



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE IDIOMAS MODERNOS
ÁREA: TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN

**USO DE LOS MARCADORES DISCURSIVOS EN EL TEXTO *NUTRITION*
AND ATHLETIC PERFORMANCE Y SUS TRADUCCIONES AL ESPAÑOL**

AUTOR: LUIS ENRIQUE BERMÚDEZ T.

CARACAS, ENERO DE 2018



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE IDIOMAS MODERNOS
ÁREA: TRADUCCIÓN E INTERPRETACIÓN**

**USO DE LOS MARCADORES DISCURSIVOS EN EL TEXTO *NUTRITION
AND ATHLETIC PERFORMANCE* Y SUS TRADUCCIONES AL ESPAÑOL**

**AUTOR: LUIS ENRIQUE BERMÚDEZ T.
TUTOR ACADÉMICO: PROF. IRMA BRITO
TUTOR INSTITUCIONAL: LIC. PABLO HERNÁNDEZ**

Trabajo que se presenta para optar al grado
de Licenciado en Traducción e Interpretación

CARACAS, ENERO DE 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a María Auxiliadora por conducirme siempre por el camino correcto y darme siempre la perseverancia que necesito para cumplir mis metas.

A mis padres y el resto de mi familia, por ser siempre mi apoyo y mis principales educadores.

A mi novia, por todo su apoyo en cada proyecto que me propongo y levantarme cada vez que lo necesito.

A mis tutores, por su disposición de orientarme y enseñarme a lo largo del proceso de este trabajo.

RESUMEN

En el presente Trabajo de Grado se analiza el uso de los marcadores discursivos en la traducción de textos científicos. Dicho análisis se basó en la traducción del inglés al español del artículo *Nutrition and Athletic Performance*, publicado simultáneamente en las revistas *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, y *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*. Esta investigación permitió, por una parte, reflexionar sobre el uso y frecuencia de los marcadores discursivos de acuerdo con contexto en el que se encuentren y la función que deben cumplir en el texto. Los marcadores evidencian la estructura comunicativa, marcan las relaciones entre los participantes en la conversación y posibilitan el contacto comunicativo. Además, con este estudio se constata la pertinencia de los marcadores y su uso lógico según el contexto en donde funcionan. Esto permite demostrar que el empleo de dichas partículas en argumentaciones resulta indispensable para la producción de textos coherentes.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Índice.....	v
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: LA PASANTÍA	
1.1 Descripción de la pasantía.....	4
1.2 Actividades desarrolladas.....	4
EL ENCARGO	
1.3 Características del encargo.....	5
LA INSTITUCIÓN	
1.4 Descripción de la institución.....	6
1.5 Misión, visión y objetivos.....	6
1.6 Estructura organizativa.....	8
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	
2.1 Planteamiento del tema.....	11
2.2 Objetivos del estudio.....	11
2.2.1 Objetivo general.....	11
2.2.2 Objetivos específicos.....	12
2.3 Justificación.....	12
CAPITULO III: BASES TEÓRICAS	
3.1 Enfoque teórico.....	14
3.1.1 Clasificación de los marcadores discursivos.....	16
3.1.2 El marcador discursivo “also”.....	23
3.1.3 El marcador discursivo “furthermore”.....	23
3.1.4 El marcador discursivo “thus”.....	23
3.1.5 El marcador discursivo “además”.....	24
3.1.6 El marcador discursivo “asimismo”.....	24

3.1.7 Los marcadores discursivos “por lo tanto” y “por consiguiente”.....	25
---	----

CAPITULO IV: EL TEXTO TRADUCIDO

4.1 Sobre el texto origen.....	26
4.2 Algunas consideraciones pertinentes a los rasgos del texto.....	26
4.3 Presentación del texto término.....	28

CAPITULO V: ANÁLISIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS MARCADORES

DISCURSIVOS “ALSO”, “FURTHERMORE” Y “THUS” EN EL TEXTO

TÉRMINO.

5.1 Los marcadores discursivos.....	112
5.2 Traducción de “also”	112
5.3 Traducción de “furthermore”	121
5.4 Traducción de “thus”.....	125
Conclusiones y recomendaciones.....	131
Referencias Bibliográficas.....	133
Anexos.....	vii

INTRODUCCIÓN

La traducción es una actividad que comprende la interpretación del sentido de un texto y retransmitir el mismo a otra lengua en un texto equivalente. El objetivo de la traducción es crear una relación de equivalencia entre el texto de partida y el texto de llegada, es decir, la seguridad de que ambos textos comunican la misma idea o mensaje, a la vez que se tienen en cuenta aspectos como el género textual, el contexto, las reglas gramaticales de cada una de las lenguas, las convenciones estilísticas, entre otros. De este modo, el traductor desempeña el papel de mediador entre culturas por excelencia y, para poder tender un puente de comunicación intercultural de forma efectiva, no sólo debe desarrollar una intuición filológica, conocer las convenciones lingüísticas y métodos traslativos, sino tener capacidad comunicativa y saber determinar si los conocimientos del mundo son idénticos en las culturas en cuestión; como lo expresara Gadamer (1989): “el proceso de traducir abarca todo el secreto de la comprensión del mundo y de la comunicación de los seres humanos”.

En su obra, *"Teoría y Práctica de la Traducción"* (1984), Valentín García Yebra (1984) reconoce dos fases en el proceso de la traducción: "la fase de la comprensión del texto original, y la fase de la expresión de su mensaje, de su contenido, en la lengua receptora o terminal". Tras este procedimiento, se esconde una operación cognitiva compleja. En la traducción, para decodificar el sentido completo del texto origen (T.O.), el traductor tiene que interpretar y analizar todas sus características de forma consciente y metódica.

La traducción, según Jean Delisle (citado por Hurtado Albir 2001), es “la operación que consiste en determinar la significación de los signos lingüísticos en función de un querer decir concretizado en un mensaje, y restituir después ese mensaje íntegramente mediante los signos de otra lengua”. Es decir, que no solo se

traduce lo que se expone textualmente en un mensaje, sino también lo que se quiere decir con el mismo.

Por otra parte, Walter Benjamin (*La tarea del traductor*, traducido por H. A. Murena) señala “Ninguna traducción sería posible si su aspiración suprema fuera la semejanza con el original. [...] Pues así como el tono y la significación de las grandes obras literarias se modifican por completo con el paso de los siglos, también evoluciona la lengua materna del traductor. Es más: mientras la palabra del escritor sobrevive en el idioma de este, la mejor traducción está destinada a diluirse una y otra vez en el desarrollo de su propia lengua y a perecer como consecuencia de esta evolución. La traducción está tan lejos de ser la ecuación inflexible de dos idiomas muertos que, cualquiera que sea la forma adoptada, ha de experimentar de manera especial la maduración de la palabra extranjera, siguiendo los dolores del alumbramiento en la propia lengua”.

La traducción del artículo “*Nutrition and Athletic Performance*”, comunicado especial que fue publicado simultáneamente en las revistas *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, y *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, sirvió como muestra para explicar el uso de los marcadores discursivos y su traducción en el texto especializado. Para sustentar este estudio se utilizó la teoría planteada por María Antonia Martín Zorraquino y José Portolés Lázaro (1999) en *Los marcadores del discurso*. Estos diferencian cinco grupos de marcadores discursivos: estructuradores de la información, conectores, reformuladores, operadores argumentativos y marcadores conversacionales.

El presente Trabajo Especial de Grado tiene como finalidad demostrar la experiencia obtenida durante el contacto con el medio profesional del traductor, así como propone un análisis y algunas reflexiones traductológicas que deberán ser puestas a prueba en investigaciones futuras. El trabajo está dividido en cinco capítulos; en el primero se describe el encargo, el desarrollo de la pasantía y la institución donde se realizó; en el segundo se presenta la descripción del estudio que

motivó el desarrollo de este trabajo, el tercero expone las bases teóricas; en el cuarto se presenta la traducción del texto asignado; y, finalmente, el quinto capítulo contiene el análisis de las traducciones de los marcadores discursivos que sirvieron de corpus para este estudio. Posteriormente se desarrollan las conclusiones y recomendaciones, seguidas de la bibliografía que sustenta la realización de este trabajo.

CAPÍTULO I

LA PASANTÍA

1.1 Descripción de la pasantía

La pasantía consistió en el cumplimiento de un encargo de traducción para la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela. Dicha traducción no fue realizada en los espacios de la institución, ya que para mayor comodidad, se permitió que el pasante realizara las actividades desde su lugar de residencia. A pesar de que no hubo un horario establecido por la institución para el trabajo diario del pasante, el encargo fue realizado exitosamente en un periodo de 2 meses.

1.2 Actividades desarrolladas

Las actividades desarrolladas en la pasantía fueron la traducción del texto *Nutrition and Athletic Performance*, la documentación del pasante con respecto al tema del texto origen (T.O.) con la finalidad de realizar una traducción de calidad, la consulta a expertos en el tema para aclarar dudas que se presentaron en el proceso de traducción, y la revisión del producto final para su corrección. Aparte de esto, hubo reuniones con ambos tutores para orientar al pasante durante el proceso de cumplimiento del encargo y la elaboración del presente Trabajo Especial de Grado.

Entre los recursos suministrados por parte de la institución se destacan diversos textos paralelos y la disponibilidad de expertos en el campo de la nutrición y la dietética para aclarar dudas sobre el T.O. y temas afines. Dichos recursos fueron fundamentales para cumplir de manera óptima con el encargo.

EL ENCARGO

1.3 Características del encargo

La traducción realizada durante la pasantía fue solicitada por el Licenciado Pablo Hernández, quien se desempeña como docente en la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela. El texto a traducir, titulado *Nutrition and Athletic Performance*, es un comunicado especial que fue publicado simultáneamente en las revistas *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, y *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, las cuales están dirigidas a la comunidad de la nutrición y la dietética. En este caso, dicho texto debía ser traducido para ser consumido por los estudiantes de la carrera de Nutrición y Dietética de la UCV, así como por los docentes, colegas y demás individuos interesados en el tema.

La traducción de este texto del inglés al español representaba un reto debido al lenguaje técnico del T.O. y la gran cercanía del tema con el campo de la medicina, por lo cual fue necesaria una documentación exhaustiva, así como consultas a distintos profesionales, con la finalidad de despejar dudas en casos particulares de la traducción.

El profesor Hernández solicitó que, aparte de un cambio de dos columnas de texto a solo una, se mantuviera el formato y el estilo del autor del T.O., en vista de que el público consumidor de la traducción se encontraría en la capacidad de entender el texto con el nivel de lenguaje del original. Por lo tanto, no fue necesario realizar adaptaciones o modulaciones que facilitaran la comprensión lectora.

LA INSTITUCIÓN

1.4 Descripción de la institución

La Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Central de Venezuela fue fundada por los miembros de la División Técnica del Instituto Nacional de Nutrición (INN) el 2 de octubre de 1950 bajo el nombre “Escuela Nacional de Dietistas” debido a la necesidad de formar personal profesional en esta área. Inicialmente la carrera tenía solo 2 años de duración y la Escuela operó en las instalaciones del INN, quien aportaba, además, el recurso económico y humano, pero tiempo después tuvo que ser reubicada por problemas de espacio.

En el año 1960 la escuela se adscribe a la Facultad de Medicina de la UCV, y en el año 1972 la Escuela deja de depender económicamente del INN. Para esa época la duración de la carrera había sufrido modificaciones, alcanzando finalmente los 5 años. Actualmente la Escuela se ubica en el tercer piso de las Residencias Vargas N° 2 (antigua residencia femenina) en el campus universitario, donde funcionan oficinas, aulas y laboratorios.

1.5 Misión, visión y objetivos

Misión de la Escuela de Nutrición y Dietética

Es una institución académica cuya finalidad es contribuir al desarrollo global del país, promoviendo la salud y el bienestar de la población mediante la formación de profesionales de pre y postgrado idóneos, con conocimientos, aptitudes y competencias para desempeñarse eficientemente en las diferentes áreas de la nutrición; la generación, a través de sus investigaciones de conocimientos básicos y aplicados en estas áreas y la prestación de servicios a la comunidad y al país, siempre

en una constante búsqueda de la excelencia y con capacidad financiera, física y tecnológica de punta para el logro de sus objetivos.

Visión de la Escuela de Nutrición y Dietética

Ser una institución académica de referencia nacional e internacional, en permanente búsqueda de la excelencia, abierta a los cambios y adaptaciones que demanda el progreso científico y tecnológico, para formar y desarrollar un profesional integral, proactivo y competitivo, apoyado en principios éticos y morales, con sentido de justicia y responsabilidad social.

Objetivos de la Escuela de Nutrición y Dietética

- Formar profesionales de la más alta calidad científica y técnica capaces de comprender la naturaleza bio - psicosocial del hombre y su interrelación con la complejidad de la situación nutricional para actuar en la promoción, protección, tratamiento y rehabilitación de la salud tanto a nivel individual como colectivo.
- Promover y realizar investigaciones científicas con la finalidad de determinar el origen y las posibles soluciones de los problemas alimentarios - nutricionales.
- Propiciar y realizar la organización y desarrollo de cursos de post - grado en Nutrición.
- Participar en actividades de extensión universitaria, principalmente en aquellas relacionadas con la situación nutricional del país.

- Fomentar la adopción de conductas éticas dentro de los principios establecidos en la Ley de Universidades, Leyes del Ejercicio Profesional y los respectivos Códigos Deontológicos.

1.6 Estructura organizativa

La Escuela de Nutrición y Dietética UCV, es una de las (6) seis Escuelas de la Facultad de Medicina. Su máxima autoridad académica la constituye el Consejo de Escuela, el cual está presidido por el Director. A este Consejo pertenecen 11 *Comisiones permanentes* que están encargadas de asesorar a este cuerpo en diferentes áreas de interés, las cuales se describen a continuación:

- Currículo.
- Asuntos Estudiantiles.
- Becas.
- Biblioteca.
- Infraestructura e Higiene y Seguridad
- Reglamentos.
- Reválidas y Equivalencias.
- Extensión, Cultura, Deporte.
- Sub-Unidad de Asesoramiento Académico.
- Comisión de Servicio Comunitario.
- Comisión SAEI. (Sala de Adiestramiento y Educación Interactiva de esta Escuela).

Esta institución se encuentra organizada en (4) cuatro Departamentos que agrupan las (19) diecinueve Cátedras que la conforman (Ver Organigrama). Estos Departamentos son los siguientes:

§ Departamento de Ciencias Básicas

- Cátedra de Bioquímica
- Cátedra de Estadística
- Cátedra de Ciencias Fisiológicas
- Cátedra de Microbiología
- Cátedra de Ciencias Morfológicas

§ Departamento de Ciencias de la Nutrición y Alimentación

- Cátedra de Nutrición Humana
- Cátedra de Alimentación Institucional
- Cátedra de Ciencias y Tecnología de Alimentos
- Cátedra de Clínica y Terapéutica Nutricional
- Cátedra de Pasantías Hospitalarias

§ Departamento de Ciencias de la Salud Pública

- Cátedra de Nutrición en Salud Pública
- Cátedra de Administración en Salud Pública
- Cátedra de Ambiente y Salud
- Cátedra de Prácticas de Nutrición Comunitaria

§ Departamento de Ciencias Económicas y Sociales

- Cátedra de Socioantropología
- Cátedra de Metodología de la Investigación
- Cátedra de Economía Política
- Cátedra de Educación y Comunicación
- Cátedra de Psicología

Cuenta con una serie de instancias académicas y de apoyo como son la Coordinación Docente, Centro Coordinador de Investigación, Oficina de Registro y Control de Estudios, Administración, Biblioteca y los Grupos de Extensión que desarrollan una amplia actividad en la comunidad universitaria y extrauniversitaria.

Organigrama



La información previamente expuesta sobre la Escuela de Nutrición y Dietética de la UCV fue tomada de la página web de dicha escuela y de la página web de la universidad.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

2.1 Planteamiento del tema

La traducción al español de “*Nutrition and Athletic Performance*” implicó, como la mayoría de las traducciones de este tipo de textos, la necesidad de resolver problemas y dificultades generadas por las capacidades individuales del pasante, así como por la naturaleza del texto en sí. En medio del proceso traductológico sobresalió un aspecto muy interesante, que muchas veces es omitido por los traductores debido a los cortos lapsos de tiempo que tienen para cumplir con los encargos. Dicho aspecto no es otro que el uso de los marcadores discursivos en el T.O.

Si se tiene en consideración de la importancia que suponen estos para cualquier tipo de texto, y del hecho de que, en español, el abanico de marcadores del discurso es más amplio que en inglés, es imperativo prestar mucha atención a la función que cumplen en cada caso del T.O. para lograr transmitir el mismo efecto en el Texto término (T.T.).

2.2 Objetivos del estudio

2.2.1 Objetivo general

- Analizar el uso de los marcadores discursivos en el texto “*Nutrition and Athletic Performance*” con la finalidad de realizar una traducción adecuada de los mismos, de manera que cumplan en español la misma función que en inglés.

2.2.2 Objetivos específicos

- Analizar el uso de los marcadores “also”, “thus” y “furthermore” en diversos casos presentados en el T.O.
- Valorar y contrastar las diferencias semánticas de los marcadores discursivos en inglés y su “equivalente” en español.
- Proponer las posibles traducciones en cada caso contrastando las funciones de dichos marcadores en el T.O. y en el T.T.

2.3 Justificación

La traducción, según Jean Delisle, es “la operación que consiste en determinar la significación de los signos lingüísticos en función de un querer decir concretizado en un mensaje, y restituir después ese mensaje íntegramente mediante los signos de otra lengua”. Es decir, que no solo se traduce lo que se expone textualmente en un mensaje, sino también lo que se quiere decir con el mismo.

En el mismo orden de ideas, Amparo Hurtado propone que “el traductor debe comprender el texto original para expresar el mismo sentido con los medios de otra lengua, ya que las fases básicas del proceso traductor son: comprensión, desverbalización y reexpresión”. Por lo tanto, para que una traducción sea correcta, es imperativo que el traductor comprenda todo lo que el autor intenta expresar en su obra, de manera que pueda retransmitir el sentido del texto a otra lengua en su totalidad. Para ello, es indispensable prestar especial atención a los elementos lingüísticos que rigen las inferencias del sentido en un enunciado: los marcadores discursivos.

El análisis de los marcadores del discurso debe su importancia a que estos cumplen la función de ordenar y conectar las distintas partes del discurso, estableciendo una relación de continuidad, oposición, u otro tipo de vínculo

semántico entre un párrafo y otro o entre una oración y otra, facilitando así, la cohesión textual y la interpretación de los enunciados. Si el traductor falla en esta última tarea al momento de decodificar el texto a traducir, será prácticamente imposible que cumpla con una reexpresión del mensaje en la lengua de llegada de manera exitosa. Por otro lado y, de manera similar, si no elige la opción correcta al momento de traducir los marcadores discursivos, alterará o eliminará las implicaturas que fueron creadas por el autor del texto de partida.

Todo esto representa, en cierto grado, un agregado a la dificultad que enfrenta el traductor en el ejercicio de su profesión. Según José Portolés, las dificultades de traducción de los marcadores del discurso no son pocas: “Primero, porque pueden no existir en las lenguas marcadores del discurso equivalentes; segundo, porque las instrucciones de procesamiento que representan no son siempre equivalentes a las de los marcadores del discurso de la lengua de llegada”. Por lo tanto, como consecuencia de no superar dichas dificultades, el traductor puede llegar a cometer errores que comprometen la calidad del producto final de su labor.

Este Trabajo Especial de Grado servirá como material de consulta para los alumnos de la Escuela de Idiomas Modernos que deseen ahondar en el tema de los marcadores discursivos para mejorar la calidad de sus traducciones en este aspecto. De igual forma será un antecedente en la elaboración de trabajos de grado para aquellos alumnos que tengan intenciones de profundizar en el estudio de otros marcadores en los textos científicos y sus posibles traducciones, teniendo siempre como prioridad las funciones que estos ejercen en los respectivos textos a traducir.

También servirá para concientizar a los traductores con respecto a la versatilidad que deben demostrar al elegir los términos adecuados para llevar al español los marcadores discursivos, en conjunto con las funciones y los efectos que los autores de los textos de partida han querido plasmar en ellos.

CAPÍTULO III

BASES TEÓRICAS

3.1 Enfoques teóricos

Uno de los retos que se presentan constantemente en la carrera del traductor es el encargo de una traducción de texto especializado. Esto se debe, principalmente a la terminología que debe manejarse tanto en la lengua de partida, para la comprensión de los enunciados, como en la lengua de llegada, para la correcta reexpresión de los mismos. En este sentido, es fundamental que el traductor atraviese un proceso de documentación exhaustiva no solo del tema, sino también de la terminología que deberá emplear en su traducción. Sin embargo, no se deben pasar por alto los aspectos lingüísticos que enriquecen y dan forma tanto al texto original como al texto traducido.

En las últimas décadas se han llevado a cabo diversos estudios, con diferentes enfoques, sobre los marcadores del discurso, su importancia en el discurso oral y escrito, y sus clasificaciones. Iniciando con la definición de marcador discursivo, en 1995 Josefa Berenguer en su obra “Marcadores Discursivos y Relato Conversacional” se refiere a ellos como “piezas lingüísticas que aparecen en el discurso delimitando distintas unidades de habla (ya sea turnos, intervenciones de los hablantes, partes del relato conversacional, actos de habla o unidades de entonación) y reflejando relaciones semánticas y pragmáticas existentes entre dichas unidades”.

Existe una gran variedad de términos para denominar a este grupo de elementos, cuya función es señalar y explicitar las relaciones que se establecen entre las unidades del texto y que superan el nivel de la sintaxis oracional. Dependiendo de la función que cumplen en el discurso, han sido denominados: "ordenadores del discurso", "enlaces interoracionales", "conectores textuales", "marcadores

discursivos", etc. La definición de marcador discursivo que se utilizará en esta investigación es la formulada por la lingüista María Antonia Martín Zorraquino, en conjunto con José Portolés en su obra "Los Marcadores del Discurso" de 1999: "Son unidades lingüísticas invariables, no ejercen una función sintáctica en el marco de la predicación oracional –son, pues, elementos marginales- y poseen un cometido coincidente en el discurso: el de guiar, de acuerdo con sus distintas propiedades morfosintácticas, semánticas y pragmáticas, las inferencias que se realizan en la comunicación". Esta definición de "marcador discursivo" se presenta como la más adecuada para denominar a estas unidades en el presente trabajo, pues abarca las diversas funciones que son capaces de desempeñar. En efecto, los marcadores no sólo enlazan y conectan los diferentes sintagmas de un texto, sino que también son los encargados de relacionar las intenciones y supuestos que se esconden tras los enunciados del mismo.

Por otra parte, los marcadores también relacionan el discurso con el contexto extralingüístico y la situación en que se produce, de esta manera el interlocutor o el lector es capaz de comprenderlo. "Por lo tanto, su labor consiste en relacionar las presuposiciones y las inferencias que se desprenden de la situación de enunciación y, de este modo, guiar las inferencias y el procesamiento de la comunicación" (Grice, 2005).

"La relación que algunos marcadores establecen entre miembros del discurso se puede interpretar como una muestra de cohesión entre ellos, pero en el fondo, se trata de un medio de lograr unas inferencias que, de otro modo, serían difíciles o imposibles" (Portolés, 1998: 33).

Según la teoría de la relevancia propuesta por Sperber y Wilson en 1986, el tradicional funcionamiento de la comunicación humana, basado en la codificación y la decodificación, es sustituido por el mecanismo de ostensión e inferencia. Este mecanismo tiene la finalidad de llamar la atención del interlocutor sobre un hecho concreto para hacerle inferir el contenido que se desea comunicar. Se dice entonces

que la información es relevante cuando es recibida por el destinatario y produce múltiples efectos contextuales sin mucho esfuerzo. En cuanto a la relación de este principio con los marcadores discursivos, Diane Blakemore estableció en 2002 que los marcadores, al ser considerados "inferencias convencionales", expresan un significado de los enunciados con respecto al contexto y, por lo tanto, determinan el procesamiento de los enunciados en relación a la situación comunicativa. Por último, a partir de lo anteriormente expuesto, se puede aseverar que la coherencia y la cohesión de un discurso son resultado del principio de la relevancia, ya que el mismo conecta y guía las inferencias y las suposiciones contextuales de los enunciados anteriormente emitidos con los recién emitidos.

3.1.1 Clasificación de los marcadores discursivos

Si bien hay variadas tipologías sobre los marcadores, aún no existe una tipología general que englobe la diversidad de estos enlaces en su uso tanto oral como escrito; sin embargo, cada una de las diferentes clasificaciones aporta una visión y una organización distinta sobre ellos, lo que enriquece el panorama de estos estudios.

Fuentes en sus dos obras, la de 1987 y 1996 emplea inicialmente como criterio el tipo de relación que establecen: los que apuntan a relaciones lógicas entre los hechos enunciados o los que indican relaciones «intradiscursivas» que «remiten al hecho enunciativo en sí, a la comunicación». (Fuentes, 1987: 75). Montolío (2001) divide los marcadores discursivos en conectores parentéticos y conectores integrados en la oración. Esta clasificación pareciera tener un criterio morfosintáctico pero resulta un tanto confusa y poco esclarecedora.

El estudio en el campo de los marcadores se ha ido ampliando progresivamente: de una consideración que podría tomarse como restringida presente en autores como Halliday y Hasan, Fuentes y Gili Gaya en donde la idea de conexión es la que predomina, se pasó a considerar en el mismo grupo unidades como *en*

primer lugar o *en suma*, que aluden al modo en el que se organiza y se presenta la información, y posteriormente se incluyó en el grupo de marcadores unidades mucho más diversas como *al menos, incluso, oh, hombre, mujer, bueno y bien*, las cuales son unidades escalares, interjecciones, vocativos, y modalizadores. Estas últimas unidades presentes en clasificaciones como la de Martín Zorraquino (1999) comprenden más funciones que la de conexión y cubren tanto unidades infraoracionales como extraoracionales. Esta apertura del campo de los marcadores resulta problemática no sólo a la hora de categorizar estos elementos sino al momento de caracterizarlos y delimitarlos como un grupo homogéneo.

Para efectos del presente trabajo, se tomará la clasificación completa de los marcadores del discurso según sus funciones discursivas (Zorraquino y Portolés 1999), los cuales fueron catalogados en cinco grandes grupos que, a su vez, se subdividen en otros:

- Estructuradores de la Información (Comentadores, Ordenadores, Digresores): sirven, esencialmente, para señalar la organización informativa de los discursos. Se trata de marcadores que carecen de significado argumentativo. Se dividen en tres grupos: los comentadores, que introducen un nuevo comentario; los ordenadores, que agrupan varios miembros del discurso como partes de un único comentario; y los digresores, que introducen un comentario lateral con respecto a la planificación del discurso anterior.
- Conectores (Conectores Aditivos, Conectores Consecutivos, Conectores Contraargumentativos): vinculan semántica y pragmáticamente un miembro del discurso con otro anterior, de tal forma que el marcador guía las inferencias que se han de efectuar del conjunto de los dos miembros discursivos conectados. Se distinguen tres grupos: conectores aditivos, que unen a un miembro anterior otro con su misma orientación; conectores consecutivos, que conectan un consecuente con su antecedente; y conectores

contraargumentativos, que eliminan alguna de las conclusiones que pudieran inferirse de un miembro anterior.

- Reformuladores (Reformuladores Explicativos, Reformuladores de Rectificación, Reformuladores de Distanciamiento, Reformuladores Recapitulativos): presentan el miembro del discurso en el que se encuentran como una expresión más adecuada de lo que se pretendió decir con un miembro precedente. Se distinguen cuatro grupos: reformuladores explicativos, que presentan el nuevo miembro del discurso como una explicación del anterior; reformuladores rectificativos, que corrigen un miembro discursivo anterior; reformuladores de distanciamiento', que privan de pertinencia el miembro discursivo anterior; y reformuladores recapitulativos, que introducen una recapitulación o conclusión de un miembro discursivo anterior o de una serie de ellos.

- Operadores argumentativos (Operadores de Refuerzo Argumentativo, Operadores de Concreción): Estos marcadores condicionan por su significado las posibilidades argumentativas del miembro en el que se incluyen sin relacionarlo con otro anterior. Se distinguen dos grupos: operadores de refuerzo argumentativo, cuyo significado refuerza como argumento el miembro del discurso en el que se encuentran frente a otros posibles argumentos; y operadores de concreción, que muestran el miembro del discurso en el que se localizan como una concreción o un ejemplo de una generalización.

- Marcadores Conversacionales (De Modalidad Epistémica, De Modalidad Deóntica, Enfocadores de la Alteridad, Metadiscursivos Conversacionales): Incluimos en ese apartado las partículas discursivas que aparecen más frecuentemente en la conversación. Con esta división no se pretende determinar un límite estricto entre lo conversacional y lo no conversacional:

todo discurso es, en esencia, dialógico y, de hecho, muchos de los marcadores que se han incluido en los grupos precedentes pueden aparecer también en la conversación; asimismo, bastantes marcadores conversacionales se emplean a menudo en los textos escritos. Pero la conversación constituye una situación comunicativa peculiar, con propiedades específicas, que determinan, o favorecen, la presencia de una serie de marcadores. Hemos distribuido los 'marcadores conversacionales' en cuatro grupos: los marcadores de modalidad epistémica, que señalan el grado de certeza, de evidencia, etc., que el hablante atribuye al miembro o miembros del discurso con los que se vincula cada partícula; los marcadores de modalidad deóntica, que indican diversas actitudes volitivas del hablante respecto del miembro o miembros del discurso en que aquellos comparecen; los enfocadores de la alteridad, que orientan sobre la forma como el hablante se sitúa en relación con su interlocutor en la interacción comunicativa, y, por último, los metadiscursivos conversacionales que sirven para estructurar la conversación (para distinguir bloques informativos o para alternar o mantener los turnos de palabra, etc.). La clasificación expuesta se resume en el esquema siguiente tomado, de igual forma, de Zorraquino y Portolés en "Los marcadores del discurso" (1999).

	COMENTADORES	pues, pues bien, así las cosas, etc.
ESTRUCTURADORES DE LA INFORMACIÓN	ORDENADORES	en primer lugar/ en segundo lugar/ por una parte/por otra parte; de un lado/de otro lado, etc.

DIGRESORES

por cierto, a todo esto, a propósito, etc.

CONECTORES
ADITIVOS

además, encima, aparte, incluso, etc.

CONECTORES

CONECTORES

por tanto, por consiguiente,

CONSECUTIVOS

por ende, en consecuencia, de ahí, entonces, pues, así, así pues, etc.

CONECTORES
CONTRAARGUMENTATIVOS

en cambio, por el contrario, por contra, antes bien, sin embargo, no obstante, con todo, etc.

REFORMULADORES
EXPLICATIVOS

o sea, es decir, esto es, a saber, etc.

REFORMULADORES	REFORMULADORES DE RECTIFICACIÓN	mejor dicho, mejor aún, más bien, etc.
	REFORMULADORES DE DISTANCIAMIENTO	en cualquier caso, en todo caso, de todos modos, etc.
	REFORMULADORES RECAPITULATIVOS	en suma, en conclusión, en definitiva, en fin, al fin y al cabo, etc.

	OPERADORES DE REFUERZO ARGUMENTATIVO	en realidad, en el fondo, de hecho, etc.
OPERADORES ARGUMENTATIVOS	OPERADORES DE CONCRECIÓN	por ejemplo, en particular, etc.

	DE MODALIDAD EPISTÉMICA	claro, desde luego, por lo visto, etc.
--	----------------------------	---

MARCADORES CONVERSACIONALES	DE MODALIDAD DEÓNTICA	bueno, bien, vale, etc.
	ENFOCADORES DE LA ALTERIDAD	hombre, mira, oye, etc.
	METADISCURSIVOS CONVERSACIONALES	bueno, eh, este, etc.

Posteriormente, en 2008, Portolés publicó en una de sus obras “Con el desarrollo de la pragmática se ha incrementado el estudio de una de sus categorías más interesantes, los marcadores del discurso. Estos provienen principalmente de 2 categorías gramaticales: los adverbios y las conjunciones, pero constituyen una sola categoría pragmática debido a su preponderante significado de procesamiento. Los marcadores del discurso perdiendo o conservando parte de su significado conceptual adquieren un significado de procesamiento que les permite guiar, de acuerdo con sus distintas propiedades morfosintácticas, semánticas, y pragmáticas, las inferencias que se realizan en la comunicación”.

En ese mismo año fue publicado el “Diccionario de Partículas Discursivas del Español” por parte del director del grupo de investigación Val.Es.Co Antonio Briz, con la colaboración de Salvador Pons Bordería y José Portolés Lázaro. Esta herramienta ofrece amplia información sobre la definición y el uso de cada marcador discursivo, y actualmente, se encuentra disponible en formato digital en Internet.

Estas teorías conforman la base en la cual se sustenta el análisis del uso de los marcadores discursivos que fueron utilizados para establecer la cohesión en el texto “*Nutrition and Athletic Performance*” y los marcadores que fueron empleados en su traducción.

3.1.2 El marcador discursivo “Also”

En la obra de Bruce Fraser “An Account of Discourse Markers” (2009), el autor integra al marcador discursivo “also” en la categoría de “Marcadores del Discurso Elaborativos” los cuales definió en 1988 como marcadores que indican que el enunciado actual supone un desarrollo del anterior. Por ejemplo:

- Her husband **also** wanted custody of the children

En esta oración se evidencia que la función de “also” es de incluir información en el mensaje, de manera que se desarrolla una idea o mensaje anterior. En el caso de que este marcador no se encontrara en la oración, sería imposible inferir que “querer la custodia de los niños” es un elemento adicional a otros previamente mencionados.

3.1.3 El marcador discursivo “Furthermore”

Al igual que “also”, “furthermore” fue incluido por Fraser en la categoría de “Marcadores Discursivos Elaborativos”, debido a que cumple la misma función

En el siguiente ejemplo tomado de “What are Discourse Markers?” (Fraser 1999):

- The picnic is ruined. The mayonnaise has turned rancid. The beer is warm.
Furthermore, it’s raining.

Se puede apreciar que “furthermore” “señala que el contenido del segundo segmento del enunciado será tomado como un elemento adicional a la lista de condiciones especificadas por el discurso anterior (no necesariamente solo el primer segmento)”.

3.1.4 El marcador discursivo “Thus”

Así como lo señala Fraser en su clasificación de los marcadores discursivos, “thus” pertenece al grupo de “Marcadores Discursivos Inferenciales” los cuales “indican que la declaración actual transmite un mensaje que es, en cierto sentido, resultante de algún aspecto del mensaje anterior”.

- The bank has been closed all day. **Thus**, we couldn't make a withdrawal.

En este ejemplo, tomado de la obra de Fraser de 1999, “thus” “indica que el segmento siguiente será tomado como una conclusión cuya justificación se encuentra en el contenido del primer segmento”.

Al observar lo expresado por Zorraquino y Portolés en “Los Marcadores del Discurso” (1999) se puede hallar los siguientes marcadores discursivos en español:

3.1.5 El marcador discursivo “Además”

Pertenece a los “Marcadores Conectores”, los cuales, como se mencionó anteriormente, “vinculan semántica y pragmáticamente un miembro del discurso con un miembro anterior”. “Además” forma parte de la subcategoría de los “Conectores Aditivos”, y este “vincula dos miembros del discurso con la misma orientación argumentativa. El segundo facilita inferencias que sería difícil lograr únicamente del primero”. Por ejemplo:

- Tienes que hacer una declaración escrita, clara y rigurosa, contando toda la verdad y, **además**, debes hacerla pública cuanto antes.

El marcador discursivo realiza la función de unir el segundo elemento con el primero, condicionando a su vez, las inferencias del mensaje general.

3.1.6 El marcador discursivo “Asimismo”

Clasificado como marcador ordenador, específicamente en el grupo de “Marcadores de Continuidad”, los cuales “indican que el miembro que acompañan forma parte de una serie de la cual no es el elemento inicial”, este adverbio “añade un nuevo miembro del discurso a un miembro anterior para formar una secuencia”.

- Los jóvenes estudiantes de derecho explicaron que algunos alumnos rompieron a llorar al conocer el suceso, en medio de un clima de crispación y dolor incontenible. **Asimismo**, se escucharon gritos de repulsa e insultos hacia los terroristas.

En este ejemplo el marcador discursivo “Asimismo” cumple la función de introducir un elemento adicional al enunciado, de manera que complementa el elemento anterior, reflejando así la continuidad.

3.1.7 Los marcadores discursivos “Por lo tanto” y “Por consiguiente”

En el subgrupo de marcadores del discurso denominados como “Conectores Consecutivos”, los cuales “presentan el miembro del discurso en el que se encuentran como una consecuencia de un miembro anterior”, se encuentran:

- “Por lo tanto”

“Introduce el miembro del discurso en el que se halla como un consecuente que se obtiene después de un razonamiento a partir de otro miembro que actúa como antecedente”. Por ejemplo:

- “Se habían aficionado a esa pequeña taberna del pueblo que tenía una gran chimenea de azulejos en el centro del minúsculo salón con seis mesas servidas por dos mujeres de edad madura, muy sonrientes, que no hablaban sino finés. **Por lo tanto** tenían un poder absoluto en la disposición del menú”

En este enunciado el segundo miembro es presentado por el marcador discursivo como una consecuencia del primer miembro, que brinda al lector un contexto detallado.

- “Por consiguiente”

Con este marcador, “a diferencia de lo que sucede con ‘Por lo tanto’ el consecuente se presenta como una conclusión necesaria a partir de un antecedente”. Por ejemplo:

- “San Pedro sin manos y, **por consiguiente**, sin llaves, mostraba su calva, [...], por encima de un rintero de astillas y tablas rotas”

Gracias al marcador discursivo se puede inferir que el hecho de no tener manos implica de manera ineludible que tampoco tiene llaves.

CAPÍTULO IV

EL TEXTO TRADUCIDO

4.1 Sobre el texto origen

“*Nutrition and Athletic Performance*” es un texto de gran importancia para la comunidad de la Escuela de Nutrición y Dietética, especialmente para los alumnos y docentes que desean llevar a cabo la práctica de su profesión en el área del deporte, ya que esto les brindará el conocimiento necesario para cumplir con sus objetivos de apoyo a los atletas de manera más adecuada. Sin embargo, sus beneficios no se limitan al campus universitario, ya que de ser publicado, tendría un mayor alcance y sería un gran aporte para los nutricionistas y dietistas deportivos que no manejan el idioma inglés.

Este texto es un compendio de lineamientos y recomendaciones realizado por diferentes instituciones de jerarquía en el campo de la nutrición a nivel mundial. Ofrece información sobre temas de gran importancia para los atletas y para los nutricionistas y dietistas deportivos como: los requerimientos energéticos en la preparación del atleta, la composición corporal, las estrategias de recuperación ante eventos deportivos, los suplementos dietéticos, y las funciones y responsabilidades de los dietistas deportivos.

4.2 Algunas consideraciones pertinentes a los rasgos del texto

Hatim y Mason (1990) consideran que los textos no pueden clasificarse siguiendo únicamente categorías como el campo del discurso, función textual entre

otros. En contraste, resaltan que sin importar el tipo de texto, este mostrará rasgos de más de un tipo textual. Por lo tanto, la tipología textual que se utilice deberá ser una lo suficientemente flexible para admitir la diversidad denominada por los lingüistas como multifuncionalidad textual.

El tipo textual según los autores, es el marco conceptual que permite clasificar los textos a partir de las intenciones comunicativas que están, a su vez, al servicio de un propósito global. Para realizar la clasificación textual toman como punto de partida “*el foco contextual dominante*” propuesto por Werlich y al que otorgan el nombre de *foco tipotextual*.

Adam (1985, 1991) retoma el concepto de foco contextual de Werlich pero cambia la base de la tipología debido a la dificultad para determinar la presencia de un solo tipo textual en el texto. De esta manera introduce el concepto de secuencias prototípicas, es decir, formas que pertenecen a un grupo y que se combinan secuencialmente en un mismo texto.

De acuerdo con lo propuesto por Werlich y reelaborado por Adam y Castellá el foco contextual de nuestro texto origen es explicativo, con características de tipo descriptivo y directivo. Esto es evidente en la obra, pues el texto presenta características técnicas y científicas, muestra lineamientos y recomendaciones para los atletas en distintos escenarios de competición, así como también enfoques clínicos, requerimientos energéticos y proteicos del atleta; además de la metodología para una composición corporal óptima, entre otros.

4.3 Presentación del texto término

COMUNICADOS ESPECIALES

COLEGIO AMERICANO de

MEDICINA DEL DEPORTE

ACADEMIA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

DIETISTAS DE CANADÁ

NUTRICIÓN Y

RENDIMIENTO DEPORTIVO

Declaración de posición conjunta -----

SINOPSIS

Tanto el desempeño de actividades deportivas como la recuperación después de su realización mejoran si se cuenta con estrategias de nutrición adecuadas. Esta es la posición de la Academia de Nutrición y Dietética, la Asociación de Dietistas de Canadá, y el Colegio Americano de Medicina del Deporte. Estas organizaciones ofrecen lineamientos para el tipo, la cantidad y el momento adecuados para la ingesta de alimentos, líquidos y suplementos para promover un estado de salud y rendimiento óptimos en los diferentes escenarios de entrenamiento y deportes de competición. Este documento de posición ha sido realizado por miembros de la Academia de Nutrición y Dietética, Dietistas de Canadá (DC por sus siglas en inglés), el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM por sus siglas en inglés), otras asociaciones profesionales, organismos gubernamentales, industria, y el público. Dicho documento describe la posición de la Academia, DC y de ACSM referente a factores de nutrición que se han determinado para influir en el rendimiento deportivo, y a nuevas tendencias en el campo de la nutrición deportiva. Los atletas deben ser referidos a un Licenciado en Nutrición y Dietética para obtener un plan de nutrición personalizado. En los Estados Unidos y en Canadá el Especialista Certificado en Dietética Deportiva (CSSD por sus siglas en inglés) es un dietista / nutricionista registrado y un experto con credenciales en nutrición deportiva.

DECLARACIÓN DE POSICIÓN

Tanto el desempeño de actividades deportivas como la recuperación después de su realización mejoran si se cuenta con estrategias de nutrición adecuadas. Esta es la postura de la Academia de Nutrición y Dietética, la Asociación de Dietistas de Canadá, y el Colegio Americano de Medicina del Deporte. Estas organizaciones ofrecen lineamientos para el tipo, la cantidad y el momento adecuados para la ingesta de alimentos, líquidos y suplementos para promover un estado de salud y rendimiento óptimos en los diferentes escenarios de entrenamiento y deportes de competición. Esta declaración conjunta de posición ha sido realizada por la Academia de Nutrición y Dietética (AND por sus siglas en inglés), la Asociación de Dietistas de Canadá (DC por sus siglas en inglés), y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM por sus siglas en inglés); y su contenido es mostrado en estilo AND. Este documento es publicado simultáneamente en las revistas *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, y *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*. Los reconocimientos individuales se presentan en los agradecimientos al final de la declaración

Presentado para su publicación en Diciembre de 2015

Aceptado para su publicación en Diciembre de 2015

0195-9131/16/4803-0543/0

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE

Derechos de autor 2016 por el Colegio Americano de Medicina Deportiva, la Academia de Nutrición y Dietética, y Dietistas de Canadá

DOI: 10.1249/MSS.0000000000000852

Este documento describe las recomendaciones actuales de energía, nutrientes y fluidos para adultos activos y atletas de competiciones. Estas recomendaciones generales pueden ser ajustadas por dietistas deportivos para adaptarlas a los problemas específicos de cada atleta relacionados con la salud, necesidades

nutricionales, objetivos de rendimiento, características físicas (tamaño corporal, forma, crecimiento, y composición), dificultades prácticas, y preferencias alimentarias. Dado que las prácticas de acreditación varían internacionalmente, el término “dietista deportivo” será utilizado en este documento para abarcar todos los términos de acreditación, incluyendo Dietista - Nutricionista Registrado, Dietista Registrado, Especialista Certificado en Dietética Deportiva y Licenciado en Nutrición y Dietética.

Este documento de posición de la Academia incluye la evaluación independiente de los autores sobre la literatura además de una evaluación sistemática llevada a cabo utilizando el Proceso de Análisis de Evidencia de la Academia, así como información de la Biblioteca de Análisis de Evidencia de la Academia (EAL por sus siglas en inglés), cuyos temas están claramente definidos. El uso de un enfoque basado en evidencia añade beneficios importantes a métodos de evaluación previos. La mayor ventaja del enfoque es la estandarización más rigurosa de criterios de evaluación, que minimiza las probabilidades de subjetividad en el evaluador e incrementa la facilidad con la que pueden compararse artículos discrepantes. Para una descripción detallada de los métodos utilizados en el Proceso de Análisis de Evidencia, ingrese al Proceso de Análisis de Evidencia a través de <https://www.andevidencelibrary.com/eaprocess>.

A las Declaraciones Finales les ha sido asignada una calificación por un grupo de expertos, basada en el análisis y evaluación sistemáticos de la evidencia que respalda la investigación. Grado I = Bueno, Grado II = Aceptable, Grado III = Limitado, Grado IV = Solo Opinión de Experto, y Grado V = No Asignable (debido a la carencia de evidencia que respalde o refute la conclusión). Para ver las definiciones de los grados ingrese a www.andevidencelibrary.com/. La información basada en evidencia para este y otros temas puede ser consultada en <https://www.andevidencelibrary.com>, y las suscripciones para los no miembros se pueden adquirir a través de <https://www.andevidencelibrary.com/store.cfm>.

ANÁLISIS BASADO EN EVIDENCIA

Este estudio fue realizado utilizando la Biblioteca de Análisis de Evidencia de la Academia de Nutrición Dietética y en él se tratarán algunos temas clave relacionados con la nutrición y el rendimiento deportivo. La EAL es una recopilación de investigación nutricional relevante sobre interrogantes de la práctica dietética. El periodo de publicación del análisis basado en evidencia está comprendido entre marzo de 2006 y noviembre de 2014. Para obtener detalles de la evaluación sistemática y metodología empleada visite www.andevidencelibrary.com. En la Tabla 1 se presentan las preguntas de análisis de evidencia utilizadas en este documento de posición.

TABLA 1. Preguntas de análisis de evidencia incluidas en la declaración de posición. Para obtener una lista completa de las citas del análisis de evidencia ingrese a <http://www.andevidencelibrary.com>

Pregunta de la EAL	Conclusión y calificación de la evidencia
Equilibrio energético y composición corporal	
#1: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene un balance energético negativo en el	En tres de seis estudios de atletas masculinos y femeninos el balance energético negativo (pérdidas de 0,02% a 5,8% de masa corporal durante 5 periodos de 30 días) no estuvo asociado a la disminución del rendimiento. En los tres estudios restantes, en los que se observó una reducción tanto en el rendimiento aeróbico como en el

rendimiento deportivo?	<p>anaeróbico, la pérdida de peso a un ritmo lento (0,7% de reducción de masa corporal) benefició más al rendimiento comparada con la pérdida de peso a un ritmo rápido (1,4% de reducción de masa corporal). Asimismo un estudio demostró que la restricción energética de elección propia tuvo como resultado la disminución de los niveles de hormonas.</p> <p>Grado II - Aceptable</p>
#2: En atletas adultos, ¿cuáles son los requerimientos de tiempo, energía y macronutrientes para ganar masa corporal magra?	<p>En periodos de 4 a 12 semanas el incremento en el consumo de proteínas cuando se tienen dietas hipocalóricas mantiene la masa corporal magra en atletas de ambos sexos con entrenamiento de resistencia. Cuando se aporta la cantidad de energía adecuada o la pérdida de peso es gradual, se puede observar un incremento en la masa corporal magra.</p> <p>Grado III - Limitado</p>
Recuperación	
#3: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene durante la recuperación el consumo de carbohidratos en las respuestas metabólicas específicas de carbohidratos y proteínas?	<p>Basado en la limitada evidencia disponible, durante y después de realizar ejercicios de resistencia no hubo efectos claros de la suplementación con carbohidratos en las respuestas metabólicas específicas de carbohidratos</p>

	<p>y proteínas durante la recuperación.</p> <p>Grado III - Limitado</p>
<p>#4: ¿Qué efecto tiene el consumo de carbohidratos durante la recuperación en el rendimiento deportivo?</p>	<p>Basado en la limitada evidencia disponible, durante y después de realizar ejercicios de resistencia no hubo efectos claros de suplementación con carbohidratos en el rendimiento de la resistencia en atletas adultos durante la recuperación.</p> <p>Grado III: Limitado</p>

<p>#5: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene el consumo conjunto de carbohidratos y proteínas durante la recuperación en las respuestas metabólicas específicas de carbohidratos y proteínas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comparado con la ingesta exclusiva de carbohidratos, en la ingesta de carbohidratos más proteínas durante el periodo de recuperación no se observó diferencia alguna en el nivel de síntesis de glucógeno muscular. - La ingesta conjunta de proteínas y carbohidratos durante el periodo de recuperación dio como resultado una mejora en el balance neto de proteína posterior al ejercicio. - El efecto de la ingesta conjunta de proteínas y carbohidratos en los niveles de creatina quinasa es inconcluso y no demuestra impacto alguno sobre la inflamación muscular posterior al ejercicio. <p>GRADO I – Bueno</p>
<p>#6: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene el consumo conjunto de carbohidratos y proteínas durante la recuperación en las respuestas metabólicas específicas de carbohidratos y proteínas?¹</p>	<p>La ingesta conjunta de carbohidratos y proteínas durante el periodo de recuperación dio como resultado la ausencia de influencia clara en la fuerza o la velocidad de carrera posteriores.</p> <p>GRADO II - Aceptable</p>

I. Nota el traductor: Se detectó un error de redacción, ya que la pregunta 5 se repite en la pregunta 6. Esta incidencia fue notificada al tutor empresarial, quien sugirió la posibilidad de que dicha pregunta se formulara de la siguiente manera “En atletas adultos, ¿qué efecto tiene el consumo conjunto de carbohidratos y proteínas durante la recuperación en la fuerza y la velocidad de la carrera?”

<p>#7: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene el consumo conjunto de carbohidratos y proteínas durante la recuperación en el rendimiento deportivo?</p>	<p>La ingesta de proteína durante el periodo de recuperación (posterior al ejercicio) derivó en la recuperación acelerada de fuerza estática y la producción de fuerza dinámica durante el periodo de mialgia diferida y más repeticiones realizadas después del entrenamiento de resistencia intenso.</p> <p>GRADO II - Aceptable</p>
--	--

<p>#8: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene el consumo de proteínas durante la recuperación en las respuestas metabólicas específicas de carbohidratos y proteínas?</p>	<p>La ingesta de proteína (aproximadamente de 20 g a 30 g de proteína total, o aproximadamente 10 g de aminoácidos esenciales) durante el ejercicio o el periodo de recuperación (post-ejercicio) condujo a un incremento en la síntesis de proteína muscular y de todo el cuerpo, así como a una mejora en el balance de nitrógeno.</p> <p>GRADO I - Bueno</p>
<p>Entrenamiento</p>	
<p>#9: En atletas adultos, ¿cuál es la mezcla óptima de carbohidratos para la oxidación máxima de carbohidratos durante el ejercicio?</p>	<p>Basado en la limitada evidencia disponible, la oxidación de carbohidratos fue mayor en condiciones de carbohidratos (glucosa y glucosa + fructosa) comparada con el placebo de agua, pero, en ciclistas masculinos, no se observó diferencias entre las dos mezclas de carbohidratos probadas. En un estudio individual la oxidación de carbohidratos exógena fue mayor en la condición glucosa + fructosa que en la condición solo glucosa.</p> <p>GRADO III – Limitado</p>
	<p>Entrenar con disponibilidad limitada de carbohidratos puede conducir a algunas adaptaciones metabólicas durante el</p>

<p>#10: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene el entrenamiento con disponibilidad limitada de carbohidratos en las adaptaciones metabólicas que conducen a las mejoras de rendimiento?</p>	<p>entrenamiento, pero no condujo a mejoras de rendimiento. Basado en la evidencia examinada, mientras no exista evidencia suficiente que avale un efecto claro en el rendimiento, entrenar con disponibilidad limitada de carbohidratos perjudica la intensidad y duración del entrenamiento.</p> <p>GRADO II – Suficiente</p>
<p>#11: En atletas adultos, ¿qué efecto tiene la ingesta de alimentos con alto o bajo índice glicémico en el rendimiento deportivo y las respuestas metabólicas relacionadas con el entrenamiento?</p>	<p>En la mayoría de los estudios examinados, ni el índice glicémico ni la carga glicémica afectaron el rendimiento físico ni las respuestas metabólicas cuando se igualaron las condiciones de los carbohidratos y la energía.</p> <p>GRADO I – Bueno</p>

Grados de Evidencia: Grado I: Bueno, Grado II: Suficiente, Grado III: Limitado, Grado IV: Solo Opinión de Experto, Grado V: No Asignable.

NUEVAS PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN DEPORTIVA

En la década pasada, se observó un incremento en el número y temas de publicaciones de investigaciones originales y artículos de revisión, declaraciones de consenso de parte de organizaciones deportivas, y oportunidades de calificación y acreditación relacionada con la nutrición deportiva y la dietética. Esto demuestra que la nutrición deportiva es un área dinámica de la ciencia y la práctica que continua en desarrollo tanto en el ámbito del apoyo que ofrece a los atletas como en la fuerza de la evidencia que respalda sus lineamientos. Antes de abordar la discusión de temas

individuales, es importante identificar el alcance de temas en la nutrición deportiva contemporánea que corroboran y unifican las recomendaciones en este documento.

1.- Los objetivos y requerimientos nutricionales no son estáticos. Los atletas realizan un programa periodizado en el cual la preparación para un rendimiento máximo en eventos determinados es alcanzada gracias a la integración de diferentes tipos de rutinas en los diversos ciclos del calendario de entrenamiento. Es necesario que el apoyo nutricional también sea periodizado, teniendo en cuenta las necesidades de las sesiones de entrenamiento diarias (las cuales pueden variar desde menores, en el caso de rutinas “fáciles”, hasta sustanciales, en el caso de sesiones de alta calidad. Por ejemplo, rutinas de alta intensidad, extenuantes, o de gran habilidad) y los objetivos nutricionales en general.

2.- Los planes nutricionales deben ser personalizados para cada atleta para tomar en cuenta la especificidad y singularidad del evento, objetivos de rendimiento, desafíos prácticos, preferencias alimentarias, y respuestas a varias estrategias.

3.- Un objetivo fundamental del entrenamiento es adaptar el cuerpo para desarrollar la eficiencia metabólica y la flexibilidad, mientras que las estrategias nutricionales de competiciones se enfocan en apoyar la función cognitiva y en brindar las reservas de sustrato adecuadas para satisfacer las exigencias de energía del evento.

4.- La disponibilidad de energía, que considera la ingesta de energía en relación con gasto energético del ejercicio, establece una base para la salud y el éxito de las estrategias de nutrición deportivas.

5.- El logro de la composición corporal asociada con el rendimiento óptimo es reconocido actualmente como un objetivo importante pero desafiante que debe ser personalizado y periodizado. Es necesario ser cuidadoso para preservar la salud y el rendimiento a largo plazo, evitando prácticas que creen baja disponibilidad de energía y estrés psicológico.

6.- El entrenamiento y la nutrición tienen una gran interacción en la aclimatación del cuerpo para desarrollar la adaptación funcional y metabólica.

Aunque el apoyo nutricional proactivo respalda el rendimiento óptimo, las adaptaciones de entrenamiento se pueden incrementar sin dicho apoyo.

7.- Algunos nutrientes (ejemplo: energía, carbohidratos y proteínas) deben expresarse utilizando lineamientos por kg de masa corporal para que pueda existir una escala de recomendaciones en el amplio rango de tallas corporales de los atletas. Los lineamientos de nutrición deportiva también deben considerar la importancia del ritmo de ingesta de nutrientes y de apoyo nutricional a lo largo del día, y en relación con el deporte más que con los objetivos generales diarios.

8.- Los atletas altamente entrenados caminan por una cuerda floja entre entrenar lo suficientemente fuerte para alcanzar el estímulo de entrenamiento máximo, y evitar el riesgo de enfermedades y lesiones asociadas con un volumen de entrenamiento excesivo.

9.- La nutrición en competiciones debe seguir estrategias específicas que reduzcan o retrasen los factores que de otra forma causarían fatiga en un evento. Estas estrategias deben ser específicas para el evento, el entorno / escenario en el que se llevan a cabo, y el atleta de forma individual.

10.- Han aparecido nuevas opciones de nutrición que aún se encuentran en desarrollo pero que presentan evidencia sólida de que la percepción cerebral de la presencia de carbohidratos, y potencialmente otros componentes nutricionales, en la cavidad oral puede aumentar la sensación de bienestar e incrementar el ritmo de trabajo elegido por el individuo. Estos descubrimientos presentan oportunidades de ingesta durante eventos más cortos, en los cuales no se consideraba que el consumo de alimentos o líquidos pudiera ofrecer una ventaja metabólica incrementando el rendimiento a través de un efecto central.

11.- Es necesario un enfoque pragmático de asesoramiento referente al uso de suplementos y alimentos deportivos debido al gran interés y uso de estos por parte de los atletas, así como la evidencia de que algunos productos pueden contribuir de gran manera a un plan de nutrición deportiva y/o incrementar directamente el rendimiento. Los atletas deben ser asistidos para llevar a cabo un análisis de costo-beneficio del uso de estos productos y para reconocer que son de gran valor si son incluidos en un plan de alimentación acertado.

Tema 1: Nutrición para la preparación del atleta

Requerimientos Energéticos, Equilibrio Energético y Disponibilidad de Energía

Un consumo apropiado de energía es la piedra angular de la dieta de un atleta, debido a que contribuye al funcionamiento óptimo del cuerpo, determina la capacidad de ingesta de micro y macronutrientes, y ayuda a la modificación de la composición corporal. En un atleta, el consumo de energía proveniente de alimentos, líquidos, y suplementos se puede obtener de registros de alimentos pesados / medidos (generalmente de 3 a 7 días), un recordatorio de 24 horas de pasos múltiples o de cuestionarios de frecuencia del consumo de alimentos.¹ Existen limitaciones inherentes a todos estos métodos, con una tendencia a no reportar el consumo. Una amplia información acerca del propósito y los protocolos para documentar el consumo puede contribuir al cumplimiento e incrementar la precisión y validez de la información autoreportada.

Por otro lado, los requerimientos energéticos de un atleta dependen del entrenamiento periodizado y el ciclo de competición, y variarán de un día a otro durante todo el plan de entrenamiento anual en relación con los cambios de volumen e intensidad del mismo. Entre los factores que incrementan el requerimiento de energía por encima de los niveles de referencia habituales se encuentran la exposición al frío o calor, el miedo, el estrés, la exposición a las alturas, algunas lesiones físicas, drogas específicas o medicamentos (Ejemplo: la cafeína, la nicotina), el incremento en la masa muscular libre de grasa y, posiblemente, la fase lútea del ciclo menstrual.² Aparte de las reducciones en el entrenamiento, los requerimientos energéticos

disminuyen por el envejecimiento, las reducciones de masa muscular libre de grasa (MLG), y posiblemente, la fase folicular del ciclo menstrual.³

El equilibrio energético se logra cuando la **Ingesta de Energía (IE)** total es equivalente al **Gasto Energético Total (GET)**, que a su vez consiste en la suma de la **Tasa Metabólica Basal (TMB)**, el **Efecto Térmico de los Alimentos (ETA)** y el **Efecto Térmico del Ejercicio (ETE)**.

$$\text{GET} = \text{TMB} + \text{ETA} + \text{ETE}$$

$$\text{ETE} = \text{Gasto de Energía Planificado} + \text{Actividad Física Espontánea} + \text{Termogénesis de Actividad No Deportiva}$$

Las técnicas utilizadas para medir o estimar los componentes del GET en poblaciones sedentarias y moderadamente activas también pueden ser aplicadas a los atletas, pero existen algunas limitaciones para este método, particularmente en atletas altamente competitivos. Debido a que la medición de la TMB requiere que el sujeto permanezca en reposo absoluto, es más práctico medir la Tasa Metabólica en Reposo (TMR) que puede ser 10% más alta. Aunque se fomenten las ecuaciones de regresión de poblaciones específicas, se puede obtener un estimado considerable de TMB utilizando la ecuación de Cunningham⁴ o la de Harris-Benedict⁵, aplicando un factor de actividad apropiado para calcular el GET. Considerando que el TMR representa de 60% - 80% del GET en individuos sedentarios, puede ser tan solo de 38% - 47% del GET en atletas de rendimiento elite, quienes pueden tener un ETE hasta del 50% del GET.²

El ETE incluye un gasto de energía planificado, actividad física espontánea (por ejemplo: Moverse nerviosamente), y termogénesis de actividades no deportivas. El Gasto Energético por Actividad Física (GEAF) puede ser calculado de muchas maneras mediante registros de actividades (de duración de 1 -7 días) con cálculos subjetivos de intensidad del ejercicio utilizando códigos de actividad y equivalentes metabólicos (METs por sus siglas en inglés),^{6,7} los lineamientos dietéticos de EE UU

2015 y la Ingesta Diaria Recomendada (IDR)⁹. Los dos últimos generalmente subestiman los requerimientos de los atletas, ya que no logran cubrir el rango en tamaño corporal o niveles de actividad de poblaciones competitivas. La Disponibilidad Energética (DE) es un concepto recientemente adoptado en la nutrición deportiva, que equipara la ingesta de energía con los requerimientos para la salud y función óptimas en lugar del equilibrio energético. La DE, definida como la ingesta diaria menos el gasto de energía en ejercicio normalizada a MLG, es la cantidad de energía disponible en el cuerpo para realizar las demás funciones una vez descontada la energía utilizada durante el ejercicio. El concepto fue estudiado primero en mujeres, donde se descubrió que una DE de 45Kcal/Kg MLG/día estaba asociada al equilibrio energético y salud óptima; mientras que una reducción crónica en la DE (particularmente por debajo de 30 Kcal/Kg MLG/día), estaba asociada a deficiencias en varias funciones del cuerpo.¹⁰ La baja DE puede ocurrir debido a una IE insuficiente, un GET elevado o la combinación de ambos. Puede estar asociada a desórdenes alimenticios, a un programa de pérdida de masa corporal erróneo o excesivamente rápido, o a un fallo involuntario al cumplir con los requerimientos energéticos durante un periodo de competición o entrenamiento de alto volumen.¹⁰

Ejemplo de Cálculo de Disponibilidad Energética (DE):

60 KG de Peso Corporal (PC), 20% Grasa Corporal (GC), 80% MLG
(=48,0 Kg MLG), IE = 2400 Kcal/día, GEAF = 500 Kcal/día

$$DE = (IE - GEAF) / MLG = (2400 - 500) \text{ Kcal/día} / 48.0 \text{ Kg} = 39,6 \text{ Kcal/Kg MLG/día}$$

El concepto de la DE proviene del estudio de la Triada de la Mujer Atleta (Triada), que inició como un reconocimiento de la interrelación entre los problemas clínicos con el desorden alimenticio, disfunción menstrual y baja densidad mineral ósea en mujeres atletas, y luego evolucionó en una mayor comprensión de todos los

problemas asociados a cualquier movimiento dentro del espectro que no guarde relación con la disponibilidad energética, estado menstrual, y salud ósea óptimos.**11** Aunque no se encuentren dentro del espectro de la Triada, se ha reconocido que puede haber otras consecuencias fisiológicas como resultado de uno de los componentes de la Triada en mujeres atletas, como la disfunción endocrina, gastrointestinal, renal, neuropsiquiátrica, musculoesquelética, y cardiovascular. **11** De hecho, una extensión de la Triada denominada Deficiencia Relativa de Energía en el Deporte (RED-S por sus siglas en inglés) ha sido propuesta como una descripción inclusiva del conjunto total de complicaciones fisiológicas observadas en atletas masculinos y femeninos cuya ingesta de energía es insuficiente para cumplir con los requerimientos de la función corporal óptima una vez que el gasto de energía del ejercicio ha sido descontado.**12** De manera específica, las consecuencias médicas de la RED-S pueden afectar negativamente a la función menstrual, la salud ósea, y los sistemas endocrino, metabólico, hematológico, de crecimiento y desarrollo, psicológico, cardiovascular, gastrointestinal e inmunológico. Los efectos potenciales de rendimiento de la RED-S pueden incluir disminución del rendimiento, de reacción al entrenamiento, de coordinación y concentración, de las reservas de glucógeno y de la fuerza muscular; incremento del riesgo a sufrir lesiones, deterioro de la capacidad de juicio, irritabilidad y depresión.**12** Hoy en día también se reconoce que las deficiencias de la salud y la función se dan por la reducción continua de la DE, en vez de ocurrir uniformemente en un umbral de la DE, y requiere mayor investigación.**12** Se debe tener en cuenta que una baja DE no es sinónimo de balance energético negativo o pérdida de peso; de hecho, si una reducción en la DE es asociada a una reducción en el TMR, puede producir un nuevo estado constante de equilibrio energético o estabilidad de peso con una ingesta de energía reducida que resulta insuficiente para mantener una función corporal saludable.

A pesar de la terminología, aparentemente la baja DE en atletas de ambos sexos puede comprometer el rendimiento deportivo a corto y largo plazo. Se han establecido lineamientos de evaluación y tratamiento para el manejo de la baja

DE^{11,12} y deben incluir la evaluación mediante instrumentos como el Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria-3¹³ o el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DMS-5), que incluye cambios en los criterios de desórdenes alimenticios.¹⁴ Existe evidencia de que las intervenciones para incrementar la DE son eficaces al revertir al menos algunas deficiencias en funciones corporales; por ejemplo, en una prueba de 6 meses con mujeres atletas que experimentaban trastornos menstruales, la aplicación de un tratamiento dietético para incrementar la DE a ~40 Kcal/Kg MLG/día dio como resultado la reanudación de la menstruación en todos los pacientes en un promedio de 2,6 meses.⁶

Composición Corporal y Rendimiento Deportivo

Se considera que varios atributos del físico (estatura, forma y composición corporal) contribuyen al éxito en varios deportes. De estos, la masa corporal (“peso”) y la composición corporal son, generalmente, objetivos principales para los atletas, debido a que son los más susceptibles a ser manipulados. Aunque indudablemente la evaluación y manipulación de la composición corporal puede contribuir a la progresión de la carrera del atleta, los coaches, entrenadores y los mismos atletas deben tener presente que el rendimiento deportivo no se puede predecir con precisión basándose exclusivamente en el peso y la composición corporales. Una sencilla e inflexible composición corporal “óptima” no debe ser recomendada para ningún evento o grupo de atletas;¹⁵ sin embargo, existen relaciones entre la composición corporal y el rendimiento deportivo que deben ser consideradas dentro de la preparación del atleta.

En deportes que involucran fuerza y potencia los atletas se esfuerzan por ganar masa muscular libre de grasa a través de un programa de hipertrofia muscular en períodos específicos del macrociclo anual. Mientras que algunos atletas aspiran ganar volumen y fuerza absolutos per se, en otros deportes en los que el atleta debe movilizar su propia masa corporal o competir en categorías de peso es importante

optimizar las relaciones de potencia/peso en vez de la potencia absoluta.**16** Por consiguiente, algunos atletas de potencia también desean alcanzar bajos niveles de grasa corporal. En deportes que involucran categorías de peso (por ejemplo: deportes de combate, remo de peso pluma, halterofilia), los competidores generalmente se enfocan en alcanzar la categoría de menor peso posible, mientras que maximizan su masa magra dentro de este objetivo.

Otros atletas se esfuerzan por mantener una masa corporal y/o nivel de grasa corporal bajos para obtener diversas ventajas.**17** Los corredores de fondo y los ciclistas se benefician de un bajo costo de energía de movimiento y de una relación favorable entre el peso y la superficie para la disipación del calor. Los atletas de equipo pueden incrementar su velocidad y agilidad al ser delgados, mientras que los atletas de deportes acrobáticos (por ejemplo: salto ornamental, gimnasia, danza) obtienen ventajas biomecánicas al ser capaces de mover sus cuerpos en un espacio más reducido. En algunos de estos deportes y otros como el fisicoculturismo, existe un elemento estético para determinar los resultados de rendimiento. Aunque se ha comprobado que existen ventajas al alcanzar cierta composición corporal, los atletas pueden sentir presión al luchar por lograr objetivos irreales de bajo peso o grasa corporal, o de lograrlos en plazos ilusorios.**15** Dichos atletas pueden ser susceptibles a la práctica de conductas de control de peso o restricciones dietéticas continuas, exponiéndose a periodos crónicos de baja DE y a un sustento nutricional pobre, en un esfuerzo por repetir logros anteriores con un peso inferior o una composición corporal más delgada.**15,18** Los métodos extremos de control de peso pueden ser perjudiciales para la salud y el rendimiento; y además, se ha observado patrones de trastorno alimenticio en estos escenarios deportivos.

Sin embargo, existen escenarios en los que los atletas incrementarán su salud y rendimiento al reducir su peso o grasa corporal como parte de una estrategia periodizada. Idealmente, esto ocurre dentro de un programa que gradualmente alcanza una composición corporal “óptima” individualizada durante la carrera

profesional del atleta, y permite que el peso y la grasa corporal se mantengan en un margen adecuado dentro del ciclo de entrenamiento anual.¹⁸ El programa también debe incluir la prevención de situaciones en las que los atletas adquieren cantidades excesivas de grasa corporal de manera inadvertida como resultado de un desajuste de energía súbito cuando el gasto de energía se reduce abruptamente (por ejemplo: en temporada baja o durante un periodo de lesión). Asimismo, los atletas son advertidos sobre el aumento súbito o excesivo de grasa corporal, que es parte de la cultura de algunos deportes donde una masa corporal elevada se considera útil para el rendimiento. Aunque el índice de masa corporal no es apropiado como sustituto de composición corporal en los atletas, un interés crónico en aumentar de peso puede poner a algunos atletas en riesgo de un índice de masa corporal “obeso”, que puede incrementar el riesgo de cumplir con los criterios de síndrome metabólico.¹⁹ Los dietistas deportivos deben estar informados acerca de los deportes que promueven la adquisición de una gran masa corporal e investigar los factores de riesgo metabólico asociados.¹⁹

Metodologías para la evaluación de la composición corporal

Las técnicas utilizadas para evaluar la composición corporal del atleta incluyen absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA), hidrodensitometría, pletismografía de desplazamiento de aire, mediciones de pliegues cutáneos, y análisis de impedancia bioeléctrica mono y multifrecuencia. A pesar de que la DEXA es rápida y no invasiva, algunos temas relacionados con el costo, la accesibilidad, y la exposición a una pequeña dosis de radiación limitan su utilidad, particularmente para ciertas poblaciones.²⁰ Cuando se lleva a cabo acorde a los protocolos estandarizados, la DEXA presenta el menor error estándar de estimación, mientras que las mediciones de pliegues cutáneos presentan el más elevado. La pletismografía de desplazamiento de aire (BodPod, Life Measurement, Inc., Concord, CA) brinda un método alternativo que resulta rápido y confiable, pero puede subestimar la grasa corporal de 2% -

3%.²⁰ Las mediciones de pliegues cutáneos y otros datos antropométricos actúan como una excelente medida sustituta de adiposidad y musculatura al perfilar los cambios de composición corporal en respuesta a intervenciones de entrenamiento.²⁰ Sin embargo, hay que señalar que la estandarización de los sitios de pliegues cutáneos, las técnicas de medición y los calibradores varían en todo el mundo. A pesar de algunas limitaciones, esta técnica sigue siendo un método popularmente elegido debido a la conveniencia y al costo, con información proporcionada en medidas absolutas y comparada con datos secuenciales de cada atleta o, en un sentido general, con los datos normativos recolectados de la misma manera de poblaciones atletas.^{20,21}

Todas las técnicas de evaluación de composición corporal deben ser analizadas para asegurar la precisión y fiabilidad. Las pruebas deben llevarse a cabo con el mismo equipo calibrado, con un protocolo estandarizado, y por técnicos de conocida fiabilidad test-retest. Cuando se utilizan las ecuaciones de predicción de poblaciones específicas, éstas deben ser válidas de forma cruzada y confiables. Los atletas deben ser informados sobre las limitaciones asociadas a la evaluación de composición corporal y deben seguir estrictamente los protocolos de pre-evaluación. Estas instrucciones, que incluyen mantener un volumen de entrenamiento constante, ayuno, e hidratación de una prueba a otra²⁰ deben ser aplicadas para evitar comprometer la precisión y fiabilidad de las mediciones de composición corporal.

La composición corporal debe determinarse dentro de un programa deportivo acorde a un cronograma que sea apropiado para el rendimiento en el evento, la practicidad de llevar a cabo evaluaciones, y la sensibilidad del atleta. Existen errores técnicos asociados a todas las técnicas de composición corporal que limitan la funcionalidad de la medición para la selección del atleta y la predicción de rendimiento. En lugar de establecer metas absolutas de composición corporal o aplicar criterios absolutos para categorizar grupos de atletas, es preferible que los datos normativos sean proporcionados en términos de rangos.²¹ Puesto que el

contenido graso corporal de cada atleta varía durante la temporada y a lo largo su carrera, las metas de composición corporal deben establecerse en términos de rangos que puedan supervisarse apropiadamente en momentos críticos. Al ejecutar estos programas de monitorización, es importante que la comunicación de los resultados entre los coaches, los entrenadores y los atletas se lleve a cabo con sensibilidad; que se reconozcan las limitaciones de las técnicas de medición; y que se tenga precaución para evitar promover una obsesión enfermiza con la composición corporal.**17,18** Los dietistas deportivos tienen oportunidades importantes de trabajar con estos atletas para ayudar a promover una composición corporal saludable, y para minimizar su confianza en técnicas de pérdida rápida de peso, así como de otras prácticas peligrosas que pueden resultar en disminución del rendimiento, pérdida de masa libre de grasa, y riesgos crónicos para la salud. Se debe abordar numerosos temas e incluir la creación de una cultura y entorno que valore los métodos seguros y de largo plazo para el manejo de la composición corporal; la modificación de reglas o prácticas en torno a la selección y calificación para las categorías de peso;**16,19,22** y programas que identifiquen las prácticas de desorden alimenticio en una etapa temprana para su intervención, y si es necesario, su remoción.**18**

Principios de alteración de la composición corporal y el peso.

Los atletas, generalmente, requieren asistencia para establecer metas apropiadas a corto y largo plazo, conocimiento de las prácticas nutricionales que pueden incrementar la masa muscular o reducir la grasa corporal / peso de manera segura y efectiva, e integrar estas estrategias a un plan de alimentación que logre otros objetivos nutricionales de rendimiento. El seguimiento frecuente con estos atletas puede tener beneficios a largo plazo como la orientación del atleta mediante metas a corto plazo, y la reducción de la confianza en técnicas extremas y conductas o dietas de moda.

Existe una amplia evidencia en deportes con categorías de peso de que los atletas frecuentemente ejecutan estrategias de pérdida rápida de peso para tomar ventaja sobre la competencia. **20,23,24** Sin embargo, la hipohidratación (déficit de agua corporal), la pérdida de reservas de glucógeno y masa magra, y otras consecuencias de conductas patológicas (por ejemplo: la purga, el entrenamiento excesivo, malnutrición) pueden perjudicar a la salud y al rendimiento.**18** A pesar de ello, cuando es indicado, el uso responsable de las técnicas de pérdida rápida de peso a corto plazo es preferible a la restricción extrema y extendida de energía y al aporte nutricional ineficiente.**17** Cuando realmente se requiere una pérdida de peso corporal, esta debe ser programada para la etapa inicial del entrenamiento, o bien, fuera de competición para minimizar la pérdida de rendimiento,**25** y debe ser lograda mediante técnicas que maximicen la pérdida de grasa corporal preservando la masa muscular y otros objetivos de salud. Estas estrategias incluyen alcanzar una ligera deficiencia energética para lograr un ritmo lento de pérdida en vez de uno acelerado e incrementar la ingesta proteica alimentaria. En este sentido, se descubrió que el suministro de una ingesta proteica más elevada (2,3 vs 1 g/kg/d) en una dieta restringida en energía a corto plazo (2 semanas), en atletas conserva la masa muscular al tiempo que disminuye el peso y la grasa corporal.**26** Además, la masa libre de grasa y el rendimiento pueden ser preservados de mejor manera en atletas que minimizan la pérdida de peso semanal a <1% por semana.**25**

Una prescripción individualizada de dieta y entrenamiento para la pérdida de peso/grasa debe basarse en la evaluación de los objetivos, el entrenamiento y las prácticas nutricionales actuales, las experiencias anteriores, y el ensayo y error. Sin embargo, para la mayoría de los atletas, el enfoque práctico de disminuir la ingesta de energía entre ~250 – 500 kcal/d de sus necesidades energéticas periodizadas mientras que se mantiene o se incrementa levemente el gasto de energía, puede lograr un progreso hacia metas de composición corporal a corto plazo en aproximadamente 3 – 6 semanas. En algunas situaciones el entrenamiento aeróbico moderado adicional y el seguimiento minucioso pueden ser convenientes.**27** Estas estrategias pueden ser

implementadas para ayudar a acrecentar las deficiencias energéticas ocasionadas por dietas sin impactar negativamente en la recuperación del entrenamiento de deportes específicos. La planificación del horario y el contenido de las comidas para apoyar los objetivos de nutrición de entrenamiento y la recuperación puede reducir la fatiga durante las sesiones de entrenamiento frecuente y puede ayudar a optimizar la composición corporal a lo largo del tiempo.¹⁸ Las barreras generales en el manejo de la composición corporal incluyen el acceso limitado a opciones de alimentos saludables, habilidades u oportunidades limitadas para preparar los alimentos, ausencia de una rutina diaria, y la exposición a un servicio de comida que ofrezca porciones de tamaño ilimitado y de alta densidad energética. Estos factores, particularmente asociados a viajes y a experiencias de vida comunitaria en el estilo de vida del atleta, pueden promover una calidad dietética pobre que obstaculiza el progreso y puede conducir a la búsqueda de arreglos rápidos, dietas críticas, y prácticas extremas de pérdida de peso.

La pregunta de la EAL #1 (Tabla 1) estudiaba el efecto del balance de energía negativo en el rendimiento deportivo, hallando solo una contribución al deterioro de capacidad física debido una dieta hipocalórica en los escenarios analizados actualmente. No obstante, en algunos estudios se ha investigado la capa de factores que se ven comúnmente en la práctica, incluyendo la interacción de una calidad dietética pobre, la baja disponibilidad de carbohidratos, el entrenamiento excesivo, y la deshidratación aguda en la restricción crónica de energía. El desafío de detectar cambios pequeños pero importantes en el rendimiento deportivo se manifiesta en todas las áreas de la nutrición deportiva.²⁸ La pregunta de la EAL #2 resume la literatura sobre el horario, la energía, y las propiedades de macronutrientes óptimos de un programa que apoye la aumento de masa libre de grasa cuando existe una deficiencia energética (Tabla1). De nuevo la literatura es limitada en cantidad y alcance para permitir realizar recomendaciones definitivas, aunque existe respaldo a los beneficios de la ingesta proteica elevada.

Requerimientos de Macronutrientes para el Deporte

Vías energéticas y adaptaciones al entrenamiento. Los lineamientos para los horarios y cantidad de la ingesta de macronutrientes en la dieta del atleta deben estar basados en una comprensión fundamental de cómo las interacciones entre nutrientes y entrenamiento afectan los sistemas de energía, la disponibilidad de sustrato, y las adaptaciones al entrenamiento. El ejercicio es estimulado por una serie de sistemas de energía integrados que incluyen vías no oxidativas (fosfágena y glucolítica) y aeróbicas (oxidación de grasas y carbohidratos), utilizando sustratos de origen endógeno y exógeno. El trifosfato de adenosina y la fosfocreatina (sistema fosfágeno) aportan una fuente de energía de rápida disponibilidad para la contracción muscular, pero no a un nivel suficiente para aportar un suministro continuo de energía por más de ~10 segundos. La vía anaeróbica glucolítica metaboliza la glucosa y el glucógeno muscular rápidamente mediante la cascada glucolítica y es el canal fundamental que contribuye al ejercicio de alta intensidad con una duración de 10 – 180 segundos. Ya que ni la vía fosfágena ni la vía glucolítica pueden mantener la demanda de energía para permitir que los músculos se contraigan a un ritmo elevado para eventos de mayor duración, las vías oxidativas brindan los combustibles primarios para eventos que duren más de ~2 minutos. Los sustratos principales incluyen el glucógeno muscular y hepático, lípidos intramusculares, triglicéridos del tejido adiposo, y aminoácidos del músculo, la sangre, el hígado, y el intestino. A medida que aumenta la disponibilidad de oxígeno para el músculo que trabaja, el cuerpo utiliza más las vías aeróbicas (oxidativas) y menos las anaeróbicas (fosfágena y glucolítica). La mayor dependencia de las vías aeróbicas no ocurre de manera abrupta, ni se depende siempre de una vía exclusiva. La intensidad, duración, frecuencia, tipo de entrenamiento, sexo, y nivel de entrenamiento del individuo, así como así como la ingesta previa de nutrientes y disponibilidad de sustratos, determinan la contribución relativa de las vías energéticas, y cuándo ocurre el cruce entre las vías. Para mayor comprensión de los sistemas de combustible para el ejercicio, el lector debe consultar textos específicos. **29**

El músculo esquelético de un atleta tiene una plasticidad considerable para responder rápidamente a la carga mecánica y a la disponibilidad de nutrientes, dando como resultado adaptaciones metabólicas y funcionales específicas de la condición.³⁰ Estas adaptaciones influyen en las recomendaciones de nutrición para el rendimiento con el objetivo general de que los sistemas de energía deben entrenarse para brindar el soporte más económico para las demandas de combustible de un evento, mientras que otras estrategias deben lograr la disponibilidad apropiada de sustrato durante el evento en sí. Las adaptaciones que incrementan la flexibilidad metabólica incluyen aumentos en el transporte de moléculas que llevan nutrientes a través de membranas o al lugar donde se utilizan dentro de la célula muscular, aumentos en enzimas que activan o regulan las vías metabólicas, incremento de la habilidad de tolerar los productos secundarios del metabolismo y un incremento en las reservas de combustible muscular.³ Mientras que algunos sustratos de músculo (por ejemplo, la grasa corporal) están presentes, relativamente, en grandes cantidades, otros pueden requerir ser manipulados en función de necesidades específicas (por ejemplo, suplemento de carbohidratos para reemplazar las reservas de glucógeno muscular).

Carbohidratos. Los carbohidratos han recibido, merecidamente, una gran atención en la nutrición deportiva debido a una serie de características especiales de su rol en el rendimiento del entrenamiento y su adaptación al mismo. En primer lugar, el tamaño de las reservas de carbohidratos en el cuerpo es relativamente limitado y puede ser plenamente manipulado a diario mediante la ingesta dietética o, incluso, una sesión de ejercicio.³ En segundo lugar, los carbohidratos proporcionan un combustible clave para el cerebro y el sistema nervioso central, así como un sustrato versátil para el trabajo muscular donde puede apoyar al ejercicio en una amplia variedad de intensidades gracias a su aplicación tanto en la vía anaeróbica como en la oxidativa. Aun trabajando a grandes intensidades que pueden ser mantenidas por la fosforilación oxidativa, los carbohidratos ofrecen ventajas sobre la grasa como sustrato ya que brinda una mayor producción de adenosín trifosfato por volumen de

oxígeno que puede ser suministrado a la mitocondria,³ mejorando, por lo tanto, la eficiencia bruta del ejercicio.³¹ En tercer lugar, existe evidencia considerable de que el rendimiento de un entrenamiento prolongado de alta intensidad sostenido o intermitente se incrementa mediante estrategias que mantienen la alta disponibilidad de carbohidratos (por ejemplo, equiparar las reservas de glucógeno y la glucosa en sangre con las demandas de combustible del ejercicio) mientras que el agotamiento de estas reservas está asociado a la fatiga en forma de ritmo de trabajo reducido, deterioro de la habilidad y la concentración, y el incremento en la percepción del esfuerzo. Estos hallazgos sustentan las diversas estrategias de nutrición para el rendimiento, posteriormente discutidas, que proveen carbohidratos antes, durante y en la recuperación entre eventos para aumentar la disponibilidad de carbohidratos.

Por último, el trabajo reciente ha determinado que, además de su rol como sustrato muscular, el glucógeno juega un papel importante directa e indirectamente en la regulación de la adaptación del músculo al entrenamiento.³² La cantidad y localización del glucógeno dentro de la célula muscular altera el entorno físico, metabólico, y hormonal en el cual se ejecutan las respuestas de señalización al ejercicio. Específicamente, iniciar una serie de ejercicios de resistencia con un bajo contenido de glucógeno muscular (Por ejemplo, al realizar una segunda sesión de entrenamiento horas después de que la primera sesión haya agotado las reservas de glucógeno) produce un aumento coordinado de las respuestas transcripcionales y postraduccionales al ejercicio. Una serie de mecanismos respaldan este resultado incluyendo el incremento de la actividad de las moléculas que tienen un dominio de unión al glucógeno, el incremento de la disponibilidad de ácidos grasos libres, el cambio de la presión osmótica en la célula muscular y el incremento de las concentraciones de catecolamina.³² Las estrategias que restringen la disponibilidad de carbohidratos exógenos (por ejemplo, ejercitarse en estado de ayuno o sin consumo de carbohidratos durante la sesión) también promueven una respuesta de señalización prolongada, aunque de manera menos contundente que en el caso del ejercicio con bajas reservas de carbohidratos endógenos.³³ Estas estrategias

aumentan las consecuencias celulares del entrenamiento de resistencia, como el incremento de las actividades máximas de las enzimas mitocondriales y/o contenido mitocondrial y el incremento de la tasa de oxidación de lípidos, con la intensificación de las respuestas probablemente explicada por la activación incrementada de las quinasas de señalización celular claves (por ejemplo, AMPK, p38 MAPK), factores de transcripción (por ejemplo, p53, PPAR δ) y co-activadores transcripcionales (por ejemplo, PGC-1 α).³³ La integración deliberada de este tipo de estrategias dietéticas para el entrenamiento (“entrenamiento bajo”) al programa de entrenamiento periodizado pasa a ser parte reconocida,³⁴ aunque potencialmente mal usada,³³ de las prácticas de nutrición deportiva.

Las recomendaciones individualizadas para la ingesta diaria de carbohidratos deben ser hechas considerando el programa de entrenamiento/competición del atleta y la importancia relativa de realizarlo con niveles altos o bajos de carbohidratos según la prioridad de promover el desempeño del ejercicio de alta calidad versus el incremento del estímulo o adaptación del entrenamiento respectivamente. Desafortunadamente, carecemos de información sofisticada de los requerimientos de sustratos específicos de muchas de las sesiones de entrenamiento realizadas por los atletas; es por esto que debemos depender de conjeturas sustentadas por información sobre los requerimientos de esfuerzo del ejercicio, proveniente de tecnologías como la actividad basada en el consumidor y monitores cardíacos (pulsómetros),³⁵ medidores de energía, y sistemas de posicionamiento global.

Los lineamientos generales para la ingesta sugerida de carbohidratos, con la finalidad de brindar una alta disponibilidad de los mismos, para sesiones de entrenamiento o de competición designadas, pueden ser proporcionados según el tamaño corporal del atleta (un indicador del tamaño de las reservas musculares) y las características de la sesión (Tabla 2). También puede ser manipulado el momento de ingesta de carbohidratos durante el día y en relación con el entrenamiento para incrementar o reducir la disponibilidad de carbohidratos.³⁶ Las estrategias para

aumentar la disponibilidad de carbohidratos son más detalladas en relación con las estrategias alimentarias de competición. Sin embargo, estas prácticas de alimentación también son importantes para sustentar los entrenamientos de alta calidad dentro del programa de entrenamiento periodizado. Además, es intuitivo que agreguen valor a las estrategias alimentarias de puesta a punto para un evento, y que promuevan adaptaciones como la tolerancia gastrointestinal y una mayor absorción intestinal³⁷ que permitan que las estrategias de competición sean totalmente efectivas. Durante otras sesiones del programa de entrenamiento puede ser menos importante alcanzar una alta disponibilidad de carbohidratos, o puede ser útil el ejercicio deliberado con baja disponibilidad de carbohidratos para incrementar el estímulo de entrenamiento o la respuesta de adaptación. Se puede utilizar varias tácticas para permitir o promover la baja disponibilidad de carbohidratos, incluyendo la reducción de la ingesta total de carbohidratos o la manipulación de los momentos de entrenamiento en relación con la ingesta de carbohidratos (por ejemplo: entrenar en estado de ayuno, realizando dos series de ejercicio con un corto lapso temporal de por medio sin oportunidad de reabastecer entre las sesiones).³⁸

Las preguntas específicas, examinadas mediante el análisis de evidencia, relacionadas con necesidades de carbohidratos para el entrenamiento están resumidas en la Tabla 2 y muestran evidencia considerable de que ni la carga glucémica ni el índice glucémico de alimentos ricos en carbohidratos afectan los resultados de rendimiento o metabólicos del entrenamiento una vez que se toma en cuenta el contenido de carbohidratos y energía de la dieta (Pregunta #11). Además, aunque existe una teoría sólida detrás de las ventajas metabólicas de ejercitarse con una baja disponibilidad de carbohidratos para las adaptaciones al entrenamiento, los beneficios al resultado del rendimiento son inciertos en la actualidad (Tabla 1, Pregunta #10). Esto posiblemente esté relacionado con las limitaciones de los pocos estudios disponibles en los que la periodización pobre de esta táctica dentro del programa de entrenamiento ha conllevado a que cualquier ventaja en las adaptaciones al entrenamiento sea contrarestanda por la reducción de la intensidad y calidad del

entrenamiento asociada a la escasa variabilidad de carbohidratos. Por consiguiente, se necesita un enfoque más sofisticado para integrar esta interacción entrenamiento/nutrientes al programa de entrenamiento más extenso.³³ Por último, a pesar de que se apoya el consumo de múltiples carbohidratos para facilitar una absorción más rápida, la evidencia para sustentar la elección de mezclas especiales de carbohidratos, con la finalidad de incrementar la oxidación de carbohidratos durante las sesiones de entrenamiento, es prematura (Pregunta #9).

TABLA 2. Resumen de lineamientos para el consumo de carbohidratos por parte de los atletas.³⁶

	Situación	Objetivos de carbohidratos	Comentarios sobre tipos de carbohidratos y momentos de su consumo
<p>Requerimientos diarios para la alimentación y la recuperación</p> <p>1- Los siguientes objetivos tienen la finalidad de brindar una alta disponibilidad de carbohidratos (es decir, satisfacer las necesidades de carbohidratos de los músculos y del sistema nervioso central) para diferentes cargas de ejercicio en escenarios donde es importante ejercitarse con alta calidad y/o gran intensidad. Estas recomendaciones generales deben ser ajustadas considerando las necesidades energéticas totales del individuo, las necesidades específicas del entrenamiento y la retroalimentación del rendimiento en el entrenamiento.</p> <p>2- En otras ocasiones, en las que la calidad o intensidad del ejercicio es menos importante, puede tener menos importancia alcanzar estas metas de carbohidratos o programar la ingesta de carbohidratos durante el día para optimizar la disponibilidad en sesiones específicas. En estos casos, se puede elegir la ingesta de carbohidratos para adaptarse a los objetivos energéticos,</p>			

las preferencias alimentarias, o la disponibilidad de alimentos.

3- En algunos escenarios, cuando lo primordial es incrementar los estímulos del entrenamiento o la respuesta de adaptación, se puede alcanzar deliberadamente la disponibilidad baja de carbohidratos al reducir el consumo total de carbohidratos, o al manipular el consumo de carbohidratos relacionado con las sesiones de entrenamiento (por ejemplo, entrenar en estado de ayuno, realizando una segunda sesión de ejercicio sin la debida oportunidad para reabastecer después de la primera sesión).

Leve	- Actividades de baja intensidad o basadas en Habilidad	3-5 g/kg del peso corporal del atleta/d	- Los momentos de ingesta de carbohidratos durante el día pueden ser manipulados para promover la
Moderado	- Programa de ejercicio moderado (por ejemplo, ~1 hora diaria)	5-7 g/kg/d	disponibilidad alta de carbohidratos para una sesión específica al ingerir carbohidratos antes de o durante la
Alto	- Programa de resistencia (por ejemplo, 1-3 h/d de ejercicio de intensidad mod/alta)	6-10 g/kg/d	sesión, o en la recuperación de una sesión previa.
Muy alto	- Esfuerzo extremo (ejemplo: > 4-5 h/d ejercicio de intensidad)	8-12 g/kg/d	- De otro modo, mientras se satisfagan las necesidades alimentarias totales, el patrón de ingesta puede simplemente ser orientado a conveniencia y elección del individuo.

	mod/alta)		- Los atletas deben elegir fuentes de carbohidratos ricas en nutrientes para satisfacer las necesidades de nutrientes en general.
<p>Estrategias de alimentación fuerte – Estos lineamientos promueven la elevada disponibilidad de carbohidratos para contribuir al rendimiento óptimo en competiciones o sesiones de entrenamiento fundamentales.</p>			
Alimentación general	- Preparación para eventos de < 90 min. de ejercicio	7-12 g/kg por 24 hrs con respecto a los requerimientos de alimentación diarios	- Los atletas pueden elegir fuentes ricas en carbohidratos que sean bajas en fibra/residuos y de fácil consumo para garantizar que se cumplan los objetivos de alimentación, y para lograr aliviar el intestino o tener un “peso de carrera” más liviano.
Carga de carbohidratos	- Preparación para eventos > 90 min de ejercicio sostenido o intermitente	36-48 hrs de 10-12 g/kg de peso corporal por 24 hrs	
Reabastecimiento rápido	- <8 hrs de recuperación entre 2	1-1.2 g/kg/hrs durante las primeras 4 hrs y	- Puede haber beneficios en el consumo de meriendas regulares

	sesiones demandantes de alimentación	posteriormente retomar las necesidades alimentarias diarias	pequeñas. - Las comidas y bebidas ricas en carbohidratos pueden contribuir a garantizar que se cumplan los objetivos de alimentación.
Alimentación previa al evento	- Previo al ejercicio > 60 min	1-4 g/kg consumidos 1-4 hrs previas al ejercicio	- Se debe elegir el momento, la cantidad y el tipo de comidas y bebidas con carbohidratos en función a las necesidades prácticas del evento y las preferencias/experiencias individuales. - Es recomendable evitar elegir alimentos altos en grasa/proteínas/fibra para reducir el riesgo de problemas gastrointestinales durante el evento. - Los alimentos con bajo índice glicémico pueden proporcionar una fuente de energía más duradera para situaciones en las que no se pueda consumir carbohidratos durante el

			ejercicio.
Durante ejercicio breve	- < de 45 min	No necesarios	
Durante ejercicio de alta intensidad constante	- De 45-47 min	Cantidades pequeñas, Incluyendo enjuague bucal	<ul style="list-style-type: none"> - Una variedad de bebidas y productos deportivos pueden brindar carbohidratos de fácil consumo. - El contacto frecuente de los carbohidratos con la boca y la cavidad oral puede estimular partes del cerebro y el sistema nervioso central para aumentar las sensaciones de bienestar e incrementar el rendimiento de trabajo auto seleccionado.
Durante ejercicio de resistencia Incluyendo deportes de “arranque y parada”	- De 1-2,5 hrs	De 30-60 g/hr	<ul style="list-style-type: none"> - La ingesta de carbohidratos proporciona una fuente de energía a los músculos para complementar las reservas endógenas. - Las oportunidades de ingerir alimentos y bebidas varían acorde a las reglas y naturaleza de

			<p>cada deporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puede ser útil disponer de una gama de opciones dietéticas diarias y productos deportivos especializados que varíen de forma, entre líquida y sólida. - El atleta debe practicar para encontrar un plan de reabastecimiento que se ajuste a sus objetivos individuales, incluyendo necesidades de hidratación y comodidad intestinal.
<p>Durante ejercicio de ultrafondo</p>	<p>- >2,5 – 3 hrs</p>	<p>Hasta 90 g/hr</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lo mencionado en el punto anterior. - Una mayor ingesta de carbohidratos está asociada a un mejor rendimiento. - Los productos que proporcionan carbohidratos de transporte múltiple (mezclas de glucosa:fructosa) alcanzan una mayor tasa

			de oxidación de los carbohidratos consumidos durante el ejercicio.
--	--	--	--

Proteínas. Las proteínas dietéticas interactúan con el ejercicio, proporcionando un desencadenante y un sustrato para la síntesis de proteínas contráctiles y metabólicas^{39,40}, así como también aumentan los cambios estructurales en tejidos no musculares como tendones⁴¹ y huesos⁴². Se cree que las adaptaciones ocurren por estimulación de la actividad del mecanismo de síntesis de proteínas en respuesta a un incremento en las concentraciones de leucina y la provisión de una fuente exógena de aminoácidos para la incorporación a nuevas proteínas.⁴³ Los estudios de la respuesta al entrenamiento de resistencia muestran un aumento en la Síntesis de Proteína Muscular (MPS por sus siglas en inglés) durante al menos 24 horas en respuesta a una sola sesión de ejercicio, con una incrementada sensibilidad a la ingesta de proteínas dietéticas durante este periodo.⁴⁴ Esto contribuye a lograr mejoras en la acumulación de proteínas del músculo esquelético observada en estudios prospectivos que incorporaron la ingesta múltiple de proteínas después del ejercicio y a lo largo del día. Respuestas similares se producen después de realizar ejercicios aeróbicos u otros tipos de ejercicio (por ejemplo: actividades de sprint intermitente y ejercicio concurrente), aunque con diferencias potenciales en el tipo de proteínas que son sintetizadas. Las recomendaciones recientes han destacado la importancia de la ingesta de proteína en el momento adecuado para los atletas, incluso si la hipertrofia muscular no es el objetivo fundamental del entrenamiento, y actualmente existe una buena justificación para recomendar la ingesta diaria de proteínas muy superior al Consumo Diario Recomendado (RDA por sus siglas en inglés)³⁹ para maximizar la adaptación metabólica al entrenamiento.⁴⁰

Aunque el clásico trabajo de balance de nitrógeno ha sido útil para determinar los requerimientos de proteínas para prevenir la deficiencia del balance energético en personas sedentarias,⁴⁵ los atletas no cumplen con este perfil y alcanzar el balance de nitrógeno es secundario para un atleta cuyo objetivo principal es la adaptación al entrenamiento y la mejora de rendimiento.⁴⁰ El punto de vista moderno para establecer recomendaciones para la ingesta de proteínas en atletas va más allá del RDA. Claramente el foco de atención ha cambiado a evaluar los beneficios de brindar suficientes proteínas en momentos óptimos para asistir a los tejidos de renovación acelerada e incrementar las adaptaciones metabólicas iniciadas por estímulo de entrenamiento. Las futuras investigaciones precisarán las recomendaciones dirigidas a la cantidad total diaria, las estrategias de momentos, la calidad de ingesta de proteínas, y proveerá nuevas recomendaciones para los suplementos proteicos derivados de varias fuentes de proteínas.

Requerimientos proteicos. Los datos actuales sugieren que la ingesta de proteínas dietéticas necesaria para sustentar la adaptación metabólica, la reparación, la remodelación, y la renovación de proteínas generalmente oscila entre 1,2 y 2,0 g/kg/d. Una ingesta mayor puede ser adecuada por periodos cortos durante un entrenamiento intensificado o cuando se reduzca la ingesta de energía.^{26,39} Los objetivos de ingesta diaria de proteínas deben lograrse con un plan de alimentación que aporte una distribución regular de cantidades moderadas de proteínas de alta calidad durante el día y posterior a sesiones de entrenamiento intenso. Estas recomendaciones comprenden la mayoría de los programas de entrenamiento y permiten adaptaciones flexibles con entrenamiento periodizado y experiencia.^{46,47} Aunque se han estipulado los rangos diarios generales, los individuos ya no deberían ser categorizados solamente como atletas de fuerza o resistencia ni tener objetivos estáticos de ingesta diaria de proteínas. En su lugar, los lineamientos deben basarse en la adaptación óptima a sesiones específicas de entrenamiento / competición dentro de un programa periodizado, sustentado por un reconocimiento del amplio contexto de los objetivos deportivos, requerimientos nutricionales, consideraciones energéticas, y

preferencias alimentarias. Los requerimientos pueden variar dependiendo del estatus del “entrenado” (los atletas experimentados requieren menos), el entrenamiento (sesiones que implican una frecuencia e intensidad mayores, o un nuevo estímulo de entrenamiento en la cúspide del rango de proteínas), la disponibilidad de carbohidratos, y lo más importante, la disponibilidad de energía.^{46,48} Es importante el consumo adecuado de energía, particularmente de carbohidratos, para corresponder al gasto de energía, de manera que se reserven los aminoácidos para la síntesis de proteínas y no se oxiden.⁴⁹ En casos de restricción de energía o inactividad imprevista, como ocurre al lesionarse, las ingestas elevadas de proteínas de 2,0 g/kg/día o mayores^{26,50} distribuidas a lo largo del día pueden ser beneficiosas para prevenir la pérdida de masa libre de grasa.³⁹ Las reseñas con mayor detalle sobre factores que influyen la variabilidad de los requerimientos proteicos y su relación con los cambios en el metabolismo proteico y los objetivos de composición corporal pueden hallarse en otro sitio.^{51,52}

Momentos de ingesta de proteínas como desencadenante de la adaptación metabólica. Estudios de laboratorio demuestran que la MPS se optimiza en respuesta al ejercicio por el consumo de proteínas de alto valor biológico, proporcionando ~10 g de los aminoácidos esenciales en la fase de recuperación temprana (0-2 hrs después del ejercicio).^{40,53} Esto se traduce en una ingesta de proteínas recomendada de 0,25 – 0,3 g/kg de peso corporal o de 15 -25 g de proteínas en el rango habitual de talla corporal de los atletas, aunque los lineamientos podrían requerir un ajuste para los atletas que se encuentren en los límites del rango de peso.⁵⁴ Aun no se ha demostrado que las dosis mayores (>40 g de proteínas dietéticas) conlleven a un incremento mayor de la MPS y podría ser prudente solo para los atletas de mayor tamaño o durante la pérdida de peso.⁵⁴ El incremento por ejercicio de la MPS, determinado por el momento y patrón de la ingesta de proteínas, responde a la ingesta adicional de las mismas en el periodo de 24 horas posteriores al ejercicio,⁵⁵ y en última instancia puede traducirse en un aumento crónico de proteínas musculares y un cambio funcional. Mientras que los momentos de ingesta de proteínas afectan los

índices de MPS, la magnitud de los cambios de masa y fuerza durante el tiempo son menos claros.⁵⁶ Sin embargo, los estudios de entrenamiento longitudinales actualmente sugieren que los incrementos en fuerza y masa muscular son mayores si se proporciona proteínas inmediatamente después del ejercicio.⁵⁷

Si bien los lineamientos tradicionales de ingesta de proteínas se enfocaron en la ingesta total de proteínas durante el día (g/kg), existen recomendaciones más recientes que destacan que la adaptación muscular al entrenamiento se puede maximizar mediante de la ingesta de 0,3 g/kg de peso corporal después de sesiones clave de ejercicio y cada 3-5 horas durante múltiples comidas.^{47,54,58} En la Tabla 1, Pregunta #8 se resume el peso de la literatura actual sobre el consumo de proteínas durante la recuperación en respuestas metabólicas específicas de proteínas.

Fuentes óptimas de proteínas. Las proteínas alimentarias de alta calidad son efectivas para el mantenimiento, reparación, y síntesis de las proteínas de músculo esquelético.⁵⁹ Estudios de entrenamiento crónico han demostrado que el consumo de proteínas lácteas después del ejercicio de resistencia es efectivo en el incremento de la fuerza muscular y cambios favorables en la composición corporal.^{57,60,61} Adicionalmente, existen informes de incremento de la MPS y la acumulación de proteínas con el consumo de leche completa, carne magra, y suplementos alimenticios, algunos de los cuales proporcionan las proteínas aisladas del suero, caseína, soya y huevo. Hasta la fecha, las proteínas lácteas parecen ser superiores a otras proteínas estudiadas, en gran parte debido al contenido de leucina, y a la cinética de digestión y absorción de aminoácidos de cadenas ramificadas en alimentos lácteos líquidos.⁶² Sin embargo, son necesarios estudios adicionales para el análisis de otras fuentes intactas de proteínas de alta calidad (por ejemplo: huevos, carne de res, cerdo, y proteína vegetal concentrada) y comidas mixtas en la estimulación de la proteína mTOR y la MPS después de realizar varias modalidades de ejercicio. Cuando las fuentes alimentarias de proteína no son convenientes o no están disponibles, los suplementos alimenticios portátiles con ingredientes de alta calidad

evaluados por terceros pueden funcionar como alternativa práctica para ayudar a los atletas a satisfacer sus necesidades proteicas. Es importante llevar a cabo una evaluación minuciosa de los objetivos específicos de nutrición del atleta al considerar los suplementos proteicos. Las recomendaciones referentes a estos suplementos deben ser prudentes y principalmente orientadas a la optimización de la recuperación y adaptación al entrenamiento mientras continúan enfocándose en estrategias para mejorar o mantener la calidad dietética general.

Grasa. La grasa es un componente necesario de una dieta saludable, proporcionando energía, elementos esenciales de membranas celulares y facilitando la absorción de vitaminas liposolubles. La Guía Alimentaria para Estadounidenses (Dietary Guidelines for Americans) 2015-2020⁸ y Una Alimentación Sana Con La Guía Alimentaria Canadiense (Eating well with Canada's Food Guide)⁶³ han recomendado que la proporción de energía de grasas saturadas se limiten a menos de 10% e incluyan fuentes de ácidos grasos esenciales para corresponder a las recomendaciones de ingesta adecuada (IA). La ingesta de grasa por parte de los atletas debe estar en concordancia con los lineamientos de salud pública y deben ser individualizados basándose en el nivel de entrenamiento y los objetivos de composición corporal.⁴⁶

La grasa, en forma de ácidos grasos libres en el plasma, triglicéridos intramusculares y tejido adiposo provee un sustrato combustible que es relativamente abundante y de gran disponibilidad para los músculos como resultado del entrenamiento de resistencia. No obstante, las adaptaciones inducidas por el ejercicio parecen no maximizar los índices de oxidación ya que pueden incrementarse en mayor medida a través de estrategias alimentarias como el ayuno, una gran ingesta de grasa previa al ejercicio y exposición crónica a dietas altas en grasa y bajas en carbohidratos.³ Aunque ha habido un interés histórico⁶⁴ y recientemente resurgido⁶⁵ en la adaptación crónica a dietas altas en grasa y bajas en carbohidratos, la evidencia actual sugiere que los índices incrementados de oxidación de grasa solo

pueden corresponder con la capacidad / rendimiento del ejercicio logrado mediante dietas o estrategias que promuevan la alta disponibilidad de carbohidratos a intensidades moderadas,⁶⁴ mientras que el rendimiento del ejercicio a intensidades mayores es deficiente.^{64,66} Esto parece ocurrir como resultado de una disminución del metabolismo de carbohidratos, incluso cuando existe disponibilidad de glucógeno.⁶⁷ La continuación de la investigación es justificada, tanto en vista de la discusión actual como del fallo de los estudios actuales en incluir una dieta control adecuada que integre enfoques alimentarios periodizados actuales.⁶⁸ A pesar de que puede existir escenarios específicos donde las dietas altas en grasa ofrecen algunos beneficios o al menos la ausencia de desventajas para el rendimiento, en general parecen reducir la flexibilidad metabólica en lugar de incrementarla al reducir la disponibilidad de carbohidratos y la capacidad de utilizarlos efectivamente como un sustrato de ejercicio. Por lo tanto, los atletas de competencia serían insensatos al sacrificar su habilidad de realizar un entrenamiento de alta calidad o esfuerzos de alta intensidad durante una competición que podría determinar el resultado. **68**

Por el contrario, los atletas pueden elegir restringir en exceso su ingesta de grasa en un esfuerzo por perder peso corporal o mejorar la composición corporal. Los atletas deben desistir de la implementación crónica de consumos de grasa por debajo del 20% de la ingesta de energía ya que es probable que la reducción de la variedad de alimentos, generalmente asociada a estas restricciones, reduzca la ingesta de una variedad de nutrientes como las vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales,⁹ especialmente los ácidos grasos omega 3. Si se practica esta restricción enfocada en el consumo de grasa, debe limitarse a escenarios críticos como la dieta previa a un evento o la carga de carbohidratos donde tienen prioridad las consideraciones de macronutrientes preferidos o el bienestar gastrointestinal.

Alcohol. El consumo de alcohol puede formar parte de una dieta correctamente seleccionada y de las relaciones sociales, pero el exceso de alcohol constante con patrones de ebriedad es un comportamiento alarmante observado en

algunos atletas, particularmente en deportes de equipo.⁶⁹ El abuso del alcohol puede interferir con los objetivos deportivos de muchas maneras relacionadas a los efectos negativos de la ingesta excesiva de alcohol en el rendimiento o recuperación del ejercicio, o los efectos crónicos de la embriaguez en la salud y manejo de la composición corporal.⁷⁰ Aparte de la carga calórica (7kcal/g), el alcohol suprime la oxidación de lípidos, incrementa el consumo no planificado de alimentos y puede comprometer el cumplimiento de los objetivos de composición corporal. La investigación en esta área está plagada de problemas de diseño de estudio que limitan la traducción directa a los atletas.

La evidencia disponible advierte sobre la ingesta de cantidades significativas de alcohol en el periodo previo al ejercicio y durante el entrenamiento debido a los efectos negativos directos del alcohol en el metabolismo, la termorregulación, y las habilidades/concentración del ejercicio.⁶⁹ Los efectos del alcohol en la fuerza y rendimiento pueden persistir por muchas horas, incluso cuando los signos y síntomas de intoxicación o resaca ya no se encuentran presentes. En la fase posterior al ejercicio, donde los patrones culturales en los deportes por lo general promueven el uso de alcohol, este puede interferir en la recuperación al afectar las reservas de glucógeno,⁷¹ disminuir los índices de rehidratación mediante su efecto supresor en la hormona antidiurética,⁷² y perjudicando la MPS requerida para la adaptación y reparación.^{69,73,74} En entornos fríos, el alcohol incrementa la vasodilatación periférica, causando desregulación de la temperatura corporal⁷⁵ y probablemente otros efectos en la función corporal como trastornos en el equilibrio ácido-base y las rutas citocinas prostaglandinas, así como comprometer el metabolismo de la glucosa y la función cardiovascular.⁷⁶ ° En conclusión, se aconseja a los atletas que consideren tanto los lineamientos de salud pública como las reglas del equipo referentes al consumo de alcohol, y se les alienta a minimizar o evitar el consumo de alcohol en el periodo posterior al ejercicio cuando los objetivos de recuperación y reparación de lesiones son prioridad.

Micronutrientes. El ejercicio afecta muchas de las rutas metabólicas en las que se requieren micronutrientes, y el entrenamiento puede dar como resultado adaptaciones bioquímicas musculares que incrementan la necesidad de algunos micronutrientes. Los atletas que frecuentemente restringen la ingesta de energía, se basan en prácticas extremas de pérdida de peso, eliminan uno o más grupos de alimentos de su dieta, o siguen dietas mal elegidas, pueden consumir cantidades inadecuadas de micronutrientes y beneficiarse de suplementos de vitaminas y minerales.⁷⁷ Esto ocurre de manera más frecuente en el caso del calcio, la vitamina D, el hierro, y algunos antioxidantes.⁷⁸⁻⁸⁰ Los suplementos de micronutrientes individuales generalmente son apropiados solo para la corrección de motivos médicos determinados clínicamente [por ejemplo, suplementos de hierro para la anemia ferropénica].

Micronutrientes de importancia clave: Hierro. La deficiencia de hierro, con o sin anemia, puede perjudicar la función muscular y la capacidad de trabajo límite^{78,81} llevando a comprometer la adaptación al entrenamiento y el rendimiento deportivo. Un estado deficiente de hierro generalmente es el resultado de la ingesta limitada de alimentos fuente de hierro hemo y la ingesta energética inadecuada (aproximadamente 6 mg de hierro es consumido por cada ~ 1000 kcal).⁸² Los periodos de crecimiento rápido, el entrenamiento a grandes alturas, la pérdida de sangre menstrual, la hemólisis causada por impacto del pie, la donación de sangre o las lesiones pueden afectar de manera negativa el estado del hierro.^{79,81} Algunos atletas en entrenamiento intenso pueden, asimismo, haber incrementado las pérdidas de hierro a través del sudor, la orina, las heces fecales, y la hemólisis intravascular.

Independientemente de la etiología. Un estado de hierro comprometido puede tener un impacto negativo en la salud, el rendimiento físico y mental, y justifica una pronta intervención y monitorización médica.⁸³ Los requerimientos de hierro en atletas femeninos pueden incrementarse hasta en un 70% del promedio estimado.⁸⁴ Los atletas que se encuentran en mayor riesgo, como los corredores de fondo, los

atletas vegetarianos, o donadores regulares de sangre deben ser examinados frecuentemente y tener como objetivo una ingesta de hierro mayor que en su RDA (es decir, >18 mg para las mujeres y >8 mg para los hombres).**81,85**

Los atletas con anemia ferropénica deben solicitar seguimiento clínico, con terapias que incluyan suplementos orales de hierro,**86** mejoras en la dieta y una posible reducción de actividades que produzcan un impacto en la pérdida de hierro (por ejemplo: la donación de sangre, una reducción de entrenamiento de soporte de peso para reducir la hemólisis de eritrocitos).**87** El consumo de suplementos de hierro en el periodo inmediatamente posterior al ejercicio extenuante está contraindicado debido a la posibilidad de que los niveles elevados de hepcidina interfieran con la absorción de hierro.**88** Revertir la anemia ferropénica puede requerir de 3 a 6 meses; por lo tanto, es conveniente iniciar la intervención nutricional antes de que la IDA se desarrolle.**78,81** Los atletas que están interesados en el estatus del hierro o tienen deficiencia de hierro sin anemia (por ejemplo: ferritina baja sin anemia ferropénica) deben adoptar estrategias de alimentación que promuevan una ingesta incrementada de alimentos fuente de hierro de buena absorción (por ejemplo: hierro hemo, hierro no hemo + alimentos con vitamina C) como primera línea de defensa. Aunque existe cierta evidencia de que los suplementos de hierro pueden lograr mejoras de rendimiento en atletas no anémicos que presentan deficiencia de hierro**89**, estos deben ser informados de que el suplemento rutinario y no monitoreado no es recomendable, no es considerado ergogénico si no hay evidencia clínica de deficiencia de hierro, y puede causar problemas gastrointestinales.**89**

Algunos atletas pueden experimentar un decrecimiento transitorio de hemoglobina al inicio del entrenamiento debido a la hemodilución, conocida como “anemia por dilución” o “anemia del deportista”, y puede que no responda a intervención nutricional. Estos cambios parecen ser una adaptación beneficiosa para el entrenamiento aeróbico y no afecta de manera negativa al rendimiento.**79** No existe un consenso sobre el nivel de ferritina sérica que corresponda a un nivel problemático

de agotamiento/deficiencia de hierro, aunque hay varias propuestas que varían de <10 a <35 ng/ml.⁸⁶ En este escenario se justifica una evaluación clínica minuciosa, ya que la ferritina es una proteína de fase aguda que incrementa con la inflamación, pero en ausencia de ésta, continúa funcionando como el mejor indicador temprano de un estado de hierro comprometido. Otros marcadores del estado del hierro y otros problemas del metabolismo de hierro (por ejemplo: la función de la hepcidina) están siendo explorados en la actualidad.⁸⁸

Micronutrientes de importancia clave: Vitamina D. La vitamina D regula la absorción y metabolismo del calcio y el fósforo, y juega un papel clave en la salud ósea. Además existe un creciente interés científico en el rol biomolecular de la vitamina D en el músculo esquelético⁹⁰ donde su labor como mediador de la función metabólica muscular⁹¹ puede tener implicaciones en el soporte del rendimiento deportivo. Un creciente número de estudios han documentado la relación entre el estado de la vitamina D y la prevención de lesiones,⁹² la rehabilitación,⁹³ la función neuromuscular mejorada⁹⁴, el tamaño incrementado de la fibra muscular tipo II,⁹⁴ la inflamación reducida,⁹³ el riesgo reducido de fractura por sobrecarga,^{92,95} y enfermedad respiratoria aguda.⁹⁵

Los atletas que viven en latitudes mayores al paralelo 35 o que mayormente entrenan en ambientes cerrados pueden encontrarse en mayor riesgo de insuficiencia (25(OH) D = 50-75 nmol/L) y deficiencia (25(OH) D < 50 nmol/L) de vitamina D. Otros factores y hábitos de estilo de vida como la piel oscura, alto contenido de grasa corporal, entrenar a primeras horas del día y en la tarde cuando hay un nivel bajo de UVB, y un bloqueo agresivo de exposición a los rayos UVB (vestimenta, equipamiento, y lociones protectoras/bloqueadoras) incrementan el riesgo de insuficiencia y deficiencia.⁹³ Debido a que los atletas tienden a consumir poca vitamina D en sus dietas⁹³ y las intervenciones dietéticas por separado no han demostrado ser un método confiable para resolver el estado de insuficiencia,⁹⁶ el suplemento por encima de la RDA actual y/o la exposición responsable a los rayos

UVB pueden ser necesarios para mantener un estado suficiente de vitamina D. Un estudio reciente de la División 1 de Natación y Salto de Trampolín de la Asociación Nacional Atlética Universitaria (NCAA por sus siglas en inglés) informó que los atletas que comenzaron en 130 nmol/L y recibieron dosis diarias de 4.000 UI de vitamina D (100 mcg) pudieron mantener un estatus suficiente durante 6 meses (cambio medio +2,5 nmol/L), mientras que los atletas que recibieron placebo experimentaron una pérdida media de 50 nmol/L.⁹⁷ Desafortunadamente, determinar los requerimientos de vitamina D para una salud y rendimiento óptimos es un proceso complejo. Los niveles de vitamina D en la sangre desde 80 nmol/L y hasta 100 nmol/L⁹³ a 125 nmol/L⁹⁴ han sido reconocidos como objetivos moderados para una adaptación óptima inducida por entrenamiento. Aunque probablemente la evaluación y corrección adecuadas de la deficiencia sea vital para el bienestar del atleta y el éxito deportivo, la información actual no avala la vitamina D como recurso ergogénico para los atletas. La data empírica sigue siendo necesaria para aclarar el rol exacto de la vitamina D en la salud y función musculoesqueléticas, y así ayudar a precisar las recomendaciones para los atletas. Hasta entonces, los atletas con historial de fractura por sobrecarga, lesión de hueso o articulación, síntomas de sobreentrenamiento, dolor o debilidad muscular, y un estilo de vida que implique una escasa exposición a los rayos UVB pueden requerir la evaluación de 25(OH)D sérico⁹⁸ para determinar si se requiere un protocolo de suplemento de vitamina D individualizado.

Micronutrientes de importancia clave: Calcio. El calcio es especialmente importante para el crecimiento, mantenimiento, y reparación del tejido óseo; la regulación de la contracción muscular; la conducción nerviosa; y la coagulación sanguínea normal. El riesgo de densidad mineral ósea baja y fracturas por sobrecarga incrementa por la baja disponibilidad de energía, y en el caso de atletas de género femenino, la disfunción menstrual, siendo la baja ingesta de calcio dietético contribuyente a un mayor riesgo.^{78,99,100} La baja ingesta de calcio está asociada a la ingesta de energía reducida, trastornos alimentarios y/o la abstención específica de productos lácteos u otros alimentos ricos en calcio. El suplemento de calcio debe ser

determinado después de una evaluación exhaustiva del consumo diario habitual. La ingesta de calcio de 1.500 mg/d y 1.500-2.000 UI/día de vitamina D son necesarias para mejorar la salud ósea en atletas con poca disponibilidad de energía o disfunciones menstruales.**12**

Micronutrientes de importancia clave: Antioxidantes. Los nutrientes antioxidantes juegan un rol importante en la protección de las membranas celulares contra el daño oxidativo. Debido a que el ejercicio puede incrementar el consumo de oxígeno de 10 – 15 veces, se ha propuesto la hipótesis de que el entrenamiento crónico contribuye al constante “estrés oxidativo” en las células.**101** Es sabido que el ejercicio agudo incrementa los niveles de subproductos de peroxidación lipídica,**101** pero también tiene como resultado el incremento neto en las funciones del sistema antioxidante innato y la reducción de la peroxidación de lípidos.**102** Por lo tanto, un atleta bien entrenado puede tener un sistema antioxidante endógeno más desarrollado que un individuo menos activo y puede que no obtenga beneficios de suplementos antioxidantes, especialmente si se consume una dieta alta en alimentos ricos en antioxidantes. Existe poca evidencia de que los suplementos antioxidantes incrementen el rendimiento deportivo**101** y la interpretación de los datos actuales es confusa por problemas de diseño del estudio (por ejemplo: una gran variabilidad de características del sujeto, de protocolos de entrenamiento, y de las dosis y combinaciones de suplementos antioxidantes; la carencia de diseños cruzados). También existe cierta evidencia de que los suplementos antioxidantes pueden influir de manera negativa en las adaptaciones al entrenamiento.**103**

La estrategia más segura y efectiva en cuanto a micronutrientes antioxidantes es consumir una dieta correctamente seleccionada que contenga alimentos ricos en antioxidantes. La importancia de las especies reactivas de oxígeno en la estimulación de la adaptación de entrenamiento óptima amerita investigación adicional, pero la literatura actual no respalda los suplementos antioxidantes como un método de prevención de estrés oxidativo inducido por el ejercicio. Si los atletas deciden

continuar con el suplemento, deben ser informados de que no deben exceder el Nivel Superior de Ingesta Tolerable, ya que dosis mayores pueden ser pro-oxidativas.¹⁰¹ Los atletas que se encuentran en mayor riesgo por ingesta insuficiente de antioxidantes son aquellos que reducen la ingesta de energía, siguen una dieta crónica baja en grasas, o limitan la ingesta dietética de frutas, vegetales, y cereales integrales.⁴⁶

En resumen sobre los micronutrientes, los atletas deben ser informados de que la ingesta de suplementos vitamínicos y minerales no mejora el rendimiento a menos que se revierta una deficiencia preexistente^{78,79}, y la literatura que respalda el suplemento de micronutrientes es generalmente estropeada con hallazgos contradictorios y evidencia pobre. A pesar de esto, muchos atletas consumen suplementos de micronutrientes de manera innecesaria, incluso cuando la ingesta dietética satisface las necesidades de micronutrientes. En lugar de autodiagnosticar la necesidad de suplementación de micronutrientes, cuando sea pertinente, los atletas deben solicitar una evaluación clínica de su estado de micronutrientes dentro de una evaluación más amplia de sus prácticas dietéticas generales. Los dietistas deportivos pueden ofrecer muchas estrategias para la evaluación del estado de micronutrientes basadas en la recopilación del historial de ingesta de nutrientes además de la observación de señales y síntomas asociados a la deficiencia de micronutrientes. Esto es particularmente importante para el hierro, la vitamina D, el calcio, y los antioxidantes. Al exhortar a los atletas a consumir una dieta correctamente seleccionada enfocada en la variedad de alimentos los dietistas deportivos pueden ayudar a los atletas a evitar las deficiencias de micronutrientes y a obtener los beneficios de muchas otras estrategias alimentarias que estimulan el rendimiento. Los lineamientos de salud pública como el RDA ofrecen recomendaciones de ingesta de micronutrientes para que los dietistas deportivos ayuden a los atletas a evitar tanto la deficiencia como problemas de seguridad asociados a la ingesta excesiva. La ingesta de micronutrientes de fuentes dietéticas y alimentos fortificados debe ser evaluada en conjunto con la ingesta de micronutrientes de todos los demás suplementos dietéticos.

**TEMA 2: NUTRICIÓN PARA EL RENDIMIENTO:
ESTRATEGIAS PARA OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO
Y LA RECUPERACIÓN PARA COMPETICIONES Y
SESIONES CLAVE DE ENTRENAMIENTO**

Alimentación Antes, Durante y Después del evento

Las estrategias implementadas en los periodos previo, durante y posterior al ejercicio deben abordar una serie de objetivos. Primero deben respaldar o promover el rendimiento óptimo abordando varios factores relacionados con la nutrición que pueden causar fatiga y deterioro en los resultados del rendimiento (por ejemplo: potencia, fuerza, agilidad, habilidad y concentración) a lo largo o hacia el final del evento deportivo. Estos factores incluyen la deshidratación, desequilibrio de electrolitos, agotamiento de glucógeno, hipoglicemia, molestias o malestar gastrointestinal, y trastornos del equilibrio ácido básico. Los líquidos y suplementos consumidos antes, durante, o en la recuperación entre sesiones pueden reducir o retardar el inicio de estos factores. Las estrategias incluyen el incremento o el reemplazo de combustibles clave del ejercicio y la provisión de sustratos para regresar al cuerpo a la homeóstasis o brindar una adaptación posterior al estrés producido durante una sesión previa de ejercicio. En algunos casos, la nutrición previa al evento puede requerir la compensación de los efectos de otras actividades llevadas a cabo por el atleta durante la preparación para el evento como la deshidratación o la alimentación restringida asociada a “la clasificación del peso” en deportes de categorías de peso. Un objetivo secundario es lograr la comodidad intestinal a lo largo del evento, evitando sensación de hambre o incomodidad y malestares gastrointestinales que puedan reducir de manera directa el placer y el rendimiento del ejercicio e interfieran con el sustento nutricional en curso. Un objetivo final es continuar ofreciendo soporte nutricional para la salud y la posterior adaptación al ejercicio, particularmente en el caso de los eventos competitivos que duran días y semanas (por ejemplo: torneos y carreras de etapas).

Los requerimientos de nutrientes y las estrategias prácticas para cumplirlos previo, durante y posterior al ejercicio dependen de una variedad de factores incluyendo el evento (modo, intensidad, duración del ejercicio), el entorno, efectos remanentes de ejercicios previos, el apetito, y las respuestas y preferencias individuales. En situaciones competitivas, las reglas del evento y el acceso al soporte nutricional también pueden determinar las oportunidades de ingesta de alimentos. Excede el alcance de esta reseña ofrecer una discusión más allá de comentar que las soluciones a los desafíos de alimentación en torno al ejercicio requieren experimentación y habituación por parte del atleta, y son generalmente un área en la cual el conocimiento de alimentos, la creatividad, y las experiencias prácticas de los dietistas deportivos aportan valiosas contribuciones al plan de nutrición del atleta. Es también en estos escenarios que el uso de alimentos y suplementos deportivos son usualmente más valorados, debido a que los productos bien elaborados pueden, generalmente, ofrecer una forma práctica de soporte nutricional para satisfacer las necesidades de nutrientes especializadas.

Lineamientos de hidratación: Equilibrio de Líquidos y Electrolitos

Estar apropiadamente hidratado contribuye a un estado de salud y rendimiento de ejercicio óptimos. Adicionalmente a las pérdidas de agua diarias de origen respiratorio, gastrointestinal, renal y por transpiración, los atletas necesitan reponer las pérdidas de sudor. La transpiración contribuye a la disipación de calor, generada como consecuencia del trabajo muscular, pero es usualmente exacerbada por las condiciones ambientales, y por lo tanto ayuda a mantener la temperatura corporal dentro de rangos aceptables.¹⁰⁴ La deshidratación se refiere al proceso de pérdida de agua corporal y conduce a la hipohidratación. Aunque es común intercambiar estos términos, existen diferencias sutiles ya que reflejan proceso y resultado.

A través de una serie de eventos, el calor corporal generado por contracciones musculares durante el ejercicio puede conducir eventualmente a la hipovolemia (disminución del volumen de plasma/sangre) y por lo tanto, a la tensión cardiovascular, el incremento en la utilización de glucógeno, la alteración de la función metabólica y del SNC (Sistema Nervioso Central), y un aumento mayor en la temperatura corporal.**104-106** Aunque es posible sufrir hipohidratación pero no hipertermia (definida como el incremento de la temperatura corporal central de más de 40°C; 104°F)**107** en algunos escenarios la tensión térmica asociada a la hipohidratación puede contribuir a aumentar el riesgo de sufrir un golpe de calor por esfuerzo potencialmente mortal (Hipertermia). Aparte de agua, el sudor contiene cantidades sustanciales pero variables de sodio, con menores cantidades de potasio, calcio y magnesio.**104** Para preservar la homeóstasis, la función corporal óptima, el rendimiento, y la sensación de bienestar, los atletas deben procurar llevar a cabo estrategias de manejo de líquidos antes, durante y después del ejercicio que mantengan la euhidratación. Dependiendo del atleta, el tipo de ejercicio, y el entorno, existen situaciones en las que este objetivo tiene mayor o menor importancia.

Aunque existe complejidad e individualidad en la respuesta a la deshidratación, el déficit de líquido >2% del peso corporal puede comprometer la función cognitiva y el rendimiento al realizar ejercicios aeróbicos, particularmente en clima caluroso.**104,105,108,109** Las reducciones en el rendimiento de actividades anaeróbicas o de alta intensidad, habilidades técnicas específicas del deporte, y ejercicio aeróbico en un entorno frío se aprecian con mayor frecuencia cuando se pierde 3%-5% del PC por deshidratación.**104,105** La hipohidratación aguda con déficits de agua de 6%-10% del PC tiene efectos más pronunciados en la tolerancia al ejercicio, en las reducciones del gasto cardíaco, la producción de sudor, y el flujo sanguíneo de la piel y los músculos.**107**

Si se asume que un atleta se encuentra en equilibrio energético, el estado de hidratación diaria puede ser calculado al monitorear el peso corporal a primeras horas

del día (medido al despertar y luego de evacuar) debido a que los cambios drásticos en el peso corporal generalmente reflejan cambios en el agua corporal. También se pueden utilizar la densidad y la osmolalidad urinarias para aproximar el estado de hidratación al medir la concentración de solutos en la orina. Cuando se evalúa desde una recolección limpia (mitad de la micción) de muestras de la primera orina de la mañana, una densidad urinaria de $<1,020$, que posiblemente alcance $<1,025$ para justificar la variabilidad individual,**106** es usualmente un indicador de euhidratación. La osmolalidad urinaria refleja hipohidratación cuando es >900 mOsmol/Kg, mientras que se considera euhidratación cuando es <700 mOsmol/Kg.**104,106**

Previo al ejercicio. Algunos atletas inician el ejercicio en estado de hipohidratación, lo que puede afectar de manera negativa el rendimiento deportivo.**105,110** La deshidratación intencionada para “lograr un peso” puede resultar en un déficit de líquidos significativo, que puede ser difícil de restaurar entre el “pesaje” y el inicio de la competición. De forma similar, los atletas pueden encontrarse en estado de hipohidratación al principio del ejercicio debido a recientes y extensas sesiones de entrenamiento en calor o a múltiples eventos en el día.**104, 105, 108, 110**

Los atletas pueden alcanzar la euhidratación previo al ejercicio mediante el consumo de un volumen de fluido equivalente a 5-10 ml/kg del PC (~2-4 ml/lb) de 2-4 horas antes del ejercicio para lograr una orina de color amarillo pálido, concediendo el tiempo suficiente para que el exceso de líquido sea evacuado.**104, 108** El sodio consumido en líquidos y alimentos previo al ejercicio puede contribuir a la retención de líquidos. Aunque algunos atletas intentan alcanzar el estado de hiperhidratación previo al ejercicio en condiciones de alta temperatura, en las que el ritmo de pérdida de sudor o las restricciones de ingesta de líquidos conllevan de manera inevitable a un déficit de fluidos significativo, el uso de glicerol y otros expansores de plasma para este fin se encuentra actualmente prohibido por la Agencia Mundial Antidopaje (www.wada-ama.org).

Durante el ejercicio. El ritmo de transpiración varía durante el ejercicio de 0,3-2,4 L/h dependiendo de la intensidad y duración del ejercicio, la aptitud física, la aclimatación al calor, la altitud, y otras condiciones ambientales (calor, humedad, etc.)**104,106,111,112** Idealmente, los atletas deben ingerir suficiente líquido durante el ejercicio para reemplazar las pérdidas por sudor de manera que el déficit total de fluido corporal se limite a <2% del PC. Varios factores pueden perjudicar la disponibilidad de líquidos o la oportunidad de ingerirlos durante el ejercicio, y para los atletas más competitivos y de mayor calibre, la pérdida por sudor usualmente sobrepasa la ingesta de líquido. Sin embargo, las diferencias individuales son observadas en el comportamiento de ingesta de bebida y ritmos de transpiración en deportes, y tienen como resultado una variedad de cambios en el estatus de fluidos, desde la deshidratación sustancial hasta la sobrehidratación.**110**

El cálculo rutinario del PC previo y posterior al ejercicio. Que justifica/explica las pérdidas por orina y el volumen de bebida, puede ayudar al atleta a estimar las pérdidas de sudor durante las actividades deportivas para personalizar sus estrategias de reposición de fluidos.**104** En ausencia de otros factores que alteran la masa corporal durante el ejercicio (por ejemplo, la pérdida significativa de sustrato, que puede ocurrir durante eventos prolongados), una pérdida de 1 kg de PC representa aproximadamente 1 L de pérdida de sudor. El plan de fluidos que se adapta a la mayoría de los atletas y eventos deportivos generalmente alcanzará una ingesta de 0,4 a 0,8 L/h,**104** aunque esto debe adecuarse a la tolerancia y experiencia del atleta, sus oportunidades de ingesta de líquidos y los beneficios del consumo de otros nutrientes (por ejemplo: carbohidratos) en forma líquida. La ingesta de bebidas frías (0,5 °C) puede contribuir a la reducción de la temperatura interna y, por consiguiente, a mejorar el rendimiento en calor. La presencia de sabor en la bebida puede incrementar la palatabilidad y la ingesta voluntaria de líquidos.

Aunque la consecuencia común para atletas de competencia es desarrollar un déficit de fluidos durante una sesión de ejercicio, a lo largo de las últimas 2 décadas ha existido una creciente percepción de que algunos atletas aficionados ingieren líquido en cantidades que exceden sus pérdidas por sudor y se sobrehidratan. Ingerir grandes cantidades de líquido con exceso de sudoración y pérdidas urinarias es la causa principal de hiponatremia (sodio en sangre <135 mmol/L), también conocida como intoxicación por agua, aunque esto puede empeorar en casos en los que hay pérdidas excesivas de sodio en el sudor y reposición de líquidos que involucren bebidas bajas en sodio.**113,114** Puede además agravarse debido a la ingesta excesiva de líquidos en horas o días previos al evento. La sobrehidratación es observada generalmente en los atletas aficionados, debido a que su rendimiento de trabajo y ritmo de sudoración son menores que los de los atletas profesionales, mientras que sus oportunidades y convicción de que necesitan ingerir líquidos puede ser mayor. Las mujeres, por lo general, poseen menor tamaño corporal y menor ritmo de sudoración en comparación con los hombres y, aparentemente, se encuentran en mayor riesgo de sobrehidratación y posible hiponatremia.**104** Los síntomas de hiponatremia durante el ejercicio se presentan particularmente cuando los niveles de sodio en plasma se encuentran por debajo de 130 mmol/L e incluyen distensión abdominal, hinchazón, aumento de peso, náuseas, vómito, dolor de cabeza, confusión, delirios, convulsiones, problemas respiratorios, pérdida de la consciencia, y posiblemente la muerte si no se recibe tratamiento. A pesar de que se cree que existe prevalencia de hipohidratación e hipernatremia sobre los informes de hiperhidratación e hiponatremia, las últimas son más peligrosas y requieren atención médica inmediata.**104,106,114**

El sodio debe ser ingerido durante el ejercicio cuando existen grandes pérdidas de este mineral a través del sudor. Los escenarios incluyen atletas con altos niveles de sudoración ($>1,2$ L/h), “sudor salado”, o sesiones de ejercicio prolongadas que exceden 2 horas de duración.**105,106,109** Aunque es muy variable, la concentración de sodio en sudor promedio es de aproximadamente 50 mmol/L (~1

g/L) y es hipotónica en comparación con el contenido de sodio en la sangre. Usualmente, la sensación de sed es provocada por los cambios en la osmolalidad del plasma y, por lo general, es un claro indicio de la necesidad de ingerir líquido, más no de que el atleta se encuentra deshidratado.**108** Los atletas mayores pueden presentar reducciones de sensación de sed relacionadas con la edad y pueden requerir estímulo para ingerir líquidos durante y posterior al ejercicio.**104**

Aunque los espasmos musculoesqueléticos son, por lo general, causados por fatiga muscular, pueden ocurrir en atletas de todo tipo de deportes en diversas condiciones ambientales**104** y pueden estar asociados a la hipohidratación y a desequilibrios electrolíticos. Los atletas de sudoración abundante, especialmente cuando se encuentran cubiertos de sudor con alta concentración de sodio, pueden hallarse en un mayor riesgo de espasmos, especialmente si no se encuentran aclimatados al calor y al entorno.**115**

Posterior al ejercicio. La mayoría de los atletas culminan el ejercicio con déficit de líquido y pueden requerir restablecer la euhidratación durante el periodo de recuperación.**104,110** Las estrategias de rehidratación deben integrar principalmente el consumo de agua y sodio a un nivel moderado que minimice la diuresis/pérdidas urinarias.**105** La presencia en la dieta de sodio/cloruro de sodio (proveniente de alimentos o líquidos) contribuye a retener los líquidos ingeridos, especialmente líquidos extracelulares, incluyendo el volumen plasmático. Por lo tanto, no se debe aconsejar a los atletas la restricción de sodio en su nutrición post-ejercicio, particularmente si se han sufrido grandes pérdidas de sodio. Debido a que las pérdidas por sudoración y las pérdidas urinarias obligatorias continúan durante la fase post-ejercicio, la rehidratación efectiva requiere la ingesta de un volumen de líquido que sea mayor (por ejemplo, 125% - 150%) que el déficit de fluidos final (por ejemplo, 1,25 -1,5 L de líquido por cada 1 kg de PC perdido).**104,106** La ingesta excesiva de alcohol en el periodo de recuperación no es aconsejable debido a sus efectos diuréticos. Sin embargo, las advertencias anteriores sobre la cafeína como

diurético parecen ser exageradas cuando se consume habitualmente en cantidades moderadas (<180 mg).**104**

Lineamientos de ingesta de carbohidratos

Debido a su rol como combustible importante para los músculos y el sistema nervioso central, la disponibilidad de reservas de carbohidratos es una limitante para el rendimiento de ejercicio prolongado continuo o intermitente, y permite la ejecución de deportes de alta intensidad constante. El agotamiento del glucógeno muscular está asociado a la fatiga y a una reducción en la intensidad del ejercicio constante, mientras que una cantidad de carbohidratos inadecuada para el sistema nervioso central perjudica los factores que influyen en el rendimiento, como el ritmo, las percepciones de fatiga, capacidad motriz, y concentración.**3,116** En cuanto a esto, una estrategia fundamental para promover el rendimiento óptimo en eventos competitivos o entrenamientos clave es la equivalencia entre las reservas corporales de carbohidratos y las demandas de energía de la sesión. Las estrategias para promover la disponibilidad de carbohidratos deben llevarse a cabo antes, durante, o en la recuperación entre eventos o sesiones de entrenamiento de alta calidad.

Alcanzar las reservas de glucógeno muscular adecuadas

La manipulación de la nutrición y el ejercicio en horas y días previos a un encuentro deportivo importante le permite al atleta iniciar la sesión con reservas de glucógeno proporcionales al costo de energía estimado del evento. En ausencia de daño muscular severo, las reservas de glucógeno pueden normalizarse con 24 horas de entrenamiento reducido y la ingesta adecuada de combustible**117** (Tabla 2). Los atletas en eventos >90 minutos de duración pueden beneficiarse de mayores reservas de glucógeno,**118** que pueden ser alcanzadas mediante una técnica conocida como carga de carbohidratos. Este protocolo de lograr la supercompensación de glucógeno muscular ha evolucionado desde los estudios originales de almacenamiento de glucógeno en la década de 1960 y, al menos en el caso de los atletas entrenados, se

puede alcanzar al extender el periodo de una dieta rica en carbohidratos y entrenamiento reducido durante 48 horas³⁶ (Tabla 2).

Los carbohidratos ingeridos en alimentos y/o refrigerios durante las 4 horas previas al ejercicio pueden continuar incrementando las reservas de glucógeno, particularmente los niveles de glucógeno en el hígado que se han agotado por el ayuno nocturno.¹¹⁷ Asimismo pueden brindar una fuente de liberación de glucosa al intestino durante el ejercicio. Se ha demostrado que la ingesta de carbohidratos de 1-4 g/kg, con tiempos, cantidad, y selección de alimentos adaptados al individuo incrementan la resistencia o el rendimiento de ejercicios prolongados (Tabla 2).^{117,119} Generalmente, los alimentos bajos en grasa, fibra, y de contenido bajo-moderado en proteínas son las opciones preferidas para este menú pre-evento, debido a que son menos propensos a causar problemas gastrointestinales y promueven el vaciado gástrico.¹²⁰ Los suplementos alimenticios líquidos son útiles para los atletas que sufren de nerviosismo pre-evento o tienen, en ese lapso de tiempo, un cronograma incierto y, por lo tanto prefieren una opción de digestión más rápida. Ante todo, cada atleta debe escoger una estrategia que se adapte a su situación y sus experiencias pasadas, y que pueda afinarse experimentando en futuras ocasiones.

La ingesta de carbohidratos previa al ejercicio no siempre es sencilla, debido a que los efectos metabólicos de la respuesta insulínica resultante incluyen una reducción en la movilización y utilización de grasas, y el incremento asociado de utilización de carbohidratos.¹¹⁹ En algunos individuos, esto puede causar fatiga prematura.¹²¹ Las estrategias para evitar este problema incluyen garantizar al menos 1 g/kg de carbohidratos en el alimento previo al evento para compensar la incrementada oxidación de carbohidratos, incluir una fuente de proteínas en el alimento; integrar algunas labores de alta intensidad en el calentamiento previo al ejercicio para estimular la gluconeogénesis hepática; y consumir carbohidratos durante el ejercicio.¹¹² Otro enfoque sugiere la elección de alimentos previos al ejercicio ricos en carbohidratos con un bajo índice glucémico, lo que puede reducir

los cambios metabólicos asociados a la ingesta de carbohidratos, a la vez que produce una liberación de carbohidratos constante durante el ejercicio. Aunque algunos estudios puntuales han demostrado que esta estrategia incrementa la capacidad de ejercicio posterior,**123** como lo resumen la EAL (Tabla 1 Pregunta #11) y otros,**119** no se ha demostrado que la ingesta de elecciones de carbohidratos de bajo índice glucémico previa al ejercicio brinden un beneficio universal al rendimiento, incluso cuando las alteraciones metabólicas de la ingesta de carbohidratos previa al ejercicio son atenuadas. Asimismo, el consumo de carbohidratos durante el ejercicio, como se recomienda en la Tabla 2, amortigua cualquier efecto de la ingesta de carbohidratos previa al ejercicio en el metabolismo y el rendimiento.**124**

Según las características que incluyen el tipo de ejercicio, el entorno, y la preparación del atleta y su tolerancia a los carbohidratos, la ingesta de carbohidratos durante el ejercicio ofrece una serie de beneficios a la capacidad de ejercicio y el rendimiento a través de mecanismos que incluyen el ahorro de glucógeno, el suministro de un sustrato muscular exógeno, la prevención de hipoglicemia, y la activación de centros de recompensa en el sistema nervioso central.**116** Una sólida literatura sobre la alimentación con carbohidratos en el ejercicio ha conducido al reconocimiento de que diferentes cantidades, momentos de ingesta, y tipos de carbohidratos son necesarios para lograr estos efectos diversos, los cuales pueden solaparse en varios eventos.**36,125** En la Tabla 2 se resumen los lineamientos actuales para la alimentación del ejercicio, mencionando las ocasiones en las que puede jugar un rol metabólico (eventos de >60-90 min) y el concepto más reciente de “percepción bucal” en el que es probable que la exposición frecuente de la boca y la cavidad oral a los carbohidratos sea efectiva en la mejora de las estrategias de rutina de entrenamiento y ritmo mediante un efecto del SNC.**126** Por supuesto, la puesta en práctica de estos lineamientos debe ajustarse a las preferencias y experiencias personales de cada atleta, y las oportunidades prácticas que existen en un evento o en una rutina de entrenamiento para obtener y consumir alimentos o líquidos que contengan carbohidratos. Para cumplir estos lineamientos se puede elegir una

variedad de alimentos y líquidos diarios, así como productos deportivos elaborados que incluyen bebidas deportivas; esto incluye productos más recientes que contienen mezclas de glucosa y fructosa (los llamados “carbohidratos de transporte múltiple”), cuyo objetivo es incrementar la absorción intestinal total de carbohidratos.¹²⁷ Aunque esto puede ser utilizado en situaciones de ejercicio prolongado donde tasas más altas de oxidación de carbohidratos exógenos pueden mantener la intensidad del trabajo de cara a la disminución de reservas de glucógeno muscular, la EAL ha descubierto que la evidencia de beneficios es dudosa en la actualidad (Tabla 1, Pregunta #9).

La restauración de glucógeno es uno de los objetivos de la recuperación posterior al ejercicio, particularmente entre periodos de ejercicio dependiente de carbohidratos en los que es prioridad el rendimiento en la segunda sesión. El reabastecimiento requiere una ingesta adecuada de carbohidratos (Tabla 2) y tiempo. Debido a que el nivel de resíntesis del glucógeno es de solo ~ 5% por hora, la ingesta temprana de carbohidratos en el periodo de recuperación (~1-1,2 gr/kg/h durante las primeras 4-6 horas) ayuda a maximizar el tiempo de reabastecimiento efectivo.¹¹⁷ Siempre que la ingesta de carbohidratos y energía sea adecuada y los objetivos nutricionales generales se cumplan, las comidas y refrigerios pueden ser elegidos entre una variedad de alimentos y líquidos acordes a las preferencias personales de tipos y momentos de ingesta.^{36,117} Se requieren más estudios para investigar cómo se pueden incrementar las reservas de glucógeno cuando la ingesta de energía y carbohidratos no es óptima.

Lineamientos de ingesta de proteínas. El consumo de proteínas en el periodo inmediato previo y posterior al ejercicio generalmente se entrelaza con el consumo de carbohidratos ya que la mayoría de los atletas ingieren alimentos, bebidas, y suplementos que contienen ambos macronutrientes. Se ha descubierto que las proteínas dietéticas consumidas en escenarios de baja disponibilidad de carbohidratos¹²⁸ y/o ingesta restringida de energía⁵³ al principio del periodo de

recuperación posterior al ejercicio incrementan y aceleran la repleción de glucógeno. Por ejemplo, se ha establecido que la recuperación del rendimiento¹²⁹ y los niveles de repleción de glucógeno⁵³ eran similares en atletas que consumían 0,8 g de carbohidratos/kg/PC + 0,4 g de proteínas/kg/PC comparado con atletas que consumían solo carbohidratos (1,2 g/kg/PC). Esto puede sustentar el rendimiento del ejercicio y beneficiar a los atletas frecuentemente involucrados en entrenamiento múltiple o sesiones de competencia durante el mismo día o en los días sucesivos.

Aunque la ingesta de proteínas puede fomentar la resíntesis de glucógeno y, cuando se consume cerca del ejercicio de fuerza y resistencia incrementa la MPS,^{59,130} existe una carencia de evidencia de estudios bien controlados de que el suplemento de proteínas mejora directamente el rendimiento deportivo.^{131,132} Sin embargo, una cantidad modesta de estudios han informado que ingerir ~50-100 g de proteínas durante el periodo de recuperación conlleva a la recuperación acelerada de fuerza estática y producción de fuerza dinámica durante el dolor muscular de inicio retrasado.^{133,134} A pesar de estos descubrimientos, otros estudios no demuestran efectos de rendimiento por una gran ingesta de proteínas a niveles cuyo consumo regular es mucho más factible. Asimismo, los estudios que involucran descubrimientos positivos cuando el grupo de control recibe un placebo de agua saborizada¹³³ o un placebo que no es isocalórico no pueden eliminar el impacto de la provisión de energía posterior al ejercicio en el efecto observado.¹³⁴

La ingesta de proteínas durante el ejercicio y el periodo previo al mismo parece tener menor impacto en la MPS que la provisión de proteínas posterior al ejercicio, pero puede que continúe incrementando el reacondicionamiento muscular dependiendo del tipo de entrenamiento que se lleve a cabo. La ingesta conjunta de proteínas y carbohidratos durante 2 horas de ejercicio de resistencia intermitente ha demostrado estimular la MPS durante el periodo de ejercicio¹³⁵ y puede ampliar la ventana de adaptación metabólica, particularmente durante periodos de ejercicio de ultra resistencia.¹³⁶ Los beneficios potenciales de consumir proteínas antes y durante

el ejercicio pueden estar dirigidos a los atletas enfocados en la respuesta de la MPS al ejercicio de resistencia y a aquellos con miras a incrementar la recuperación de ejercicios de ultra resistencia.

Las preguntas 5-7 de la EAL en la Tabla 1 resumen la literatura sobre el consumo único de proteínas o en combinación con carbohidratos durante la recuperación en varios resultados. Se requiere mayor trabajo para aclarar la relevancia y funcionalidad del consumo de proteínas en el rendimiento del ejercicio subsecuente y si los mecanismos en este contexto son exclusivos de la aceleración de la síntesis de glucógeno muscular. La utilidad de un suplemento proteico debe, además, ser comparada con los beneficios de consumir proteínas o aminoácidos de alimentos y refrigerios que ya sean parte de un plan de nutrición deportiva para alcanzar otros objetivos de rendimiento.

Suplementos dietéticos y recursos ergogénicos. Los motivos internos y externos para incrementar el rendimiento generalmente incitan a los atletas a considerar el atractivo marketing y los testimonios en torno a los suplementos y alimentos deportivos. Los suplementos deportivos representan una industria en constante crecimiento, pero la escasez de regulación de fabricación y marketing implica que los atletas pueden ser víctimas de publicidad engañosa y afirmaciones infundadas.¹³⁷ La prevalencia de la suplementación entre los atletas ha sido estimada internacionalmente en 37%-89%, reportando una mayor frecuencia entre atletas mayores y de élite. Las motivaciones para su uso incluyen el incremento del rendimiento o la recuperación, la mejora o el mantenimiento de la salud, un incremento en la energía, la compensación por mala nutrición, el apoyo inmunológico, y la manipulación de la composición corporal,^{138,139} pero pocos atletas realizan evaluaciones profesionales de sus hábitos alimentarios de referencia. Además, las prácticas de suplementación son usualmente guiadas por la familia, amigos, compañeros de equipo, coaches, el internet, y vendedores, en lugar de dietistas deportivos y otros profesionales de la ciencia del deporte.¹³⁸

Las consideraciones referentes al uso de alimentos y suplementos deportivos incluyen una evaluación de eficiencia y potencia. Adicionalmente, existen inquietudes de inseguridad debido a la presencia de ingredientes visibles y ocultos que son tóxicos, y a las malas prácticas de los atletas de consumir grandes dosis inadecuadas o combinaciones problemáticas de productos. El tema del cumplimiento de las normas antidopaje sigue siendo objeto de preocupación por la posible contaminación por sustancias prohibidas o no autorizadas. Esto conlleva implicaciones importantes para atletas que compitan bajo normas antidopaje (ejemplo: la Asociación Nacional Atlética Universitaria, Agencia mundial antidopaje).¹³⁹ La afirmación del fabricante de un suplemento “100% puro”, “calidad farmacéutica”, “libre de sustancias prohibidas”, “Producto Natural para la Salud NHPN/NPN” (en Canadá) o que el producto posea un número de identificación de medicamento (DIN por sus siglas en inglés) no son indicadores fiables que garantizan que el suplemento no contiene sustancias prohibidas. Sin embargo, los programas de auditoría comerciales de terceros pueden examinar de manera independiente los suplementos dietéticos para verificar que no contengan sustancias prohibidas o restringidas en instalaciones de análisis (norma de acreditación ISO 17025)¹⁴⁰ brindando así mayor seguridad sobre la pureza del suplemento a los atletas que deseen evitar violaciones a las normas de dopaje y elegibilidad.

El uso ético de suplementos deportivos es una elección personal y continúa siendo un tema controversial. Es responsabilidad de profesionales de la salud calificados, como un dietista deportivo, crear una relación con los atletas y brindarles información confiable y sustentada con evidencia sobre la conveniencia, eficacia y dosificación para el uso de alimentos y suplementos deportivos. Después de completar una evaluación exhaustiva de las prácticas nutricionales y consumo dietético de un atleta, los dietistas deportivos deben brindar asistencia al atleta para realizar un análisis de costo-beneficio de su uso de un producto, teniendo en cuenta

que el atleta es responsable de la ingesta de los productos y cualquier tipo de consecuencia (legal, de salud, problemas de seguridad).**139**

Los beneficios del uso de suplementos y alimentos deportivos incluyen asistencia práctica para lograr los objetivos nutricionales deportivos, la prevención o tratamiento de deficiencias de nutrientes, un efecto placebo y, en algunos casos, un efecto ergogénico directo. Sin embargo, debe existir un equilibrio prudente entre los beneficios y los riesgos, así como los costos y los posibles efectos ergolíticos.**139,141** Los factores a considerar en el análisis incluyen un análisis teórico del objetivo nutricional o el beneficio de rendimiento que aportará el producto al atleta en su programa específico de entrenamiento o competición, la calidad de la evidencia de que el producto puede lograr estos objetivos, la experiencia previa en cuanto a la receptividad del individuo, y las consecuencias legales y de salud.

Relativamente pocos suplementos que afirman brindar beneficios ergogénicos son sustentados por evidencia sólida.**139,141** Las metodologías de investigación sobre la eficacia de los suplementos deportivos generalmente están limitadas por pequeños tamaños de muestra, inscripción de personas no calificadas, representación escasa de subpoblaciones atletas (mujeres, atletas mayores, atletas discapacitados, etc.), pruebas de rendimiento poco fiables o irrelevantes, mal control de variables de confusión, y la falta de inclusión de prácticas de nutrición deportiva recomendadas o la interacción con otros suplementos.**139,141** Incluso existiendo una literatura consistente sobre un suplemento deportivo, este puede no satisfacer todas las demandas específicas de un evento, del entorno, o del individuo. El mejor uso de los suplementos es como complemento de un plan de nutrición correctamente seleccionado. Raramente es efectivo fuera de estas condiciones y no es justificado en el caso de atletas jóvenes, quienes pueden incrementar su rendimiento gracias a la maduración de la edad, la experiencia deportiva, y el desarrollo de un plan de nutrición deportiva.

Está fuera del alcance de este estudio abordar la gran cantidad de suplementos deportivos utilizados por los atletas y las advertencias en torno a las normas específicas de cada deporte sobre su uso. El Instituto Australiano del Deporte ha desarrollado un sistema de clasificación que ordena los ingredientes de alimentos y suplementos deportivos según la relevancia de la evidencia científica y si el producto es seguro, legal, y efectivo en la mejora del rendimiento deportivo.**142** La Tabla 3 sirve como guía general para describir los efectos ergogénicos y fisiológicos de alimentos y suplementos deportivos potencialmente beneficiosos.**141,143-148** Esta guía no está diseñada para promover el uso de un suplemento específico por atletas y solo debe ser considerada en situaciones bien definidas.

TEMA 3: POBLACIONES Y ENTORNOS ESPECIALES

Atletas Vegetarianos

Los atletas pueden optar por una dieta vegetariana por diversos motivos, ya sean creencias étnicas, religiosas, y filosóficas sobre la salud; aversión de alimentos; y limitaciones financieras o para ocultar un desorden alimenticio. Al igual que con cualquier restricción dietética autoinducida, sería prudente explorar si el atleta vegetariano también presenta un trastorno alimentario o un franco desorden alimenticio.**13,14** Una dieta vegetariana puede ser adecuada nutricionalmente si contiene una alta ingesta de frutas, vegetales, cereales integrales, frutos secos, productos de soya, fibra, fitoquímicos, y antioxidantes. Actualmente, la investigación presenta carencias en cuanto al impacto en el rendimiento deportivo del vegetarianismo a largo plazo en las poblaciones deportistas.**150**

Según la medida de las limitaciones dietéticas, las inquietudes nutricionales del vegetarianismo pueden incluir la energía, las proteínas, la grasa, el hierro, el zinc, la vitamina B-12, el calcio, los ácidos grasos omega 3,**149** y la poca ingesta de creatina y carnosina.**151** Los atletas vegetarianos pueden tener un mayor riesgo de

baja densidad mineral ósea y fracturas por sobrecarga.**152** Los desafíos prácticos adicionales incluyen tener acceso a alimentos apropiados durante viajes, en restaurantes, y en campamentos de entrenamiento y sedes de competiciones. Los atletas vegetarianos se pueden beneficiar de evaluaciones dietéticas y aprendizaje integrales para asegurar que sus dietas son adecuadas nutricionalmente para cumplir con los requisitos de entrenamientos y competiciones.

Altitud

La exposición a la altitud (es decir, la exposición diaria o intermitente a >2.000 m, >6.600 pies) puede ser una estrategia especializada dentro del programa de entrenamiento de un atleta o simplemente el entorno de su entrenamiento diario.**153** Uno de los objetivos de las series de entrenamiento en altitud especializado es el incremento natural de la masa de glóbulos rojos (eritropoyesis) de manera que se pueda transportar mayor cantidad de oxígeno en la sangre para aumentar el rendimiento deportivo posterior.**112** La exposición inicial a la altitud conduce a la disminución del volumen de plasma con el correspondiente aumento en la concentración de hemoglobina. Conforme avanza el tiempo se produce un incremento neto de la masa de glóbulos rojos y volumen sanguíneo, y por lo tanto, una mayor capacidad de transporte de oxígeno.**154** Sin embargo, poseer una reserva de hierro suficiente previo al entrenamiento en altitud es esencial para permitir las adaptaciones hematológicas.**154** El consumo de alimentos ricos en hierro con o sin suplemento de hierro puede ser necesario para los atletas antes y durante la exposición a la altitud.

La exposición específica o crónica a un entorno de gran altitud puede incrementar el riesgo de enfermedad, infección, y adaptación inadecuada al ejercicio debido a los efectos directos de las condiciones hipobáricas hipóxicas, un volumen e intensidad de entrenamiento no habitual, sueño interrumpido, y una incrementada exposición a la luz UV.**155** Los efectos se intensifican a mayor elevación y se requiere más aclimatación para minimizar el riesgo de enfermedades específicas de la

altura. Una nutrición adecuada es esencial para maximizar los efectos deseados del entrenamiento de altitud o para fomentar más la exposición crónica a un entorno de gran altitud. Los elementos nutricionales clave incluyen la adecuación de ingesta de energía, carbohidratos, proteínas, líquidos, hierro, y alimentos ricos en antioxidantes.¹¹² El incremento del riesgo de deshidratación en las alturas está asociado a la diuresis inicial, la ventilación incrementada, la baja humedad, y las pérdidas de sudor por el ejercicio. Algunos expertos sugieren que los requerimientos de líquido diarios para el entrenamiento o competición en altitud son de 4-5 L, mientras que otros promueven el monitoreo del estado de hidratación individual para determinar los requerimientos de líquido en altitud.¹¹²

Entornos extremos

Los desafíos de entornos extremos (calor, frío, humedad, altitud) requieren adaptaciones fisiológicas, conductuales, y tecnológicas para asegurar que los atletas sean capaces de rendir al máximo. Los cambios en las condiciones ambientales estimulan la actividad neuronal termorreguladora en el cerebro para incrementar la pérdida de calor (sudoración y vasodilatación cutánea), evitar la pérdida de calor (vasoconstricción cutánea), o inducir el aumento de calor (escalofríos). La activación neuronal simpática desencadena cambios en el flujo de la sangre en la piel para variar la transferencia de calor convectivo desde el interior hasta la piel (o viceversa) según se requiera para mantener una temperatura interna óptima. Existen consideraciones únicas de elementos relacionados a la nutrición cuando se ejercita en entornos fríos o calientes.^{107,155,156}

TABLA 3. Suplementos dietéticos y alimentos deportivos con usos en la nutrición deportiva sustentados por evidencia.

Categoría	Ejemplos	Uso	Dificultades	Evidencia
Alimentos Deportivos	Bebidas deportivas Barras deportivas Golosinas deportivas Geles deportivos Suplementos electrolíticos Suplementos proteicos Suplementos nutritivos líquidos	Opción práctica para alcanzar objetivos nutricionales deportivos, especialmente cuando el acceso a los alimentos, las oportunidades de consumir nutrientes, o problemas gastrointestinales dificultan el consumo de alimentos y bebidas convencionales	El costo es mayor que el de los alimentos enteros Pueden ser utilizados innecesariamente o en protocolos inapropiados	Burke (2015) 141
Suplementos Médicos	Suplementos de hierro Suplementos de calcio Suplementos de Vitamina D Multivitamínicos/minerales Ácidos grasos Omega 3	Prevención o tratamiento de deficiencia de nutrientes bajo la supervisión de un experto en medicina/nutrición apropiado	Pueden ser automedicados innecesariamente sin la supervisión o evaluación apropiadas	Burke (2015) 141
Suplement	Efectos ergogénicos	Efectos	Dificultades	Evidencia

os específicos de rendimien to		fisiológicos / mecanismo de efecto ergogénico	relacionadas al uso	
Creatina	Mejora el rendimiento de episodios constantes de ejercicio de alta intensidad con cortos periodos de recuperación - Efecto directo en el rendimiento de competiciones - Capacidad incrementada para el entrenamiento	Incrementa las concentraciones de Creatina y Fosfocreatina También puede tener otros efectos como el incremento de reservas de glucógeno y un efecto directo en la síntesis de proteína muscular	Asociado al aumento agudo de peso (0,6-1 kg), lo que puede ser problemático en deportes afectados por el peso Puede causar malestar gastrointestinal Puede que algunos productos no contengan cantidades o tipos apropiados de creatina	Tamopolsky (2010) 143
Cafeína	Reduce la percepción de fatiga Permite el ejercicio continuo con intensidad/potencia	Antagonista de la adenosina con efectos en muchos objetivos corporales	Causa efectos secundarios (temblor, ansiedad, incremento del ritmo cardíaco, etc.) cuando se	Astorino (2010) 144 Tamopolsky (2010) 143

	<p>óptima por más tiempo</p>	<p>incluyendo el sistema nervioso central</p> <p>Promueve la liberación de Ca²⁺ del retículo sarcoplasmático</p>	<p>consume en altas dosis</p> <p>Tóxico si se consume en dosis muy grandes</p> <p>Las reglas de la competición de la Asociación Nacional Atlética Universitaria prohíben la ingesta de grandes dosis que produzcan niveles de cafeína en la orina superiores a 15 ug/ml</p> <p>Algunos productos no revelan la cantidad de cafeína o pueden contener otros estimulantes</p>	<p>Burke (2013)145</p>
<p>Bicarbonato de sodio</p>	<p>Mejora el rendimiento en eventos que de otro modo estarían limitados por</p>	<p>Cuando se ingiere como dosis fuerte previo al</p>	<p>Puede causar efectos secundarios gastrointestinales que ocasionan</p>	<p>Carr (2011)146</p>

	<p>alteraciones del equilibrio acidobásico asociadas a niveles altos de glucólisis anaerobia</p> <p>-Eventos de alta intensidad de 1-7 minutos</p> <p>-Constantes sprints de alta intensidad</p> <p>-Capacidad de realizar “sprints” de alta intensidad durante ejercicios de resistencia</p>	<p>ejercicio, incrementa la capacidad del equilibrador extracelular</p>	<p>deficiencia en el rendimiento en lugar de mejorarlo</p>	
Beta-alanina	<p>Mejora el rendimiento en eventos que de otro modo estarían limitados por alteraciones del equilibrio acidobásico asociadas a niveles altos de glucólisis anaeróbica</p> <p>-Enfocada principalmente en ejercicio de alta</p>	<p>Cuando se ingiere en un protocolo crónico, logra un incremento en la carnosina muscular (buffer intracelular)</p>	<p>Algunos productos de rápida absorción pueden causar parestesia (sensación de hormigueo)</p>	<p>Quesnele (2014)147</p>

	<p>intensidad con duración de 60-240 segundos</p> <p>-Puede incrementar la capacidad de entrenamiento</p>			
Nitrato	<p>Mejora la tolerancia y economía del ejercicio</p> <p>Mejora el rendimiento en ejercicios de resistencia, al menos en atletas aficionados</p>	<p>Incrementa la concentraciones plasmáticas de nitrito para aumentar la producción de óxido nítrico con diversos efectos vasculares y metabólicos que reducen el costo de O₂ del ejercicio</p>	<p>El consumo en fuentes alimentarias concentradas (por ejemplo, jugo de remolacha) puede causar malestar estomacal y decoloración de la orina</p> <p>La eficacia parece menos clara en atletas de alto rendimiento</p>	<p>Jones (2014)148</p>

Estos suplementos pueden funcionar según lo afirmado pero no implica respaldo por parte de esta declaración de posición. Los atletas deben ser asistidos para realizar un análisis costo-beneficio (141) antes de consumir algún suplemento o alimento deportivo, considerando los potenciales beneficios nutricionales, fisiológicos, y psicológicos para su evento específico sopesando las potenciales desventajas. Los protocolos específicos de uso deben ser adaptados al escenario del individuo (ver

referencias para mayor información) y los productos específicos deben ser elegidos considerando el riesgo de contaminación con químicos inseguros o ilegales.

Entornos calientes. Cuando la temperatura del ambiente excede la temperatura corporal, el calor no puede ser disipado mediante radiación; además, la capacidad de disipar el calor mediante la evaporación del sudor es reducida sustancialmente cuando la humedad relativa es alta.**107,156** Las enfermedades ocasionadas por exposición al calor extremo pueden resultar en cambios de apetito y serias implicaciones de salud (es decir, agotamiento por calor e insolación por ejercicio). El agotamiento por calor se caracteriza por la incapacidad de mantener el gasto cardíaco relacionado al estrés por calor del ejercicio causando temperaturas elevadas en la piel con o sin hipertermia ($> 38,5^{\circ}\text{C}$). Los síntomas del agotamiento pueden incluir ansiedad, mareo, y desmayo. La insolación por ejercicio (hipertermia corporal interna, generalmente $> 40^{\circ}\text{C}$) es la más grave y conduce a la disfunción multiorgánica, incluyendo edemas cerebrales, con síntomas de anomalías en el sistema nervioso central, delirios y convulsiones, y por consiguiente, puede ser mortal.**107,156**

Los atletas que compiten en eventos prolongados realizados en ambientes calurosos (por ejemplo, un partido de tenis o un maratón) y aquellos obligados a vestir exceso de ropa (por ejemplo, jugadores de fútbol americano o competidores de BMX) son quienes se encuentran en mayor riesgo de sufrir una enfermedad por calor.**111** Las estrategias para reducir las altas temperaturas de la piel y grandes pérdidas de sudor (líquido y electrolitos) son necesarias para minimizar las amenazas cardiovasculares e hipertérmicas que pueden perjudicar el rendimiento deportivo cuando se ejercita en un entorno caliente; los atletas deben ser monitoreados regularmente cuando se encuentren en riesgo de enfermedades relacionadas al calor.**107,156** Las estrategias específicas deben incluir: aclimatación, planes de hidratación individualizados, monitoreo regular del estado de hidratación, iniciar el

ejercicio en estado de euhidratación, ingerir líquidos fríos durante el ejercicio, y posiblemente la inclusión de fuentes de electrolitos.**107,156**

Entornos fríos. El rendimiento deportivo en entornos fríos puede presentar muchos desafíos dietéticos que requieren una planificación cuidadosa para un apoyo nutricional óptimo. En una gran cantidad de deportes se entrena y se compete en el frío, teniendo desde deportes con atletas de resistencia (por ejemplo, esquiadores nórdicos) hasta eventos con jurado (por ejemplo, esquí de estilo libre). Asimismo, los cambios ambientales drásticos inesperados pueden convertir un evento de clima cálido (ejemplo: ciclismo de montaña o triatlón) en uno de clima frío extremo en un periodo corto, por lo que los atletas desprevenidos deben afrontar el desempeño en el frío.

Las inquietudes principales de ejercitarse en un entorno frío son el mantenimiento de la euhidratación y la temperatura corporal.**156** Sin embargo, la producción de calor inducida por el ejercicio y la vestimenta adecuada, por lo general, son suficientes para minimizar la pérdida de calor.**155,156** Cuando se encuentran adecuadamente preparados (por ejemplo, quitando la ropa mojada, manteniendo los músculos calientes después del calentamiento del ejercicio) los atletas pueden tolerar el frío intenso en la búsqueda del éxito deportivo. Los atletas más pequeños y delgados se encuentran en mayor riesgo de sufrir hipotermia, debido al incremento de la producción de calor necesaria para mantener la temperatura interna y el aislamiento reducido por el bajo porcentaje de grasa corporal. A nivel metabólico, los requerimientos energéticos (de carbohidratos) son mayores, especialmente al tiritar, para mantener la temperatura interna.**155,156**

Existen muchos factores que pueden incrementar el riesgo de hipohidratación cuando se ejercita en el frío, tales como: la diuresis inducida por el frío, la alteración de la sensación de sed, la reducción del deseo de ingerir líquido, el acceso limitado a líquidos, la autorestricción de la ingesta de líquidos para minimizar la producción de

orina, las pérdidas de sudor por exceso de vestimenta, y la intensificación de la respiración por la exposición a una gran altitud.

En el frío, la hipohidratación del 2% - 3% de pérdida de peso corporal es menos perjudicial para el rendimiento de resistencia que las pérdidas similares que ocurren en el calor.^{104,155,156} La exposición al frío intenso puede ser más problemática en los días de entrenamiento que en los días de competición, ya que la duración del entrenamiento puede ser superior a la duración de la competición y las autoridades pueden aplazar las competiciones en clima riguroso, pero los atletas pueden continuar entrenando en condiciones similares. La ingesta de energía, macronutrientes, y líquidos por parte del atleta debe ser evaluada, así como los cambios en el peso corporal y estado de hidratación al ejercitarse tanto en entornos calientes como fríos. Informar a los atletas sobre la modificación de su ingesta de energía y carbohidratos, y estrategias de recuperación acordes al entrenamiento y exigencias de la competición promueve la adaptación óptima al entrenamiento y el mantenimiento de la salud. El asesoramiento práctico para la preparación y selección de los alimentos y líquidos adecuados que resistan la exposición al frío asegurará que los atletas estén preparados para enfrentar climas extremos

TEMA 4: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS DIETISTAS DEPORTIVOS

La práctica de la nutrición deportiva requiere conocimientos combinados en varios temas: nutrición clínica, ciencias de la nutrición, fisiología del ejercicio, y la aplicación de la investigación basada en evidencia. Cada vez más, atletas e individuos activos buscan profesionales que los guíen en la elección óptima de alimentos y líquidos para mantener e incrementar su rendimiento físico. Un dietista deportivo experimentado demuestra el conocimiento, habilidades, y competencia necesarios para ayudar a los atletas y equipos a trabajar para lograr sus objetivos de rendimiento.

La Comisión de Registro Dietético (la agencia de acreditación de la Academia de Nutrición y Dietética) ha creado una credencial única para nutricionistas – dietistas registrados especializados en la práctica de la dieta deportiva con amplia experiencia en trabajo con atletas. La credencial de Especialista Certificado en Nutrición Deportiva (CSSD) es concebida como la credencial principal de nutricionista deportivo profesional en los Estados Unidos y tiene validez internacional, incluyendo Canadá. Los especialistas en nutrición deportiva ofrecen evaluaciones, orientación y asesoramiento seguros, efectivos, y basados en evidencia para la salud y rendimiento deportivo de atletas, organizaciones deportivas, e individuos o grupos físicamente activos. Para más detalles sobre la certificación CSSD consulte la web de la Comisión de Registro Dietético: www.cdrnet.org. La ampliación de conocimientos de nutrición deportiva y la formación constante también se pueden llevar a cabo mediante la obtención de títulos de posgrado reconocidos como el diploma de 2 años de educación a distancia en nutrición deportiva ofrecido por el Comité Olímpico Internacional. Para mayor información consulte la web de Sports Oracle: www.sportsoracle.com/Nutrition/Home/.

La Academia de Nutrición y Dietética¹⁵⁷ describe las competencias de un dietista deportivo como “proporcionar terapia de nutrición médica en atención directa y diseñar, implementar, y gestionar estrategias de nutrición seguras y efectivas que incrementen la salud, el estado físico, y el óptimo rendimiento permanentes”. Los roles y responsabilidades de los dietistas deportivos que trabajan con atletas se indican en la Tabla 4.

TABLA 4. Funciones y responsabilidades del dietista deportivo.

Función del dietista deportivo	Responsabilidades
Evaluación de requerimientos nutricionales y prácticas dietéticas	- Ingesta energética, nutrientes y líquidos antes, durante, y después de

<p>actuales</p>	<p>entrenamiento y competiciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas de salud relacionados con la nutrición (desórdenes alimenticios, alergias o intolerancias a los alimentos, malestares gastrointestinales, manejo de lesiones, calambres musculares, hipoglicemia, etc.) y con objetivos de composición corporal - Ingesta de alimentos y líquidos, así como el gasto de energía estimado durante los días de descanso, taper, y viaje. - Requerimientos nutricionales durante condiciones extremas (por ejemplo, entrenamiento en gran altitud, problemas ambientales) - Adecuación del peso corporal del atleta y los factores de riesgo metabólico asociados al bajo peso corporal - Prácticas de suplementación - Medidas básicas de altura, peso corporal, etc. con posible evaluación de composición corporal
<p>Interpretación de resultados de exámenes (por ejemplo, bioquímica, antropometría)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de sangre y orina, resultados de composición corporal y de pruebas fisiológicas, incluyendo estado de hidratación
<p>Prescripción dietética y educación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategias dietéticas que apoyen el cambio de actitud para lograr mejoras de salud, rendimiento físico, objetivos de

	<p>composición corporal y/o desórdenes alimenticios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recomendaciones dietéticas prescritas en relación a los objetivos personales del atleta y preocupaciones principales relacionadas al entrenamiento, la composición corporal, y/o la nutrición de competición, el tapering, y/o la pérdida periodizada de grasa/peso - Cantidad, calidad y momentos para la ingesta de alimentos y líquidos antes, durante y después del entrenamiento y/o competición para incrementar la capacidad, resistencia y rendimiento en el entrenamiento del entrenamiento físico - Asesoramiento terapéutico nutricional médico referente a consideraciones dietéticas únicas (desórdenes alimenticios, alergias a los alimentos, diabetes, problemas gastrointestinales, etc.) - Planificación de menú, gestión del tiempo, compra de comestibles, preparación y almacenamiento de alimentos, así como la elaboración del presupuesto para los mismos, seguridad alimentaria, y modificación de recetas para días de entrenamiento y/o competición - Selección de alimentos relacionada a
--	---

	<p>viajes, restaurantes, y opciones en sedes de entrenamiento y/o competición</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suplementación, recursos ergogénicos, alimentos fortificados, etc. en cuanto a su legalidad, seguridad y eficacia - La educación en nutrición deportiva, el desarrollo de recursos y el apoyo pueden ser dados a atletas individuales, equipos enteros, y/o a coaches, entrenadores deportivos, fisiólogos, personal de servicio alimentario, etc.
Colaboración e integración	<ul style="list-style-type: none"> - Contribución como miembro de un equipo multidisciplinario en escenarios deportivos para integrar la programación nutricional en el plan de entrenamiento y competición anual de un equipo o atleta - Colaboración con el equipo de salud médica /profesionales del rendimiento (médicos, entrenadores deportivos, fisiólogos, psicólogos, etc.) para el manejo del rendimiento de los atletas
Evaluación y profesionalismo	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de literatura científica y prestación de asesoramiento basado en evidencia, y aplicación al rendimiento deportivo - Desarrollo de supervisión de políticas y procedimiento nutricionales - Documentación de los resultados mensurables de los servicios de nutrición

	<ul style="list-style-type: none"> - Selección y retención de clientes y atletas en práctica - Prestación de servicios reembolsables (por ejemplo, terapia de nutrición médica para la diabetes) - Fomento de la longevidad de la carrera para individuos activos, atletas universitarios, y atletas profesionales - Servicio como mentor para el desarrollo de profesionales en dietética deportiva - Mantenimiento de credencial(es) mediante la participación activa en actividades de educación continua específicas de la profesión
--	---

RESUMEN

Lo siguiente resume la evidencia presentada en este documento de posición:

- Los atletas necesitan consumir energía adecuadamente, tanto en cantidad como en frecuencia durante periodos de entrenamientos de alta intensidad y/o larga duración para mantener la salud y maximizar los resultados del entrenamiento. La baja disponibilidad de energía puede resultar en una pérdida indeseada de masa muscular; disfunción menstrual y trastornos hormonales; baja densidad ósea; un incrementado riesgo de fatiga, lesiones, y enfermedades; adaptación deficiente y prolongación del proceso de recuperación.

- El objetivo principal de la dieta de entrenamiento es brindar soporte nutricional para permitirle al atleta mantenerse saludable y sin lesiones, maximizando las adaptaciones funcionales y metabólicas a un programa de ejercicio periodizado que prepare al individuo para cumplir de mejor manera las demandas de rendimiento del evento. Si bien algunas estrategias nutricionales le permiten al atleta entrenar arduamente y recuperarse rápido, otras pueden estar dirigidas al incremento del estímulo de entrenamiento o adaptación.

- El físico óptimo, incluyendo tamaño, forma y composición corporal (por ejemplo, niveles de masa muscular y grasa corporal), depende del sexo, la edad, y la herencia del atleta, y puede ser específico del deporte o evento. Las técnicas de evaluación física tienen limitaciones inherentes de confiabilidad y validez, pero con protocolos de medición estandarizados y una interpretación cuidadosa de los resultados, pueden proporcionar información útil. De requerirse una manipulación significativa de la composición corporal, esta debe llevarse a cabo preferiblemente mucho antes de la temporada de competición para minimizar el impacto en el rendimiento del evento o la dependencia de técnicas de pérdida rápida de peso.

- Las reservas corporales de carbohidratos brindan una importante fuente de energía para el cerebro y los músculos durante el ejercicio, y son manipulados por el ejercicio y el consumo dietético. Las recomendaciones para la ingesta de carbohidratos generalmente varían de 3-10 g/kg PC/d (y hasta 12 g/kg PC/d para actividades extremas y prolongadas), dependiendo de las demandas energéticas del entrenamiento o competición, el equilibrio entre rendimiento y objetivos de adaptación al entrenamiento, los requerimientos energéticos totales del atleta y las metas de composición corporal. Los objetivos deben ser personalizados para cada atleta y su evento, y además periodizados durante la semana y los ciclos de entrenamiento del calendario estacional acorde a los cambios en el volumen de ejercicio y la importancia de la alta disponibilidad de carbohidratos para las diferentes sesiones de entrenamiento.

- Las recomendaciones para la ingesta de proteínas generalmente oscilan entre 1,2-2,0 g/kg PC/d, pero recientemente han sido expresadas en intervalos regulares de ingesta de cantidades moderadas de proteínas de alta calidad (0,3 g/kg de peso corporal) después del ejercicio y a lo largo del día. Usualmente, dicha ingesta puede provenir de fuentes alimentarias. Se requiere de la energía adecuada para optimizar el metabolismo proteico, y cuando se reduce la disponibilidad energética (por ejemplo, para reducir grasa/peso corporal), es necesaria una ingesta mayor de proteínas para estimular la MPS y la retención de masa libre de grasa.

- Para la mayoría de los atletas, la ingesta de grasa asociada a estilos de alimentación que se adaptan a los objetivos dietéticos generalmente varían de 20% - 35% de la ingesta total de energía. Consumir <20% de la ingesta energética de la grasa no beneficia el rendimiento y la restricción extrema de ingesta de grasa puede limitar el rango de alimentos necesarios para lograr los objetivos generales de salud y rendimiento. Las afirmaciones de que las dietas extremadamente altas en grasas y restringidas de carbohidratos proporcionan un beneficio al rendimiento de atletas de competencia no están avaladas por la literatura actual.

- Los atletas deben realizar dietas que brinden al menos el Consumo Diario Recomendado (CDR) / Ingesta Adecuada (IA) para todos los micronutrientes. Los atletas que restringen la ingesta energética o ejecutan rigurosas prácticas de pérdida de peso, eliminan grupos alimenticios enteros de su dieta, o siguen otras filosofías dietéticas extremas se encuentran en mayor riesgo de sufrir deficiencias de micronutrientes.

- Un objetivo principal de la nutrición de competiciones es abordar los factores relacionados a la nutrición que pueden limitar el rendimiento al causar fatiga y un deterioro de habilidad o concentración a lo largo del evento. Por ejemplo, en eventos que dependen la disponibilidad de carbohidratos musculares, los alimentos

consumidos en los días previos al evento deben proporcionar suficientes carbohidratos para alcanzar reservas de glucógeno que sean proporcionales a las demandas de energía del evento. La reducción del ejercicio y una dieta rica en carbohidratos (7-12 g/kg PC/d) pueden normalizar los niveles de glucógeno muscular en ~ 24 horas, mientras que extender esto a 48 horas puede lograr una supercompensación de glucógeno.

- Los alimentos y bebidas consumidos de 1-4 horas previas a un evento deben contribuir a las reservas de carbohidratos corporales (particularmente, en el caso de los eventos a primeras horas del día para restaurar el glucógeno hepático después del ayuno nocturno), asegurar el estado de hidratación apropiado y mantener la comodidad gastrointestinal durante el evento. El tipo, momento y cantidad de los alimentos y bebidas incluidos en esta comida o refrigerio previo al evento deben ser probados adecuadamente e individualizados acorde a las preferencias, la tolerancia y las experiencias de cada atleta.

- La deshidratación / hipohidratación puede incrementar la percepción de esfuerzo y perjudicar el rendimiento del ejercicio; por lo tanto, la ingesta adecuada de líquido antes, durante y después del ejercicio es importante para la salud y el rendimiento óptimo. El objetivo de beber durante el ejercicio es abordar las pérdidas de sudor que ocurren para promover la termorregulación. Se debe desarrollar planes de líquidos individualizados para aprovechar las oportunidades de beber durante un entrenamiento o evento competitivo para remplazar tanta pérdida de sudor como sea conveniente; no se debe beber excediendo el ritmo de sudor ni permitir que la deshidratación alcance niveles problemáticos. Después del ejercicio, el atleta debe restaurar el equilibrio líquido ingiriendo una cantidad de fluidos equivalente a ~ 125%-150% del déficit de líquido restante (ejemplo: 1,25-1,5 L de líquido por cada 1 Kg de PC perdido).

- Una estrategia nutricional adicional para eventos de una duración mayor a 60 minutos es consumir carbohidratos acorde a su potencial para incrementar el rendimiento. Estos beneficios son logrados gracias a una variedad de mecanismos que pueden ocurrir de forma independiente o simultánea y por lo general son divididos en metabólicos (proporcionando energía al músculo) y centrales (apoyando al sistema nervioso central). Usualmente, una ingesta de 30-60 grs/hr brinda beneficios al contribuir a las necesidades energéticas musculares y mantener las concentraciones de glucosa en sangre, aunque en eventos muy prolongados (+ 2,5 hrs) u otros escenarios donde las reservas endógenas de carbohidratos se agotan sustancialmente, ingestas mayores (hasta 90 grs/hr) están asociadas a un mejor rendimiento. Incluso en eventos de 45-75 min de alta intensidad constante en los que hay poca necesidad de que la ingesta de carbohidratos juegue un rol metabólico, la exposición frecuente de la boca y la cavidad oral a pequeñas cantidades de carbohidratos puede incrementar el rendimiento a través de la estimulación del cerebro y el sistema nervioso central.

- La restauración acelerada del rendimiento entre sesiones de entrenamiento fisiológicamente exigentes o eventos competitivos requiere la ingesta apropiada de líquidos, electrolitos, energía, y carbohidratos para promover la rehidratación y restaurar el glucógeno muscular. Una ingesta de carbohidratos de ~ 1,0-1,2 grs/kg/hr, iniciando durante la fase de recuperación temprana y continuando por 4 a 6 horas, optimizará el ritmo de resíntesis de glucógeno muscular. La evidencia disponible sugiere que la pronta ingesta de fuentes proteicas de alta calidad (0,25-0,3 gr/kg de PC) proporcionará aminoácidos para crear y reparar tejido muscular y puede incrementar la reserva de glucógeno en situaciones en las que la ingesta de carbohidratos no es óptima.

- En general, los suplementos vitamínicos y minerales son innecesarios para el atleta que realiza una dieta que proporciona una gran disponibilidad de energía de una variedad de alimentos ricos en nutrientes. Un suplemento multivitamínico/mineral puede ser apropiado en algunos casos cuando estas condiciones no existen, por

ejemplo, si un atleta realiza una dieta con restricciones energéticas o se encuentra renuente o incapaz de consumir suficiente variedad dietética. Las recomendaciones de suplementos deben ser individualizadas, reconociendo que la suplementación orientada puede ser indicada para tratar o prevenir deficiencias (por ejemplo, hierro, vitamina D, etc).

- Los atletas deben ser asesorados con respecto al uso apropiado de alimentos deportivos y recursos ergogénicos nutricionales. Dichos productos solo deben ser usados después de una evaluación exhaustiva de seguridad, eficacia, potencia, y cumplimiento de códigos antidopaje y requerimientos legales pertinentes.

- Los atletas vegetarianos pueden encontrarse en riesgo por baja ingesta de energía, proteínas, grasa, creatina, carnosina, ácidos grasos omega 3, y micronutrientes esenciales como hierro, calcio, riboflavina, zinc, y vitamina B-12.

Esta declaración de posición de la Academia de Nutrición y Dietética, Dietistas de Canadá (DC), y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) fue adoptada por el Equipo Líder de la Cámara de Delegados de la Academia el 12 de julio de 2000, y reafirmada el 25 de mayo de 2004 y 15 de febrero de 2011; aprobada por DC el 17 de noviembre de 2015 y aprobada por el Consejo Directivo del ACSM el 20 de noviembre de 2015. Esta declaración de posición está en vigor hasta el 31 de diciembre de 2019. Los documentos de posición no deben ser usados para indicar la aprobación de productos o servicios.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS MARCADORES DISCURSIVOS “ALSO”, “FURTHERMORE” Y “THUS” EN EL TEXTO TÉRMINO

5.1 Los marcadores discursivos

Existen elementos lingüísticos tanto en inglés como en español que sirven para realizar conexiones entre sintagmas y entre oraciones, y a su vez cumplen la función de guiar al oyente o lector para que este realice las inferencias adecuadas y se reciba de manera óptima el mensaje, explícito e implícito, que el hablante o autor desea transmitir. Estos elementos han sido denominados como marcadores discursivos.

5.2 Traducciones de “Also”

- También

Como fue mencionado previamente en el Capítulo III, Fraser incluye al marcador discursivo “Also” en la categoría de “Marcadores Elaborativos” cuya función es indicar que el enunciado actual supone un desarrollo del anterior. Existe, en el T.O. un total de 26 ocasiones en las que aparece este marcador. En 17 casos fue traducido como “También”, una palabra que, si bien es muy común de hallar en la mayoría de las tipologías textuales, no figura entre la amplia lista de los marcadores discursivos de la lengua española. Para efectos de la traducción de “Also” en estos 17 casos, también fueron consideradas las opciones “Además” y “Asimismo”, sin embargo, teniendo en cuenta el contexto y con la intención de que el resultado fuera lo más idiomático posible, el pasante tomó la decisión de traducir este marcador del discurso como “También”. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Ejemplo 1:

*Assuming an athlete is in energy balance, daily hydration status may be estimated by tracking early morning body weight (measured upon waking and after voiding) since acute changes in body weight generally reflect shifts in body water. Urinary specific gravity and urine osmolality can **also** be used to approximate hydration status by measuring the concentration of the solutes in urine. (T.O. Página 555)*

Traducción:

*Si se asume que un atleta se encuentra en equilibrio energético, el estado de hidratación diaria puede ser calculado al monitorear el peso corporal a primeras horas del día (medido al despertar y luego de evacuar) debido a que los cambios drásticos en el peso corporal generalmente reflejan cambios en el agua corporal. **También** se pueden utilizar la densidad y la osmolalidad urinarias para aproximar el estado de hidratación al medir la concentración de solutos en la orina.*

Ejemplo 2:

*Over-drinking fluids in excess of sweat and urinary losses is the primary cause of hyponatremia (blood sodium <135 mmol/L), **also** known as water intoxication,[...] (T.O. Página 556)*

Traducción:

*Ingerir grandes cantidades de líquido con exceso de sudoración y pérdidas urinarias es la causa principal de hiponatremia (sodio en sangre <135 mmol/L), **también** conocida como intoxicación por agua,[...]*

Ejemplo 3:

*As with any self-induced dietary restriction, it would be prudent to explore whether the vegetarian athlete **also** presents with disordered eating or a frank eating disorder.(T.O. Página 559)*

Traducción:

*Al igual que con cualquier restricción dietética autoinducida, sería prudente explorar si el atleta vegetariano **también** presenta un trastorno alimentario o un franco desorden alimenticio.*

Al observar estos ejemplos se puede apreciar que en el caso de haber traducido “Also” como “Asimismo” el producto final hubiese resultado menos idiomático, y en caso de haberlo traducido como “además” podría resultar incluso incorrecto debido a posibles errores de falso sentido. Es importante que el traductor en la práctica, al enfrentarse a elementos como los marcadores del discurso, realice este ejercicio de alternar entre las diferentes opciones de traducción antes de tomar una decisión definitiva, tomando siempre en cuenta el contexto del enunciado y la función que se cumple en el T.O. con la finalidad de lograr el mismo efecto en el T.T.

- Además:

En 6 de los 26 casos, la traducción de “Also” derivó en “Además” el cual, como se mencionó en el Capítulo III del presente trabajo, pertenece al grupo de los

“Marcadores Conectores” según Zorraquino y Portolés (1999), funcionando como “Conector Aditivo”. A continuación se presentan los 6 casos:

Caso 1:

*Targets should be individualized to the athlete and his or her event, and **also** periodized over the week, and training cycles of the seasonal calendar according to changes in exercise volume and the importance of high carbohydrate availability for different exercise sessions. (T.O. Página 562)*

Traducción:

*Los objetivos deben ser personalizados para cada atleta y su evento, y **además** periodizados durante la semana y los ciclos de entrenamiento del calendario estacional acorde a los cambios en el volumen de ejercicio y la importancia de la alta disponibilidad de carbohidratos para las diferentes sesiones de entrenamiento.*

En este caso “además” agrega un elemento a las características que deben cumplir los objetivos. Debido a que en el texto se encuentran diferentes lineamientos a seguir por los nutricionistas y dietistas deportivos, “además” hace énfasis en que los objetivos en cuestión no solo deben ser personalizados para cada atleta y su evento, sino también periodizados.

Caso 2:

*Vitamin D regulates calcium and phosphorus absorption and metabolism, and plays a key role in maintaining bone health. There is **also** emerging scientific interest in the biomolecular role of vitamin D in skeletal muscle⁹⁰ where its role in mediating muscle metabolic function⁹¹ may have implications for supporting athletic performance. (T.O. Página 553)*

Traducción:

La vitamina D regula la absorción y metabolismo del calcio y el fósforo, y juega un papel clave en la salud ósea. Además existe un creciente interés científico en el rol biomolecular de la vitamina D en el músculo esquelético⁹⁰ donde su labor como mediador de la función metabólica muscular⁹¹ puede tener implicaciones en el soporte del rendimiento deportivo.

Con respecto a este caso “Además” presenta al lector un motivo adicional para considerar la importancia de la vitamina D y le ayuda a inferir que esta no solo juega un papel importante en la salud ósea y regula la absorción y metabolismo del calcio y el fósforo, sino que adicionalmente puede tener efectos positivos en el soporte del rendimiento deportivo por su rol biomolecular en el músculo esquelético.

Caso 3:

*More work is needed to elucidate the relevance and practicality of protein consumption on subsequent exercise performance and if mechanisms in this context are exclusive to accelerating muscle glycogen synthesis. The utility of a protein supplement should **also** be measured against the benefits of consuming protein or amino acids from meals and snacks that are already part of a sports nutrition plan to meet other performance goals.(T.O. Página 558)*

Traducción:

*Se requiere mayor trabajo para aclarar la relevancia y funcionalidad del consumo de proteínas en el rendimiento del ejercicio subsecuente y si los mecanismos en este contexto son exclusivos de la aceleración de la síntesis de glucógeno muscular. La utilidad de un suplemento proteico debe, **además**, ser comparada con los beneficios de consumir proteínas o aminoácidos de alimentos y*

refrigerios que ya sean parte de un plan de nutrición deportiva para alcanzar otros objetivos de rendimiento.

En este caso “además” le indica al lector que no solo se requiere un mayor trabajo para aclarar la relevancia y funcionalidad del consumo de proteínas en el rendimiento del ejercicio, sino que también se requiere más estudios dirigidos a la utilidad de los suplementos proteicos comparándolos con los beneficios de consumir proteínas o aminoácidos de alimentos y refrigerios que ya sean parte de un plan de nutrición deportiva.

Caso 4:

*Such athletes may be susceptible to practicing extreme weight control behaviors or continuous dieting, exposing themselves to chronic periods of low EA and poor nutrient support in an effort to repeat previous success at a lower weight or leaner body composition.^{15,18} Extreme methods of weight control can be detrimental to health and performance, and disordered eating patterns have **also** been observed in these sport scenarios. (T.O. Página 547)*

Traducción:

*Dichos atletas pueden ser susceptibles a la práctica de conductas de control de peso o restricciones dietéticas continuas, exponiéndose a periodos crónicos de baja DE y a un sustento nutricional pobre, en un esfuerzo por repetir logros anteriores con un peso inferior o una composición corporal más delgada.^{15,18} Los métodos extremos de control de peso pueden ser perjudiciales para la salud y el rendimiento; y **además**, se ha observado patrones de trastorno alimenticio en estos escenarios deportivos.*

Con respecto a este caso, “además” le indica al lector que en los escenarios deportivos previamente mencionados, además de emplearse métodos extremos de control de peso que pueden ser perjudiciales para la salud y el rendimiento, también se ha observado patrones de trastorno alimenticio. Gracias a este marcador, el lector logra inferir la magnitud del impacto negativo que pueden suponer estas prácticas extremas, funcionando así como advertencia para él.

Caso 5:

*Over-drinking fluids in excess of sweat and urinary losses is the primary cause of hyponatremia (blood sodium <135 mmol/L), also known as water intoxication, although this can be exacerbated in cases where there are excessive losses of sodium in sweat and fluid replacement involving low-sodium beverages. It can **also** be compounded by excessive fluid intake in the hours or days leading up to the event. (T.O. Página 556)*

Traducción:

*Ingerir grandes cantidades de líquido con exceso de sudoración y pérdidas urinarias es la causa principal de hiponatremia (sodio en sangre <135 mmol/L), también conocida como intoxicación por agua, aunque esto puede empeorar en casos en los que hay pérdidas excesivas de sodio en el sudor y reposición de líquidos que involucren bebidas bajas en sodio. Puede **además** agravarse debido a la ingesta excesiva de líquidos en horas o días previos al evento.*

En este caso “además” se utiliza para introducir un motivo adicional por el cual la hiponatremia puede agravarse, no solo ante las pérdidas excesivas de sodio en el sudor y reposición de líquidos que involucren bebidas bajas en sodio, sino también ante la ingesta excesiva de líquidos en horas o días previos al evento.

Caso 6:

*Binge drinking may indirectly affect recovery goals due to inattention to guidelines for recovery. Binge drinking is **also** associated with high-risk behaviors leading to accidents and anti-social behaviors that can be detrimental to the athlete. (T.O. Página 553)*

Traducción:

*La embriaguez puede afectar indirectamente los objetivos de recuperación debido a la falta de atención a los lineamientos establecidos. **Además** está asociada a comportamientos de alto riesgo que conllevan a accidentes y conductas antisociales que pueden ir en detrimento del atleta.*

Con respecto a este caso, el marcador “Además” guía al lector a inferir que la intención del autor es de desalentar a los atletas de consumir alcohol en exceso debido a lo perjudicial que puede ser la embriaguez para ellos, ya que esta no solo puede afectar los objetivos de recuperación debido a la falta de atención de los lineamientos establecidos, sino que adicionalmente está asociada a comportamientos de alto riesgo que conllevan a accidentes y conductas antisociales.

- Asimismo:

De los 26 casos en los que aparece “Also” en el texto de partida en 2 ocasiones fue traducido por el pasante como “Asimismo”, el cual integra, según Zorraquino y Portolés (1999) el grupo de “Marcadores Ordenadores”, funcionando como “Marcador de Continuidad”. A continuación se presentan ambos casos:

Caso 1:

*Periods of rapid growth, training at high altitudes, menstrual blood loss, foot-strike hemolysis, blood donation, or injury can negatively impact iron status.^{79,81} Some athletes in intense training may **also** have increased iron losses in sweat, urine, feces, and from intravascular hemolysis. (T.O. Página 553)*

Traducción:

*Los periodos de crecimiento rápido, el entrenamiento a grandes alturas, la pérdida de sangre menstrual, la hemólisis causada por impacto del pie, la donación de sangre o las lesiones pueden afectar de manera negativa el estado del hierro.^{79,81} Algunos atletas en entrenamiento intenso pueden, **asimismo**, haber incrementado las pérdidas de hierro a través del sudor, la orina, las heces fecales, y la hemólisis intravascular.*

En este caso “asimismo” presenta al lector una lista de motivos adicionales por los cuales puede aumentar la pérdida de hierro en los atletas, funcionando así como un elemento de continuidad que aporta cohesión al texto.

Caso 2:

*Carbohydrate consumed in meals and/or snacks during the 1–4 hours pre-exercise may continue to increase body glycogen stores, particularly liver glycogen levels that have been depleted by the overnight fast.¹¹⁷ It may **also** provide a source of gut glucose release during exercise. (T.O. Página 557)*

Traducción:

Los carbohidratos ingeridos en alimentos y/o refrigerios durante las 4 horas previas al ejercicio pueden continuar incrementando las reservas de glucógeno, particularmente los niveles de glucógeno en el hígado que se han agotado por el

ayuno nocturno.117 Asimismo pueden brindar una fuente de liberación de glucosa al intestino durante el ejercicio.

Al igual que en el caso anterior, en este enunciado el marcador discursivo “Asimismo” cumple la función de brindar continuidad y cohesión al servir de puente entre los dos segmentos que señalan los efectos de la ingesta de carbohidratos durante las 4 horas previas al ejercicio.

5.3 Traducciones de “Furthermore”

Al igual que ocurre en el idioma inglés con los marcadores “Also” y “Furthermore”, que según la categorización propuesta por Fraser cumplen la misma función, en la lengua española sus equivalentes son, por lo general, los mismos. Es decir, que es muy común ver en un texto en español marcadores como “Además” y “Asimismo” que al ser traducidos al o del inglés se encuentren como “Also” o “Furthermore”.

- Además:

Para efectos de esta traducción, el marcador discursivo “Furthermore” fue traducido en 4 ocasiones como “Además”. A continuación se presentan 2 de estos 4 casos:

Caso 1:

In this regard, the provision of a higher protein intake (2.3 vs 1 g/kg/d) in a shorter-term (2 w), energy-restricted diet in athletes was found to retain muscle mass while losing weight and body fat.26 Furthermore, fat-free mass and performance may be better preserved in athletes who minimize weekly weight loss to <1% per week. (T.O. Página 548)

Traducción:

En este sentido, se descubrió que el suministro de una ingesta proteica más elevada (2,3 vs 1 g/kg/d) en una dieta restringida en energía a corto plazo (2 semanas), en atletas conserva la masa muscular al tiempo que disminuye el peso y la grasa corporal.²⁶ Además, la masa libre de grasa y el rendimiento pueden ser preservados de mejor manera en atletas que minimizan la pérdida de peso semanal a <1% por semana.

Con respecto a este caso “además” le indica al lector que no solo con el método expuesto en la primera sección del enunciado se puede disminuir el peso y los niveles de grasa corporal, sino que además, los atletas que minimizan la pérdida de peso semanal a <1% por semana pueden preservar de mejor manera la masa magra y el rendimiento.

Caso 2:

*Specific questions examined via the evidence analysis on carbohydrate needs for training are summarized in Table 2 and show good evidence that neither the glycemic load nor glycemic index of carbohydrate-rich meals affects the metabolic nor performance outcomes of training once carbohydrate and energy content of the diet have been taken into account (Question #11). **Furthermore**, although there is sound theory behind the metabolic advantages of exercising with low carbohydrate availability on training adaptations, the benefits to performance outcomes are currently unclear (Table 1, Question #10). (T.O. Página 551)*

Traducción:

Las preguntas específicas, examinadas mediante el análisis de evidencia, relacionadas con necesidades de carbohidratos para el entrenamiento están resumidas en la Tabla 2 y muestran evidencia considerable de que ni la carga

glucémica ni el índice glucémico de alimentos ricos en carbohidratos afectan los resultados de rendimiento o metabólicos del entrenamiento una vez que se toma en cuenta el contenido de carbohidratos y energía de la dieta (Pregunta #11). Además, aunque existe una teoría sólida detrás de las ventajas metabólicas de ejercitarse con una baja disponibilidad de carbohidratos para las adaptaciones al entrenamiento, los beneficios al resultado del rendimiento son inciertos en la actualidad (Tabla 1, Pregunta #10).

En este caso “Además” le transmite al lector la intención del autor de hacer notar que ni la carga glucémica ni el índice glucémico de alimentos ricos en carbohidratos afectan los resultados de rendimiento o metabólicos del entrenamiento, y que aunado a eso, a pesar de la teoría que existe sobre las ventajas metabólicas de ejercitarse con una baja disponibilidad de carbohidratos para las adaptaciones al entrenamiento, no existe certeza de los beneficios que puedan tener en el resultado del rendimiento deportivo.

- Asimismo:

En 4 de los 8 casos en los que el marcador discursivo “Furthermore” se presentó en el texto de partida, la traducción escogida por el pasante fue “Asimismo”. A continuación se presentan 2 de estos casos:

Caso 1:

Although occasional studies have shown that such a strategy enhances subsequent exercise capacity,¹²³ as summarized by the EAL (Table 1 Question #11) and others,¹¹⁹ pre-exercise intake of low glycemic index carbohydrate choices has not been found to provide a universal benefit to performance even when the metabolic perturbations of preexercise carbohydrate intake are attenuated. Furthermore, consumption of carbohydrate during exercise, as further advised in

Table 2, dampens any effects of pre-exercise carbohydrate intake on metabolism and performance. (T.O. Página 557)

Traducción:

*Aunque algunos estudios puntuales han demostrado que esta estrategia incrementa la capacidad de ejercicio posterior¹²³ como lo resumen la EAL (Tabla 1 Pregunta #11) y otros¹¹⁹ no se ha demostrado que la ingesta de elecciones de carbohidratos de bajo índice glucémico previa al ejercicio brinden un beneficio universal al rendimiento, incluso cuando las alteraciones metabólicas de la ingesta de carbohidratos previa al ejercicio son atenuadas. **Asimismo**, el consumo de carbohidratos durante el ejercicio, como se recomienda en la Tabla 2, amortigua cualquier efecto de la ingesta de carbohidratos previa al ejercicio en el metabolismo y el rendimiento.*

Con respecto a este caso el marcador discursivo “Asimismo” aporta continuidad y cohesión entre dos ideas similares en el enunciado, advirtiendo al lector que, aparte de lo mencionado antes del marcador, la ingesta de carbohidratos durante el ejercicio reducirá el efecto de su consumo previo a este.

Caso 2:

*A large number of sports train and compete in the cold ranging from endurance athletes (eg, Nordic skiers) through to judged events (eg, free style ski). **Furthermore**, drastic, unexpected environmental changes can turn a warm-weather event (eg, cross country mountain bike race or triathlon) into extreme cold conditions in a short period of time leaving unprepared athletes confronted with performing in the cold. (T.O. Página 561)*

Traducción:

En una gran cantidad de deportes se entrena y se compete en el frío, teniendo desde deportes con atletas de resistencia (por ejemplo, esquiadores nórdicos) hasta eventos con jurado (por ejemplo, esquí de estilo libre). Asimismo, los cambios ambientales drásticos inesperados pueden convertir un evento de clima cálido (por ejemplo: ciclismo de montaña o triatlón) en uno de clima frío extremo en un periodo corto, por lo que los atletas desprevenidos deben afrontar el desempeño en el frío.

En este caso “asimismo” funciona como elemento introductorio en el enunciado para formar una secuencia cohesiva, guiando al lector a inferir que aunque no se practique un deporte caracterizado por un entorno frío, el mismo puede cambiar indiscriminadamente y, por lo tanto, es necesario conocer los lineamientos y las recomendaciones para la práctica en dicho entorno.

5.4 Traducciones de “Thus”

Este marcador discursivo, como se señaló anteriormente en el Capítulo III, pertenece a los “Marcadores Inferenciales” según la clasificación propuesta por Fraser. En el texto de partida se presenta este marcador en 9 casos, de los cuales 6 fueron traducidos como “Por lo tanto” y 3 como “Por consiguiente”. Estos dos marcadores de la lengua española pertenecen, según la clasificación de Zorraquino y Portolés, a los “Conectores Consecutivos” cuya función es presentar a un miembro como consecuencia de uno anterior. A continuación se presentan 3 de los 6 casos de la traducción a “Por lo tanto” y los 3 en los que el pasante consideró más oportuno traducir como “Por consiguiente”

- Por lo tanto

Caso 1:

Even when working at the highest intensities that can be supported by oxidative phosphorylation, carbohydrate offers advantages over fat as a substrate since it provides a greater yield of adenosine triphosphate per volume of oxygen that can be delivered to the mitochondria,³ thus improving gross exercise efficiency. (T.O. Página 549)

Traducción:

*Aun trabajando a grandes intensidades que pueden ser mantenidas por la fosforilación oxidativa, los carbohidratos ofrecen ventajas sobre la grasa como sustrato ya que brinda una mayor producción de adenosín trifosfato por volumen de oxígeno que puede ser suministrado a la mitocondria,³ mejorando, **por lo tanto**, la eficiencia bruta del ejercicio.*

En este caso el marcador “por lo tanto” presenta al lector que el hecho de que la eficiencia bruta del ejercicio mejore se debe al hecho de que los carbohidratos ofrezcan ventajas sobre la grasa como sustrato, mostrando así que el proceso que realizan dichos carbohidratos como sustrato en el organismo tiene consecuencias positivas en la eficiencia deportiva.

Caso 2:

Acute exercise is known to increase levels of lipid peroxide by-products,¹⁰¹ but also results in a net increase in native antioxidant system functions and reduced lipid peroxidation.¹⁰² Thus, a well-trained athlete may have a more developed endogenous antioxidant system than a less-active individual and may not benefit from

antioxidant supplementation, especially if consuming a diet high in antioxidant rich foods. (T.O. Página 554)

Traducción:

*Es sabido que el ejercicio agudo incrementa los niveles de subproductos de peroxidación lipídica,¹⁰¹ pero también tiene como resultado el incremento neto en las funciones del sistema antioxidante innato y la reducción de la peroxidación de lípidos.¹⁰² **Por lo tanto**, un atleta bien entrenado puede tener un sistema antioxidante endógeno más desarrollado que un individuo menos activo y puede que no obtenga beneficios de suplementos antioxidantes, especialmente si se consume una dieta alta en alimentos ricos en antioxidantes.*

Con respecto a este caso, el marcador discursivo “Por lo tanto” conduce al lector a inferir que en la medida en que un atleta se entrene con mayor frecuencia, mejorará su sistema antioxidante endógeno, y como consecuencia de esto, es posible que no se obtengan beneficios de suplementos antioxidantes.

Caso 3:

*Sweating assists with the dissipation of heat, generated as a byproduct of muscular work but is often exacerbated by environmental conditions, and **thus** helps maintain body temperature within acceptable ranges. (T.O. Página 555)*

Traducción:

*La transpiración contribuye a la disipación de calor, generada como consecuencia del trabajo muscular, pero es usualmente exacerbada por las condiciones ambientales, y **por lo tanto** ayuda a mantener la temperatura corporal dentro de rangos aceptables.*

En este caso “por lo tanto” presenta una consecuencia positiva, producto del razonamiento del segmento anterior.

- Por consiguiente

Caso 1:

Whereas some athletes aim to gain absolute size and strength per se, in other sports, in which the athlete must move their own body mass or compete within weight divisions, it is important to optimize power to weight ratios rather than absolute power.¹⁶ Thus, some power athletes also desire to achieve low body fat levels. (T.O. Página 547)

Traducción:

Mientras que algunos atletas aspiran ganar volumen y fuerza absolutos per se, en otros deportes en los que el atleta debe movilizar su propia masa corporal o competir en categorías de peso es importante optimizar las relaciones de potencia/peso en vez de la potencia absoluta.¹⁶ Por consiguiente, algunos atletas de potencia también desean alcanzar bajos niveles de grasa corporal.

En este caso “Por consiguiente” presenta al lector una consecuencia necesaria partiendo del hecho de que, lógicamente, si los atletas compiten en deportes en los que deben movilizar su propia masa corporal o competir en categorías de peso, los mismos querrán alcanzar bajos niveles de grasa corporal.

Caso 2:

Ingestion of cold beverages (0.5 °C) may help reduce core temperature and thus improve performance in the heat. (T.O. Página 556)

Traducción:

*La ingesta de bebidas frías (0,5 °C) puede contribuir a la reducción de la temperatura interna y, **por consiguiente**, a mejorar el rendimiento en calor.*

Al igual que en el caso anterior, la inferencia que el lector realiza gracias al marcador “por consiguiente” es lógica y apunta al hecho de que si la ingesta de bebidas frías puede contribuir a la reducción de la temperatura corporal interna, la consecuencia será una mejora en el rendimiento en calor.

Caso 3:

Exertional heat stroke (body core hyperthermia, typically 40°C) is the most serious and leads to multi-organ dysfunction, including brain swelling, with symptoms of central nervous system abnormalities, delirium, and convulsions, thus can be life-threatening. (T.O. Página 560)

Traducción:

*La insolación por ejercicio (hipertermia corporal interna, generalmente > 40°C) es la más grave y conduce a la disfunción multiorgánica, incluyendo edemas cerebrales, con síntomas de anomalías en el sistema nervioso central, delirios y convulsiones, y **por consiguiente**, puede ser mortal.*

En el mismo orden de ideas de los dos casos anteriores en los que “Thus” se tradujo como “Por consiguiente” este el marcador guía al lector a inferir una consecuencia necesaria a partir del segmento anterior del enunciado, por lo tanto,

queda claro que el hecho de padecer edemas cerebrales, síntomas de anormalidades en el sistema nervioso central, delirios y convulsiones puede, lógicamente, ser mortal. Es importante destacar que las diferentes traducciones de los marcadores discursivos “Also”, “Thus” y “Furthermore” que fueron presentadas en el texto de llegada y en el presente capítulo de este trabajo, fueron las consideradas por el pasante como las más adecuadas y pertinentes después de atravesar el proceso de documentación y de estudiar los diferentes enfoques existentes en el ámbito de los marcadores discursivos. Asimismo se tuvo en cuenta el contexto, la intención del autor del texto de partida, y el interesante hecho de existe una riqueza más abundante de los marcadores discursivos en español que en la lengua anglosajona.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta investigación ha permitido constatar la relevancia que tienen los marcadores discursivos para la estructuración de los discursos, aun cuando los mismos no son ampliamente utilizados en el discurso científico escrito, le aportan un matiz al texto que es importante para facilitar la tarea del lector y del autor en la codificación y decodificación del discurso. Estas partículas no sólo organizan y ordenan los componentes de la argumentación, sino que también son capaces de guiar las inferencias lógico-semánticas de un texto, orientar los razonamientos y establecer relaciones de causalidad, adición, continuidad, oposición y cierre, entre otras. Además, estos enlaces son capaces de contribuir a la coherencia, cohesión y progresión lógica del texto, propiciando su desarrollo semántico estructural y su efectividad comunicativa.

Algunas de las conclusiones que se desprenden del análisis de los marcadores discursivos identificados en el corpus son las siguientes: así como el sistema de la lengua inglesa es diferente al de la lengua española, de igual manera es diferente el abanico de marcadores discursivos en ambos idiomas; la pertinencia y el uso adecuado de los marcadores resultó ser directamente proporcional al nivel de coherencia y claridad del texto. En consecuencia, los marcadores contribuyeron efectiva y concretamente al procesamiento de la información en los textos y a la orientación lógica, semántica e inferencial de las ideas en el texto especializado; el traductor debe, previo a la toma de decisiones sobre los términos adecuados para el T.T., evaluar el contexto y examinar a fondo los elementos que podrían dificultar el resultado final de la traducción, como lo fue en este caso los marcadores del discurso.

La presente investigación aporta conocimiento sobre el funcionamiento real de una unidad lingüística y discursiva como lo es el marcador del discurso en un corpus compuesto por terminología especializada.

Por último, en relación a las recomendaciones, esta investigación podría extenderse y aplicarse a un corpus de mayor tamaño cuyos resultados y conclusiones sean más diversos. Además, estos resultados se podrían contrastar y comparar con un corpus de otros textos científicos o académicos, para observar las diferencias en el uso y frecuencia de los marcadores discursivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, Jean-Michel (1985, 1991). *Quels types de textes*, en *Le français dans le monde*, n° 192, Paris, Hachette.
- Benjamin, Walter. (1971). *La Tarea del Traductor*. Frankfurt/Main – Deutschland.
- Berenguer, Josefa (1995) *Marcadores Discursivos y Relato Conversacional* Sobre les marques del discurs oral que s'utilitzen com a introductors. *Caplletra*. València, Núm. 18 p. 109-120
- Blakemore, Diane. (2002). *Relevance and Linguistic Meaning: The Semantics and Pragmatics of Discourse Markers*. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom.
- Fraser, Bruce. (1999). *What are Discourse Markers?*. En *Journal of Pragmatics* 31:931 – 952.
- Fraser, Bruce. (2009). *An Account of Discourse Markers*. En *International review of pragmatics* 1 (2): 293-320
- Fraser, Bruce. (1988). *Types of English Discourse Markers*. En *Acta Lingüística Hungárica*, vol.38, N°1/4. Akadémiai Kiadó. Budapest, Hungría.
- Fuentes Rodríguez, Catalina. (1987). *Enlaces extraoracionales*. Edit. Alfar. Sevilla, España.
- Fuentes Rodríguez, Catalina. (2009). *Diccionario de conectores y operadores del español*. Arco Libros. Madrid, España.
- Gadamer, H.G. (1989). *The Craft of Translation: Introduction*. J. Biguenet and R. Schulte (Eds.), (pp. vii-xvi). Chicago: University of Chicago Press. EE.UU.
- García Yebra, V. (1984). *Teoría y práctica de la Traducción*. Madrid: Gredos.
- Grice, Paul. (2005). *Lógica y conversación*. En L. Valdés Villanueva (ed.), *La búsqueda del significado: lecturas de filosofía del lenguaje*. Edit. Tecnos. Madrid, España.
- Hatim, B. y Mason, I. (1990). *Discourse and the translator*. UK: Longman Group Limited.

- Hurtado, A. (2001). *Traducción y Traductología*. Introducción a la Traductología. Cátedra. Madrid, España.
- Martín Zorraquino, María y Portolés Lázaro José (1999). *Los Marcadores del Discurso*. Teoría y análisis. Arco / Libros Madrid, España.
- Montolío, Estrella. (2001). *Conectores de la Lengua Escrita*. Edit. Ariel Practicum. Barcelona, España
- Navarro, Fernando. (2005) *Diccionario Crítico de Dudas Inglés-Español de Medicina* McGraw-Hill Interamericana de España. Madrid, España.
- Portolés Lázaro, José. (1998). *Marcadores del Discurso*. Ariel Ariel practicum (Editorial Ariel). Barcelona, España.
- Portolés Lázaro, José. (2008). *Marcadores del Discurso*. Edit. Ariel Barcelona, España.
- Sperber, Dan y Wilson, Deirdre. (1986) *Relevance: Communication and Cognition*. Harvard University Press . Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, EE.UU
- Universidad Central de Venezuela. (2018). [Sitio oficial en línea] Disponible en: <http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-medicina/escuelas/nutricion-y-dietetica/organizacion/organigrama.html> [Consultado: enero, 2018]
- Universidad Central de Venezuela. (2018). [Sitio oficial en línea] Disponible en: <http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-medicina/escuelas/nutricion-y-dietetica/organizacion/estructura-organizativa.html> [Consultado: enero, 2018]
- Universidad Central de Venezuela. (2018). [Sitio oficial en línea] Disponible en: <http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-medicina/escuelas/nutricion-y-dietetica/acerca-de-la-escuela/mision-y-vision.html> [Consultado: enero, 2018]

Anexos

USO DE LOS MARCADORES DISCURSIVOS EN EL TEXTO *NUTRITION AND ATHLETIC PERFORMANCE* Y SUS TRADUCCIONES AL ESPAÑOL

AUTOR: LUIS ENRIQUE BERMÚDEZ T.