

## MÓDULO VI: PLANIFICACIÓN DIETÉTICA DEPORTIVA

Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>SUPLEMENTACIÓN Y AYUDAS ERGOGÉNICAS</b> .....	3
Breve historia: suplementación, ayudas ergogénicas.....	3
¿Qué es un auxiliar ergogénico? .....	5
Visión general de los suplementos y alimentos deportivos.....	6
Objetivos y consecuencias del consumo de los suplementos nutricionales y alimentos deportivos .....	6
Clasificación de los suplementos deportivos .....	7
Alimentos deportivos:.....	11
Suplementos médicos.....	14
Suplementos de rendimiento:.....	16
¿Qué tan útiles son los suplementos para “quemar” grasa?.....	19
¿Qué tan útiles son los suplementos ganadores de peso? .....	20
<b>PREVENCIÓN DEL DOPAJE EN EL DEPORTISTA</b> .....	20
<b>ALCANCES NUTRICIONALES POR GRUPOS DE DEPORTES</b> .....	21
<b>Deportes por equipo</b> .....	21
Generalidades .....	21
Requerimientos nutricionales .....	23
Suplementación .....	23
<b>Deportes de combate</b> .....	24
Generalidades .....	25
Requerimientos nutricionales .....	26
Suplementación .....	26
<b>Deportes de arte y precisión</b> .....	26
Generalidades .....	27
Requerimientos nutricionales .....	27
Suplementación .....	28
<b>Deportes de tiempo y marca</b> .....	28
Generalidades .....	28
Requerimientos nutricionales .....	28
Suplementación .....	29
<b>NUTRICIÓN POR FASES ESPECÍFICAS DEL DEPORTE</b> .....	29
<b>PRE, DURANTE Y POST ENTRENAMIENTO</b> .....	30

<b>ALIMENTACIÓN EN COMPETICIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>ALIMENTACIÓN EN VIAJES .....</b>	<b>34</b>
<b>Protocolo de alimentación en viajes .....</b>	<b>35</b>
<b>Loncheras en viajes .....</b>	<b>36</b>
<b>CONSUMO DE ALCOHOL EN ATLETAS.....</b>	<b>37</b>
<b>¿EL AYUNO MEJORARÁ EL DESEMPEÑO? .....</b>	<b>37</b>
<b>ALIMENTOS RICOS EN LEUCINA .....</b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>38</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La actividad muscular en el deporte es mayor, que la actividad del cotidiano día a día, el gasto energético irá variando dependiendo de la intensidad, frecuencia y duración de la actividad física realizada. El organismo, por ende, va a necesitar un mayor aporte de energía, unido a una aportación hídrica y mineral que mantenga un equilibrio electrolítico. Se puede afirmar que el rendimiento deportivo está condicionado por un conjunto de factores que comprenden el entrenamiento, la motivación, las condiciones físicas, el medio ambiente y los hábitos higiénico-dietéticos. Está claro que se llega a ser campeón mediante el entrenamiento constante, sin embargo, una alimentación insuficiente, o la mala práctica en la utilización de “alimentos mágicos” o “dietas milagrosas”, si puede hacer perder una o varias pruebas deportivas, así como no sostener los resultados obtenidos en el entrenamiento por un largo periodo en el tiempo.

Aunque las recomendaciones generales para la población pueden ser válidas para la mayoría de los deportes, no hay deportistas que sean similares o se den las mismas necesidades en cada deporte. Además, hay que recordar que el deporte y en especial el deporte de alto rendimiento no conduce al mantenimiento de la salud como su principal función, sino al incremento del rendimiento deportivo, es por ello que algunas prácticas nutricionales, son para periodos específicos y deben ser supervisadas y monitorizadas por el profesional a cargo, que es el nutricionista deportivo.

Una vez revisadas las pautas alimentarias generales, las cuales son

necesarias para poder sentar las bases de la educación alimentaria nutricional que debe tener cada deportista de manera que pueda entrenar su alimentación en beneficio de su salud, en este capítulo, veremos cómo incrementar el rendimiento en base a la periodización de la alimentación de acuerdo al macro y micro ciclo en el que se encuentre el atleta, asimismo, la diferencias por tipo de deporte, composición corporal, ayudas ergogénicas y prevención del dopaje.

## **SUPLEMENTACIÓN Y AYUDAS ERGOGÉNICAS**

### **Breve historia: suplementación, ayudas ergogénicas**

Existen diversos factores que pueden influir en el desempeño físico en los deportistas, siendo: los aspectos genéticos, el entrenamiento físico, el uso de auxiliares ergogénicos y la alimentación correcta. Para que un deportista pueda incrementar su rendimiento físico, requiere modificar los últimos tres factores mencionados en conjunto.

En el mundo deportivo está integrado por productos, sustancias o alimentos que aseguran prolongar el rendimiento, mejorar la recuperación, reducir la masa adiposa, aumentar la masa muscular, minimizar el riesgo de enfermedad o alcanzar otros objetivos que mejoren el desempeño físico. Sin embargo, el uso de productos, sustancias o alimentos no es algo novedoso en la historia del ser humano

Desde la Antigua Grecia, los deportistas han buscado en los alimentos sustancias que pudiesen ayudar a mejorar su rendimiento deportivo. Algunas fuentes documentan que desde los primeros

Juegos Olímpicos (S. VIII a. C) algunos competidores consumían hongos alucinógenos y semillas de ajonjolí para mejorar su desempeño físico.

En el s. VII a. C., Milón de Crotona quien fue ganador de 5 medallas de oro en los Juegos Olímpicos, entrenaba dando vueltas al estadio con un ternero en su cuello que se comía al final del entrenamiento, haciendo consumo aproximado de 10 kg/día de carne. De este modo, pensando que pudiera existir una transferencia de las propiedades del alimento consumido sobre el organismo, los saltadores tomaban grandes cantidades de carne de cabra, los corredores de carne de toro, y los luchadores y los gladiadores de carne de cerdo.

A mediados del s. XVI se hizo popular en Reino Unido una práctica similar al senderismo llamada "pedestrianismo". En 1809, Robert Barclay "Capitán Barclay", el más famoso pedestre de todos los tiempos, logró caminar 1000 millas (1609 kilómetros) en 1000 horas, no descansando más de 40 minutos seguidos en un periodo de 42 días. Durante el recorrido su peso bajó de 80 a 70 kilos, aparentemente se había visto beneficiado por la ingesta de carne, unas 2.2 a 2.7 kilogramos diarias.

En 1893 a 1896, Fridtjof Nansen realizó estudios acerca del requerimiento de nutrientes en hombres y perros en una exploración polar. Él reconoció que una dieta alta en grasa para la ganancia de peso - el cual es importante en el transporte de comida en trineo - es beneficioso, pero que una mínima cantidad de carbohidratos fue esencial para la realización del duro esfuerzo físico diario.

En 1897 se realizó el primer Maratón de Boston, donde surgieron polémicas y controversias acerca de los alimentos y de su influencia sobre el rendimiento. Algunos médicos consideraban que, al correr, el corazón era sometido a un gran esfuerzo y esto era peligroso para la salud. Posteriormente, se llegó a la conclusión de que lo verdaderamente peligroso eran las prácticas en nutrición deportiva que se efectuaban en ese entonces, como la prohibición del consumo de agua durante los primeros 10 kilómetros y la prescripción de consumo de alcohol. Por otro lado, en esta maratón, también se descubrió que algunos atletas finalizaron la prueba con valores de glucemia bajos, lo que fue de utilidad para próximas investigaciones

En 1932 el laboratorio de la fatiga de Harvard publicó, tras unos estudios en perros, que la ingesta de carbohidratos mejora la resistencia en ejercicios de intensidad moderada y larga duración. En 1939, algunos investigadores demostraron el crucial papel de los hidratos de carbono en los ejercicios de resistencia. Ellos mostraron que la resistencia aumentaba con una dieta alta en carbohidratos y que disminuía con una dieta baja en estas.

En 1940 diversos atletas empiezan a consumir esteroides anabólicos para aumentar la masa muscular. En los Juegos Olímpicos de 1948 se estudió la dieta durante 4 días de 28 atletas de diversos deportes, donde diversos atletas informaron acerca del uso de suplementos de vitaminas y minerales. En los Juegos Olímpicos de Roma, 1960, el Comité Olímpico Internacional prohíbe el uso de anfetaminas y esteroides anabólicos. Ese mismo año, fallece el ciclista Kurt Enemar y la

necropsia revela abuso en el consumo de anfetaminas. Este hecho aceleró las medidas contra el dopaje.

En 1966, en el tour de France se dan los primeros controles antidopaje. En los Juegos Olímpicos en la Ciudad de México de 1968, se aplica por primera vez pruebas formales de dopaje para detectar analgésicos opiáceos y anfetaminas. En 1979 nació la cafeína

**¿Qué es un auxiliar ergogénico?**

El término ergogénesis significa producción de energía. Si la manipulación de una sustancia/método se hace para mejorar el rendimiento a través de la producción de energía, ésta se denomina ergogénica y si reduce el mismo sería ergolítica. Las ayudas ergogénicas teóricamente permiten al

como sustancia ergogénica, lo que conllevó que muchos maratonianos consumieran café negro antes de las carreras.

En 1999 se establece la WADA (Agencia Mundial de Antidopaje), una institución internacional independiente que tiene como finalidad era promover, coordinar y vigilar la lucha contra el dopaje en los deportes.

individuo realizar más trabajo físico del que sería capaz de ejecutar sin ellas.

El uso del término ayudas ergogénicas se usa generalmente en un contexto más amplio que el de las puras manipulaciones nutricionales y farmacológicas, quedando divididas en 5 categorías:

CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN
Ayuda mecánica	Accesorios que ayudan a desarrollar un mejor desempeño físico. ejemplos, tiras nasales, zapatillas ligeras, ropa termorreguladora, diseño de bicicletas, etc.
Ayuda farmacológica	Hormonas androgénicas esteroideas, dosis elevadas de suplementos (vitaminas y minerales), sustancias no nutritivas que proporcionan un efecto farmacológico y en general sustancias prohibidas.
Ayuda fisiológica	Técnicas que modifican la fisiología natural del organismo para lograr un mejor desempeño. Ejemplos: dopaje sanguíneo, sauna, masajes, fisioterapia, transferencia de genes.
Ayuda nutricional	Se refiere a todas las sustancias que mejoran el rendimiento físico, ya sean nutrientes, nutrientes metabólicos, extractos de plantas o sustancias que se encuentran comúnmente en los alimentos y se presentan en mayor concentración respecto a su estado natural en alimentos. Ejemplos: carga de carbohidratos, bebidas deportivas, cafeína, creatina, etc.
Ayudas psicológicas	Técnicas psicológicas que se emplear para dirigir, instruir y entrenar a una persona para que logre un mayor enfoque, concentración, manejo de estrés, energía y motivación en la consecución de objetivos. Ejemplos: hipnosis, técnicas de



	relajación, motivacionales, visualizaciones, etc.
--	---

**Visión general de los suplementos y alimentos deportivos**

El mundo del deporte está integrado por productos que aseguran prolongar el rendimiento, mejorar la recuperación, reducir la masa adiposa, aumentar la masa muscular, minimizar el riesgo de enfermedad o alcanzar otros objetivos que mejoran el desempeño físico.

Entre las ayudas ergogénicas nutricionales, encontramos los suplementos nutricionales (SN). “Suplementos dietéticos”, “ayudas ergogénicas nutricionales”, “suplementos deportivos” y “suplementos nutricionales terapéuticos” son algunos de los términos usados para referirse a la variedad de productos del colectivo de la industria de SN. Por definición general, los suplementos alimenticios son productos que se consumen en forma oral con la intención de completar la dieta mediante el aumento de la ingesta total diaria de vitaminas, minerales y otras sustancias. Los suplementos pueden contener vitaminas, minerales, hierbas, aminoácidos, concentrados, metabolitos, constituyentes, extractos, fármacos o una combinación de cualquiera de ellos.

El negocio de los SN que promueven un rendimiento físico mejor se ha vuelto un negocio lucrativo, ya que el mercado ofrece una amplia disponibilidad de productos, los cuales prometen grandes beneficios y los utilizan los atletas como un componente importante en sus programas de entrenamiento y, en algunos casos, como vías alternativas para contrarrestar su falta de entrenamiento y compromiso.

Es importante recalcar que no siempre se consiguen los beneficios que los suplementos ofrecen, sobre todo por la confusión que suscita la publicidad que apoya y convence de los beneficios ergogénicos de varias sustancias

**Objetivos y consecuencias del consumo de los suplementos nutricionales y alimentos deportivos**

Es un hecho que no existe un solo punto de vista hacia los suplementos, debido a que varían enormemente en composición, precio, credibilidad y sustento científico; por lo tanto, es muy difícil saber cuáles funcionan y son seguros. Los grandes problemas son una amplia disponibilidad de suplementos, la falta de investigación científica y control de calidad, y la creencia de su efecto mágico en muchos casos. No obstante, la eficacia de cualquier suplemento nutricional o la estrategia de su uso deben considerarse de forma cuidadosa en relación con el atleta, género, estado nutricional y el entrenamiento que realiza; asimismo, es necesario analizar el objetivo de su consumo, el mecanismo de acción, la seguridad y la legalidad del suplemento, con un buen respaldo científico y seguridad para el atleta.

En líneas generales podríamos decir que el uso de SN va encaminado al logro de diferentes objetivos entre los que podríamos destacar lo siguiente:

- Mayor disponibilidad de energía para entrenar.
- Mayor recuperación de la energía tras el esfuerzo.

- Menor fatiga durante el ejercicio.
- Descenso en la incidencia de lesiones, generalmente relacionadas con una recuperación inadecuada.
- Aumento en la capacidad de recuperar y aumentar las estructuras musculares.
- Reducción de los depósitos de grasa corporal.

Además, el consumo de los SN en el deporte puede dar como consecuencias:

- Un riesgo pequeño pero real de “doping” positivo en el deportista de élite.
- Pérdida o desperdicio de dinero en los productos que simplemente no funcionan.
- Pérdida o deterioro de la salud del consumidor.
- Pérdida o disminución del rendimiento si la sustancia fuera ergológica.

Existen determinados suplementos nutricionales sobre los que hay un nivel de evidencia científica suficiente para recomendar su uso en la mejora del rendimiento o mantenimiento de un estado saludable del deportista. Algunos de estos suplementos, como el hierro, calcio o vitamina D se consideran suplementos médicos, pues se emplean en personas que han sido diagnosticados, por un médico deportivo, de alguna deficiencia nutricional o bien por presentar algún valor subóptimo de algún nutriente específico, como pudiera ser en situaciones como una competición o entrenamiento, la ingesta realizada

inmediatamente al finalizar un esfuerzo o en deportistas que viajan.

### **Clasificación de los suplementos deportivos**

Con objetivo de categorizar los suplementos nutricionales, en base a resultados encontrados en estudios aleatorizados y controlados, algunas organizaciones deportivas o instituciones establecen políticas o programas para el cuidado de los atletas en relación con los suplementos. Desde el año 2000, el Australian Institute of Sport (AIS) ha destacado en la implementación de un programa de suplementos para deportistas que cumplen los siguientes objetivos:

- Permitir a sus atletas concentrarse en el uso racional de los suplementos y alimentos deportivos como parte de su programa de nutrición o planes especiales de nutrición.
- Asegurar que los suplementos y alimentos deportivos se utilicen correctamente y adecuadamente para obtener los máximos beneficios sobre el sistema inmunitario, la recuperación y el rendimiento físico.
- Dar a sus atletas la confianza de recibir consejos vanguardistas para alcanzar los objetivos nutricionales
- Garantizar que el consumo de suplementos no resulte en un dopaje involuntario.

Una parte clave del programa desarrollado por los científicos australianos es que se trata de un sistema de clasificación para los suplementos y alimentos deportivos,

con base en un análisis de riesgo-beneficio de cada producto realizado por un panel de expertos en nutrición, medicina y ciencias relacionadas con el deporte. El programa cuenta con una valoración de los suplementos y alimentos deportivos que los clasifica en cuatro categorías (A, B, C y D), tras verificar primero que se los coloca en la categoría que mejor se ajusta en relación con la evidencia científica

disponible y los criterios del grupo descritos a continuación:

- Grupo A - suplementos aprobados: existe suficiente evidencia científica de que estos productos pueden utilizarse para conseguir un beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo específico en una situación específica.

Visión general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
<p><b>Nivel de evidencia:</b> Compatible con el uso en situaciones específicas en el deporte utilizando protocolos basados en evidencia.</p> <p><b>Uso dentro de programas de suplementos:</b> Proporcionado o permitido para su uso por parte de algunos atletas según los mejores protocolos de práctica.</p>	<p><b>Alimentos deportivos:</b> productos especializados, utilizados para proporcionar una fuente práctica de nutrientes cuando no es práctico consumir alimentos de uso diario.</p>	<p>Bebidas deportivas</p> <p>Gel deportivo</p> <p>Confitería deportiva</p> <p>Comida líquida</p> <p>Proteína de suero de leche</p> <p>Barras deportivas</p> <p>Reemplazo de electrolito</p>
	<p><b>Suplementos médicos:</b> se usan para tratar problemas clínicos, incluidas las deficiencias de nutrientes diagnosticadas. Requiere dispensación y supervisión individual por parte del profesional de medicina deportiva / ciencia deportiva</p>	<p>Suplemento de hierro</p> <p>Suplemento de calcio</p> <p>Multivitamínicos / minerales</p> <p>Vitamina D</p> <p>Probióticos (intestino / inmune)</p>
	<p><b>Suplementos de rendimiento:</b> utilizados para contribuir directamente al rendimiento óptimo. Debe usarse en protocolos individualizados bajo la dirección de un profesional de medicina deportiva. Si bien</p>	<p>Cafeína</p> <p>B-alanina</p> <p>Bicarbonato</p>



	puede haber una base de evidencia general para estos productos, a menudo se pueden requerir investigaciones adicionales para ajustar los protocolos para el uso individualizado y específico del evento.	Jugo de remolacha
		Creatina

Notas: los suplementos del Grupo A se han subcategorizado en 3 grupos para señalar el enfoque diferente de sus acciones y los diferentes modelos de provisión que deberían estar involucrados en su uso.

- Grupo B - suplementos aún bajo consideración: existe un interés actual debido al resultado de estudios preliminares que sugieren un beneficio en el rendimiento, aunque se requiere más investigación. En algunos casos son demasiados nuevos como para haber recibido suficiente atención científica.

Visión general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
<p><b>Nivel de evidencia:</b> Merece la pena seguir investigando y podría considerarse su suministro a los atletas en virtud de un protocolo de investigación o una situación de supervisión manejada por un caso.</p> <p><b>Uso dentro de programas de suplementos:</b> Proporcionado a atletas en situaciones de investigación o monitoreo clínico.</p>	<p><b>Polifenoles de los alimentos:</b> sustancias químicas de los alimentos que tienen una bioactividad supuestamente antioxidante y antiinflamatoria. Puede ser consumido en forma de comida o como producto químico aislado.</p>	Quercetina
		Jugo de cereza agrio
		Bayas exóticas (acai, goji, etc.)
		Curcumin
	<p><b>Otro</b></p>	Antioxidantes C y E
		Carnitina
		HMB
		Glutamina
		Aceites de pescado
		Glucosamina

- Grupo C - suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos: no hay pruebas científicas y es poco probable que provea un beneficio que valga la pena o los beneficios son insignificantes para ser en verdad efectivos. Esta categoría incluye la mayoría de los suplementos y productos deportivos promovidos para los deportistas.

Visión general de la categoría	Subcategorías	Ejemplos
<p><b>Nivel de evidencia:</b> Tener poca prueba significativa de los efectos beneficiosos.</p>	<p>Productos de Categoría A y B utilizados fuera de los protocolos aprobados.</p>	<p>Ver lista para productos de Categoría A y B.</p>
<p><b>Uso dentro de programas de suplementos:</b> No se proporciona a los atletas dentro de los programas de suplementos. Se puede permitir su uso individualizado por parte de un atleta cuando exista una aprobación específica de (o informe a) un panel de suplementos deportivos.</p>	<p>El resto: si no puede encontrar un ingrediente o producto en los Grupos A, B o D, probablemente merece estar aquí.</p>	<p>Las hojas de datos y los resúmenes de investigación sobre algunos suplementos de interés que pertenecen al Grupo C se pueden encontrar en la página 'A – Z de Suplementos' en la sección AIS Sports Nutrition del sitio web de ASC. Link: <a href="https://www.aisport.gov.au/ais/nutrition/supplements/a-z_factsheets">https://www.aisport.gov.au/ais/nutrition/supplements/a-z_factsheets</a></p>

Notas: el grupo C se ha simplificado para eliminar los nombres de ingredientes individuales luego de recibir comentarios de que los productos obtienen 'notoriedad' debido a su ubicación en este grupo.

- Grupo D - suplementos que no deben ser utilizados por los atletas: estos suplementos están prohibidos o tienen una alta probabilidad de estar contaminado con sustancias prohibidas poniendo en riesgo de ser penalizado por control de antidopaje.

Descripción general del uso de categoría dentro del sistema AIS	Subcategorías	Ejemplos
<p><b>Nivel de evidencia:</b> Prohibido o en alto riesgo de contaminación con sustancias que podrían conducir a una prueba de drogas positiva. <b>Uso dentro de programas de</b></p>	<p><b>Estimulantes</b> <a href="http://list.wada-ama.org/">http://list.wada-ama.org/</a></p>	<p>Efedrina</p> <p>Estricnina</p> <p>Sibutramina</p> <p>Metilhexanamina (DMAA)</p> <p>1,3-dimetilbutilamina (DMBA)</p>

<b>suplementos:</b> No debería ser usado por atletas.		Otros estimulantes a base de hierbas
	<b>Prohormonas y amplificadores hormonales</b> <a href="http://list.wada-ama.org/">http://list.wada-ama.org/</a>	DHEA
		Androstenediona
		19-norandrostenediona / ol
		Otras prohormonas
		Tribulus terrestris y otros amplificadores de testosterona
		Polvo de raíz de maca
	<b>Liberadores de GH y 'péptidos'</b> <a href="http://list.wada-ama.org/">http://list.wada-ama.org/</a> Técnicamente, aunque a veces se venden como suplementos (o se han descrito como tales), generalmente son productos farmacéuticos no aprobados.	
	<b>Beta-2-agonistas</b> <a href="http://list.wada-ama.org/">http://list.wada-ama.org/</a>	Higenamina
	<b>Otro</b> <a href="http://list.wada-ama.org/">http://list.wada-ama.org/</a>	Glicerol utilizado para estrategias de re/hiperhidratación - prohibido como un expansor de plasma
Calostro: no recomendado por AMA debido a la inclusión de factores de crecimiento en su composición		

A continuación, se desarrollará una breve descripción de la evidencia científica de los ejemplos del grupo A de suplementos:

Alimentos deportivos:

Bebidas deportivas: un grupo de médicos de la universidad de Florida creó las bebidas deportivas para

rehidratar y aportar energía a sus jugadores de fútbol americano, los Florida Gators. Las bebidas deportivas aportan carbohidratos (6 a 8%), sodio (10 a 25 mmol/L) y potasio (3 a 5

mmol/L) con el fin de proveer líquidos y combustible a los individuos durante y después del ejercicio.

Evidencia científica: se han observado beneficios en el rendimiento de deportes prolongados y continuos (deportes de resistencia, como ciclismo, triatlón, carrera de larga distancia) de deportes de alta intensidad con una duración aproximada de 1 hora, así como beneficios (en concentración y capacidades específicas) en deportes intermitentes prolongados, tales como deportes en equipo y raqueta.

Gel deportivo: son una mezcla de carbohidratos, los cuales proveen una gran concentración de éstos en un pequeño sobre (65% a 70%) de fácil y práctica utilización, así como rápido consumo y digestión durante el ejercicio físico. De acuerdo de la marca, su absorción es rápida o progresiva; algunos geles contienen electrolitos o aminoácidos adicionados. Algunos geles más nuevos contienen "carbohidratos transportables múltiples", una mezcla de carbohidratos como la glucosa y la fructosa que se absorben desde el intestino a través de diferentes moléculas transportadoras. El propósito de tales mezclas es eludir la limitación habitual de la absorción intestinal de azúcares a base de glucosa que se produce a velocidades de ~ 60 g/h

Evidencia científica: estudios han demostrado que cuando los carbohidratos se consumen a altas tasas (> 60 g/h) durante el ejercicio para cumplir con las pautas para eventos extenuantes prolongados, son

más efectivos que los productos a base de glucosa para mantener la comodidad intestinal, promover la oxidación de carbohidratos y mejorar el rendimiento.

Confitería deportiva: se presentan en paquetes que contienen piezas individuales para facilitar el transporte y el consumo durante el ejercicio. Son fuente de carbohidratos altamente concentrada (75-90%) que se consume fácilmente y se digiere rápidamente. Otros ingredientes comúnmente encontrados en la confitería deportiva incluyen electrolitos y cafeína.

Evidencia científica: estudios han demostrado que los geles deportivos consumidos con agua durante el ejercicio de intensidad moderada son bien tolerados y proporcionan un patrón similar de suministro de carbohidratos que las bebidas deportivas. Es probable que este sea el caso de la confitería deportiva. Así mismo, ofrece más flexibilidad con el tiempo de ingesta a diferencia de los geles deportivos, ya que las piezas individuales se pueden consumir a intervalos más frecuentes. Esto puede tener ventajas en la promoción de beneficios adicionales del efecto de "detección de la boca" durante el ejercicio. La detección de la boca se refiere a la exposición de los receptores en la boca/cavidad oral a los carbohidratos que crea una respuesta favorable en el cerebro y el sistema nervioso central, disminuyendo la percepción del esfuerzo.

Comida líquida: estos suplementos son ricos en carbohidratos, moderados en proteínas y bajos en grasa. Casi siempre están fortificados, por lo que proveen una fuente sustancial de vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales.

Evidencia científica: se cuenta con diversas fuentes de evidencia científica que sustentan el uso de suplementos líquidos de comida. Se puede utilizar en varios escenarios para proporcionar una forma práctica de energía y mezcla de macronutrientes, por ejemplo:

- Después de sesiones de entrenamiento clave o en la competencia, para proporcionar cantidades específicas de proteínas y carbohidratos para promover la adaptación y el reabastecimiento de energía.
- Situaciones que requieren ingesta de energía/macronutrientes sin necesidad de preparar o comer alimentos o comidas adicionales.
- Reemplazo de la ingesta normal de alimentos para satisfacer las necesidades de energía y nutrientes al tiempo que reduce el contenido gastrointestinal y la masa corporal. Ej. plan de comidas con bajo contenido de residuos para reducir la masa corporal antes de la competencia o para reducir la necesidad de evacuar el día del evento.

- Comida o refrigerio portátil, no perecedero y fácil de preparar. Ej. entornos con instalaciones mínimas para la preparación/almacenamiento de alimentos o viajar a países con suministro de alimentos inadecuado o de difícil acceso, o donde la higiene de los alimentos puede ser una preocupación.

Proteína de suero de leche: las proteínas del suero de la leche se extraen del suero líquido que se produce durante la fabricación de queso o caseína.

Evidencia científica: se cuenta con diversas fuentes de evidencia científica que sustentan el uso de suplemento de proteína de suero de leche. Una de esas investigaciones es la de Burke et al., donde estudiaron el efecto de dicho suplemento (1.2 g/kg/día) en comparación con un placebo de carbohidratos sobre la composición corporal y la fuerza en hombres que se sometieron a entrenamiento de fuerza durante seis semanas. Los sujetos que consumieron el suplemento aumentaron significativamente la masa corporal magra y el desempeño en algunas, pero no todas, pruebas de fuerza, más que el grupo con placebo.

Barras deportivas: las barras de alimento proveen una fuente rica de energía compacta y portable. Son un alimento equilibrado que contiene en especial carbohidratos, proteínas, una buena cantidad de micronutrientes y por lo general son bajas en lípidos.



Evidencia científica: Existe suficiente evidencia científica que apoya el uso de las barras energéticas para alcanzar metas nutricionales y deportivas, ya que proveen una forma accesible de carbohidratos y proteínas durante el ejercicio para apoyar el desempeño físico y asimismo facilitar la recuperación posterior.

El estudio de Pfeiffer et al., ha demostrado que las formas sólidas de carbohidratos producen tasas similares de utilización de combustible a las formas líquidas (por ejemplo, bebidas deportivas) cuando se consumen durante el ejercicio de resistencia.

Reemplazo de electrolito: las bebidas deportivas, sueros orales para rehidratación, sobres, cápsulas y tabletas efervescentes de electrolitos (en particular, sodio y potasio) se utilizan como suplementos para el reemplazo de éstos que se pierden a través del sudor. Puede usarse durante el ejercicio para tratar la pérdida elevada de electrolitos y/o después del ejercicio para permitir la restauración del equilibrio de líquidos. Se usa como alternativa a las bebidas deportivas estándar cuando estas bebidas no son adecuadas para reemplazar las grandes pérdidas de electrolitos durante y después del ejercicio. También puede ser utilizado por los atletas para restablecer los déficits de líquidos/electrolitos causados por otros factores, como las técnicas de deshidratación realizadas para "ganar peso" para la competencia o trastornos gastrointestinales (vómitos/diarrea, etc.)

Evidencia científica: existe evidencia científica de que la rehidratación después del ejercicio es de gran importancia en el reemplazo de las pérdidas de los electrolitos, sobre todo de sodio, y debe llevarse a cabo antes de restaurar totalmente el balance de líquidos. Aunque el sodio se puede reemplazar al comer alimentos salados o agregar sal a las comidas, los suplementos de electrolitos o bebidas deportivas con mayor contenido de sodio pueden ser útiles para restaurar líquidos y electrolitos rápidamente.

#### Suplementos médicos:

Suplemento de hierro: es un nutriente inorgánico esencial, indispensable para el cuerpo humano, trátase de atletas o no; se encuentra en todas las células y desempeñan una función fundamental en numerosas reacciones bioquímicas.

Evidencia científica: con base en la evidencia, la suplementación con hierro en atletas sin deficiencias de hierro o anemia no mejoran el desempeño físico.

Suplemento de calcio: el calcio es el mineral más abundante en nuestras dietas. Alrededor del 1% del calcio en nuestros cuerpos se utiliza para apoyar las funciones metabólicas, incluida la contracción muscular. El otro 99% se encuentra en nuestros huesos y dientes, donde proporciona un papel estructural y funcional. El equilibrio entre la reabsorción ósea y la reconstrucción determina si hay un aumento en la masa ósea (niñez y adolescencia), un equilibrio relativo de la masa ósea máxima alcanzada en la edad adulta o pérdida ósea

(envejecimiento, especialmente en mujeres postmenopáusicas).

Evidencia científica: la literatura científica proporciona hallazgos poco claros sobre los efectos de la ingesta/suplementación de calcio en el logro y mantenimiento de la salud ósea o la prevención de lesiones por sobreuso. Varios estudios prospectivos en atletas femeninas muestran que las ingestas elevadas de calcio (> 1500 mg/d) aumentan la densidad mineral ósea y reducen la incidencia de fracturas por estrés. Sin embargo, los resultados de los son mixtos, y hay pocos estudios sobre atletas adolescentes y hombres.

Estudios recientes demuestran que la suplementación con calcio solo o en combinación con otros componentes beneficia a las poblaciones susceptibles a las osteoporosis y las atletas adolescentes.

Multivitamínicos/minerales: las vitaminas y los minerales son necesarios para una amplia gama de reacciones químicas esenciales en el cuerpo, incluidas aquellas involucradas en el metabolismo energético, el crecimiento y reparación celular, la protección contra el daño de los radicales libres y la función de los nervios y los músculos. La ingesta inadecuada de vitaminas y minerales que conducen a una deficiencia del cuerpo o tejido, afectará la salud y el rendimiento del atleta.

Evidencia científica: no hay evidencia de que la suplementación con vitaminas y minerales mejore el rendimiento, excepto en los

casos en que existe una deficiencia preexistente.

Vitamina D: la deficiencia de vitamina D puede llevar a varios problemas de salud, incluido un mayor riesgo de lesiones óseas, dolor musculoesquelético crónico e infecciones virales del tracto respiratorio

Evidencia científica: hay evidencia emergente de que la suplementación de vitamina D en atletas con niveles de vitamina D por debajo de los óptimos puede tener efectos beneficiosos sobre el rendimiento deportivo en particular fuerza, potencia, tiempo de reacción y equilibrio.

Probióticos: los probióticos se definen como microorganismos vivos que al administrarse en cantidades adecuadas proporcionan un beneficio de salud al hospedador.

Evidencia científica: prevenir enfermedades durante periodos de entrenamiento intenso es una de las prioridades de los atletas y entrenadores, razón por la cual se considera el uso de los probióticos con esta finalidad. Sin embargo, no existen en la actualidad publicaciones científicas que reconozcan algún efecto ergogénico del consumo de probióticos pueden proveer al atleta beneficios secundarios mediante el mantenimiento de un estado de salud adecuado, mejoría de la función inmunitaria, recuperación de la fatiga y mantenimiento de una función saludable del intestino.

Suplementos de rendimiento:

Cafeína: puede encontrarse de manera natural en las hojas, semillas y los frutos de algunas plantas. Algunas fuentes alimenticias de cafeína son café, té, chocolate, gaseosas y bebidas energéticas, las cuales proveen 20 a 200 mg de cafeína por porción. La reciente inclusión de la cafeína en forma de guaraná en las bebidas energéticas, dulces y alimentos deportivos/suplementos han incrementado las oportunidades para que los atletas consuman cafeína, ya sea como parte de su dieta habitual o como agente ergogénico para un objetivo específico

Evidencia científica: la cafeína es una sustancia estimulante del Sistema Nervioso Central (SNC) con acción liberadora de adrenalina y potenciadora de la actividad cardíaca. Favorece la lipólisis, por lo que ahorra glucógeno. La cafeína causa un aumento de la afinidad de los miofilamentos por el calcio y/o aumento de la salida de calcio de retículo sarcoplasmático; además, presenta diferentes acciones celulares en varios tejidos, incluidos el músculo esquelético y el tejido adiposo y acciones celulares mediadas por la inhibición competitiva sobre los receptores de adenosina en el SNC.

La cafeína merece ser estudiada con más profundidad debido a sus efectos tanto beneficiosos como perjudiciales para el organismo, como:

- Estimulación general del SNC, de los músculos esqueléticos y cardíaco y del sistema respiratorio.

- Aumento de la diuresis y aumento de la secreción gástrica.  
En relación con el deporte:

- Aumento de la resistencia del deportista por efectos sobre la mayor utilización de las grasas.
- Disminución de la sensación de fatiga y aumento de la velocidad de reacción en los sujetos no entrenados.  
Como efectos no saludables provoca:

- Moderado aumento del metabolismo en general, de la temperatura corporal interna y de la presión arterial.
- Estimulación moderada de la secreción gástrica e irritación gástrica.
- Aumenta el temblor de las manos e impide la coordinación fina del movimiento.
- Insomnio, ansiedad e incluso cuadros depresivos cuando la ingesta es crónica

De acuerdo a Graham y Spriet, valoraron la respuesta en el ejercicio a varias dosis de cafeína en atletas bien entrenados, la cafeína mejora el rendimiento físico cuando se consume en dosis de leves a moderadas (3 a 6 mg/kg); cabe mencionar que la mejoría en el rendimiento no aumenta si se incrementa la dosis de cafeína (>9 mg/kg)

Diversos estudios concluyen que la cafeína favorece (no

inhibe) la síntesis de glucógeno durante la fase de recuperación del ejercicio, por lo que el consumo de cafeína se considera de gran utilidad en deportes de resistencia y aquellos que mantienen elevada intensidad de manera prolongada (deportes por equipo, como el fútbol, remo, hockey sobre pasto, etc.) cuando se consume en dosis de pequeñas a moderadas (~3 a 6 mg/kg de peso), sin observar mayor beneficio cuando se consumen dosis elevadas (>9 mg/kg). Por lo que respecta a la duración, el efecto puede ser prolongado, pese a que existe evidencia que muestra que los beneficios no duran más de 6 h.

Por otro lado, las publicaciones se muestran inconsistentes cuando se relacionan con actividades o deportes de fuerza y potencia, sin que sea claro si estas discrepancias en los resultados se deben a diferencias en los protocolos de estudio, nivel o condición física de los individuos, sin embargo, se requieren más estudios en este tema.

No obstante, en todos estos efectos, la respuesta a la cafeína depende de varios factores entre los que se incluyen el nivel de entrenamiento del deportista, la hora de la toma de dosis, la cantidad de cafeína consumida, la historia reciente del consumo de cafeína por el deportista y la sensibilidad del sujeto a la sustancia.

ALIMENTOS	CONTENIDO DE CAFEÍNA
Café	59-100 mg por taza
Té	40-80 mg por taza
Coca-Cola	30-50 mg por unidad
Cacao	40-80 mg por taza
Barra de chocolate	150 mg por barra grande

B-alanina: es un aminoácido que se sintetiza en el hígado; la fuente principal de la alanina en los seres humanos proviene de la dieta con grandes concentraciones encontradas en las aves, como el pollo y el pavo.

El potencial de este suplemento se basa en su efecto para incrementar la carnosina muscular (carnosina “B-alanil-L-Histidina” es un dipéptido que se encuentra en gran cantidad en el músculo). En individuos con una elevada proporción de fibras musculares de contracción rápida (fibras blancas) se registra una concentración elevada de carnosina, ya que este tipo de fibras está enriquecido en mayor cantidad con este dipéptido que las fibras musculares de contracción lenta (fibras rojas).

Por otro lado, se ha observado que la concentración de carnosina muscular es menor en mujeres, que se reduce con la edad y, tal vez, es también menor en individuos vegetarianos y en aquellos que ingieren una dieta baja en B-alanina.

Evidencia científica: diversos estudios han revelado que la suplementación con B-alanina puede incrementar la resistencia muscular y la masa



muscular magra. Así mismo, disminuye la fatiga, aumenta las concentraciones de carnosina y mejora el rendimiento físico.

Las concentraciones bajas de carnosina muscular en atletas puede representar una desventaja para el desempeño de esfuerzos máximos (sprints), por lo que debe considerarse que los efectos de suplementación de B-alanina respecto al desempeño físico son muy pequeñas y quizá solo sean relevantes para atletas que han optimizado su modalidad de ejercicio y buscan una mejoría menor en el desempeño físico.

**Bicarbonato:** el bicarbonato es uno de los agentes amortiguadores más populares dentro de las sustancias ergogénicas utilizadas por los atletas. Las cargas de bicarbonato realizadas por los atletas aumentan la capacidad extracelular del músculo, para eliminar así los iones hidrógeno producidos a través de la glucólisis anaeróbica. La tasa elevada de la glucólisis anaeróbica producida en el músculo durante el ejercicio de alta intensidad se vincula con la acumulación de lactato de iones de hidrógeno, lo que ocasiona acidosis intramuscular, considerada la principal causa de fatiga en actividades cortas e intensas y disciplinas efectuadas a gran intensidad.

**Evidencia científica:** existe gran evidencia acerca de la suplementación de bicarbonato en atletas que realizan competencias o actividades a elevada intensidad con una duración de 1 a 7 min, así como en deportes que se llevan a cabo esfuerzos intermitentes

(fútbol, basquetbol). Por otro lado, investigaciones recientes sugieren que esta suplementación también presenta beneficios en competencias prolongadas de alta intensidad hasta de 1 hora de duración.

**Jugo de remolacha o betarraga:** las betarragas contienen una gran cantidad de nitratos inorgánicos. Estos compuestos son el precursor de del óxido nítrico (NO), el cual no se produce de forma natural en nuestro organismo, pero podemos aumentar su disponibilidad por el consumo de alimentos ricos en nitrato. Entre otras funciones, el NO actúa como vasodilatador en el funcionamiento del músculo esquelético, y aumenta el tamaño de los vasos sanguíneos para permitir más flujo de oxígeno.

**Evidencia científica:** el primer estudio sobre la remolacha sugirió que 500 ml de zumo de remolacha al día puede conducir a un aumento del 15% en el tiempo necesario para alcanzar el agotamiento. El estudio más reciente de la Universidad de Exeter utiliza el jugo de remolacha concentrado, que reproduce el efecto de zumo de remolacha fresca. Las investigaciones aún tienen que realizar más estudios para poder evidenciar las ventajas de rendimiento utilizando el polvo de remolacha.

**Creatina:** es uno de los suplementos más populares en la comunidad atleta y se consume para mejorar el rendimiento físico. La fosfocreatina se encuentra principalmente en el músculo esquelético y el término "creatina" se refiere en realidad a la creatina libre en el músculo o a la



forma en la que se encuentra en los suplementos.

Evidencia científica: se considera la forma técnicamente más efectiva para incrementar la capacidad de realizar ejercicio a elevada intensidad y aumentar al mismo tiempo la masa muscular durante el entrenamiento. La forma más rápida de acrecentar las reservas de creatina muscular es la ingestión de una cantidad determinada de creatina denominada "carga de creatina" que consta de ~0.3 g/kg de peso/día de monohidrato de creatina por un periodo de cinco a siete días seguido por una ingestión de 3 a 5 g/día para mantener las reservas musculares elevadas. Investigaciones muestran que este protocolo de suplementación específico puede incrementar la concentración de creatina y fosfocreatina en músculo de 10 a 40%, y una vez que las reservas en músculo se saturan solo se requieren 3 a 5 g de monohidrato de creatina por día para mantener las concentraciones elevadas. Por otro lado, estudios más recientes muestran que sólo son necesarias dos a tres días de ingesta para llevar las reservas musculares de creatina a su máximo, en particular si se ingiere acompañada de carbohidratos o proteína.

### **¿Qué tan útiles son los suplementos para "quemar" grasa?**

El término "quemador de grasa" se usa para describir los suplementos

nutricionales que se dice que aumentan de forma aguda el metabolismo de las grasas o el gasto de energía, perjudican la absorción de grasas, aumentan la pérdida de peso, aumentan la oxidación de las grasas durante el ejercicio o causan adaptaciones a largo plazo que promueven el metabolismo de las grasas. A menudo, estos suplementos contienen una serie de ingredientes, cada uno con su propio mecanismo de acción propuesto y, a menudo, se afirma que la combinación de estas sustancias tendrá efectos aditivos.

La lista de suplementos que se dice que aumentan o mejoran el metabolismo de las grasas es larga. Los suplementos más populares incluyen cafeína, carnitina, té verde, ácido linoleico conjugado, cromo, algas marinas y fucoxantina.

Según los datos disponibles, la cafeína y el té verde tienen evidencia de que sí tienen algunas propiedades que mejoran el metabolismo de las grasas. Sin embargo, los efectos en los seres humanos han sido generalmente pequeños y más consistentes en los consumidores de cafeína con baja frecuencia.

Para la mayoría de los otros suplementos, aunque algunos muestran potencial para mejorar el metabolismo de las grasas, como el Ácido linoleico conjugado, faltan pruebas concluyentes. La lista de suplementos para quemar grasa es cada vez mayor, puesto que es impulsada por la industria y es probable que crezca a un ritmo que no se puede ser igualado por un aumento similar en la base científica

### **¿Qué tan útiles son los suplementos ganadores de peso?**

Una de las estrategias para ganar peso y masa muscular de forma rápida consiste en un mayor aporte energético a través del aumento de más comida o por medio de suplementos que se caracterizan por presentar un buen aporte energético sustentado en los carbohidratos y proteínas.

En el estudio de Keith R., informaron que la ingesta de nutrientes de personas, como los fisicoculturistas, que intentan aumentar masa muscular estaba muy por encima de los niveles recomendados, lo que indica que probablemente no tendrá ninguna ventaja para ellos tomar suplementos de nutrientes.

Aunque algunos investigadores afirman que el consumo de una dieta equilibrada es suficiente cubrir el gasto energético, en atletas cuyos consumos calóricos se disparan por encima de las 5000 kcal al día, tales como los que tienen una gran masa corporal o realizan entrenamientos de alta intensidad, una dieta sin suplementación difícilmente cubrirá este gasto energético.

Si bien es cierto que un suplemento ganador de peso puede ayudar a cubrir los requerimientos a las que les cueste mucho ganar peso debido al alto gasto calórico que tienen, o a personas que ya tengan un peso elevado y necesitan consumir esas calorías en forma de batidos, ya que a lo mejor no son capaces de obtener esa gran cantidad de calorías con alimentos normales; es importante recordar que el aumento de peso puede provenir de aumentos tanto a nivel músculo-esquelético como adiposo y visceral, o sea grasa

corporal y grasa que se forma alrededor de los órganos.

La decisión de consumirlos o no debe tomarse de manera individual y a partir de los objetivos personales tal como se mencionó al inicio del módulo se debe valorar la relación con el atleta, género, estado nutricional y el entrenamiento que realiza; asimismo, es necesario analizar el objetivo de su consumo, el mecanismo de acción, la seguridad y la legalidad del suplemento, con un buen respaldo científico y seguridad para el atleta.

### **PREVENCIÓN DEL DOPAJE EN EL DEPORTISTA**

La definición actual de dopaje, de acuerdo al Código Mundial de Antidopaje, se refiere al uso de sustancias o métodos artificiales para incrementar el desempeño en el rendimiento físico del atleta, incluido el empleo de drogas o métodos prohibidos, los cuales son dañinos para la salud del atleta. El objetivo es proteger el derecho fundamental de los deportistas a participar en actividades deportivas libres de dopaje, fomentar la salud y garantizar de esta forma la equidad y la igualdad en el deporte para todos los deportistas del mundo.

El dopaje contraviene los principios de los Juegos Olímpicos, el deporte, la ética médica, e incluso la ética de la medicina del deporte, y está prohibida su utilización, así como recomendarlo, proponerlo, autorizarlo o facilitar el uso de cualquier sustancia o método incluido en su definición. Es un deber personal y responsabilidad de cada deportista asegurarse que ninguna sustancia prohibida se introduzca en su organismo; de otra forma se sanciona sin necesidad de demostrar su uso intencionado, culpabilidad o negligencia o utilización consciente.

Los suplementos alimenticios pueden ser una fuente de casos positivos de dopaje, ya que algunos suplementos contienen sustancias prohibidas sin mostrar esto en su etiqueta.

Este problema existe desde hace algún tiempo debido a la falta de regulación en la industria de los suplementos dietéticos; por ello se considera necesario una regulación adecuada, la educación nutricional y la orientación científica sólida para todos los atletas.

El permanente progreso de la farmacología, la medicina deportiva y la ciencia sobre el rendimiento físico propician la aparición de nuevas formas artificiales de mejorar el desempeño físico, razón por la cual siempre será necesaria una estricta legislación que sea dinámica, reciente y flexible como la FDA (Food and Drug Administration) y la WADA.

Estas recomendaciones se realizan y discuten en organizaciones de antidopaje, campos médicos y científicos, industriales, gubernamentales, atletas profesionales y entrenadores, con el fin de estandarizar la definición de suplementos, identificar la utilización correcta o incorrecta de éstos, certificarlos, instituir programas de autorregulación en la industria, incluir al gobierno en la creación de regulaciones apropiadas para la salud pública, educación y protección del consumidor.

Todas las competencias que se rigen, ya sea de manera directa o no, bajo la autoridad del Comité Olímpico Internacional (COI), como los Juegos Olímpicos y diversas competencias enmarcadas en el contexto del movimiento olímpico, deben respetar el Código Médico del Comité Olímpico Internacional.

## **ALCANCES NUTRICIONALES POR GRUPOS DE DEPORTES**

### **Deportes por equipo**

Dentro los deportes de equipo existen distintas necesidades nutricionales para cada tipo deporte. Este tipo deporte realiza ejercicios intermitentes de alta intensidad, los cuales son prolongados (60 a 120 minutos). Sin embargo, tienen diferencias comparados con deportes de resistencia. Estos, como se dijo antes, intercalan intensidades, pueden permanecer de pie caminar o trotar. Es así, como el cuerpo utiliza distintos sistemas de energía y termorregulación. También, incluye descansos, donde se puede aprovechar el tiempo para la hidratación y consumir algún suplemento. Además, al tener diferentes posiciones en un equipo, el gasto energético debe calcularse según las mismas.

### **Generalidades**

En los deportes de campo, se debe tomar en consideración algunos aspectos físicos. Según la posición de juego, se va a tener que aumentar y mantener niveles elevados de masa corporal, para poder mejorar fuerza. También, se ha de mantener niveles moderadamente bajos de grasa corporal, para que el deportista pueda ser más ágil y veloz. Asimismo, se debe reducir o mantener el nivel de grasa corporal objetivo en momentos de inactividad o lesión.

Durante su entrenamiento, su requerimiento de energía será elevado para poder llegar a los parámetros físicos mencionados previamente. Esto deberá resaltarse más en adolescentes o durante entrenamientos intensos. Se debe considerar la ingesta de creatina para el entrenamiento y de hierro, especialmente para las mujeres y un deportista en desarrollo. Además, se debe lograr la ingesta de carbohidratos y de proteínas, y con ello enseñarle al deportista la importancia de la nutrición en su rendimiento.

En competencias, se debe haber dado suficientemente energía para el evento, así como estar atento a la hidratación de cada jugador y conocer en qué momentos se les puede otorgar dicha bebida. Se ha de considerar cafeína y creatina para aumentar rendimiento. Y, por último, se deben tener consideraciones si es que se realiza algún viaje al evento de competencia.

Deporte	Oportunidades de beber
Básquet	Detenciones de luego cada cuarto o medio tiempo
	Recambios
	Tiempos muertos
Badminton	Detenciones luego de los sets
Hockey sobre césped	Detención entre medios tiempos
	Recambios
	Pausas en el juego
Rugby 13	Detención luego de cada medio tiempo
	Recambios
	Pausas en el juego
Rugby 7	Detención luego de cada medio tiempo
	Pausas en el juego
Fútbol	Detención luego de cada medio tiempo
	Pausas en el juego (se debe de acercar bebidas al lateral)
Fútbol americano	Detenciones luego de cada cuarto
	Tiempos muertos
	Recambios
	Pausas en el juego
Squash	Detenciones entre games (90")
Tenis	Pequeña detención en el cambio del lado de la pista cada 2 games
	Detenciones entre sets
Voley	Tiempos muertos
	Recambios
	Detenciones entre sets

Existen diversos factores de riesgo, en los cuales si el entrenador los nota, se debe iniciar un plan de trabajo con nutricionista.

- Reducción de actividad física por fuera de temporada



- Mala nutrición por exceso fuera de temporada y consumo de alcohol
- Exceso de energía durante lesión
- Escasos conocimientos de nutrición
- Situación familiar que exponga al deportista a una mala alimentación
- Viajes constantes
- Ingesta habitual de alcohol.

### Requerimientos nutricionales

#### a. En equipo campo y pista

Macronutriente		Recomendación
CHO	En entrenamiento	Diario: 7-8 g/kg
		Antes de entrenamiento: 1-1.5 g/kg 3 horas antes
		Durante el ejercicio: 1 g/kg en bebida (concentración 6-8%)
		En la hora luego del ejercicio: 1 g/kg junto con proteínas
	En competencia	Diario: 9-10 g/kg
		Antes de entrenamiento: 1-1.5 g/kg 3 horas antes
		Durante el ejercicio: 1 g/kg en bebida (concentración 6-8%)
		En la hora luego del ejercicio: 1 g/kg junto con proteínas
Proteína		Diario: 1.7-2g/kg (mínimo 0.3 g/kg AVB)
		Luego del ejercicio: 0.3 g/kg + 1 g/kg CHO
Lípidos	En entrenamiento	Diario: 25-30% VCT
	En competencia	Diario: 20-25% VCT
Agua		4 horas antes del ejercicio: 5-7 ml /kg , si no orina o es de color oscuro aumentar 3-5 ml/kg
		Durante el ejercicio: 80% TS
		Luego del ejercicio: 1.5 L por kg perdido

#### b. Raqueta

Macronutriente	Recomendación
CHO	Diario: 6 -10 g/kg
	2 horas antes del ejercicio: comida rica en carbohidratos, de bajo índice glicémico
	Durante ejercicio: 90 g/h (60 g glucosa + 30 g fructosa)
	En la hora luego del ejercicio: 1 g/kg de alto índice glicemico
Proteína	Diario: 1.8 g/kg de AVB
	Luego del ejercicio: 0.3 g/kg + 1 g/kg CHO
Lípidos	Diario: 20-35% VCT
Agua	4 horas antes del ejercicio: 5-7 ml /kg , si no orina o es de color oscuro aumentar 3-5 ml/kg
	Durante ejercicio: 250 ml cada 15 minutos
	Luego del ejercicio: 1.5 L por kg perdido

### Suplementación

#### a. En equipo campo y pista



Ayuda ergogénica	Efecto	Posología	Recomendación equipos
Cafeína	Aumento de velocidad y distancias recorridas	3 mg/kg 45' antes	Competición
Creatina	Mejora resíntesis ATP Mejora balance ácido-base Efecto positivo en recuperación	3 g/d por 4 semanas	Toda la temporada en entrenamiento
Bicarbonato sódico	Mejora balance ácido-base extracelular Mejora velocidad	500 mg/kg 3 horas antes (con agua)	Competición
B-alanina	Mejora balance ácido-base intracelular Mejora contracción celular Mejora velocidad	6.4 g/d en 4-8 tomas (0.8-1.6 g cada 3 horas)	Toda la temporada en entrenamiento
HMB	Efecto anticatabólico Propiedades mecánicas en la fibra muscular	3-6 g/d	Toda la temporada en entrenamiento

### b. Raqueta

Ayuda ergogénica	Efecto	Posología	Recomendación raqueta
Cafeína	Estimulador de sistema nervioso central (SNC) Potenciador de la contracción muscular Reductor de la percepción del esfuerzo	6 mg/kg 45' antes de trabajo 3 mg/kg durante trabajo	Competición
Creatina	Mejora resíntesis ATP Mejora balance ácido-base	3 g/d por 4 semanas	Toda la temporada en entrenamiento
Bicarbonato sódico	Mejora balance ácido-base extracelular	300 mg/kg 2 horas antes de trabajo (con agua) 200 mg/kg durante trabajo	Competición y entrenamiento de alta intensidad
B-alanina	Mejora balance ácido-base intracelular Mejora contracción celular	6.4 g/d en 4-8 tomas (0.8-1.6 g cada 3 horas)	Toda la temporada en entrenamiento
HMB	Efecto anticatabólico	3-6 g/d	Entrenamiento de alta intensidad
Extracto de betarraga	Mejora flujo sanguíneo y respiración Regulador de contracción muscular y glucemia	6-8 mmol de nitrato 150-180' antes de trabajo	Entrenamiento de alta intensidad

### Deportes de combate

Esta clase de deporte engloba una amplia variedad de disciplinas y llega a ser 25% de las medallas en juegos olímpicos. La dinámica suele consistir en múltiples altos de corta duración e intensidades máximas. También, los atletas pueden tener toda la competencia en un solo día lo que significa realizar varios combates.

## Generalidades

Los deportes de combate se ven muy relacionados con la pérdida de peso rápida e inadecuada. Muchos atletas pierden grandes cantidades de peso, hasta el 10%, con tal de llegar a la categoría de peso que necesitan. No obstante, esto puede traer consecuencias en el organismo. Los efectos negativos afectan la masa corporal, hidratación, entre otros. En el caso de la deshidratación, lleva a una disminución de la termorregulación, lo que puede aumentar el riesgo de hipotermia y también, disminuye la función cardiovascular. En el caso de la masa corporal, se afecta la masa magra y la masa ósea; la primera disminuyendo la función muscular. Por ende, disminuye la fuerza y potencia. Además, de depleciones de glucógeno muscular, la segunda se relaciona con la disminución de la función inmune y el aumento del riesgo de fracturas por estrés. Por último, el atleta puede correr un riesgo de hipopotasemia y también de fallo cardiaco por la misma.

Esos efectos negativos, sin embargo, pueden minimizarse, pero sólo si se realiza una retroalimentación de líquidos y sólidos. De lo contrario, la pérdida de agua puede llegar a consecuencias como la muerte. Por ejemplo, en el 2015, el peleador de MMA Yang Jian Bing falleció por tener complicaciones por esta pérdida de peso; y el año pasado el atleta de muay thai Jordan Coe falleció en Tailandia antes de la pelea por un golpe de calor.

Las técnicas más usadas para llegar al peso de competencia son:

- Sauna
- Traje de goma
- Restricción de líquidos
- Restricción de alimentos
- Ayuno
- Inducción al vómito
- Laxantes
- Diuréticos

## Requerimientos nutricionales

Macronutriente		Recomendación
CHO	En entrenamiento	Diario: 8-10 g/kg
		Antes de entrenamiento: 1-2 g/kg 4 horas antes, evitar ingesta 45' antes de entrenamiento
		Durante ejercicio: 60-90 g/h
		En la hora luego del ejercicio: 1 g/kg junto con proteínas
	En competencia con pérdida de peso adecuada	Entre pesado y competición: 1-2 g/kg, evitar ingesta 45' antes de entrenamiento Entre combates: 1 g/kg CHO con proteínas
	En competencia con pérdida de peso rápida	Entre pesaje y competencia: 1 g/kg/h con proteínas Entre combates: 1 g/kg CHO con proteínas
Proteína	En entrenamiento	Diario: 2 g/kg (mínimo 0.3 g/kg AVB) Luego del ejercicio: 0.3 g/kg + 1 g/kg CHO
	En competencia con pérdida de peso adecuada	Entre combates: 0.3 g/kg + 1 g/kg CHO
	En competencia con pérdida de peso rápida	Entre pesaje y competencia: 0.3 g/kg + 1 g/kg CHO
		Entre combates: 0.3 g/kg + 1 g/kg CHO
Lípidos	En entrenamiento y competencia con pérdida de peso adecuada	Diario: 25-30% VCT
	En competencia con pérdida de peso rápida	Suplementación de ácidos grasos esenciales (omega 3 y 6)
Agua		Antes de ejercicio: 500-600 ml 2- 3 horas antes Durante el ejercicio: 80-100% TS Luego del ejercicio: 1.5 L por kg perdido (con sodio)

## Suplementación

Ayuda ergogénica	Efecto	Posología	Recomendación
Cafeína	Estimulador de sistema nervioso central (SNC) Potenciador de la contracción muscular Reductor de la percepción del esfuerzo	6-9 mg/kg 45' antes de trabajo	Competición, menos en los que se deba mantener masa corporal
Creatina	Mejora resíntesis ATP Mejora balance ácido-base	3 g/d por 4 semanas	Toda la temporada en entrenamiento, menos en los que se deba mantener masa corporal
Bicarbonato sódico	Mejora balance ácido-base extracelular Retención de líquidos	500 mg/kg 3 horas antes (con agua)	Competición y entrenamiento
B-alanina	Mejora balance ácido-base intracelular Función antioxidante	6.4 g/d en 4-8 tomas (0.8-1.6 g cada 1.5-3 horas)	Toda la temporada en entrenamiento
HMB	Efecto anticatabólico	3 g/d	Entrenamiento de alta intensidad y para pérdida de peso
Precusores de óxido nítrico	Mejora flujo sanguíneo y respiración Regulador de contracción muscular y glucemia	6-8 mmol de nitrato 150-180' antes de trabajo (en extracto de betarraga) o 3 g de arginina 60' antes	Competición

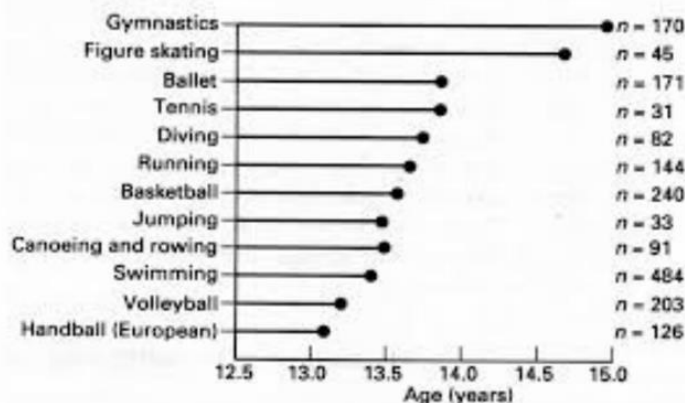
## Deportes de arte y precisión

En los libros, no existe nada específico acerca de los requerimientos de macronutrientes y micronutrientes en los deportistas de arte y precisión. Sin

embargo, se presenta la información obtenida de seminarios y estudios revisados. Dentro de esta categoría se puede encontrar los deportes del tiro con arco, tiro deportivo, gimnasia rítmica, gimnasia artística. entre otras.

Generalidades

Existen diversos factores que se tienen que tener en consideración en estos deportes. El atleta debe de tener destreza técnica, flexibilidad y, en el caso de los deportes con puntuación estética, impronta artística y una buena relación peso-potencia. La mayoría de los deportes que entran en esta categoría son anaeróbicos, ya que son esfuerzos breves y explosivos; no gastan mucha energía. A pesar de ello, sus entrenamientos pueden durar de 20 a 30 horas semanales. En el caso de los gimnastas, tienen ciertas características físicas, como el tamaño pequeño, necesitan bajar grasa corporal una masa muscular adecuada mas no mínima y la relación peso-potencia mencionada anteriormente. Esta última hace referencia a que este deportista necesita una mayor potencia con menor peso corporal. Continuando con los deportes de arte, suelen tener algunos problemas típicos en sus deportistas. En el caso de las mujeres, existe amenorrea secundaria, la cual indica el corte de la menstruación; también, suelen tener problemas con su salud ósea por dos motivos principales. El primero es al entrenar en un gimnasio cerrado su cuerpo recibe menos vitamina D y, por lo tanto, menos se dirige a los huesos; y segunda se relaciona los problemas alimentarios, ya que es una ingesta deficiente. Además, a estos deportistas se les debe aumentar la densidad calórica, disminuir el consumo de grasas y evitar la comida chatarra. El horario estos deportistas suele ser muy ajustado, por lo que se debe dar varias meriendas a lo largo del día que no interrumpan su internamiento ni otras actividades.



Edad promedio de primera menstruación (menarquia) por deporte

Requerimientos nutricionales

En el caso hidratación, no suele ser un problema, ya que la tasa de sudoración en estos deportistas es baja.

### Suplementación

Basado en lo dicho, suplementos ideales para estos deportistas son los multivitamínicos, calcio y vitamina D. Así, se cubren los requerimientos nutricionales de cada micronutriente. Para los deportes de precisión, se suele aconsejar el consumo de cafeína 3 g/kg 30 minutos antes de entrenamiento.

### Deportes de tiempo y marca

Los deportes de tiempo y marca incluyen una amplia gama de pruebas, las cuales requiere diferentes cantidades de técnica, fuerza, potencia, velocidad y resistencia. Al igual que otros deportes, las necesidades nutricionales dependen del tiempo de temporada y los atletas deben de cooperar adaptarse a un tratamiento nutricional.

### Generalidades

Cómo se menciona en la introducción, una de las generalidades de estos tipos de deportistas, es la diferente contextura corporal de cada uno de ellos según la prueba en la que compitan. El somatotipo de un velocista será más musculado y con bajo porcentaje de grasa, mientras que un fondista suele ser, también bajo en grasa, pero de no de muy alta masa muscular, ya que al recorrer más de 10000 metros el peso del músculo puede ser razón de retraso.

Muy similar a los deportes de combate, estos deportistas pueden competir en más de una prueba el mismo día. Por ende, es necesario verificar sus meriendas pre, durante y post-entrenamiento, así como la hidratación y suplementación pertinente.

### Requerimientos nutricionales

Macronutriente		Recomendación
CHO	Velocidad	Diario: 5-6 g/kg
	Medio fondo	Diario: 7-8 g/kg
	Fondo	Diario: 7-8 g/kg Pre y durante competenda: geles y bebidas deportivas
Proteína	Velocidad	Diario: 1.5 - 2 g/kg
		Antes de entrenamiento: 1-1.5 g/kg 3 horas antes
Lípidos		Diario: 20-25% VCT
Agua		4 horas antes del ejercicio: 5-7 ml /kg , si no orina o es de color oscuro aumentar 3-5 ml/kg
		Luego del ejercicio: 1.5 L por kg perdido



### Suplementación

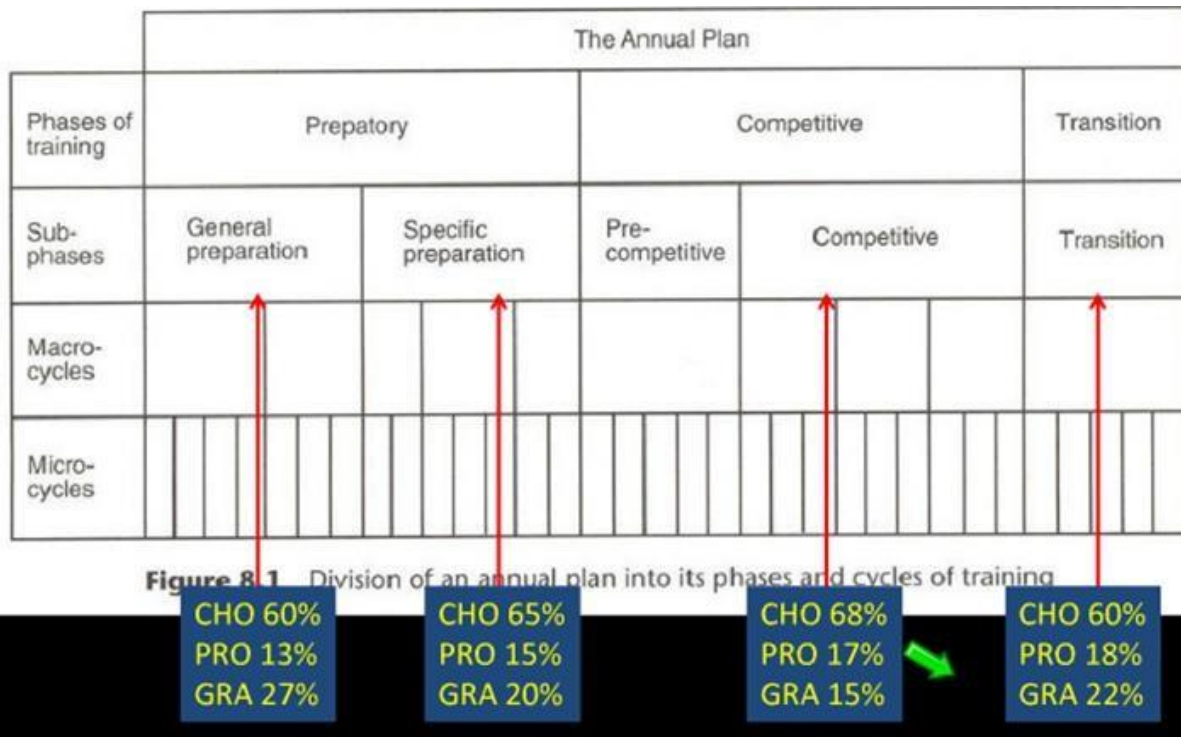
Ayuda ergogénica	Efecto	Posología	Recomendación equipos
Cafeína	Aumento de velocidad y distancias recorridas	5 mg/kg 45' antes	Competición y entrenamientos importantes
Creatina	Mejora resíntesis ATP Mejora balance ácido-base Efecto positivo en recuperación	3 g/d por 4 semanas	Toda la temporada en entrenamiento
Bicarbonato sódico	Mejora balance ácido-base extracelular Mejora velocidad	300 mg/kg 2 1/2 horas antes (con agua)	Competición
B-alanina	Mejora balance ácido-base intracelular Mejora contracción celular Mejora velocidad	4-8-6.4 g/d en 4-8 tomas (0.8-1.6 g cada 3-4 horas)	Toda la temporada en entrenamiento
HMB	Efecto anticatabólico Propiedades mecánicas en la fibra muscular	3-6 g/d	Toda la temporada en entrenamiento
Extracto de betarraga	Mejora flujo sanguíneo y respiración Regulador de contracción muscular y glucemia	6-8 mmol de nitrato 150-180' antes de trabajo	Entrenamiento de alta intensidad

### NUTRICIÓN POR FASES ESPECÍFICAS DEL DEPORTE

La nutrición por fases específicas en el deporte comprende la variación de la alimentación, según la distribución energética en el plan nutricional del deportista para cada fase del deporte. Se tiene como objetivo mantener al deportista un peso y composición adecuada para llegar con el mayor rendimiento posible a la competencia. Por ejemplo, en Cuba, en el caso de los deportistas de salto largo, en periodo general, se mantienen en un 11% de grasa; cuando ingresan a periodo específico, disminuyen a 9% de grasa; y, por último, en periodo competitivo, se encuentran en 8% de grasa. De tal manera, el deportista no encuentra tedioso su alimentación. En los en los siguientes cuadros, se demuestra cómo es el cambio de requerimientos en el deportista según fase deportiva.



En el primero, se observa como en los fondistas varía la carga de macronutrientes, sobre todo en los periodos de transición, ya que se disminuyen los carbohidratos para evitar un aumento de peso.



En el segundo cuadro, se observa planificación anual del nadador Michael Phelps y cómo varía su requerimiento energético a lo largo de esta. En otros deportes, como el fútbol, también hay estos cambios. En etapa pretemporada, se debe brindar el GEB x 2 (3600 kcal aprox), en temporada GEB x 1.7 (3000 kcal aprox) y en periodos de partido igual que en pretemporada.

**PRE. DURANTE Y POST ENTRENAMIENTO**

Uno los puntos de la alimentación en los que más se preocupa el círculo del deportista, son las meriendas de pre y post-entrenamiento. ¿Qué se le debe dar al deportista antes de entrenar para lograr el rendimiento máximo? Para responder esta pregunta se debe recordar la bioquímica y los procesos metabólicos. Cabe resaltar, que las meriendas dependen de deportista en deportista. Por lo cual, este punto refiere pautas generales.

En el caso del pre-entrenamiento, el deportista requiere de energía de rápido acceso y a la vez un alimento que sea de fácil transporte y de rápido consumo. Es por ello, que la fruta toma un papel importante en esta primera merienda. Se debe intentar que todas las frutas sean “bite size”, lo cual quiere decir “tamaño mordida”. La fruta debe estar picada o de tamaño pequeño para que el deportista pueda comerla rápidamente. También podrían ser jugos de fruta, miel, pan blanco, mermelada, geles deportivos.

Durante el entrenamiento, dependerá de la edad, tasa de sudoración, clima e intensidad del entrenamiento o competencia. En primera instancia, se debe brindar suficiente cantidad de agua al deportista. Sin embargo, es ideal que se entregue

también bebidas deportivas o rehidratantes para la recuperación de electrolitos. El consumo de suplementos dependerá del tipo de deporte también, se puede revisar en el punto anterior.

Comidas ricas en hidratos de carbono adecuadas para ingerir durante el ejercicio (porciones de 50g de cho) considerando un entrenamiento de casi 2 horas intensas

- 600-800ml de bebida deportiva
- 2 sachets de gel deportivo
- 1-1.5 barras energéticas
- 2 barras de cereal o de granola
- Bollito de pan grande relleno de:
  - mermelada/miel/queso
  - 2 bananas o 3 frutas medianas
  - 60 g de gelatina confitada
- 450ml de bebida cola
- 80g de chocolate
- 100g de pan o torta de fruta
- 80g de fruta desecada o 120g de mezcla de frutas secas

En el caso del post-entrenamiento, el deportista ha vaciado toda su reserva de glucógeno y ha trabajado sus fibras musculares, así como ha entrado en estrés metabólico por el ejercicio. Es necesaria por lo menos un consumo desde 10g de proteína para poder estimular la síntesis proteica y recuperación muscular, a esto sumarle carbohidratos, en una relación de 1 a 3, por cada gramo de proteína aportada, 3 gramos de carbohidratos. Entonces, se requerirá de alimentos que cumplan con estas tres funciones. Un alimento clave para entrenamientos leves es el yogurt, ya que contiene carbohidratos, proteínas y grasas. A medida que el entrenamiento se hace más fuerte, la merienda del deportista podrá incluir de cada macronutriente una forma más concentrada. Por ejemplo, una taza de avena con una fruta, un huevo duro y un puñado de frutos secos. Cada uno de estos se destaca por tener carbohidratos, proteínas y grasas, respectivamente. Por ende, cumplen con los requerimientos posteriores al entrenamiento del deportista.



El estímulo para la síntesis proteica (formación de proteínas para la regeneración muscular) se da a partir de la ingestión de 10g de proteína: los siguientes alimentos suministran 10g de proteína:



2 huevos pequeños  
 300ml de leche de vaca descremada  
 20g de leche en polvo  
 30g de queso light  
 200g de yogurt  
 35-50g de carne de pescado pollo y res (recordar que esta última tiene mayor cantidad de grasa)  
 4 rebanas de pan  
 90g de cereales  
 2 tazas de pasta cocinada o 3 tazas de arroz  
 400ml de leche de soja  
 60g de nueces o frutos secos  
 120g de tofu o carne de soja  
 150g de legumbres o lenteja

50g de cho + 10g de prot = colaciones para recuperación post entreno

250-350 de suplementos de comida líquida, licuados de leche o licuados de fruta  
 500ml de leche descremada saborizada  
 Barra energética + 200ml de bebida deportiva  
 60g (1.5-2tazas) de cereal para desayuno con 1/2tza de leche  
 1 emparedado con queso, carne de vaca (lomo) o pollo + 1 fruta grande o 300ml de bebida deportiva  
 1 tza de ensalada de fruta con 200g de yogurt frutado o natilla  
 200g de yogurt sabor frutado o 300ml de leche saborizada y una barra de cereal de 30 a 35g  
 2 panecillos o budincitos ingleses untados con abundante mantequilla de maní  
 250g de habas cocidas o 2 rebanas de pan tostado  
 250g de patatas cocidas (una grande) con queso cottage o relleno de queso rallado  
 150g de pizza de masa gruesa

Por ejemplo: Si el gasto energético de un entrenamiento esta en 550kcal en un entrenamiento de 1 hora y media, la distribución debería ser la siguiente:

Pre entrenamiento: 15g de CHO = 60kcal

Durante el entrenamiento: 30g de CHO = 120 kcal

Post entrenamiento: relación 1:3 proteína - carbohidrato;  $550 - (120+60) = 370$  kcal

$370\text{kcal} / 4\text{kcal} = 92.5$  gramos de proteínas y carbohidratos

$92.5/4$  (para una relación 1:3) = 23

Es decir: 23 g de prot: 69g de CHO

Usando la lista de intercambios:

Lista de alimentos	Carbohidratos (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Calorías
<b>Carbohidratos</b>				
Almidones	15	0-3	0-1	80
Frutas	15	–	–	60
Leche				
Descremado	12	8	0-3	100
Bajo en grasa	12	8	5	120
Entera	12	8	8	160
Dulces, postres y otros carbohidratos	15	Variable	Variable	Variable
Verduras y hortalizas sin almidón	5	2	–	25
<b>Carne y sustitutos de la carne</b>				
Carnes magra	–	7	0-3	45
Carne de contenido graso intermedio	–	7	4-7	75
Carne grasa	–	7	8+	100
Proteínas de origen vegetal	Variable	7	Variable	Variable
<b>Grasas</b>				
	–	–	5	45
<b>Alcohol</b>				
	Variable	–	–	100

Pre entrenamiento: 1 porción de fruta

Durante el entrenamiento: 2 porciones de azúcares o dulces (500ml de bebida rehidratante)

Post entrenamiento: 1 porción de lácteo descremado + 2 carnes magras + 1 almidón + 2 porciones de fruta + 1 porción de azúcares o dulces

## **ALIMENTACIÓN EN COMPETICIÓN**

El alimento para la competencia tiene varios objetivos importantes:

1. Permitir que el estómago este relativamente vacío al inicio de la competencia
2. Ayudar a prevenir o minimizar trastornos gastrointestinales
3. Ayudar a prevenir la sensación de hambre, obnubilación o fatiga
4. Proveer una cantidad adecuada de combustible, principalmente carbohidratos, en la sangre y los músculos
5. Brindar una adecuada cantidad de agua corporal

Alimento sólido 3 a 4 horas antes de la competencia

Alto en CHO, bajo en grasa y bajo a moderado en proteína lo cual asegura una digestión fácil

La composición del alimento no debe contribuir a trastorno gastrointestinal, como flatulencia, aumentar la acidez del estómago, agruras o masa aumentada. Por ejemplo, deben evitarse: frijoles, comidas condimentadas, salvado de trigo. Los compuestos con alto contenido de azúcar pueden retrasar el vaciado gástrico, o crear un efecto osmótico inverso, tal vez aumentando el contenido de líquidos del estómago, lo que puede ocasionar sensación de malestar, cólicos o náusea. Las cargas altas de azúcar sobre todo fructuosa, pueden ocasionar diarrea, las grandes cantidades de azúcar concentrada puede generar una caída reactiva del azúcar en la sangre en individuos susceptible. Personas con intolerancia a la lactosa deben tener precaución.



Asegurar la ingesta adecuada de líquidos antes del evento, particularmente eventos de larga duración, o condiciones ambientales cálidas. Diuréticos como el alcohol deben evitarse, grandes cantidades de proteína aumentan la excreción de agua por los riñones, los líquidos deben asegurarse hasta 15 a 30 minutos antes de la competencia. Al periodo competitivo se debe llegar con un adecuado estado de nutrición, no se puede esperar recuperar al atleta nutricionalmente ni darle nuevos alimentos o suplementos jamás probados previamente

- a) Probar diferentes tiempos y momentos de consumo de CHO E IDENTIFICAR EL TIEMPO CRÍTICO para evitarlos
- b) Consumir 1g/kg en la comida antes de la competencia
- c) Incluir intervalos de alta intensidad durante el entrenamiento para estimular la liberación de glucosa hepática
- d) Consumir CHO durante la actividad deportiva

#### Hidratos de carbono adecuados para las comidas previas al evento

Cereal para el desayuno + leche descremada + fruta fresca o enlatada

Budincitos o panecillo + mermelada o miel

Panqueques con almíbar o miel

Tostadas + habas cocidas (esta es una opción de alto contenido en fibra)

Arroz con leche (hecho con leche descremada)

Bollitos o emparedados

Ensalada de fruta + yogurt de frutas descremado

Espaguetis con tomate o salsa hipograsa

Patatas hervidas con relleno hipograso

Licudo de fruta(leche descremada + fruta + yogurt o crema helada)

Suplementos de comida líquida

Para eventos en la tarde: desayunar, almorzar, y consumir un bocadillo atractivo. Como frutas, bagels con gelatina, u otros alimentos de fácil digestión

Para eventos en la noche desayunar, almorzar y consumir una comida previa como cena

Post competencia: azúcares simples y carbohidratos de alto índice glicémico pues restituyen el glucógeno muscular

Índice glicémico alto: bagel, pan de trigo y entero, dulce, zanahoria, hojuelas de maíz, galletas, miel, papas, pasas, refrescos con azúcar, bebidas deportivas

Índice glicémico medio: frijol, plátano, maíz, uvas, avenas, jugo de naranja, pasta, papas fritas, arroz, fideos, arroz integral, pan de centeno y grano entero, boniato

Índice glucémico bajo: manzana, puré de manzana, cereza, garbanzos, dátiles, higos, frijoles, lentejas, leche descremada, duraznos ciruelas, puré de tomate, yogurt

## **ALIMENTACIÓN EN VIAJES**

Los atletas de hoy en día pueden tener varios viajes durante el año por competencias. Por ello, se deben considerar distintos factores antes del viaje, como la alimentación, enfermedades, vacunas, cambio horario, agua y otras. Es importante saber el alojamiento, horario de competencias y entrenamientos, con ello se puede armar un esquema de cuántas meriendas y comidas serán necesarias.

Algunas recomendaciones para acostumbrarse al horario, suelen ser modificar la hora en el reloj del atleta días antes del viaje acorde al del país a dónde se dirige. Ya que puede ayudar a evitar la fatiga, el disturbio del ciclo de la noche y el día y la irritabilidad. La mayoría de aerolíneas tienen opciones de meriendas bajas en grasa o veganas, pedirlo con anticipación ayudará al control de la ingesta durante el viaje.

No se debe de olvidar de que el aire seco de la cabina es causa de deshidratación. Por ello, se debe tener a la mano líquidos para hidratar a los atletas. Si el viaje es muy largo, se debe de estirar los músculos y caminar lo más que se pueda dentro del avión. Además, si es que el cambio horario es muy brusco se recomienda llegar días con anticipación a la competencia para poder aclimatarse sobre todo en países con climas calurosos.

Por otro lado, se debe tener siempre en cuenta al lugar donde se vaya a comer, puede haber un riesgo de enfermedades gastrointestinales. La nutricionista que acompañe a la delegación deberá corroborar la higiene de los alimentos en el concesionario, así como pedir el certificado de que sus carnes de res y cerdo estén libres de clenbuterol, por posible contaminación y un resultado de dopaje.

Semanas antes del viaje la nutricionista debe ponerse en contacto con la concesionaria del hotel donde se hospedan los atletas para asegurar la comida que se les brindará o entregar un menú. Esto de acuerdo al presupuesto brindado por la federación nacional. Si se brindó un menú, este no deberá ir con alimentos o preparaciones del país de origen, sino, debe ir atado a los que se encuentren en el país de destino. Por último, nunca está de más hacer una retroalimentación con toda la delegación que viajó para cubrir puntos que no se tomaron en cuenta y mejorar en siguientes viajes.

### **Protocolo de alimentación en viajes**

Recomendaciones generales	Entradas	Preparaciones	Segundos	Postres	Bebidas	¿Qué evitar?
Bajo en fibra	Sopa ó crema ó entrada caliente	NO FRITURAS	Pastas: Ravioles, fettuchini, spaguetti, penne, tornillos, macarron			Ninguna salsa irritante: no ajies ni rocoto
Bajo en grasa	Ensalada: Tomate, zanahoria cocida, pepino, beterraga cocida, champignon, (lechuga o espinaca hidropónica/orgánica) vainitas bien cocidas, zapallito, pimienta, palmito, acelga, calabaza, frijolito chino, berros, poro	Guarniciones: Tuberculos cocidos o en puré, pastel, al horno  Al horno, a la plancha, al vapor, sudado	Salsas: Bolognesa, blanca, champignones en caldo claro, sin crema de leche	Postre: flan, gelatina, compotas de fruta, mousse, frutas al horno, frutas enteras (revisar las que se deben evitar)	Emoliente, cebada, manzanilla, limonada, naranjadas, agua de piña, agua de manzana colada, hierba luisa, anis	Frutas: Ciruela, coco, granada, guanábana, chirimoya, guayaba, higo, lima, manzana, membrillo, pacaie, pera, aguaymanto, arandano, frambuesa, tumbo, tuna, kiwi, pitahaya, sanki, toronja  Verduras: Crucíferas (coliflor, brócoli, coles de brucas, col, col china) berenjena, espárragos, nabo ni rabanito, caigua, olantao

#### **Alimentos ricos en cho que se pueden llevar adecuados para que los deportistas viajen**

- Cereal de desayuno (y leche descremada en polvo)
- Barras de cereal, barras de granola
- Frutas desecadas, mezcla de frutas secas
- Tostadas de arroz, bizcochos secos
- Para untar mermelada, miel
- Barras energéticas
- Suplementos de comidas líquidas, polvos o formulas listas para beber
- Bebidas deportivas

## **Loncheras en viajes**

Si se planea llevar una merienda al aeropuerto, por la larga espera de 3 horas, se recomienda que sean alimentos fáciles de transportar y ningún líquido, ya que después de aduanas no se le permitirá ingresar con botellas. Entre los alimentos fáciles de transportar están los frutos secos, las barras de cereal, el yogurt, galletas de avena o salvado, entre otros. Es importante que sus productos estén sellados para evitar que pidan en aeropuerto que sean desechados.

Leche descremada, carnes precocidas bajas en grasas

Bagels y panes, cereal, frutas, jugos y verduras, bebidas deportivas, bocadillos ricos en CHO: galletas de trigo entero y pretzels, galletas bajo contenido de grasa y barquillos de vainilla

Sándwich individuales que contienen menos de 30% de calorías provenientes de la grasa: pollo a la parrilla, asado, carne de res magra asada, hamburguesas vegetarianas.

Sándwiches de pollo sin piel a la parrilla.

Equivalente de almidón: bagels, pan pita, muffins, galletas, barquillos de vainilla, galletas de trigo entero, cereales secos, palomitas naturales

Equivalentes de carne: latas de frijoles cocidos, pollo o pavo cocido en paquetes de 60g, empaquetados en bolsas de plástico al vacío, latas de sardinas, mantequilla de maní, rebanadas de queso reducidas en grasa, queso Oaxaca

Equivalentes de verduras: tallos de brócoli, piezas de coliflor, tomates, jugos de verduras enlatados

Equivalentes de frutas: latas de frutas en su jugo, naranjas, manzanas, frutas secas y frutas crudas

Equivalente de leche: contenedores de leche descremada, Leche descremada en polvo para restituir, yogurt

Equivalentes de grasas: pecanas, nueces, mani, almendras

Selecciones para el desayuno:

Muffin ingles, sin mantequilla con gelatina

Muffin ingles con tocino canadiense

Panques de trigo entero con jarabe

Pan francés

Muffins de salvado sin grasa o bajo contenido de grasa

Cereal caliente de trigo entero, avena

Cereal fortificado con fibra

Leche descremada

Jugo de naranja

Cocoa caliente

Almuerzo o cena:

Sándwich de bajo contenido en grasa, sin mayonesa o salsas

Sandwich de pechuga de pavo asada con pan de trigo entero

Sándwich de pescado horneado o asado

Sándwich de carne magra asada con pan de trigo entero

Hamburguesa sencilla con pan de trigo entero

Papa asada con aderezos al lado  
Pastas, espagueti, macaron con salsa baja en grasas  
Arroz  
Fideos instantáneos  
Sopas arroz y fideo  
Salsas de tomates  
Tostadas de pollo o mariscos, hechas de tortilla de maíz  
Platillos de frijoles y arroz  
Panes de trigo entero  
Ensaladas, aderezos bajo contenido de grasa  
Barra de ensalada con enfoque en verduras y alimentos altos en carbohidratos y bajos en grasa  
Pizza de pan delgado de verduras con poco queso  
Leche descremada o bajo contenido de grasa  
Jugos de naranja  
Yogurt congelado  
Pedir sándwiches asados o cocidos a la parrilla

### **CONSUMO DE ALCOHOL EN ATLETAS**

El alcohol que se produce para consumo humano es el alcohol etílico, o etanol. Aunque está clasificado legalmente como una droga, el alcohol es un componente de muchas bebidas comunes que se sirven en todo el mundo. Esta bebida tiene tres características importantes a tomarse en cuenta: aporta energía, es una droga psicoactiva y es una toxina.

Muchos atletas lo han consumido justo antes o durante la competencia con la intención de mejorar el desempeño. Se ha declarado que el alcohol altera el metabolismo de energía, mejora los procesos fisiológicos, o modifica los factores psicológicos para beneficiar al atleta. Sin embargo, en algunos estudios se ha mostrado lo contrario, puesto que afecta la utilización de glucosa y aminoácidos en el músculo esquelético, además de relacionarse con lesiones deportivas y menor desempeño deportivo. Así mismo, se ha demostrado que esta droga impide la adecuada restitución del glucógeno hepático, afectando así el desempeño deportivo.

### **¿EL AYUNO MEJORARÁ EL DESEMPEÑO?**

Un estudio indica que el ayuno durante 24 horas puede aumentar la disponibilidad de los ácidos grasos libres del plasma. Desafortunadamente, la realización de ejercicio de resistencia por lo general se trastorna debido a que el ayuno reduce los depósitos de glucógeno muscular o induce hipoglucemia. Por ejemplo, en el estudio de Gutiérrez et al., evaluaron los efectos del ayuno de tres días sobre la realización de ejercicio en hombres jóvenes durante el entrenamiento. Los investigadores informaron una disminución significativa de la capacidad de trabajo de resistencia física aeróbica con base en respuestas de la frecuencia cardíaca en un protocolo de ciclismo.

## **ALIMENTOS RICOS EN LEUCINA**

Diversos aminoácidos pueden usarse como sustrato de energía durante el ejercicio, el principal esfuerzo de la investigación se ha enfocado en el destino de la leucina. Este aminoácido es uno de los principales en oxidarse durante el ejercicio. En el estudio de Tipton et al., se ha demostrado que la oxidación de la leucina aumenta en el ejercicio.

Asimismo, la importancia de la investigación de la leucina reside en que podría inducir la síntesis de proteínas musculares, constituyendo así la principal vía proteica implicada en la hipertrofia muscular. Uno de los productos que suelen suministrar abundantes aminoácidos de cadena ramificada (incluyendo leucina) es la proteína de suero de leche, que en parte explica su capacidad para mejorar de manera sistemática la síntesis proteica. Otras fuentes que son ricas en leucina, son las siguientes:

- Fuentes de origen animal: carne de res magra, cerdo, pollo, huevos o pescado; lácteos como la leche, yogur o quesos bajo en grasa.
- Fuentes vegetales: quinoa, soya, frejoles, lentejas, nueces y semillas de girasol.

## **CONCLUSIÓN**

Citius, altius, fortius. Se termina este capítulo con el lema olímpico que significa: más rápido, más alto, más fuerte. En este último capítulo, se ha definido algunos puntos más específicos sobre la nutrición del atleta. Se inició con las ayudas ergogénicas y abordaje en cuanto al dopaje, seguido por los requerimientos por tipo de deporte y finalmente, se tomó en cuenta puntos claves para momentos específicos, como los macrociclos, los entrenamientos y los viajes a competencias. Con ello, se puede observar como el deportista no tiene una alimentación única. Esto se define por deporte, por disciplina, por macrociclo, mesociclo e inclusive microciclo. Es así que al ser objetivos y directos con la nutrición del deportista, se pueden realizar cambios en la estructura de su cuerpo física y metabólicamente, en favor a su deporte.

## **REFERENCIAS**

1. Peniche C., Boulosa B. Nutrición aplicada al deporte. 1ra ed. México D.F: McGRAW HILL INTERAMERICANA; 2011.
2. Domínguez R., Mata F., Sánchez A. Nutrición Deportiva Aplicada: Guía para Optimizar el rendimiento. 1ra ed. España: ICB Editores. 2017.
3. Burke L, Hawley J, Wong S, Jeukendrup A. Carbohydrates for training and competition. J Sports Sci. 2011; 8:1-11.
4. Jeukendrup A. Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2010; 13(4):452-457.
5. Burke L. Dietary Goals and Eating Strategies. En: Maughan R, editor. The Olympic textbook of science in sport. 1ra ed. Oxford: Blackell publishing; 2009.



6. Burke L., Castell L., Stear S. BSJM: A-Z of supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 1. *Br J sports Med.* 2009; 43(10):728-729
7. Burke L., et al. The effect of whey protein supplementation with and with-out creatine monohydrate combined with resistance training on lean tissue mass and muscle strength. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism.* 2001; 11:349-369
8. Pfeiffer B, Stellingwerff T, Zaltas E, Jeukendrup A. Oxidation of solid versus liquid CHO sources during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(11):2030-7.
9. Position Stand: ACSM. Exercise and Fluid Replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 100(12):1543-1556.
10. Schwellnus M. Cause of exercise associated muscle cramps (EAMC) — altered neuromuscular control, dehydration or electrolyte depletion?. *BJ Sports Med.* 2009; 43:401-408.
11. Sawka M, Burke L, Eichner R, Maughan R, Montain S, Stachenfeld N. Exercise and Fluid Replacement. Position Stand. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39:377-390.
12. Rodenberg R., Gustafson S. Iron as an ergogenic aid: ironclad evidence? *Curr Sports Med Rep.* 2007; 6(4):258-264
13. Tenforde A, Sayres L, Sainani K, Fredericson M. Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. *P M R.* 2010; 2:945-949.
14. Kreider R., Wilborn C., Taylor L., Campbell B., Almada A., Collins R., et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr.* 2010; 7(1):7.
15. Working Group of the Australian and New Zealand Bone and Mineral Society, Endocrine Society of Australia and Osteoporosis Australia. Vitamin D and adult bone health in Australia and New Zealand: A position statement. *MJA.* 2005; 182(6):281-285
16. West N., Pyne D., Peake J., Cripps A. Probiotics, immunity and exercise: a review. *Exercise Immunology review.* 2009; 15:107-126.
17. Doherty M., Smith P., Davison R., Hughes M. Caffeine is ergogenic after supplementation of oral creatine monohydrate. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(11):1785-1792
18. Bell D., McLellan t. Exercise endurance 1, 3 and 6 h after caffeine ingestion in caffeine users and nonusers. *J Appl Physiol.* 2002; 96(3):943-950.
19. Sinclair C. Geiger J. Caffeine use in sports. A pharmacological review. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40(1):71-79.
20. Derave W., Everaert I., Beeckman S., Baguet A. Muscle carnosine metabolism and beta-alanine supplementation in relation to exercise and training. *Sports Med.* 2010; 40(3):247-63.
21. Smith A., Walter A., Graef J., Kendall K., Moon J., Lockwood C., et al. Effects of beta-alanine supplementation and high-intensity interval training on endurance performance and body composition in men; a double-blind trial. *J Int Soc Sports Nutr.* 2009; 6(1).
22. Hoffman J. Ratamess N., Kang J., Rashti s., Faigenbaum A. Effect of betaine supplementation on power performance and fatigue. *J Int Soc Sports Nutr.* 2009; 6:7.

23. Stout J., Cramer J., Mielke M., O'kroy j., Torok D., Zoeller R. Effects of twenty-eight days of beta-alanine and creatine monohydrate supplementation on the physical working capacity at neuromuscular fatigue threshold. *J Strength Cond Res.* 2006; 20(04):928-931.
24. Burke L. *Practical Sports Nutrition.* 1 ra ed. Human Kinetics; 2007.
25. Burke L., Broad E., Cox G., Desbrow B., Dziedzic C., Gurr S., Lalor B., Shaw N., Slater G. *Supplements and sports foods.* Clinical Sports Nutrition. Australia: McGraw Hill. 2010
26. Fader F. El uso del zumo de remolacha para mejorar el rendimiento. [Internet]. [Consultado Jul 2018]. Disponible en: <https://g-se.com/el-uso-del-zumo-de-remolacha-para-mejorar-el-rendimiento-bp-F57cfb26ddde7e>
27. Kreider R., Melton C., Rasmussen C., Greenwood M., Lancaster S., Cantler E., et al. Long - term creatine supplementation does not significantly affect clinical markers of health in athletes. *Mol Cell Biochem.* 2003; 244(1-2): 95-104
28. Kreider R. Dietary supplements and the promotion of muscle growth with resistance exercise. *Sports Med.* 1999; 27(2):97-110
29. Jeukendrup A., Randell R. Fat burners: nutrition supplements that increase fat metabolism. *Obesity Reviews.* 2011;12(10):841–851.
30. Dawes S. Weight cutting: What is it and should it be regulated? [Internet]. [Consultado Jul 2018]. Disponible en: <http://www.abc.net.au/news/2018-07-01/the-dangers-of-weight-cutting/9920048>
31. Holway F. *Curso de Nutrición Deportiva. Módulo 3: Deportes de arte.* G-Se (Grupo Sobre Entrenamiento). 2018
32. Holway F. *Curso de Nutrición Deportiva. Módulo 4: Deportes de precisión.* G-Se (Grupo Sobre Entrenamiento). 2018
33. Holway F. *Curso de Nutrición Deportiva. Módulo 1: Atletismo.* G-Se (Grupo Sobre Entrenamiento). 2018
34. Holway F. *Curso de Nutrición Deportiva. Módulo 1: Capacidades físicas.* G-Se (Grupo Sobre Entrenamiento). 2018
35. Ambía M., Negrete A. *Nutrición para el deportista.* 1era ed. 2016. Coyoacán: México D.F. Universidad Autónoma de México.
36. AIS. *Supplements.* [Internet]. [Consultado Jul 2018]. Disponible en: <https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements>
37. Burke E. *Training nutrition: The diet and nutrition guide for peak performance.* USA: Cooper; 1996.
38. El-Sayed M., Ali N., El-Sayed A. Interaction between alcohol and exercise: physiological and haematological implications. *Sports Med.* 2005; 35(3):257-269.
39. Gutierrez A., et al. Three days fast in sportsmen decreases physical work capacity but not strength or perception-reaction time. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2001; 11:420-429.
40. Tipton K., Wolf R. Exercise, protein metabolism and muscle growth. *Int J. Sports Nutr. Exc. Metab.* 2001; 11(1), 109-132
41. Close, G. L., Hamilton, D. L., Philp, A., Burke, L. M., & Morton, J. P. (2016). New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. *Free Radical Biology and Medicine.*
42. Jose M. BCAA'S: aminoácidos ramificados y su uso en el deporte. [Internet]. [Consultado Jul 2018]. Disponible en: <https://powerexplosive.com/bcaas-aminoacidos-ramificados-y-su-uso-en-el-deporte/>

43. Bilsborough S., Mann N. A review of issue of dietary protein intake in humans. Int J. Sports Nutr. Exc. Metab.2006; 16:129-152
44. Naclerio F. Utilización de las Proteínas y Aminoácidos como Suplementos o Integradores Dietéticos. [Internet]. [Consultado Jul 2018]. Disponible en: <https://g-se.com/utilizacion-de-las-proteinas-y-aminoacidos-como-suplementos-o-integradores-dieteticos-766-sa-P57cfb27181ef9>
45. Federación Mexicana de Nutrición deportiva. NUTRICIÓN BÁSICA: Aminoácidos de Cadena Ramificada. [Internet]. [Consultado Jul 2018]. Disponible en: <http://www.fmnd.org.mx/blog/nutricion/nutricion-basica-aminoacidos-de-cadena-ramificada/>