley de la Calidad”) el régimen puede ser *carente* (cuando un nutriente no es aportado por la alimentación, o sólo se aporta en cantidades insuficientes), o *incompleto* (cuando dos o más nutrientes no son aportados, o sólo se aportan en cantidades insuficientes por la alimentación). Esta ley es la que nos obliga a mantener una alimentación variada, ya que de esta manera existen mayores posibilidades de cubrir el aporte de todos los nutrientes, porque ningún alimento es “completo”, es decir, que nos aporta todos los nutrientes

necesarios en cantidades suficientes. La *jerarquía de un nutriente* depende de la capacidad que posee el organismo de sintetizar ese nutriente y del tamaño de las reservas corporales de ese nutriente. La *gravedad de una carencia* depende de la jerarquía del nutriente, de la duración de la carencia y de la edad en la cual se produce. La **tercera ley** (o “Ley de la Armonía”) manifiesta que los diversos nutrientes deben guardar una proporción adecuada entre sí, y se expresa a través de diferentes indicadores como, por ejemplo, cocientes (Ca / P, etc.) o porcentajes (% de proteínas animales, etc.). Esta ley nos hace reflexionar acerca de lo importante que es evitar la suplementación exclusiva de algún nutriente, debido a que se puede producir una “competencia” entre ellos, siendo perjudicado el nutriente que se aporta en menor cantidad. Esta situación es la que puede darse, por ejemplo, en el caso de utilizar suplementos de algún tipo de aminoácido en particular en forma aislada (arginina, glutamina, etc.).

Por último, la **cuarta ley** (o “Ley de la Adecuación”) manifiesta que la alimentación debe adaptarse a las necesidades y particularidades individuales. Podría considerarse como la más importante porque destaca la *individualidad* de la dieta, según sexo, edad, gustos, situación socioeconómica, entre otros factores a considerar, de cada persona. Es decir que, en última instancia cualquiera de las tres primeras leyes podría no cumplirse es situaciones particulares, pero la única que no puede dejar de cumplirse nunca es la cuarta ley.

## NUTRICION DEPORTIVA

El origen de la *Nutrición* como ciencia se remonta aproximadamente a mediados del siglo XVIII. Pero si quisiéramos rastrear el de la *Nutrición Deportiva*, veríamos que es mucho más antiguo; los más remotos registros que se tienen sobre las prácticas de entrenamiento y alimentación se remontan a los antiguos Juegos Olímpicos de la Grecia Clásica. De todos modos, estos textos no dejan de ser mitad verdad, mitad leyenda. Sería más adecuado tomarlos como ejemplo de que el interés del hombre por descubrir el efecto que diferentes formas de alimentarse podrían tener sobre su capacidad de rendimiento es inmemorial.

Si bien el avance científico ha permitido realizar enormes avances en el campo de la Nutrición, ésta todavía se considera una ciencia relativamente joven. Esto es mucho más cierto cuando nos referimos a la Nutrición Deportiva. Podríamos afirmar que como ciencia propiamente dicha, todavía se encuentra en una etapa “embrionaria” de su desarrollo. Ejemplo de ello es que los primeros registros de los hábitos alimenticios de deportistas olímpicos comenzaron a aparecer hace 50 años aproximadamente, siendo la mayoría de los datos que se hayan disponibles en forma detallada producto de la investigación de los últimos 15-20 años.

La *Nutrición Deportiva* podría considerarse como la aplicación de los principios nutricionales para el mantenimiento de la salud y la mejora de la performance deportiva. Es decir, que se refiere a aquellos aspectos de la ciencia de la nutrición que se relacionan con la interacción de la nutrición y la actividad física. La Nutrición Deportiva en las últimas décadas ha progresado considerablemente, al punto de pasar de basarse en estudios empíricos enfocados en los efectos de manipulaciones dietéticas, hacia la investigación directa de las bases fisiológicas de las demandas nutricionales específicas del ejercicio. Los principales factores que afectan la capacidad de rendimiento deportivo son básicamente la *herencia genética* y la calidad del *proceso de entrenamiento*. Pero más allá de estos factores, la nutrición juega un papel crítico en optimizar la capacidad de rendimiento (ACSM, 2000; Leutholtz & Kreider, 2001).

Es decir que para que un atleta pueda rendir al máximo de sus posibilidades, el entrenamiento y la nutrición deben ser óptimos y estar perfectamente coordinados (Figura 13). Lo que un atleta come y bebe sin duda afectará su salud, su peso y composición corporal, la disponibilidad de sustratos energéticos durante el ejercicio, el tiempo de recuperación luego del entrenamiento o competencia y, por ende, su performance (ACSM, 2000).

### PRINCIPIOS DE LA NUTRICION DEPORTIVA

El primer principio para optimizar la performance del deportista es lograr que consuma suficiente energía, es decir, que mantenga su *balance energético* (ACSM, 2000; Leutholtz & Kreider, 2001). Lograr una ingesta energética adecuada es esencial para el mantenimiento de la masa magra y de la función inmune y reproductiva, así como una óptima performance deportiva (ACSM, 2000). Además, un déficit crónico en la ingesta de energía ha sido considerado como uno de los factores causales potenciales del sobreentrenamiento (Leutholtz & Kreider, 2001).

El segundo principio en la alimentación del deportista es asegurarse que consuma *cantidades adecuadas de macronutrientes* en su dieta (Leutholtz & Kreider, 2001). A pesar de que dietas hiperhidrocarbonadas (aporte de CHO mayor al 60% del VCT) han sido recomendadas para los deportistas (especialmente los de resistencia) en el pasado, no existe información disponible para sugerir que los atletas requieren una dieta muy diferente de la que se recomienda para mantener la salud en la población en general (50 a 60% de la energía aportada por CHO, 12 a 15% por proteínas y entre un 25 y un 30% por las grasas), salvo por sus mayores necesidades de energía y fluidos (ACSM, 2000). De todos modos, el uso de porcentajes para expresar la distribución de los

macronutrientes en la dieta de los deportistas puede llevar a recomendaciones erróneas o confusas, por lo que en este grupo lo adecuado es expresar los requerimientos de macronutrientes en función del tamaño corporal (ACSM, 2000).

El tercer elemento a tener en cuenta en la alimentación de los deportistas es asegurarse que mantengan un *estado de hidratación óptimo*, ya que la performance se ve disminuida a medida que el balance de fluidos se altera y se produce una progresiva deshidratación (ACSM, 2000).

Por último, sería importante desarrollar un *plan de alimentación "estratégico"*, es decir, planificar cuidadosamente el momento de ingerir sus comidas y la composición más favorable que éstas deberían tener, para lograr una completa recuperación de los entrenamientos y así optimizar las adaptaciones inducidas por el programa de entrenamiento. Esta idea de "periodizar" la alimentación del deportista también se puede aplicar al uso de suplementos y ayudas ergogénicas.

## **OBJETIVOS DE LA NUTRICION DEPORTIVA**

---

Fundamentalmente, la nutrición del deportista persigue dos grandes finalidades:

1. Lograr desarrollar una *dieta de entrenamiento* adecuada que permita hacer frente al estrés físico que representa el entrenamiento, aportando todas las sustancias necesarias para lograr una óptima adaptación y facilitar una adecuada recuperación entre las sesiones de entrenamiento. Una característica importante de la dieta de entrenamiento es la posibilidad de manipularla fácilmente para poder adaptarla a situaciones especiales que surjan, por ejemplo, cambios marcados en la carga de entrenamiento, cambios en las metas de composición corporal buscadas, etc. 2. Desarrollar una *dieta competitiva* óptima. Su objetivo es permitirle al deportista llegar a la competencia en condiciones favorables para lograr su máxima performance. Básicamente involucra tres momentos: la alimentación antes de la competencia, la alimentación durante la competencia y la alimentación post-competencia.

De todos modos, los mensajes sobre salud y alimentación brindados a la población siguen siendo importantes metas para alcanzar por los deportistas (ACSM, 2000). Se les debe recordar que la alimentación tiene un importante valor psicológico y social, y que además, más allá de la importancia inmediata para su rendimiento deportivo, su importancia lo es también a largo plazo, ya que los alimentos consumidos hoy pueden tener efectos muy importantes sobre su salud en el futuro, especialmente al finalizar la carrera deportiva.

## **NUTRIENTES**

---

### **Relación entre alimentos y nutrientes**

Todos los seres vivos deben captar desde el medio ambiente los materiales que le proporcionen los sustratos y la energía necesarios para su desarrollo, reproducción y el mantenimiento de sus funciones vitales. Estos materiales son el agua, el oxígeno y los alimentos. A menos que la ingesta de componentes de la dieta sea adecuada, el organismo sufrirá ciertos deterioros en su estructura y en su función (Smith & Their, 1988).

Un punto elemental para comenzar el estudio de la nutrición es reconocer la diferencia entre alimentos y los componentes alimentarios. Por **alimento** se entiende toda sustancia o mezcla de sustancias, naturales o elaboradas, que componen nuestra alimentación diaria y tienen como único fin nutrir al organismo, es decir, aportar la energía y todos los materiales necesarios para el normal desarrollo de las funciones biológicas. Pero cada alimento está compuesto por diferentes sustancias, los **componentes alimentarios**. Los **nutrientes** son aquellos componentes alimentarios que promueven el crecimiento y el desarrollo y que mantienen la salud (Smith & Their, 1988). Los **no nutrientes** son los componentes alimentarios que no le son indispensables al cuerpo para mantener la salud. Se pueden diferenciar a los nutrientes en *esenciales* (cuando el organismo no es capaz de sintetizarlos o no es capaz de hacerlo en las cantidades necesarias) o *no esenciales* (cuando el organismo puede sintetizarlos). De acuerdo con el nivel que se debe ingerir diariamente, los nutrientes esenciales pueden dividirse en *macronutrientes* (más de 100 mg/día), o *micronutrientes* (menos de 100 mg/día) (Smith & Their, 1988) (Figura 3).

También se pueden agrupar los nutrientes según su función, que puede ser energética, plástica o reguladora; si bien cada nutriente puede cumplir varias funciones en el organismo, por lo general, suelen tener una función principal (González Ruano, 1986) (Figura 4). Es importante señalar que si bien el alcohol (etanol) tiene valor energético (aporta 7 kcal/g), y por lo tanto, cumple una función energética, en realidad no es un nutriente (según la definición que hemos dado).

### **Nutrientes: clasificación y funciones**

#### ***Hidratos de Carbono (CHO):***

---

Los hidratos de carbono o glúcidos forman un extenso grupo de sustancias, que desde el punto de vista químico están compuestos por C, H y O. Forman parte de todos los organismos vivos.

Son compuestos orgánicos, la mayoría de origen vegetal, cuyas unidades estructurales son los **monosacáridos** (González Ruano, 1986). Son producidos por los vegetales a partir de la fotosíntesis; los animales y el hombre obtienen los carbohidratos a partir de los alimentos

(Menshikov & Volkov, 1990). Una clasificación estructural de los CHO, según la complejidad de la molécula, se puede observar en la Tabla 1. Según su origen se los puede clasificar en: a) animal: lactosa y glucógeno; b) vegetal: todos los demás.

Sin embargo, la clasificación observada en la Tabla 1, que denominaremos “tradicional”, basada exclusivamente en el grado de polimerización y que fue desarrollada como una herramienta de educación nutricional, es actualmente considerada como un sistema sobresimplificado. Ha llevado a la división de este complejo y diverso grupo de sustancias en *CHO simples* y *CHO complejos* lo que en ocasiones puede originar una serie de creencias o suposiciones erróneas. Las principales características metabólicas y nutricionales atribuidas a estas categorías de los CHO se observan en la Tabla 2 (varias de ellas no son correctas).

Se le han realizado varias críticas a este sistema (Burke, 2000). Por ejemplo: a) existe poca correlación entre el tipo de CHO en el alimento y su efecto sobre la glucemia e insulinemia; b) la presencia de fibra dietaria (por ejemplo, pan blanco vs. pan integral) no siempre demora la absorción ni aplanan la curva de la glucemia posterior a la ingesta (“glucemia post-prandial”); c) la digestibilidad/disponibilidad de los diferentes tipos de CHO debe ser re-evaluada, ya que no todos los CHO simples son bien digeridos y absorbidos por todos los sujetos (por ejemplo, lactosa y fructosa), y además actualmente se reconoce la digestión incompleta del almidón resistente (supuestamente un “CHO asimilable” según la Tabla 1).

Por todo lo expuesto hasta aquí, en la actualidad se propone utilizar otro sistema de clasificación de los CHO basado en el **índice glucémico (IG)**, el que llamaremos “clasificación actual” (Tabla 3). El concepto de IG fue introducido a principios de los '80 por Jenkins y cols., y consiste en elaborar un ranking de alimentos basado en la respuesta glucémica postprandial, comparada con un alimento de “referencia” (principalmente glucosa, aunque las primeras tablas estaban generalmente elaboradas basándose en el pan blanco). Ha sido utilizado para manipular la respuesta de la glucosa y la insulina a dietas de igual contenido en CHO, lo que puede ser de suma utilidad en determinadas situaciones clínicas como la diabetes.

Si bien también se ha sugerido la utilidad de recurrir a este sistema en el ámbito de la nutrición deportiva (Burke et al., 1993; Burke et al., 1998), su uso es complejo y varios factores deben ser tenidos en cuenta a la hora de realizar recomendaciones nutricionales en base al IG.

<i>Tipo</i>	<i>Principales Representantes</i>	<i>Fuentes Principales</i>	<i>Digestibilidad</i>	
<i>Monosacáridos</i>	Glucosa (dextrosa) Fructosa Galactosa	Miel Frutas Bebidas Productos azucarados	<i>Disponibles a corto plazo</i>	<b>Hidratos de Carbono Asimilables</b>
<i>Disacáridos</i>	Sacarosa Maltosa Lactosa	Azúcar Lácteos Productos azucarados		
<i>Oligosacáridos</i>	Maltotriosa Maltotetraosa Dextrinas	Bebidas deportivas	<i>Disponibles a mediano plazo</i>	
<i>Polisacáridos</i>	Almidón	Papas Cereales y derivados Bananas Uvas	<i>Disponibles a largo plazo</i>	
	Glucógeno	Hígado		
	Celulosa Lignina Pectina	Frutas y verduras Cereales integrales	<b>Hidratos de Carbono No Asimilables</b>	

**Funciones:** Su principal función es *energética* (1 g de CHO aporta 4 kcal o 17 kj), en segundo plano cumplen funciones *plásticas* (forman parte de diversas estructuras, por ejemplo, de las membranas celulares) y *metabólicas* (puede considerarse que “ahorran” proteínas, ya que cuando se aportan en cantidades suficientes evitan que las proteínas sean oxidadas para producir energía; además, en cierta medida, regulan el metabolismo de las grasas y las proteínas, ya que no es posible la oxidación normal de estos nutrientes en ausencia de glúcidos (Menshikov & Volkov, 1990).

<b>CHO de Alto IG (<math>\geq 70</math>)</b>	
Glucosa .....	100
Cornflakes .....	84
Puré de papas instantáneo .....	83
Papas al horno .....	85
Bebidas deportivas .....	95 Miel
.....	73 Sandía
.....	72 Pan blanco
.....	70
<b>CHO de Moderado IG (56-69)</b>	
Pan integral .....	69
Gaseosas .....	68 Arroz
(blanco o integral) .....	59 Helado
.....	61 Jugo de
naranja .....	57
Sacarosa .....	65
<b>CHO de Bajo IG (<math>\leq 55</math>)</b>	
Banana madura .....	52 All
Bran .....	42 Leche
.....	27 Yogur
saborizado .....	33 Banana
inmadura .....	30 Naranja
.....	43Fructosa
.....	20

*Tabla 3. Clasificación de algunos alimentos según su índice glucémico (IG). Se tomó a la glucosa como alimento de referencia. Modificado de Burke, 2000.*

### **Lípidos**

Son compuestos orgánicos de estructura química muy variada; sin embargo poseen algunas propiedades fisicoquímicas en común: son insolubles en agua (hidrofobia) y solubles en solventes orgánicos o apolares (alcohol, acetona, etc.) (Blanco, 1988; Menshikov & Volkov, 1990). Si bien, al igual que los CHO, están formados por átomos de C, H y O, su composición química es muy diferente a la de los CHO. Algunos lípidos además tienen átomos de nitrógeno y fósforo en su composición.

Se los puede clasificar de diferentes maneras: 1) según su *origen* se los puede clasificar en animales o vegetales; 2) según su *consistencia a temperatura ambiente* se los divide en grasas o aceites; 3) su clasificación según su *composición química* es algo más compleja (Figura 5) (Blanco, 1988). Según la complejidad de la molécula, se dividen en: a) lípidos simples, b) lípidos complejos y c) sustancias asociadas (grupo muy diverso de sustancias, pero que comparten las propiedades de solubilidad de los lípidos). Con respecto a los lípidos simples, la mayor parte de los ácidos grasos (AG) se esterifican con diferentes alcoholes, principalmente glicerol, formando compuestos llamados acilglicéridos o acilgliceroles. Dependiendo de la cantidad de AG esterificados a la molécula de glicerol se obtienen monoglicéridos, diglicéridos o triglicéridos (TG), siendo estos últimos los más abundantes. A los AG también se los puede diferenciar por el largo de su cadena de carbonos: a) *AG de cadena corta* (contienen 6 ó menos carbonos), b) *AG de cadena media* (contienen 8 ó 10 carbonos), y c) *AG de cadena larga* (contienen 12 ó más carbonos).

**Funciones:** este grupo de sustancias cumple numerosas funciones, entre ellas se destacan la *energética* (1 g de grasa aporta 9 kcal o 38 kJ); la *estructural* ya que algunos tipos de lípidos forman parte de las membranas celulares; la de *aislamiento*, protegiendo al cuerpo del sobreenfriamiento; la de *sostén* para proteger a numerosos órganos; y también es importante la función de *transporte* ya que se encargan de vehiculizar las sustancias que no son solubles en agua, como por ejemplo, las vitaminas liposolubles (Blanco, 1988; Menshikov & Volkov, 1990).

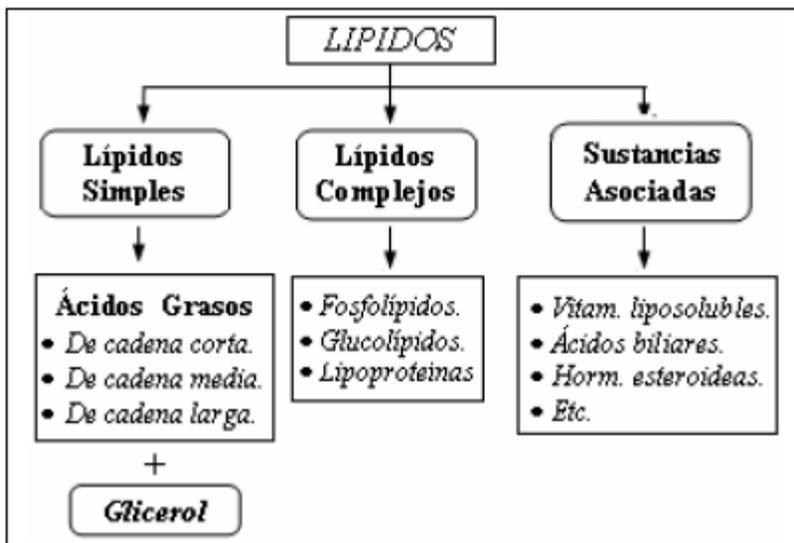


Figura 5. Clasificación química de los lípidos (modificado de Blanco, 1998).

### Proteínas

Son compuestos orgánicos nitrogenados de gran tamaño. Químicamente están compuestos por C, H, O y N. Las unidades estructurales de las proteínas son los **aminoácidos (AA)**. Existen unos veinte AA diferentes; se los diferencia en *esenciales* o *no esenciales*, dependiendo de si el cuerpo tiene la capacidad o no de sintetizarlos a partir de otras moléculas.

**Clasificación:** Según su estructura molecular se las diferencia en: *fibrosas*, moléculas casi lineales, que forman fibras, y cumplen funciones de sostén o protección (ejemplo: miosina); *globulares*, poseen una forma aproximadamente esférica, generalmente son proteínas con actividad biológica (ejemplo: hormonas, etc.).

Según su composición química se las clasifica en proteínas *simples*, constituidas sólo por AA (albúminas, globulinas, etc.), y *conjugadas*, constituidas por AA y otros compuestos (lipoproteínas, nucleoproteínas, etc.) (Menshikov & Volkov, 1990).

Desde el punto de vista nutricional, se distinguen dos tipos de proteínas: las *completas*, que tienen un alto valor biológico porque incluyen los ocho AA esenciales (son de origen animal); las *incompletas* son las que no contienen todos los AA esenciales, o lo hacen en cantidad insuficiente (son de origen vegetal). Una alimentación adecuada debe combinar ambas (González Ruano, 1986).

**Funciones:** su principal función es *plástica*; también intervienen en la *regulación* de los procesos biológicos, constituyendo enzimas, una gran cantidad de hormonas, entre otras sustancias reguladoras; y en menor proporción suelen desempeñar una función *energética* cuando hay escasez de CHO y grasas (1 g de proteínas aporta 4 kcal o 17 kj).

### Vitaminas

Son compuestos orgánicos, de estructura química variada y relativamente simple, diferentes de los CHO, proteínas y lípidos (Blanco, 1988).

Son esenciales para el organismo para mantener la salud y un normal crecimiento.

En general, no pueden ser sintetizadas por el organismo y deben ser provistas con la dieta (Tabla 4). Se encuentran en los alimentos en pequeñas cantidades. Se hallan desigualmente repartidas en los alimentos, por ello es que una alimentación variada es fundamental para cubrir los requerimientos diarios de todas las vitaminas.

No son útiles como fuente de energía ni como material plástico. Su función es eminentemente reguladora, ya que participan en numerosas vías metabólicas, generalmente formando parte de sistemas enzimáticos (coenzimas), algunas también actúan de manera similar a las hormonas (Blanco, 1988). Cada una de ellas cumple una función específica, de modo que no pueden reemplazarse unas a otras y todas son indispensables. El suministro insuficiente de alguna de ellas provoca trastornos metabólicos específicos e incluso el surgimiento de enfermedades (conocidas como *hipovitaminosis*).

**Clasificación:** según su solubilidad se las divide en: a) *liposolubles* (A, D, E y K), se encuentran generalmente en productos de origen animal, no se eliminan por orina, b) *hidrosolubles* (complejo B y vitamina C) no se acumulan en el cuerpo y se eliminan principalmente por orina.

### Minerales

Son un grupo de compuestos inorgánicos muy variado que participan en la composición del cuerpo humano. A menudo se los clasifica según la cantidad requerida diariamente. Aquellos que se requieren en cantidades de 100 mg/día o más se denominan *macrominerales*, por ejemplo, calcio, fósforo, magnesio, etc.; los minerales que se requieren en pequeñas cantidades se llaman *oligoelementos*, algunos de ellos son el hierro, zinc, yodo, etc. (Mahan & Escott-Stump, 1999).

Dentro de los macrominerales se destaca un grupo en particular de minerales, denominado en conjunto *electrolitos*. Se caracterizan porque al disolverse en agua se disocian en sus iones componentes, pudiendo tener carga eléctrica positiva (cationes) o negativa (aniones). Entre ellos, se destacan el sodio, potasio y cloro que están estrechamente relacionados entre sí. Se distribuyen en todos los líquidos y tejidos corporales, pero el sodio y el cloro son elementos principalmente extracelulares, mientras que el potasio es un elemento principalmente intracelular. Estos tres electrolitos participan conjuntamente en al menos cuatro funciones fisiológicas importantes: a) equilibrio y distribución del agua, b) equilibrio osmótico, c) equilibrio ácido-base y d) la irritabilidad muscular normal (Mahan & Escott-Stump, 1999).

VITAMINA		FUENTES	MINERAL	FUENTES
Hidrosolubles	C	Frutos cítricos; tomates; otros vegetales frescos.	<b>Calcio</b>	Principalmente en leche y productos lácteos. Vegetales de hoja verde oscura; sardinas; soja.
	Complejo B	Cereales integrales; harinas integrales; legumbres; huevos; carnes; hígado; leche; algunos vegetales.	<b>Fósforo</b>	Queso, leche, yema de huevo, carne vacuna, pescados, aves, cereales integrales, legumbres.
Liposolubles	A	<i>Animal:</i> leche, hígado, huevo, manteca. <i>Vegetal:</i> "pro-vitaminas": espinaca, acelga, zanahoria, zapallo, tomate, etc.	<b>Hierro</b>	Hígado, carne, yema de huevo, legumbres, cereales integrales o enriquecidos, verduras verde oscuras.
	D	No abunda en alimentos naturales. Pequeñas cantidades en leche, yema, hígado y en algunos peces.	<b>Magnesio</b>	Cereales integrales, nueces, verduras verde oscuras, legumbres, carne, leche, chocolate.
	E	Aceite de maíz, de soja; germen de trigo.	<b>Sodio</b>	Sal común de mesa, mariscos, alimentos de origen animal, leche, huevos. Abundante en la mayoría de los alimentos, excepto en frutas.
	K	Hígado; yema; tomate; espinaca; repollo. También se sintetiza en la flora intestinal.	<b>Potasio</b>	Frutas, leche, carne, cereales, verduras, legumbres.
			<b>Cloro</b>	Sal común de mesa, mariscos, leche, carne, huevos.
			<b>Cinc</b>	Hígado, arenque, moluscos, legumbres, leche, salvado de trigo.

## BIOENERGETICA

Para llevar a cabo todas las funciones biológicas necesarias para sobrevivir nuestro cuerpo necesita **energía**, que le es aportada a través de los alimentos. La energía se define como la capacidad de producir un trabajo, pero en el caso de nuestro organismo nos estamos refiriendo a la posibilidad de llevar a cabo numerosas funciones biológicas que nos permiten mantener la constancia de nuestro medio interno (u "homeostasis"), es decir que nos estamos refiriendo a un "trabajo biológico".

Esta energía la obtenemos a partir de la ruptura del ATP. La mayor parte de nuestros requerimientos diarios de ATP se cubren gracias a la síntesis mitocondrial del mismo a partir de ADP + Pi, aportando la energía necesaria para este proceso la oxidación de los macronutrientes que nos aporta la dieta. En la Figura 7 se resume este proceso; también se observa que sólo una parte de la energía liberada de la oxidación de nutrientes (en este caso, glucosa) se almacena en la molécula de ATP; más de la mitad de la energía contenida en la molécula de glucosa se pierde como calor, fenómeno que es descrito por la segunda ley de la termodinámica, donde se establece que las reacciones químicas no son perfectamente eficientes.

## Balance Energético

En general, el **balance energético**, o sea la relación entre la energía que consumimos a través de los alimentos y la energía gastada durante el día, es estudiado a través de la siguiente ecuación, comúnmente denominada "ecuación estática" (Ravussin & Swinburn, 1993):

Esta refleja que cuando la ingesta de energía es mayor que su gasto, se produce un *balance energético positivo*, que se manifiesta en un aumento de peso (principalmente debido a un aumento de tejido adiposo); por el contrario, cuando se induce un gasto energético superior a la cantidad de energía que se ingiere, se logra un *balance energético negativo* y una disminución del peso corporal.

Sin embargo, en la actualidad para el estudio del balance energético y el mantenimiento (o no) del peso corporal se prefiere utilizar una ecuación denominada "dinámica" del balance energético, así como el considerar el balance de cada sustrato energético por separado (Ravussin & Swinburn, 1993).

## Componentes del Gasto Energético

Los principales componentes del gasto energético diario total (GEDT) son: el *gasto energético en reposo* (GER), la *termogénesis inducida por los alimentos* (TIA) y el *gasto energético de la actividad física* (GEAF) (Figura 8).

En algunos casos existe un cuarto componente (que a veces suele pasarse por alto): el gasto energético correspondiente al *crecimiento*. Esto se da en el caso de niños o adolescentes que aún se encuentran en etapa de crecimiento, en mujeres embarazadas o durante la lactancia, y también en aquellos sujetos que buscan un aumento de su masa muscular.

El **GER**, a veces llamado tasa metabólica en reposo (TMR), es la energía que requiere una persona para mantener el normal funcionamiento de los distintos sistemas del cuerpo y la constancia de la temperatura corporal en estado de reposo. En un adulto sedentario representa entre el 60 y 75% del gasto energético diario.

La estrecha relación entre el GER y el tamaño corporal se conoce desde hace mucho tiempo. Desde principios del siglo XX se consideraba que el GER era esencialmente el mismo para un determinado tamaño corporal. Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que para un tamaño y composición corporal dada, el GER puede variar significativamente entre diferentes sujetos (Ravussin & Swinburn, 1993). La masa magra, la masa grasa, la edad y el sexo son los principales factores que determinan el GER, explicando el 80% de su varianza. Esto sugiere que el GER es al menos parcialmente determinado genéticamente (Ravussin & Swinburn, 1993).

La *termogénesis* es el aumento en la tasa metabólica basal como respuesta a diversos estímulos como, por ejemplo, la ingesta de alimentos, la exposición al frío o al calor, el stress psicológico, la administración de hormonas, etc.

La **TIA** (también denominada efecto térmico de la dieta (ETD)), es la principal forma de termogénesis, y corresponde al aumento en el gasto energético por encima del GER asociado a la alimentación. Incluye el costo energético de la digestión, absorción, transporte, metabolismo y depósito de los nutrientes. Representa aproximadamente el 10% del gasto energético diario. Sin embargo, este valor puede variar según el contenido energético de la comida, el tipo de alimentos consumidos, la composición de la dieta y el grado de obesidad de los sujetos.

El **GEAF** (también se suele denominar efecto térmico de la actividad física (ETAF)), es el componente más variable y el único capaz de ser controlado voluntariamente; incluye todo el gasto energético por encima del GER y la TIA. Puede representar un elevado gasto calórico en personas muy activas (por ej., en deportistas con programas de entrenamiento muy exigentes puede llegar a representar el 50% o más de su gasto energético total). Sin embargo, en personas sedentarias el GEAF presenta un valor que oscila entre el 15 y el 30% del gasto energético diario. Es importante tener presente que el GEAF es un componente del gasto energético total que incluye diferentes “manifestaciones” de la actividad física. Existen diferentes modelos de clasificación para analizarlo según los autores que se consulten. Uno que ha ganado atención en los últimos años es el propuesto por Levine, que considera que el GEAF se puede separar en dos componentes, la *termogénesis de la actividad relacionada al ejercicio* (TAE) y la *termogénesis de la actividad no relacionada al ejercicio* (TANE) (Levine et al., 1999; Levine, 2004). El primero incluye todas las actividades físicas planificadas relacionadas a la práctica deportiva (si se trata de deportistas) o el fitness (si nos referimos a personas que realizan AF por salud). La TANE en cambio es un componente mucho más amplio, que incluye todas las actividades de la vida diaria, como por ejemplo, la actividad laboral, las actividades durante el tiempo libre, bailar, pasear, etc. Es decir que dentro de la TANE incluiríamos todas las actividades que no sean dormir, comer y las actividades físico-deportivas.

La razón de que el concepto de la TANE haya despertado interés se debe a que, por un lado, en las sociedades con un estilo de vida moderno el componente de la TAE es muy bajo o virtualmente cero, ya que la mayoría de los sujetos son sedentarios o entrenan poco (por ejemplo, realizar menos de 2 horas de ejercicio por semana hace que el gasto energético acumulado sea de unas 100 kcal/día o menos) y, por otro lado, se ha especulado con que la TANE puede ayudar a explicar por qué algunas personas pueden mantener su peso, mientras que otras ganan peso con el paso del tiempo (Levine et al., 1999).

Más allá de si compartimos o no este modo de analizar el GEAF, lo importante es que a la hora de evaluarlo, debemos hacerlo de manera amplia, teniendo en cuenta todas las posibles manifestaciones de la AF en la vida diaria del sujeto, ya que esto nos permitirá una mejor estimación del GEDT del sujeto, dato que es fundamental para la planificación del plan de alimentación. Es por ello, que este aspecto de la vida diaria del sujeto es una parte central de la anamnesis alimentaria.

## Cálculo del Costo Energético de la Actividad Física

Al estudiar el costo energético que presentan las diferentes actividades realizadas por los seres humanos se suele expresar el gasto energético en función de la unidad de tiempo, siendo la más

común  $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ , o bien teniendo en cuenta también el tamaño de la persona, o sea en  $\text{kcal}\cdot\text{kg}$  de  $\text{peso}\cdot\text{min}^{-1}$ .

En los últimos años ha ganado popularidad otra manera de expresar el gasto energético (o la intensidad) de una actividad física determinada, el *MET* o equivalente metabólico (Ainsworth et al., 1993; Ainsworth et al., 2000; Serra Grima & Llach Clamó, 1996). Se considera 1 MET al gasto energético en reposo, es decir a la energía que consume una persona cuando está sentada tranquilamente, lo que equivale a  $3,5 \text{ ml de O}_2\cdot\text{kg}$  de  $\text{peso corporal}\cdot\text{min}^{-1}$  o  $1 \text{ kcal}\cdot\text{kg}$  de  $\text{peso corporal}\cdot\text{hora}^{-1}$  (Ainsworth et al., 1993). Por lo tanto, el costo energético o la intensidad de la actividad se expresa como múltiplo de 1 MET, es decir, que se refleja como el cociente entre la tasa metabólica de la actividad y el gasto energético en reposo. Por ejemplo, una actividad que requiera 3 METs equivale a un gasto energético 3 veces mayor al gasto metabólico en reposo.

Para estimar el costo energético de una actividad en kcal a partir de su valor en METs y según el peso de la persona, se procede de la siguiente manera: se multiplica el peso corporal por el valor en METs de la actividad por la duración de la misma. Por ejemplo, pedalear a 4 METs equivale a un gasto de  $4 \text{ kcal}\cdot\text{kg}\cdot\text{hora}^{-1}$ , una persona que pesa 60 kg y pedalea a esta intensidad durante 40 minutos gastará aproximadamente 160 kcal, dado que:

$$4 \text{ METs} \times 60 \text{ kg} \times (40 \text{ min} / 60 \text{ min}) = 160 \text{ kcal}$$

Es importante tener presente que el costo energético de cualquier actividad puede variar considerablemente dependiendo no sólo del tamaño corporal, sino también de la eficacia de los movimientos del individuo (Mahan & Escott-Stump, 1999).

### **Cuantificación del gasto energético y la actividad física**

Una cuestión que muchas veces se pasa por alto es que el término actividad física (AF) no es sinónimo de gasto energético (GE). La AF es una conducta caracterizada por el movimiento corporal, consecuencia de la acción muscular, y que resulta en un gasto energético.

Se pueden reconocer varios tipos o categorías de AF (Figura 10), e incluso en ocasiones hasta se superponen, dependiendo del objetivo con el cual se realice. Por ejemplo, una caminata rápida puede ser un medio de transporte, o bien formar parte de un programa de ejercicio planificado. Justamente debido a esta superposición de las subcategorías de la AF, es muy complicado su medición como categorías independientes (Pettee et al., 2007).

Otra categorización de la AF podría basarse en la intensidad con la que se realiza, es decir la tasa del GE atribuida a la actividad específica (Ainsworth et al., 1993; Ainsworth et al., 2000; Pate et al., 1995). La AF generalmente se la tipifica en base a su frecuencia (por ej., cantidad de veces por semana) y la duración (por ej., minutos de duración de cada sesión). Pero el GE refleja el costo metabólico de una AF específica, y es el producto de la frecuencia, la duración y la intensidad de dicha actividad.

Otro punto importante referido a la estimación del GE relacionado a una actividad es la posibilidad de usar escalas donde la expresión de la intensidad o el costo energético puede hacerse de manera absoluta (por ej.,  $\text{kcal}\cdot\text{kg}\cdot\text{hora}^{-1}$ ) o relativa (como % de la máxima capacidad actual). A pesar de que varios factores pueden afectar el GE en una escala relativa (por ej., la edad, el peso corporal, el nivel de rendimiento), si asumimos una eficiencia mecánica relativamente constante en el ser humano (~23%) para desarrollar trabajo mecánico, entonces el GE absoluto es generalmente constante para una actividad determinada.

Para facilitar la comprensión de la evaluación de la AF y el GE podría ser útil tener un marco conceptual en el que el concepto central de interés sea "movimiento". A su vez este concepto se puede operacionalizar en dos variables mensurables: actividad física y gasto energético (Figura 11). Ambas variables se pueden evaluar a través de mediciones directas e indirectas. Sin embargo, generalmente se trata de extrapolar los resultados de estas mediciones a alguna unidad de medida del GE (kcal o kJ) debido a su relación con la ingesta de energía y, en última instancia, su efecto sobre el balance energético.

En resumen, para poder equilibrar adecuadamente la ingesta energética de un atleta con su gasto energético son necesarias medidas válidas que permitan cuantificar sus patrones de AF y el GE asociado. La importancia de lograr cubrir adecuadamente las necesidades energéticas de los atletas se basa en que la ingesta de energía adecuada es esencial para el mantenimiento de la masa magra, la función inmune y reproductiva, así como para una óptima performance deportiva (ACSM, 2000). Además, un déficit crónico en la ingesta de energía ha sido considerado como uno de los factores causales potenciales del sobreentrenamiento (Leutholtz & Kreider, 2001).

### **REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA**

El *requerimiento energético* lo podríamos definir como la cantidad de energía aportada por los alimentos que debe consumir diariamente un individuo para cubrir su gasto de energía, y además mantener un tamaño y composición corporal, así como un nivel de actividad física que sea compatible con un buen estado de salud a largo plazo (FAO, 2001). Otra definición similar es la del informe del IOM (2002), que define al *requerimiento energético estimado (REE)*<sub>2</sub> como la ingesta

energética promedio que permitiría mantener un balance energético en un adulto saludable de sexo, edad, peso, talla y nivel de actividad física consistente con una buena salud.

Más allá de las sutiles diferencias que hay entre ambas definiciones, la idea básica es que este requerimiento de energía está determinado por algunas características biológicas propias de cada sujeto (edad, peso, etc.) junto con su nivel de AF, y debería permitirle mantener un óptimo estado de salud. Para adultos sanos esto es equivalente al gasto energético diario total (GEDT), ya que se busca lograr un balance energético (es decir, REE = GEDT). Sin embargo, esto no necesariamente se aplica a otras situaciones; por ejemplo, en el caso de una persona obesa la ingesta de energía diaria debería ser menor al GEDT, para así lograr un balance energético negativo y una disminución de su peso corporal (REE < GEDT). En el caso de una persona que tiene un peso menor al considerado saludable (como podría ser el caso de una persona que sufre de desnutrición), la situación es exactamente la opuesta y se debería realizar un aporte energético mayor a su GEDT para de esa manera lograr que recupere peso hasta niveles adecuados (REE > GEDT). Esta última situación también es la que se aplica en personas que desean modificar su composición corporal y aumentar su masa muscular (REE > GEDT).

En general, se piensa que los deportistas tienen unas necesidades energéticas más elevadas que sus pares no deportistas debido a la mayor práctica de actividad física, pero esto no es siempre así.

El requerimiento energético de cada deportista es único y como ya mencionamos viene determinado por el GER, la TIA, el GEAF y, en algunos casos, por el crecimiento. Para su estimación se deben tener en cuenta numerosos factores (Figura 12). Entre ellos se destacan:

a) Las *características biológicas individuales* del sujeto, siendo la más importante la talla (nos refleja el tamaño corporal).

b) Las *demandas propias de la actividad física* (por ejemplo, el maratón no es lo mismo si se practica en terrenos llanos que en montaña, donde las diferencias en el terreno imponen un gasto energético extra).

c) Las *características del entrenamiento*, siendo la más importante la intensidad.

d) El *nivel de actividad física fuera del entrenamiento*.

e) La *actividad profesional*. Por ejemplo, los deportistas amateurs o de bajo rendimiento a menudo tienen trabajos que resultan en un gasto de energía extra que debe ser tenido en cuenta.

f) Por último, las *condiciones climatológicas* también pueden afectar las necesidades de energía

Sin equipos sofisticados, es casi imposible determinar con gran exactitud los requerimientos de energía de un atleta, ya que dos atletas con la misma edad, talla y composición corporal equivalentes, involucrados en el mismo deporte y con entrenamientos similares pueden tener necesidades calóricas muy diferentes.

La forma más práctica de corroborar si las necesidades calóricas están siendo cubiertas es monitorear simultáneamente la ingesta calórica y el peso corporal del deportista (Reimers et al., 1997). El balance energético es verificado por un peso corporal estable, lo que significa que el consumo de energía equivale al requerimiento. La metodología que se recomienda para estimar el requerimiento energético de un deportista es usar ecuaciones de predicción del GER al cuál se le adiciona el gasto energético de las actividades diarias, incluido el entrenamiento (Burke, 2001). A continuación desarrollaremos algunas de las ecuaciones más utilizadas tanto para la estimación del GER como del REE.

### **Estimación del Gasto Energético en Reposo**

Varias ecuaciones han sido desarrolladas para la estimación del GER. Es importante tener presente que las mismas se han obtenido a partir de diferentes poblaciones, que varían en edad, sexo, nivel de adiposidad y actividad física. Por lo tanto, se recomienda tratar de utilizar una ecuación de predicción que refleje de la mejor manera posible la población o individuos con los que estamos trabajando.

□ *Harris – Benedict (1919):*

A pesar de haber sido desarrollada hace casi 90 años, esta ecuación continúa siendo la más utilizada en la práctica clínica a la hora de estimar el GER.

Hombres:  $66 + (13,75 \times P) + (5 \times T) - (6,76 \times E)$

Mujeres:  $655 + (9,56 \times P) + (1,85 \times T) - (4,68 \times E)$

Donde

P: peso, en kg.

T: talla, en cm.

E: edad, en años.

Sin embargo, es importante tener presente que esta ecuación sobreestima sistemáticamente el GER en al menos un 5%, e incluso hay estudios que informaron un error de entre un 10% a un 15% (Frankenfield et al., 2003).

□ *Mifflin et al. (1990)*:

Debido a que provee una estimación precisa del GER en un mayor porcentaje de casos, tanto en personas con peso normal como obesas, se recomienda como la ecuación de preferencia cuando no se puede evaluar directamente el GER (Frankenfield et al., 2003; Frankenfield et al., 2005).

Hombres:  $10 \times P + 6,25 \times T - 5 \times E + 5$

Mujeres:  $10 \times P + 6,25 \times T - 5 \times E - 161$

Donde

P: peso, en kg.

T: talla, en cm.

E: edad, en años.

• *WHO/FAO/UNU (1985)*:

Otras ecuaciones frecuentemente utilizadas en la estimación del GER son las propuestas en el informe de la WHO/FAO/UNU. A diferencia de las anteriores sólo utiliza el peso (en kg) para su cálculo.

Hombres:

□ 18-30 años:  $15,3 \times P + 679$

□ 30-60 años:  $11,6 \times P + 879$

□ >60 años:  $13,5 \times P + 487$

Mujeres:

□ 18-30 años:  $14,7 \times P + 496$

□ 30-60 años:  $8,7 \times P + 829$

□ >60 años:  $10,5 \times P + 596$

□ *Cunningham (1980)*:

En 1980 Cunningham confirmó la hipótesis, propuesta originalmente por Benedict, de que el tejido corporal metabólicamente activo, o sea la masa libre de grasa (MLG), es el mejor predictor del GER. En base a este hallazgo, propuso una ecuación simplificada para la predicción del GER a partir de la MLG:

$GER = 500 + 22 \times MLG$  (en kg)

Las diferencias específicas de cada sexo se tienen en cuenta al utilizar la MLG, ya que las mujeres, en promedio, poseen menores proporciones de MLG y una mayor masa grasa comparadas con los hombres.

□ *Ravussin & Bogardus (1989)*

Estos autores señalan que para comparar el gasto energético en sujetos de diferente tamaño es necesario estandarizar las tasas metabólicas en base a algún indicador de la masa corporal metabólicamente activa. Sin embargo, no hay métodos precisos para la valoración de la misma. Por lo tanto, si bien la MLG no es el indicador ideal, parece ser el mejor predictor de la tasa metabólica basal. En base a datos sobre 249 sujetos proponen la siguiente fórmula para la estimación del GER:

$GER = 392 + 21,8 \times MLG$  (en kg)

Esta ecuación da resultados ligeramente inferiores a la ecuación de Cunningham (1980), y muy similares a la Mifflin et al. (1990).

Si nos fijamos con atención, las ecuaciones analizadas han sido desarrolladas en personas sedentarias o que realizaban actividad física sólo de manera recreacional. Por lo mencionado anteriormente, lo ideal sería utilizar ecuaciones desarrolladas a partir de poblaciones similares a los sujetos en los que deseamos estimar su GER. En el caso de los deportistas no existen ecuaciones específicas, y sólo se ha publicado una ecuación por De Lorenzo y cols. (1999) en base a una muestra de 51 deportistas varones (involucrados en la práctica de water polo, karate y judo). La ecuación es:

$GER$  (kcal/d) =  $-857 + 9 \times \text{Peso (en kg)} + 11,7 \times \text{Talla (en cm)}$

De todos modos, esta ecuación necesita ser validada así como también sería necesario desarrollar ecuaciones en base a otras poblaciones deportivas y también para muestras de mujeres deportistas.

Otra alternativa en las poblaciones deportivas es utilizar la ecuación de Cunningham o de Ravussin & Bogardus, ya que las mismas se basan en la MLG (también llamada masa magra), lo cual es una ventaja ya que los deportistas en general suelen tener una mayor MLG y una menor masa grasa que sus pares sedentarios. Si bien la MLG no se mide con técnicas muy precisas de manera rutinaria, lo que podría ser un problema para su aplicación, una alternativa sería aplicar modelos antropométricos como el Fraccionamiento en 5 Masas para su valoración (considerado como el

modelo de referencia actual en el cálculo de la composición corporal a partir de datos antropométricos).

Pero lo más importante a tener en cuenta a la hora del cálculo del GER es que la mayoría de las veces este no es medido directamente, sino que se estima a partir de diferentes fórmulas; la variación en el resultado obtenido no sólo se debe a que quizás la fórmula empleada no sea la más específica en relación a la población con la que fue desarrollada y el grupo en el que la aplicamos, sino además de que el GER se puede ver modificado por una gran cantidad de factores.

### Estimación del Requerimiento de Energía Diario

Una vez que hemos calculado el GER, debemos estimar el GEDT, para lo cual podemos utilizar diferentes métodos. A continuación desarrollaremos algunos de los más comunes.

#### Método 1: Método Factorial

Este método consiste en que una vez estimado el GER, este valor se multiplica por un factor de actividad y el resultado representa la estimación del GETD.

Existen distintas variantes del mismo, la más simple es utilizar un factor de actividad global para todo el día, que representaría el nivel de ejercicio típico del sujeto. Otra modalidad, mucho más compleja y laboriosa, es que el atleta complete un detallado diario de actividad, y de esta manera se estima el costo de cada una de ellas y su aporte al gasto total; debido al gran esfuerzo que esto implica generalmente no se utiliza.

Por lo general, factores de 1,3 a 1,6 son utilizados para el cálculo en personas sedentarias o con un nivel de actividad bajo, mientras que valores por encima de 2 reflejan individuos muy activos.

Un ejemplo del uso del método factorial de manera global es el propuesto en la última edición de las RDA (Recommended Dietary Allowances) en 1989 (Tabla 7).

Nivel de Actividad	Factor de Actividad (x GER)	Gasto Energético (kcal/kg/día)
<i>Muy suave</i>		
Hombres	1,3	31
Mujeres	1,3	30
<i>Suave</i>		
Hombres	1,6	38
Mujeres	1,5	35
<i>Moderada</i>		
Hombres	1,7	41
Mujeres	1,6	37
<i>Intensa</i>		
Hombres	2,1	50
Mujeres	1,9	44
<i>Muy Intensa</i>		
Hombres	2,4	58
Mujeres	2,2	51

Tabla 7. Factores para la estimación del requerimiento de energía diario para hombres y mujeres (entre 19 y 50 años) según diferentes niveles de actividad. Reproducido de RDA, 1989.

Otro ejemplo del método factorial es el propuesto en el informe del NHMRC (2006). Las recomendaciones para la población australiana y neocelandesa no tienen valores diferentes según sexo y separan las recomendaciones en 6 categorías según el nivel de actividad física (NAF), siendo los valores de referencia para cada una de ellas:

- 1,2 (equivalente a un estilo de vida exclusivamente sedentario).
- 1,4
- 1,6
- 1,8
- 2,0
- 2,2 (estilo de vida muy activo o actividad laboral muy intensa).

Destacan que un NAF menor a 1,4 es incompatible con un estilo de vida independiente o la capacidad para ganarse la vida, que NAFs por encima de 2,5 son muy difíciles de mantener por largos períodos de tiempo, y que NAFs de 1,75 o más son los recomendables para un óptimo estado de salud. En la Tabla 8 se describen brevemente las 6 categorías consideradas en este reporte.

Es importante tener presente que las estimaciones de los requerimientos de energía obtenidos a partir de estos métodos son solo aproximados. Cuando se utilizan para predecir los requerimientos de los sujetos, los valores obtenidos deben ser usados con cautela. Siempre que sea necesario un valor preciso, lo ideal sería que el GER se mida directamente en lugar de estimarlo y que el nivel de actividad sea estimado en base a un detallado registro del patrón de actividad usual del sujeto.

<b>Descripción del estilo de vida</b>	<b>Ejemplos de ocupaciones</b>	<b>NAF</b>
1. En reposo, exclusivamente sedentarios o acostados.	Ancianos. Individuos enfermos o incapaces de una movilidad independiente.	1,2
2. Actividad exclusivamente sedentaria; trabajo sentado con poca o ninguna actividad agotadora en el tiempo libre <sup>a</sup> .	Empleados de oficinas, mecánicos de precisión.	1,4 - 1,5
3. Actividad sedentaria; trabajo sentado con alguna caminata ocasional y actividad de pié, pero poca o ninguna actividad agotadora de tiempo libre <sup>a</sup> .	Personal de laboratorio, conductores, estudiantes, trabajadores en líneas de montaje.	1,6 - 1,7
4. Trabajo realizado predominantemente parado o caminando <sup>a</sup> .	Amas de casa, vendedores, camareros, mecánicos, comerciantes.	1,8 - 1,9
5. Trabajo laboral pesado o personas muy activas en su tiempo libre.	Trabajadores de la construcción, agricultores, trabajadores forestales, mineros, atletas de alto rendimiento.	2,0 - 2,4
6. Cantidad significativa de práctica deportiva o actividad agotadora de tiempo libre además de lo indicado en los puntos 2, 3 y 4.		Adicionar unidades extra de NAF <sup>a</sup>

a: para los deportes y actividades de tiempo libre agotadoras (30-60 minutos, 4-5 veces por semana) adicionar 0,3 unidades de NAF por día.

*Tabla 8. Niveles de gasto energético para diferentes estilos de vida (estimados a partir de mediciones realizadas con la técnica del agua doblemente marcada). NAF: nivel de actividad física. Tomado de Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand (NHMRC, 2006).*

Deporte	Hombres		Mujeres	
	kcal	MJ	kcal	MJ
Baseball / Softball	2200-3500	9,24-14,7	1800-2800	7,56-11,76
Basketball	3000-5500	12,6-23,1	1800-3800	7,56-11,76
Corredores Cross-country	2600-3900	10,92-16,38	2500-3400	10,5-14,28
Esquiadores Cross-country	6000 - 15000	25,2-63,0	6500-8400	27,3-35,28
Ciclistas	2800-3900	11,76-16,38	2500-3300	10,5-13,86
Patín Artístico	2300-3100	9,66-13,02	1500-2100	6,3-8,82
Gimnasia	1600-4000	6,72-16,8	1200-2200	5,04-9,24
Corredores de Larga Distancia	2600-4000	10,92-16,8	2200-3500	9,24-14,7
Atletas de Potencia *	2500-4000	10,5-16,8	---	---
Fútbol	2100-3700	8,82-15,54	1700-2600	7,14-10,92
Natación	2500-4500	10,5-18,9	2000-4000	8,4-16,8
Tenis	---	---	1300-2500	5,46-10,5
Ultra-endurance	2500-6000	10,5-25,2	1800-3100	7,56-13,02
Fútbol Americano	3300-7000	13,86-29,4	---	---
Volleyball	2700-3500	11,34-14,7	1800-2400	7,56-10,08
Levantam. de Pesas	3000-5000	12,6-21,0	---	---
Lucha	2600-3800	10,92-15,96	---	---

*Tabla 10. Requerimientos energéticos de varios deportes, según sexo (se utilizaron más de 100 fuentes de datos). (\*) Atletas de potencia: lanzamiento de bala, jabalina, salto en alto, salto con garrocha, saltadores. Modificado de McMurray & Ondrak, 2007.*

## VALORACION DEL ESTADO DE NUTRICION (VEN)

La VEN consiste en la determinación del nivel de salud y bienestar desde el punto de vista de la nutrición del individuo, y depende del grado en que las necesidades fisiológicas, bioquímicas y metabólicas de nutrientes estén cubiertas por la ingestión de alimentos en la dieta.

Constituye entonces una herramienta fundamental que permite determinar el estado de salud de los individuos o grupos poblacionales en relación a la influencia que haya tenido sobre la misma, la ingesta y la utilización de los nutrientes (de Girolami, 2003).

Se considera el primer paso del proceso de cuidado nutricional, cualquiera sea el área de interés (patologías, deportistas, niños, etc.) ya que permite realizar un **diagnostico inicial** y conocer cual es la situación nutricional del individuo. Este es el punto de partida que se necesita para estimar los requerimientos nutricionales y afinar estrategias de intervención que respondan al estado actual. Por lo que debe formar parte del examen rutinario de toda persona sana.

Por su valor preventivo constituye un instrumento indispensable, ya que a través de la misma se pueden detectar carencias o excesos de nutrientes e intervenir en tiempo y forma evitando o reduciendo consecuencias que puedan ser perjudiciales para el estado de salud del individuo.

En el caso particular de personas que realizan un deporte, realizar la VEN en diferentes momentos, por ejemplo durante las diferentes etapas deportivas (pretemporada, precompetencia, etc.) permite conocer la situación inicial o como va adaptándose el organismo a las diferentes instancias del

entrenamiento, lo que brinda datos muy importantes que servirán para ir ajustando el mismo a las particularidades de cada individuo. Por lo que en ellos, en primer lugar la valoración va encaminada a diagnosticar situaciones que contraindiquen o restrinjan el entrenamiento o la competencia.

Para que la VEN sea completa deben considerarse 4 Áreas de Evaluación:

- 1- Evaluación clínica del Estado de Nutrición ó examen físico nutricional.
- 2- Pruebas bioquímicas e inmunológicas.
- 3- Evaluación de la composición corporal.
- 4- Evaluación de la ingesta dietética.

## **VALORACION NUTRICIONAL EN EL DEPORTISTA**

---

En el deporte de alta competencia, la alimentación es junto con las condiciones genéticas, el entrenamiento y la motivación, uno de los factores esenciales determinantes del rendimiento (Hamm, 1996).

Una alimentación equilibrada hace que el deportista no solo mantenga una buena salud, sino también que aproveche al máximo sus potenciales capacidades físicas para obtener un mejor rendimiento. Si bien por si sola no es suficiente para mejorarlo, cuando es inadecuada puede tener efectos negativos sobre este y limitarlo o reducirlo (Olmedillo y Andreau, 2002).

Ante desequilibrios en la alimentación, el organismo sufre en el periodo inicial una serie de alteraciones metabólicas, bioquímicas y fisiológicas que pueden contribuir a disminuir su rendimiento y adaptación al entrenamiento (por ejemplo, anemia pre latente). Si perdura en el tiempo daría lugar a cambios patológicos, con o sin manifestaciones clínicas en estados más avanzados (por ejemplo, anemia ferropénica), lo que puede diagnosticarse como un síndrome de fatiga crónica y/o sobreentrenamiento.

La VEN en el deportista se transforma en un instrumento de gran valor a la hora de mejorar el rendimiento y alcanzar la óptima performance, ya que permite evaluar y cambiar favorablemente, uno de los pocos factores condicionantes del rendimiento que puede ser modificado por el individuo, *la alimentación*.

A continuación profundizaremos especialmente en una de las etapas de la VEN, la Evaluación de la Ingesta Dietética en el deportista.

## **EVALUACION DE LA INGESTA DIETÉTICA (EID) EN EL DEPORTISTA**

---

Un deportista por lo general asiste a la consulta de nutrición derivado por entrenadores, médicos, padres o por voluntad propia. Los motivos más frecuentes por lo que se realiza la consulta son:

- Bajar de peso.
- Aumentar la masa muscular.
- Alimentarse saludablemente según su deporte.
- Realizar evaluación alimentaria y determinar si su alimentación es adecuada.
- Consultar por suplementos alimentarios.
- Como instancia del apto físico para practicar algún deporte.

En cualquiera de estos casos, resulta indispensable comenzar con una valoración de la ingesta dietética habitual, para contar con un diagnóstico inicial que permita establecer los objetivos particulares y planificar las estrategias de intervención, como así también su posterior seguimiento y evaluación.

### **Objetivo principal de la EID en el deportista**

- Determinar si su alimentación es capaz de satisfacer las diferentes necesidades energéticas y de nutrientes que demanda la práctica de la actividad física y deportiva específica y mantener un óptimo estado de salud.
- Conocer patrones o perfiles alimentarios de poblaciones deportivas específicas.

### **Ventajas de realizar una EID en el deportista**

Al realizar una EID en el deportista, podemos:

- Analizar su alimentación* para identificar o predecir desequilibrios nutricionales (carencias o excesos), que puedan provocar fatiga, mayor predisposición a enfermarse, menor rendimiento deportivo y alteraciones de la composición corporal.
- Personalizar la intervención*: lo que permitirá plantear objetivos acordes y específicos a cada deportista en particular.
- Optimizar las estrategias* a seguir para alcanzar los objetivos planteados.
- Realizar Educación Alimentaria Nutricional (EAN)* corrigiendo hábitos alimentarios inadecuados y brindando estrategias alimentarias específicas para el deporte que práctica a los fines de que contribuyan a mejorar su performance.

- Realizada varias veces en el tiempo permite un seguimiento y evaluación para conocer la efectividad de la intervención alimentaria implementada.
- Cuando se realiza a grupos de deportistas, permite caracterizar la alimentación a diferentes poblaciones deportivas, lo cual puede contribuir a afinar objetivos y acciones para mejorar hábitos alimentarios y por lo tanto la adaptación al entrenamiento y una mejor performance.

## **RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Como dijimos anteriormente, el instrumento que se utiliza para recoger los datos de la ingesta dietética es la *Anamnesis Alimentaria*. Los datos a obtener en cada una de las secciones que conforman la anamnesis, aportarán información de gran utilidad para determinar las necesidades nutricionales del deportista y compararlas posteriormente con su ingesta habitual (Anexo 3)

### 1. Datos personales:

- Edad, sexo, variables de personalidad (autoestima, habilidades sociales, etc.)
- Actividades cotidianas:
  - o Horas de sueño.
  - o Estudio, trabajo.
  - o Forma de moverse, distancias.
- Patologías presentes o pasadas: gastritis, diarreas, constipación, alergias o intolerancias a determinado/s alimentos, diabetes, celiaquía, etc.

### 2. Datos antropométricos: peso, talla y otras mediciones (pliegues, perímetros, longitudes, etc.) para conocer su composición corporal (% de masa magra y masa grasa).

### 3. Datos relacionados al deporte o actividad física:

#### *Actividad física o deportiva*

- Tipo de deporte que practica (resistencia, fuerza, coordinación, potencia, etc.).
- Posición o puesto de juego.
- Tiempo de práctica: principiante, o años de práctica.
- Frecuencia: diaria, semanal
- Horas diarias
- Intensidad
- Días de competencias
- Realización de actividad física complementaria: gimnasio u otros
- Días de descanso

Para obtener esta información puede ser de utilidad a los fines de visualizar rápidamente como es la semana del deportista, emplear la siguiente planilla:

Actividad semanal: Aclarar la hora/ el tipo de actividad/ días de descanso						
<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>	<i>Sábado</i>	<i>Domingo</i>
Mañana						
Mediodía						
Tarde						
Siesta						
Noche						
Total de horas:						

Se recomienda trabajar en forma interdisciplinaria con el profesor o preparador físico, quien nos podrá describir detalladamente la intensidad y volumen de las sesiones de entrenamiento, datos necesarios para calcular el requerimiento energético del individuo.

#### *Nivel de entrenamiento*

Diferenciar los individuos que practican:

- Actividad física para mantenimiento, juegos o deportes recreativos.
- Deporte de manera regular y periódica, pero no exclusiva.
- Deportistas de competencia o alta competencia, que precisan de una exclusividad para la realización de 4-6 horas diarias de entrenamiento.

#### *Ciclo anual de entrenamiento*

Considerar el momento de la práctica deportiva en la que se encuentran: pretemporada, precompetencia, competición, post competencia, descanso.

### 4) Datos de la ingesta de alimentos y de líquidos:

- Tipo y cantidad de alimentos consumido*
- Hábitos alimentarios:*

- Número de comidas que realiza diariamente (desayuno, almuerzo, merienda, cena, colaciones)
- Horario y lugar de las ingestas, tiempo disponible para comer.
- Formas de preparación de los alimentos, quien cocina.
- Preferencias alimentarias: apetencia (dulce o salada), restricciones.
- Patrones de ingesta de fin de semana.

*Patrones de ingesta previa, durante y después del entrenamiento y competencia.*

- ¿Qué come y bebe usualmente el día de la competencia? ¿y en la comida previa a la misma? ¿cuánto tiempo antes? ¿y la comida o bebida posterior? ¿cuánto tiempo después de la competencia?
- ¿Qué come habitualmente antes del entrenamiento? ¿Y después? ¿Cuánto tiempo antes o después del mismo?
- ¿Ingiere algún alimento o bebida durante los entrenamientos? ¿Con qué frecuencia y en qué cantidad?
- Utilización de suplementos nutricionales. Por qué los consume, quien se los indicó, qué piensa al respecto.
- Pérdidas de peso en algún momento del año. Indagar acerca del posible motivo (técnicas inapropiadas de pérdida de peso, restricción voluntaria o involuntaria de la ingesta de alimentos, deshidratación, nervios, enfermedad, etc.)

Luego de realizar la Anamnesis alimentaria, los pasos a seguir son:

- Sistematizar y analizar los datos recogidos. Para ello se utilizarán las tablas de composición de alimentos y los programas de cálculos.
- Se determinarán los requerimientos nutricionales (de energía, macro y micro nutrientes) según el sexo, edad y actividad física o deportiva que realiza. Para ello se utilizarán las IDR, ya que en el caso particular de la población deportiva, no se cuenta con normas internacionales de nutrición estándar para los mismos.

Las recomendaciones de nutrientes para deportistas surgen de diferentes investigaciones. A la hora de utilizarlas debe evaluarse las características del estudio, como así también el deporte específico, edad, sexo, etc. de los sujetos estudiados, para poder extrapolar los resultados. Algunas organizaciones deportivas tienen sus propias recomendaciones como el Comité Olímpico de los EE.UU. (USOC), que publicó las Guías de suplementación dietética (USOC, 2001), las cuales se encuentran disponibles on-line: <http://www.USOC.org>.

En el 2008, la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (Kerkisick Chad y cols., 2008) publicó su posición en referencia a individuos sanos que realizan ejercicio, respecto al timing de nutrientes. Dicha declaración constituye una referencia a la hora de querer evaluar la alimentación de personas físicamente activas. La misma se irá desarrollando en diferentes módulos.

- Finalmente se compararán los resultados de la ingesta alimentaria con los requerimientos actuales del individuo y se estará en condiciones de determinar si la alimentación del deportista evaluado es *adecuada*, es decir si es:

*Suficiente*: en cuanto a su aporte energético o calórico, necesario para cubrir el gasto que le demanda la práctica deportiva y para mantener un óptimo estado de salud.

*Completa*: si aporta todos los macro y micronutrientes en cantidades adecuadas.

*Armónica*: si el aporte de nutrientes guarda relación de proporción entre sí, según lo recomendado para la práctica deportiva y momento de la misma en la que se encuentra.

*Adecuada*: al deporte que practica y momento de la práctica deportiva, hábitos alimentarios, viajes, clima, etc.

## **CONSULTA NUTRICIONAL**

En la consulta nutricional diaria lo más frecuente es utilizar el *Recordatorio de 24 horas habituales*, que puede ir acompañado de fotos de alimentos o medidas estándar (cucharada, plato de postre, etc.) para cuantificar de manera más precisa las porciones. Este se combina con un *Cuestionario de frecuencia de consumo* con frecuencia semanal a los fines de validar el anterior.

Si queremos obtener información más precisa, al finalizar la encuesta se entrega al individuo una planilla de *Registro de alimentos* (autoadministrado) y se le pide que lo complete a durante 3 días o una semana. Junto con el registro, se entrega un instructivo en donde se indica como estandarizar las medidas sin necesidad de pesarlos (utilizando medidas caseras) y se da un ejemplo de cómo llenarlo (Anexo 1)

Se solicita además que indiquen los días de entrenamiento y competencia como también los fines de semana. Esto se realiza con el objetivo de conocer si se implementan estrategias alimentarias los días de competencia o entrenamiento y para determinar si el patrón alimentario del fin de semana difiere mucho o no del patrón semanal.

Finalmente la información obtenida se utilizará para:

- Realizar un informe que servirá, junto con las demás áreas de evaluación, para determinar el EN del deportista.
- Como base a partir de la cual se planificarán estrategias a seguir.
- Como parámetro intraindividual en los posteriores controles a la intervención alimentaria.

### **ESTUDIO DE LA INGESTA DIETÉTICA EN DEPORTISTAS**

---

La evaluación nutricional en poblaciones deportivas específicas resulta interesante ya que es común que se observe un patrón alimentario característico según tipo de deporte (gimnastas, triatlonistas, boxeadores, rugbiers, etc.).

En la actualidad son numerosos los estudios que incluyen como variable principal la alimentación o ingesta dietética en deportistas, ya sea para:

- Describir el perfil alimentario de los mismos (Vasquez y cols., 1997; Christensen y cols., 2005; Vogt y cols., 2005; de Sousa y cols., 2007; Burke y cols.; Papadopoulou y cols., 2002; Rossi y cols., 2006). Por ejemplo, en una investigación realizada en atletas de Estados Unidos (Grandjean, 1989) se estudió la ingesta de 275 deportistas entre 13 y 35 años. El objetivo del mismo era conocer la ingesta de macronutrientes de estos deportistas y compararlos con la población general y con las recomendaciones para deportistas.
- Para relacionar la ingesta con la composición corporal (D'Alessandro y cols., 2007; Haulet y cols., 2001).
- Para relacionar la ingesta de algún nutriente en particular con el rendimiento (Sánchez-Benito, 2007).
- Para detectar carencias (Petersen y cols., 2006) o trastornos en la alimentación (Izquierdo y cols., 2006; Barrack y cols., 2008; Ferrand y cols., 2005). Por ejemplo, en un estudio (Sinclair y cols., 2005) se estableció como objetivo determinar la prevalencia de deficiencia de hierro con y sin anemia en adultos activos masculinos y femeninos.

En los diferentes estudios hallados, se observa que la metodología más comúnmente utilizada para cuantificar la ingesta es el Registro de Alimentos, siendo más frecuentes los registros de 3 días (Papadopoulou y cols., 2002; Zelcman y cols., 2007; Vasquez y cols., 1997; Tomten y Hostmark, 2006) y el diario o registro de 7 días (Burke y cols.; Koulori y cols., 2000; Sánchez-Benito, 2007). También se ha encontrado el uso del Recordatorio de 24 horas (Wu y cols., 2005; Christensen y cols., 2005).

Por otro lado, un estudio realizado en ciclistas (Vogt y cols., 2005) utilizó el Registro por pesada de alimentos.

En el mismo se pesaron y registraron durante 6 días los alimentos que ellos mismos escogían.

Otros estudios han evaluado la existencia de deficiencias y desequilibrios nutricionales en el deportista, ya sea consecuencia de una demanda aumentada de nutrientes o bien por errores nutricionales. En este sentido, algunos autores observan una disminución en la ingesta de carbohidratos y un incremento en las proteínas y grasas en atletas de resistencia de elite (Sánchez-Benito, 2007; Zelcman y cols., 2007), otros detectan carencias de hierro, zinc y substratos energéticos en corredores de maratón de elite (Sánchez-Benito y cols., 2007); o de folatos, calcio y hierro en gimnastas femeninas jóvenes (D'Alessandro y cols., 2007).

Por otro lado, también es conocido el consumo muchas veces excesivo en la población deportiva de suplementos proteicos, vitamínicos y minerales, lo que puede salir a la luz tras realizar una cuidadosa y detallada anamnesis alimentaria.

### **DEPORTES DE RIESGO DE DEFICIT NUTRICIONAL**

---

No podemos pasar por alto la existencia de problemas alimentarios relacionados con la práctica deportiva, los cuales han sido y están siendo motivo de numerosos estudios (Barrack y cols., 2008; Wu y cols., 2005; Thompson, 2007; Izquierdo y cols., 2006; Rosa Behar, 2002; Vázquez y cols., 1997). Es frecuente dentro del ámbito deportivo, la aparición de conductas alimentarias anormales (bulimia y anorexia entre otros) sobretodo en aquellos deportes en los que se impone como exigencia para conseguir el mejor rendimiento el control del peso del deportista como, por ejemplo:

- Deportes que establecen categoría de peso: boxeo, halterofilia, deportes de combate, remo.
- Deportes en los que el peso resulta beneficioso para mejorar el rendimiento: jockeys, piragüistas, ciclistas, triatlonistas, maratonistas, etc.
- Deportes estéticos: gimnasia artística, patín artístico, salto en trampolín, ballet, nado sincronizado.

En 1992 el Grupo de Trabajo de la Mujer del American College of Sports Medicine, hace referencia a la interrelación de tres entidades médicas diferenciadas que pueden coexistir en las mujeres

deportistas: trastornos de la conducta alimentaria, disfunción menstrual y osteopenia prematura, lo que clasifica como la “tríada de la mujer deportista” (Villa I Camps, 2001). En las mujeres con uno de los trastornos de la tríada, debería realizarse una exploración en busca de los otros.

En un artículo de revisión (Izquierdo y cols., 2006) donde se analizaron 125 artículos científicos sobre el tema, publicados entre los años 1980-2005, en los que se ha tomado como variables fundamentales la amenorrea, los desórdenes en la conducta alimentaria y la osteoporosis, los resultados mostraron que en la última década, el número de reportes de la tríada se multiplicó unas 12 veces. Entre los deportes estudiados se encontraban el atletismo (fondo), gimnasia (artística y rítmica), nado sincronizado, clavado, patinaje artístico, natación, remos (categorías ligeras), artes marciales, básquetbol y polo acuático.

La anorexia aparece en el 0,5% al 1% de las mujeres de la población general y la bulimia en el 2-4%. Se cree que en los deportistas la incidencia de los trastornos alimentarios oscila entre el 4,2-39,2%, aunque se desconoce la prevalencia exacta. La frecuencia máxima se da en los deportes en los que la valoración subjetiva por jueces suelen crear preocupación por el peso y la silueta (gimnasia rítmica, patín artístico, ballet, etc) (Villa I Camps, 2001)

De acuerdo con los estudios de 1992 del American College of Sports Medicine, los trastornos de la alimentación afectan 62% de este grupo de deportistas (Villa I Camps, 2001)

Si bien no es objeto de este módulo profundizar sobre este tema, quería destacar una vez más, el valor de realizar una VEN completa y considerarla una herramienta de gran valor para detectar indicios que nos guíen a un diagnóstico de este tipo, lo que nos permitiría intervenir en tiempo y forma y evitar consecuencias perjudiciales tanto para el deporte como para la salud del deportista.

### Guía de llenado de la Planilla de Registro de Alimentos

La siguiente guía te indica la manera en que debes anotar en el Registro de alimentos los alimentos consumidos en todo el día. Si algún alimento que consumís no está detallado en esta guía, registralo utilizando medidas como tazas, cucharas, platos, vasos, porciones, unidades, etc. Recordá que debes anotar la marca del alimento o bebida consumida y si es diet o bajas calorías.

Alimentos: Tipo	Medida en la que se anota	Ejemplo
LECHE EN POLVO: Entera, parcial o totalmente descremada.	Anotar por CUCHARADA de té, café (la más chica) o sopera.	3 cucharadas soperas de leche en polvo descremada
LECHE FLUIDA: - entera, parcial o totalmente descremada. - chocolatada	Anotar en VASOS o TAZAS. En el caso de tomar te, café o mate cocido con leche, indicar que cantidad de leche contiene la taza.	1 vaso de leche 1 taza de te con 1/2 de leche
LICUADOS	Anotar en VASOS o TAZAS, indicando que contiene el licuado	2 vasos de licuado de banana (1 banana mediana, 1/2 litro de leche entera, 2 cucharadas de azúcar)
YOGURT: - entero o descremado - con frutas, con cereales, etc.	Anotar en POTES COMERCIALES, VASOS o TAZAS, especificando la cantidad que contiene el pote.	1 pote 220 gramos de yogurt diet de vainilla 1 vaso de yogurt entero de frutilla
QUESOS UNTABLES: - Queso blanco: diet o descremado, otro. - Roquefort, - Tipo Adler, etc.	Anotar por CUCHARADAS (sopera/té/café) o por UNIDAD (en el caso del queso Adler). Especificar marca.	1 cucharada de queso blanco Mendicrim descremado 1 queso Adler
QUESO FRESCO O CREMOSO	Anotar por FETA comparando el tamaño con una cajita de fósforo (chica) o un cassette.	2 fetas de queso cremoso del tamaño de una cajita de fósforo
QUESOS SEMIDURO: - tipo Senda, Gruyere, Tybo, etc.	Igual que el queso fresco	1 feta de queso Gruyere del tamaño de un cassette.
QUESO DE RALLAR	Anotar por CUCHARADAS indicando si son cucharadas de café, té o soperas.	3 cucharadas soperas de queso de rallar
QUESO DE MAQUINA	Anotar por FETAS	4 fetas de queso de maquina
HUEVOS	Anotar por UNIDAD	1 huevo entero
BIFES, CHURASCOS, MILANESAS( de pollo, de pescado, de carne), HAMBURGUESAS (sola, no en sandwich), COSTELETA, PESCADO	Anotar por UNIDAD indicando si son grandes, medianas o pequeñas de acuerdo al modelo de referencia (tamaño medio). También indico si la milanesa es de pollo, de pescado o de carne.	2 bifes medianos 1 1/2 milanesa de pollo 2 costeletas medianas 2 filet de merluza grandes
POLLO	Anotar por PRESAS indicando el nombre de la misma. Especificar si es con o sin piel.	1 pata de pollo con piel + 1/2 pechuga sin piel
ACHURAS: Molleja, chinchulines, riñón, seso, etc.	Anotar por PORCION indicando el tipo de achura que se consume, indicando si la porción es chica, mediana o grande de acuerdo al modelo de referencia (tamaño medio).	1 porción mediana de chinchulines + 1 porción grande de riñones
EMBUTIDOS: Chorizo, morcilla, salchicha.	Anotar por UNIDAD.	3 salchichas 2 1/2 chorizos
FIAMBRE: Salame, mortadela, jamón cocido o crudo, etc.	Anotar por FETA.	3 fetas de jamón cocido 2 fetas de salame tipo Milán
ENSALADAS	Anotar por PLATO (según modelo estándar). Además anotar de qué está hecha la ensalada.	1/2 plato de ensalada de lechuga, tomate y zanahoria.
VERDURAS HERVIDAS	Anotar por PLATO (según modelo estándar) O POR UNIDAD. Además anotar que verdura se consume	1 plato de acelga. 1/2 batata hervida + 1 zanahoria hervida
FRUTAS: - fresca - cocidas: en compota, al horno. - en almíbar	Anotar por UNIDAD indicando si son grandes, mediana o pequeña de acuerdo al modelo de referencia (tamaño medio).	1 banana grande 2 naranjas medianas