

# **Nutrición deportiva**

Ciencia, herramientas y estrategias



# Nutrición deportiva

## Ciencia, herramientas y estrategias

### **Luciano Spena**

Licenciado en Nutrición.

Especialista en Metodología de la Investigación Científica y en Estadística Aplicada a Ciencias de la Salud.

Antropometrista nivel III, International Society for the Advancement of the Kinanthropometry (ISAK).

Director de la Carrera de Licenciado en Nutrición, Universidad de Morón (UM).

Coordinador del Área de Nutrición, Confederación Argentina de Básquet (CAB),

Federación del Voleibol Argentino (FEVA), Confederación Argentina de Hockey (CAH), Asociación Corredores de Turismo Carretera (ACTC) y Club Atlético Independiente.

Nutricionista de la Selección Nacional Mayor de Fútbol Masculino, Asociación del Fútbol Argentino (AFA).

Buenos Aires, Argentina.

Spena, Luciano

Nutrición deportiva / Luciano Spena.

1ª ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal, 2024.

304 p.; 28 x 20 cm

ISBN 978-987-8452-61-6

1. Nutrición. I. Título.

CDD 613.26

Copyright © Ediciones Journal, 2024

Viamonte 2146 1 "A" (C1056ABH) CABA, Argentina

ediciones@journal.com.ar | www.edicionesjournal.com

Producción editorial: Ediciones Journal S.A.

Diagramación: Helena Ribero Farfán

Diseño de tapa: Le Voyer

**IMPORTANTE:** se ha puesto especial cuidado en confirmar la exactitud de la información brindada y en describir las prácticas aceptadas por la mayoría de la comunidad médica. No obstante, los autores, traductores, correctores y editores no son responsables por errores u omisiones ni por las consecuencias que puedan derivar de poner en práctica la información contenida en esta obra y, por lo tanto, no garantizan de ningún modo, ni expresa ni tácitamente, que esta sea vigente, íntegra o exacta. La puesta en práctica de dicha información en situaciones particulares queda bajo la responsabilidad profesional de cada médico.

Los autores, traductores, correctores y editores han hecho todo lo que está a su alcance para asegurarse de que los fármacos recomendados en esta obra, al igual que la pauta posológica de cada uno de ellos, coinciden con las recomendaciones y prácticas vigentes al momento de publicación. Sin embargo, puesto que la investigación sigue en constante avance, las normas gubernamentales cambian y hay un constante flujo de información respecto de tratamientos farmacológicos y reacciones adversas, se insta al lector a verificar el prospecto que acompaña a cada fármaco a fin de cotejar cambios en las indicaciones y la pauta posológica y nuevas advertencias y precauciones. Esta precaución es particularmente importante en los casos de fármacos que se utilizan con muy poca frecuencia o de aquellos de reciente lanzamiento al mercado.

Quedan reservados todos los derechos. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de Ediciones Journal S.A. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

Libro de edición argentina

Impreso en India – Printed in India, 08/2023

Replika Press Pvt Ltd, Haryana, 131028

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Se imprimieron 2000 ejemplares

# Agradecimientos

Quiero destacar a mis colaboradores, por su participación desinteresada en la obra, ya que sin ellos no hubiera sido posible culminarla (en especial a Claudio por su paciencia).

A mis amigos de siempre, por sus interminables consejos y el apoyo en todo momento.

A Ale, por ser la mano derecha que me permitió avanzar hasta aquí.

A mis abuelos, que tan contentos se hubieran puesto por este libro.

A mis viejos y hermanos, porque me han transmitido los valores de la vida con los cuales hoy transito.

En especial a Loli, Laiu y Bauti, que son las personas que más amo en este mundo. Ellos saben bien por qué, ¡vaya si lo saben!



# Colaboradores

## **Boullosa, Beatriz**

Licenciada en Nutrición. Presidenta de la Federación Mexicana de Nutrición (FMND). Coordinadora del Curso Internacional de Nutrición Deportiva, FMND. Ciudad de México, México.

## **Cillo, Federico**

Licenciado en Nutrición. Docente titular, Universidad Isalud. Nutricionista en Kiné (Centro de Kinesiología Deportiva). Buenos Aires, Argentina.

## **Convit, Lilia**

Dietista deportiva. Asistente de investigación y académica, Deakin University. Melbourne, Australia.

## **Dzurovcin, Walter Luis**

Licenciado en Nutrición. Coordinador educativo, Instituto CardioFitness. Docente, Universidad Nacional de La Matanza (UNLAM). Buenos Aires, Argentina.

## **Fantuzzi, Gabriel**

Licenciado en Nutrición. Codirector en GAP (Centro especializado en Trastornos Digestivos en Deporte). Docente titular de Nutrición y Deporte, Universidad Católica de La Plata. La Plata, Argentina.

## **García, Pedro Reinaldo**

Licenciado en Nutrición. Asesor científico del Gatorade Sports Science Institute para América Latina. Profesor de Nutrición Deportiva, Universidad Central de Venezuela. Texas, Estados Unidos.

## **Gemignani, Alejandro**

Licenciado en Nutrición. Nutricionista de la Selección Argentina de Hockey y Vóley. Adjunto interino a cargo de la Cátedra de Cineantropometría y Nutrición deportiva, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Morón. Buenos Aires, Argentina.

## **Herbella, Juan Manuel**

Médico especialista en Medicina del deporte. Coordinador del área médica de fútbol juvenil, Club Atlético Huracán. Subdirector de la Carrera de especialista en Medicina del deporte, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

## **Jorquera Aguilera, Carlos**

Licenciado en Nutrición. Director del Magíster en Nutrición deportiva y Docente titular, Universidad Mayor. Santiago de Chile, Chile.

## **Luna, Fernando**

Licenciado en Nutrición. Director del posgrado en Alimentación vegetariana y vegana, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

## **Martinelli, María Cecilia**

Licenciada en Nutrición. Secretaria del Comité científico, Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas dietistas (AADDYND). Directora académica de la Diplomatura en Nutrición y diabetes mellitus, Universidad de Belgrano. Buenos Aires, Argentina.

## **Sánchez, Claudio Alberto**

Licenciado en Nutrición. Profesor adjunto, Universidad Nacional de la Matanza (UNLAM), Universidad Nacional de Avellaneda (UNDAV) y Universidad Argentina de la Empresa (UADE). Especialista en Docencia de la educación superior. Buenos Aires, Argentina.

## **Spena, Luciano**

Licenciado en Nutrición. Especialista en Metodología de la Investigación Científica y en Estadística Aplicada a Ciencias de la Salud. Buenos Aires, Argentina.

## **Viviani Rossi, Eugenio**

Médico nutricionista. Director del posgrado en Alimentación vegetariana y vegana, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.



# Prólogo

Como en todos los demás aspectos de la actividad humana, debido a la revolución tecnológica y, en particular, a la aparición de Internet, los conocimientos científicos en el ámbito deportivo de los últimos años se han desarrollado a una velocidad jamás observada en la historia. A partir de esta cuestión, entre otras cosas, los entrenadores se apoyan en diferentes profesionales para atender a las necesidades actuales que dicta el deporte (especialmente en el alto rendimiento). Este es uno de los motivos por los cuales los expertos en alimentación han adquirido una mayor importancia. Yo he tenido la suerte de conocer a Luciano y de poder colaborar con él, durante los dos últimos años de mi gestión en la Selección Nacional Argentina de Voleibol.

La alimentación ha sido subvalorada durante mucho tiempo. Nos ocupábamos mucho por la carrocería de la máquina y muy poco por el combustible que le poníamos. Nos bastaba aclarar que un auto era a gasoil o a nafta y poco más. Los mitos y leyendas sobre lo que es “comer bien” han dominado la escena por demasiado tiempo. Todavía hay muchísimo por hacer. Entiendo que tanto Luciano como los demás profesionales del área pueden y deben ser determinantes para lograr un salto de calidad, pero esto es muy difícil si las autoridades del estado, federaciones o clubes no sostienen programas específicos para ello.

También es muy importante que la cultura específica de los entrenadores, preparadores físicos y/o atletas mejore y se mantenga actualizada. El crecimiento de este sector no solo mejorará la vida deportiva de los practicantes, sino que aumentará la conciencia sobre la importancia de la alimentación en la salud de la población en general a través de la culturalización de las familias sobre la temática.

El valor de este libro radica en explicar de modo simple problemas complejos y, a su vez, unir la teoría con una visión práctica. Esto es posible porque se fusiona el conocimiento de Luciano, producto de su gran formación académica, junto a la práctica en terreno de diferentes deportistas; y a un mérito lamentablemente bastante raro: el buen sentido y la empatía con los deportistas. De igual modo a lo que nos ocurre a los entrenadores: “no es importante cuánto sabemos sino cuánto logramos enseñar de todo lo que sabemos”.

Espero que esta obra pueda ser de referencia para la capacitación de nutricionistas deportivos, actuales y futuros, y los pueda acompañar en el camino de su desarrollo profesional.

¡Buena lectura y “al gran deporte argentino, salud”!

**Julio Velasco**  
Mejor entrenador del Siglo XX  
por la Federación Internacional de Voleibol (FIVB)





# Índice

<b>Colaboradores</b> .....	VII
<b>Prólogo   Julio Velasco</b> .....	IX
<b>1 Evaluación integral del deportista</b> .....	1
Luciano Spena • Juan Manuel Herbella	
<b>2 Aspectos elementales de la fisiología del ejercicio y del entrenamiento deportivo</b> .....	19
Walter Luis Dzurovcin	
<b>3 Comunicación efectiva en disciplinas deportivas</b> .....	35
Claudio Alberto Sánchez	
<b>4 Carbohidratos en la alimentación del deportista</b> .....	49
Beatriz Boullosa	
<b>5 Proteínas en la alimentación del deportista</b> .....	63
Luciano Spena • Alejandro Gemignani	
<b>6 Grasas en la alimentación del deportista</b> .....	85
Pedro Reinaldo García • Lilia Convit	
<b>7 Hidratación y termorregulación en el ejercicio</b> .....	95
Luciano Spena	
<b>8 Suplementación deportiva</b> .....	125
Carlos Jorquera Aguilera	
<b>9 Alteraciones metabólicas prevalentes en el deporte</b> .....	155
María Cecilia Martinelli	
<b>10 Alimentación vegetariana en el deporte</b> .....	181
Fernando Luna • Eugenio Viviani Rossi	
<b>11 Otras consideraciones nutricionales de interés en el deportista</b> .....	201
Federico Cillo • Gabriel Fantuzzi	
<b>12 Abordaje nutricional según la demanda física</b> .....	227
Luciano Spena	
<b>13 De la teoría a la práctica</b> .....	257
Luciano Spena	
<b>14 Del lado del protagonista</b> .....	279
Luciano Spena	
<b>Índice de términos</b> .....	303



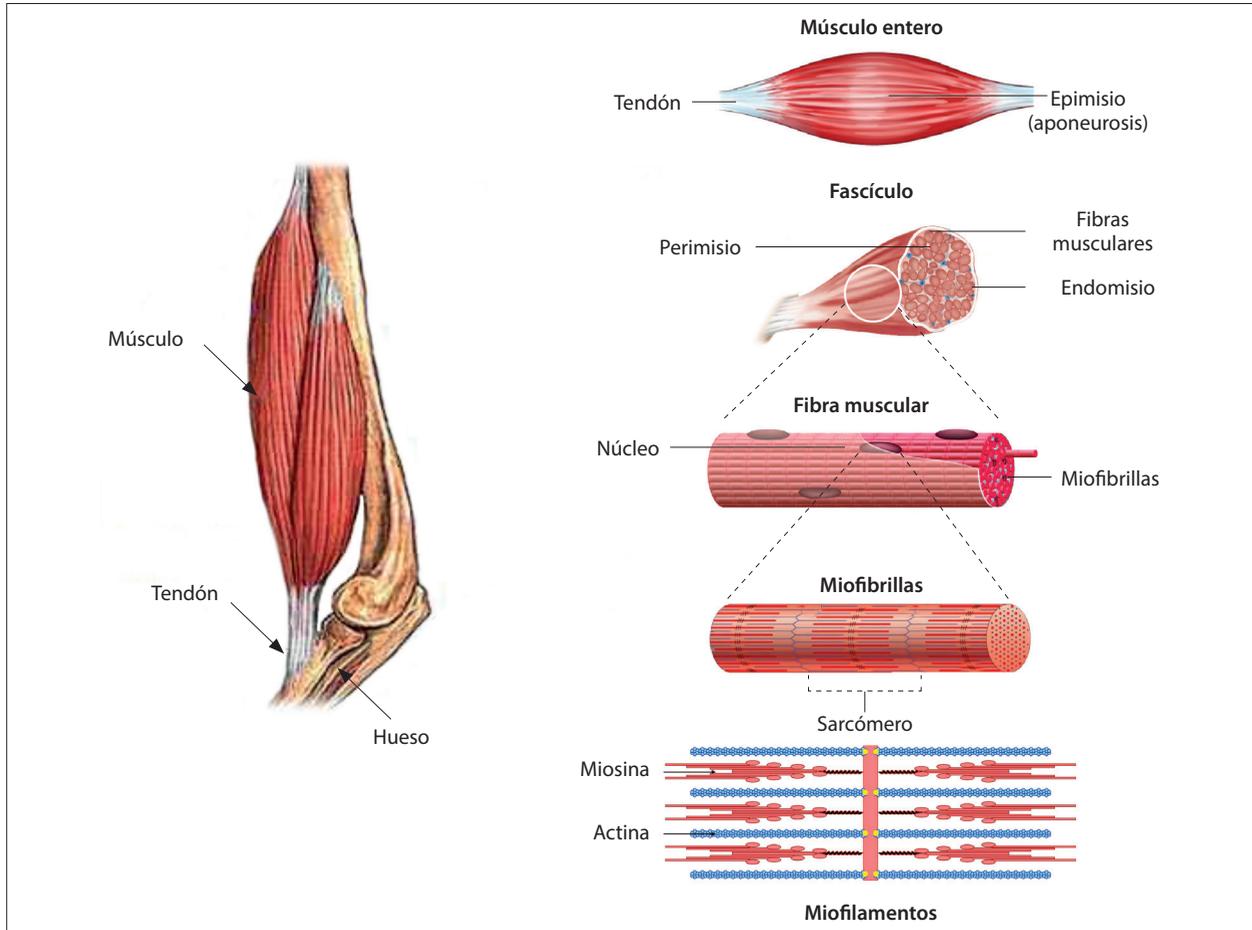


Figura 2.1 Estructura del músculo esquelético.

hasta siete tipos de fibras musculares distintas, pero en este apartado se abordarán las tres de mayor prevalencia:

- Tipo 1: fibras ST (*Slow Twitch*). Fibras lentas de gran resistencia, baja capacidad glucolítica y elevado número de mitocondrias.
- Tipo 2A: fibras FTO (*Fast Twitch Oxidative*). Son fibras rápidas y muy resistentes, con alta capacidad glucolítica y oxidativa.
- Tipo 2B: fibras FTG (*Fast Twitch Glycolitic*). Son fibras rápidas pero que se agotan fácilmente, con gran capacidad glucolítica, pero bajo número de mitocondrias.

Existe una dotación genética que determina y promueve cierto predominio de tipo de fibra muscular por sobre otra, pero se concibe que todas las fibras poseen la capacidad de adaptarse a las demandas impuestas por el entrenamiento (o su ausencia) y el carácter de los esfuerzos que realice la persona.

Las fibras de contracción lenta, por más que sean correctamente estimuladas con trabajos de velocidad,

son muy difíciles de convertirlas en rápidas, mientras que a la inversa suele ser más probable esa modificación (Tabla 2.2).

### Contracción muscular

La contracción de las fibras musculares permite generar fuerza para mover una carga o resistirla. Cuando ello ocurre suele evidenciarse un acortamiento de la distancia entre los puntos de inserción. Este proceso activo lleva un gasto de energía y se encuadra dentro de lo que se conoce como la **teoría del deslizamiento**.<sup>6</sup>

Dicha teoría describe que el proceso de contracción se fundamenta sobre el deslizamiento de los filamentos finos y gruesos, de manera que se aproximan las líneas Z hacia el centro del sarcómero. Para que eso ocurra, la miosina y la actina deben estar en contacto a través de puentes de unión.

La miosina convierte la energía química contenida en un enlace de ATP en energía mecánica. Durante la contracción, esos puentes de unión de la miosina se unen a la actina y se vuelven a separar de manera





**Figura 5.5** Esquematación del proceso industrial para la obtención del suero de leche. WPC: proteína de suero de leche concentrada; WPI: proteína de suero de leche aislada.

y lactosa. Es un producto más caro que el WPC, ya que tal como vimos requiere de un tratamiento industrial adicional.

**Proteína de suero de leche hidrolizada (WPH).** A través de un proceso de hidrólisis ácida o enzimática las cadenas de proteínas más largas del WPC o WPI se descomponen en péptidos menores. Esto facilitaría su digestión ya que una WPH puede presentar hasta un 50% de los enlaces de aminoácidos rotos por dicho proceso. De todas formas, no presentaría mejores resultados para la SPM y tampoco la absorción sería necesariamente más rápida. Es una proteína bastante más cara que el resto de las proteínas de suero y se reserva su utilidad generalmente en casos de malabsorción o algún tipo de alergia por hipersensibilidad hacia la proteína de leche.

Otros suplementos de menor utilización en el ámbito deportivo (no por ello menos relevantes) son los que se detallan a continuación.

**Proteínas de caseína.** Por el contrario a lo que ocurre con el suero, alrededor del 80% de la proteína que se encuentra en la leche es la caseína. Se encuentra presente en forma de micela, cuya propiedad es atractiva para formar un gel o coagular en el estómago. Esta propiedad la convierte en una proteína más eficaz para una liberación lenta y sostenida de aminoácidos al torrente sanguíneo, que algunas veces se extiende durante varias horas.<sup>20</sup>

Por esta razón son denominadas proteínas de “acción lenta” o “de liberación prolongada”, ya que

pueden presentar una velocidad de digestión de 6-7 horas aproximadamente. En función de su acción anabólica suele ser la proteína de preferencia para su utilización previa al descanso nocturno, o bien durante estadios de recuperación de lesiones musculares.

**Proteínas del huevo.** Son proteínas de alta calidad a base de albúmina y se presentan mayoritariamente como una alternativa a las de suero. Se utilizan habitualmente en sujetos que presentan alergia a la caseína o intolerancia a la lactosa. Presentan un valor biológico similar a la proteína de leche y su velocidad de absorción es media-rápida.

Es la proteína empleada como referencia para la determinación de la utilización neta de proteínas (NPU, por su sigla en inglés).

**Proteínas de origen vegetal.** El principal aporte proteico de este tipo de proteínas es a base de la soja, arroz, arvejas o de diferentes cereales/legumbres. La principal diferencia con las proteínas animales refiere al perfil de los AA.

La proteína de soja es quizás la más popular y a su versión aislada se la considera una gran fuente de proteína. Presenta una velocidad de digestión intermedia (más rápida que la caseína pero más lenta que el suero de leche) y un buen perfil antioxidante. Hallazgos preliminares sugieren también que la leucina de la proteína de arroz se absorbe incluso más rápido que la proteína de suero y podría ser tan válida como la proteína animal en términos de calidad.<sup>9,21</sup>

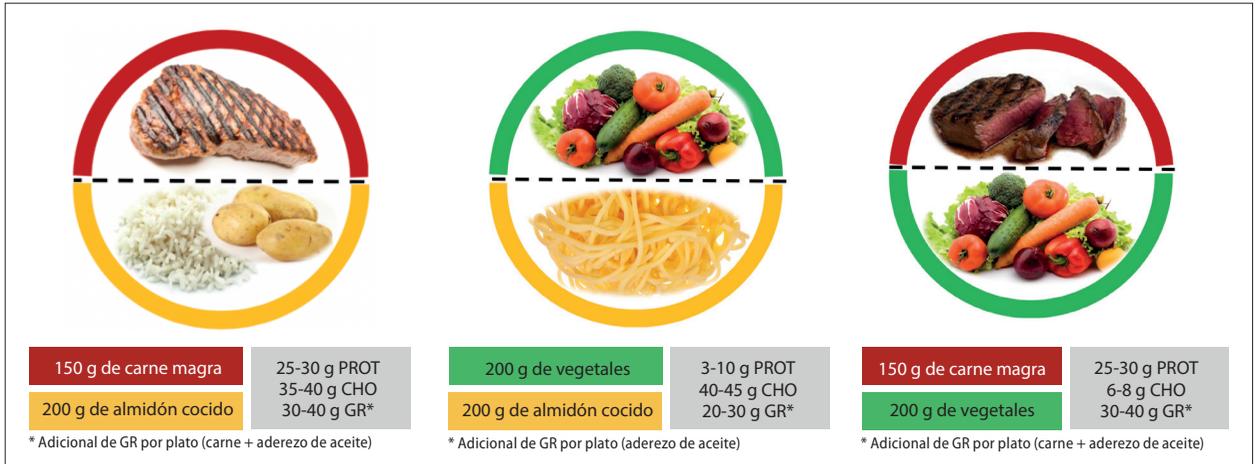


Figura 13.4 Ejemplo de aporte promedio por cada uno de los platos. PROT: proteínas; CHO; carbohidratos; GR: grasas.

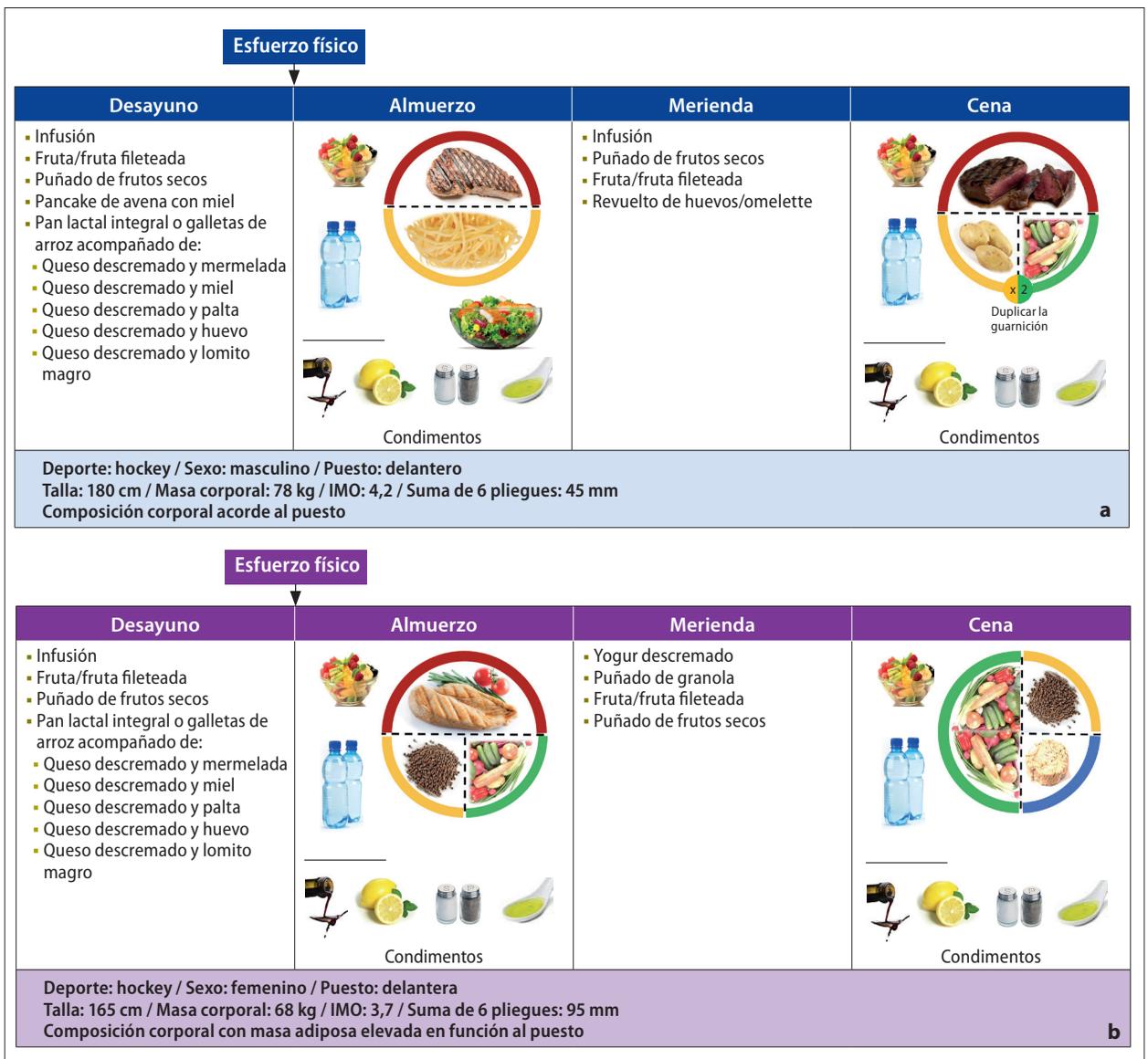


Figura 13.5 a-b Ejemplo de distribución cualitativa en función de diferentes objetivos. IMO: índice músculo-óseo.

En el desayuno a veces limito la lactosa por una cuestión de tolerancia y por ende el queso no lo consumo todas las mañanas.

**En tu rol de deportista celiaca, ¿se te complica la incorporación de carbohidratos en tu alimentación diaria?**

Soy celiaca hace mucho tiempo, y si bien antes era un problema porque no tenía las herramientas para saber qué comer y cómo, ya lo solucioné.

Nosotros tenemos que ver cómo reemplazar la proteína de ciertos cereales, sobre todo para la formación de masa muscular. Pero la verdad que ahora no tengo problemas porque entendí cómo manejar diferentes legumbres que ahora tengo más disponibles y comprendí cómo combinarlas mejor.

Yo de todos modos tengo la suerte de presentar buena tolerancia a ciertos alimentos que otros no toleran, pero bueno, igualmente me tengo que cuidar porque la dieta la tengo que hacer sí o sí.



Chiara Mainetti cruzando la meta en el Mundial de Montaña de Villa La Angostura 2019.



Para acceder a la entrevista completa escanear el código QR

## Walter Pérez | Alimentación intracompetencia

<b>Deporte</b>	Ciclista
<b>Historial deportivo</b>	Walter es uno de los deportistas más destacados de la historia argentina. Consagró su carrera con el oro olímpico de Beijing 2008. Cuenta con una dilatada trayectoria y es uno de los máximos medallistas de la historia deportiva de nuestro país.
<b>Máximos logros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🥇 Campeonato Mundial de Ciclismo en Pista, Stuttgart (2003)</li> <li>🥇 Juegos Panamericanos, Santo Domingo (2003)</li> <li>🥇 Campeonato Mundial de Ciclismo en Pista, Melbourne (2004)</li> <li>🥇 Campeonato Mundial de Ciclismo en Pista (2004)</li> <li>🥇 Campeonato Mundial de Ciclismo en Pista, Burdeos (2006)</li> <li>🥇 Campeonato Mundial de Ciclismo en Pista, Palma de Mallorca (2007)</li> <li>🥇 Juegos Panamericanos, Río de Janeiro (2007)</li> <li>🥇 Juegos Olímpicos, Pekín (2008)</li> </ul>

**¿Qué importancia le dabas a tu alimentación intraesfuerzo durante tus entrenamientos y/o competiciones? ¿Qué alimentos solías utilizar?**

Yo soy un deportista de la vieja escuela donde todavía la nutrición deportiva no estaba tan estudiada y el manejo era un poco familiar o más bien de algún libro que se leía. De todos modos, creo que la importancia en el ciclismo es fundamental, ya que hay momentos que entrenábamos 6-7 h/d y debíamos soportarlo. Era fundamental salir con una base de carbohidrato y después

ir comiendo algo en el esfuerzo. En mi época no había tantas barritas o geles como hoy, donde los CHO están más concentrados. Quizás utilizábamos algo de fruta (tipo banana o manzana) y con el paso del tiempo empezamos a incluir algunas galletitas o dulce de membrillo para soportar una carrera que duraba de 3-4 horas.

Uno va sumando alimentos según la tolerancia y cuando se va acostumbrando generalmente tiene sus preferencias por el gusto o su sabor. Por ejemplo, yo te he nombrado la manzana y generalmente durante el