



Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Sede Rosario

Licenciatura en Nutrición

*Conocer la ingesta de hidratos de carbono e hidratación en ciclistas de
mountain bike en competencia.*

Trabajo de Investigación

Alumno: Ayelén Daiana Bouvet.

Tutor: Lic. Mariana Zucchi Araujo.

Título a obtener: Licenciada en Nutrición.

Marzo 2017.

Resumen

El objetivo fue conocer la ingesta de hidratos de carbono e hidratación que tenían durante la competencia los ciclistas de Colón, Entre Ríos en la disciplina de mountain bike, para optimizar su rendimiento.

Método: fueron evaluados 20 ciclistas voluntarios de 24 a 60 años. Todos los sujetos completaron un cuestionario específico acerca de sus hábitos alimentarios y sobre la hidratación durante la competencia. Se efectuó una estadística descriptiva.

Resultados: se detectó que la mayoría (60%) de los competidores consumían cantidades insuficientes de carbohidratos. Por otra parte, se demostró que la mayoría de los ciclistas de mountain bike sí cumplían con la hidratación recomendada.

En base a lo estudiado, podemos concluir que el conocimiento que tenían los ciclistas de mountain bike respecto a la ingesta de hidratos de carbono era insuficiente. En cambio de la hidratación era adecuada.

Palabras claves: nutrición – hidratación – ciclistas – mountain bike

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Planteamiento del problema.....	6
Objetivos.....	7
- Generales.....	7
- Específicos.....	7
Hipótesis.....	8
Marco teórico.....	9
Antecedentes.....	40
Metodología.....	43
Resultados.....	45
Conclusión.....	49
Bibliografía.....	51
Anexos.....	56

Introducción

La alimentación adecuada es fundamental, para obtener óptimos rendimientos y alcanzar grandes logros deportivos a nivel competitivo y de entrenamiento.

Todo ciclista debería mantener una alimentación e hidratación adecuada y equilibrada.

Cuando se habla de alimentación adecuada y equilibrada, se hace referencia al consumo de un conjunto de alimentos que aporten al organismo una cantidad apropiada de energía a partir de una correcta proporción de los diferentes nutrientes y de acuerdo a las necesidades propias de cada persona.¹

La nutrición deportiva tiene como objetivo mejorar el rendimiento deportivo a través de la aplicación de principios nutricionales.²

El ciclismo, involucra una actividad física, que mediante la participación casual u organizada, tiende a optimar la condición física y el bienestar mental, creando relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel.³

A su vez y especialmente el mountain bike, es un deporte con unas exigencias energéticas bastante considerables, ya que el ciclista somete al organismo a grandes esfuerzos durante varios días de competición. El desgaste que se produce durante la carrera supone una gran preocupación para los médicos y nutricionistas del deporte que intentan conseguir la más óptima recuperación del ciclista en el menor tiempo posible.

El presente trabajo está dirigido hacia el mountain bike, concretamente. Dicho deporte se realiza sobre una bicicleta de montaña en terrenos montañosos, es una actividad recreativa que se realiza al aire libre, y además un deporte olímpico.⁴

Todos los deportistas en general y los ciclistas de mountain bike, específicamente, necesitan un aporte extra de carbohidratos, grasas y proteínas. Los carbohidratos proporcionan la energía más valiosa para los músculos de los corredores que realizan entrenamientos intensos y prolongados.

¹ Pérez Reinoso, A. (2015). Nutrición y jóvenes deportistas. Comidas antes, durante y después de la competición. Revista digital. N°143. Buenos Aires, Argentina.

² Williams, M. (2002). Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Barcelona, España. Editorial Paidotribo. 5ª edición.

³ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

⁴ Franco M. Impellizzeri. (2007). Human Performance Laboratory, MAPEI Sport Research Center, Vía Don Minzoni 34, 21053 Castellanza (VA), Italia

Además, los carbohidratos, constituyen la fuente más importante de suministro de energía para el organismo en sí, algunas estructuras como el cerebro y las células nerviosas, dependen netamente de glucosa, que es un azúcar simple, como combustible para su normal funcionamiento.⁵

Los músculos utilizan dicha glucosa como fuente para generar energía, también en ciertas condiciones, recurren a las grasas y proteínas. Cuando el ejercicio es intermitente de alta intensidad, la provisión adicional de carbohidratos durante la competencia es muy importante, ya que la disponibilidad inadecuada limita el rendimiento.

Sin embargo una dieta pobre en hidratos de carbono puede originar una fatiga prematura sobre todo en esfuerzos intensos y de resistencia aeróbica debido a una hipoglucemia o agotamiento del glucógeno muscular.⁶

Claramente el proceso de obtención de energía a partir de la glucosa es más rápido que el de las grasas y las proteínas, razón por la cual se convierte en un suministro indispensable en las competencias físicas en donde las demandas de energía se incrementan.

Cuando la glucosa no es utilizada por el organismo se almacena en los músculos e hígado a manera de glucógeno. Estas reservas energéticas, deben estar siempre provisionadas con anticipación a la competencia, durante la carrera de mountain bike y después de finalizada la misma, de manera que el organismo tenga la energía suficiente para generar un óptimo rendimiento físico; retrasando y evitando el apareamiento de síntomas de fatiga y al finalizar la competencia recuperando tejidos.⁷

De igual manera, es substancial considerar la hidratación, ya que durante la carrera, el ciclista incrementa la pérdida de agua de su organismo. Asimismo una persona entrenada puede producir 30 gramos de sudor por minuto y de 2 a 3 litros por hora durante un ejercicio intenso en situación de calor.⁸

Por lo manifestado, la ingesta de líquidos en forma de bebidas deportivas o agua antes, durante y después de la carrera de mountain bike; constituye la forma más importante

⁵ Sherman, W. (1995). Metabolism of sugars and physical performance. American Journal of Clinical Nutrition.

⁶ Barrera Moreno, Rosario. (2014) Dieta y nutrición del ciclista. Revista digital. N° 136. Buenos Aires, Argentina.

⁷ Sherman, W. (1995). Metabolism of sugars and physical performance. American Journal of Clinical Nutrition.

⁸ Alarcón López, F. Ureña Ortin, N. (2011) La importancia de la hidratación para la competición en deportes en equipo. Revista digital. N° 100. Buenos Aires, Argentina.

para reponer las pérdidas de agua, que tiene como objetivo mantener los niveles de hidratación, favorecer la salud, la seguridad y el rendimiento físico de cada deportista, evitando consecuencias como calambres musculares, apatía, debilidad y desorientación a causa de la deshidratación.

Este estudio se realizó con la finalidad de ayudar a los ciclistas de mountain bike. Buscando su reconocimiento acerca de la importancia que tiene el consumo adecuado de hidratos de carbonos e hidratación durante las competencias, dado que se advirtió el esfuerzo de ellos por mejorar su condición física, a través de un soporte nutricional y una hidratación adecuada para optimizar su rendimiento deportivo.

Para ello, se estudiaron los conocimientos y consumo que tenían acerca de hidratos de carbonos e hidratación, durante la competencia, entre los meses de octubre 2016 a enero 2017.

En base a los resultados obtenidos, se están elaborando en la actualidad charlas y talleres de capacitación respecto a la importancia de hidratarse y alimentarse adecuadamente, teniendo en consideración también el tiempo de las competencias y las cantidades y calidades de los hidratos de carbono y la hidratación. Su finalidad es obtener un mejor rendimiento físico en las carreras de mountain bike, y evitar diferentes síntomas y signos, como sensaciones de fatiga, cansancio, debilidad, mareos, desmayos e hipoglicemias como así también lograr que los entrenamientos sean más beneficiosos para los ciclistas de mountain bike.

Planteo del problema

¿Los ciclistas de mountain bike cumplen con la ingesta recomendada de hidratos de carbono e hidratación, en competencia?

Objetivo General

- Determinar el consumo de hidratos de carbono e hidratación en ciclistas de mountain bike durante la competencia, en Colón, Entre Ríos.

Objetivos específicos

- Evaluar qué tipo y cantidad de hidratos de carbono consumen, durante la competencia.
- Valorar el consumo de agua y bebidas deportivas, durante la competencia.
- Comparar los datos con la recomendación establecida.

Hipótesis

Los ciclistas de mountain bike de Colón, Entre Ríos, poseen una ingesta inadecuada de hidratos de carbonos e hidratación en competencia.

Marco teórico

Deporte

El deporte nació como actividad física con la finalidad de recreación y pasatiempo, y a lo largo del tiempo ha ido reuniendo nuevos elementos que lo caracterizan.⁹

Asimismo, el deporte involucra toda actividad física que, mediante la participación casual y organizada, tienda a optimizar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y logrando resultados en competición a cualquier nivel.

Poder enlazar estos tres factores: competencia, salud y placer de realizarlo, garantiza una adecuada práctica deportiva.¹⁰

Por otra parte, cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, se convierte en un deporte de elite o de alto nivel que se diferencia por un grado máximo de compromiso personal (mayor tiempo dedicado, gran capacidad de actuación, mayor número de competencias anuales, objetivos de grandes hitos deportivos como batir marcas o vencer records) y se denomina deporte de alto rendimiento.¹¹

La alimentación influye sobre el rendimiento deportivo independientemente del nivel de competición del deportista, tanto el deportista olímpico como el deportista se van a beneficiar con pautas de alimentación adecuadas.¹²

Ciclismo

El ciclismo es un deporte muy conocido y practicado en todo el mundo, que requiere la realización de grandes esfuerzos por parte de quienes lo practican, sobre todo si es de manera profesional. En este punto hablaremos del ciclismo en general, para centrarnos posteriormente en el mountain bike, disciplina en la que se ha centrado el presente trabajo.

Revisión Histórica

La Unión Ciclista Internacional UCI: (Unión Cycliste Internationale) diferencia las siguientes especialidades ciclistas: ciclismo en carretera (road), ciclismo en pista (track),

⁹ Hernandez Moreno, J. (2005). Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo. Publicaciones INDE. 3º edición.

¹⁰ Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte. Editorial Paidotribo. (2008).

¹¹ Beyer, E. Aquesolo Vegas, J. (1992). Diccionario de las Ciencias del Deporte. Unis-port/Junta de Andalucía.

¹² Bean, E. (2011). La Guía Completa de Nutrición del Deportista. 4º edición. Editorial Paidotribo.

mountain bike, ciclocross (cyclo-cross), BMX (bicycle moto cross), trials y ciclismo indoor (indoor cycling).

Las tres especialidades olímpicas son: ciclismo en carretera (olímpico desde las olimpiadas de Atenas en 1896 para hombres y Los Ángeles 1985 para mujeres), ciclismo en pista (olímpico desde las mismas fechas que la especialidad de carretera) y mountain bike (olímpico desde Atenas 1996). La disciplina BMX se considera deporte olímpico desde olimpiadas de Beijing (China) en 2008.¹³

Ciclismo de montaña

El mountain bike surgió en la década de 1970 en el estado de California, Estados Unidos, cuando diferentes grupos de ciclistas disputaban carreras de descenso en la montaña con bicicletas normales, lo que provocaba numerosos accidentes por la inestabilidad de las mismas. En esa misma época Gary Fisher y Joe Breeze, ahora grandes fabricantes de MTB, resolvieron colocar ruedas más anchas a sus bicicletas, logrando un mayor control y obteniendo mayores velocidades

Con los avances tecnológicos que se sucedieron, se investigaron las estructuras del cuadro, el material de composición, los frenos, los cambios de velocidad, las suspensiones. Tal es el caso que actualmente existen piezas específicas para cada morfología del corredor y la modalidad para la que vaya a utilizarlas.

Dicho deporte se realiza sobre una bicicleta de montaña o BTT, (Bicicleta Todo Terreno) en terrenos montañosos. Por generalización, se aplica el término a todos los demás terrenos a campo a través que presentan muchas de las dificultades existentes en los terrenos montañosos, como son terrenos diversos: arena, tierra, lodo y arroyo; obstáculos: huecos, piedras, troncos, ramas, acantilados; pendientes diversas y rutas sinuosas.¹⁴

El mountain bike o ciclismo de montaña es una actividad recreativa popular que se realiza al aire libre y es un deporte olímpico. Las carreras tienen un tiempo de realización de aproximadamente 120 minutos y se corren a una frecuencia cardíaca

¹³ UCI. (2017). Unión Ciclista Internacional.

¹⁴ Moreno E. (2011). Nuevas prácticas en el deporte escolar: Escuela valenciana de ciclismo de montaña. Valencia, Estaña.

media cercana al 90% de la máxima, los que corresponde a 84% del consumo de oxígeno máximo (VO_{2max}).¹⁵

Clasificación de las diferentes modalidades

Dentro del mountain bike, existen diferentes formatos competitivos. Entre ellos, se encuentra el denominado *Campo a través o Cross Country*, característica habitual del ciclismo de montaña. Las bicicletas suelen llevar suspensión delantera solamente, aunque también se empiezan a utilizar suspensiones traseras. Esta prueba consiste en dar un número determinado de vueltas a un circuito, cuya longitud suele estar comprendida entre los 8 y los 11 kilómetros. *Avalancha*, competición de descenso maratón, en España se hace desde unos años la avalancha «Big Ride Manzaneda». Se trata de un circuito que alcanza los 1000 metros de desnivel con una longitud de entre 15 y 18 Km, atraviesa pistas forestales, caminos de cantos rodados, riachuelos haciendo de esta una prueba 100% enduro. *Marathon Bike*, consiste en una travesía de entre 65 y 100Km., existen pruebas más largas de 150 a 200 Km. (Salzkammergut). Se suele usar el mismo tipo de bicicleta que en el cross country, aunque más robusta, ya que la fiabilidad y la comodidad son vitales en carreras tan largas. También se incluyen en esta modalidad pruebas por etapas, como la Trans Alp, la Transrockies, la Ruta de los Conquistadores, el Reto Quetzal, etc. Esta modalidad ha conseguido una gran popularidad en los últimos tiempos, sus competiciones suelen estar abiertas tanto a profesionales como a simples aficionados y se convierten en un desafío personal el solo hecho de terminarla. *Todo Montaña o All Mountain*, modalidad (no competitiva) que permite brindar a los corredores agresivos de bicicletas recorridos amplios (120 milímetros a 150 milímetros) en las suspensiones, para poder hacer caídas con seguridad, pero mantiene las bicicletas en pesos bajos y con diseños que permiten pedalear con facilidad, en especial en bajadas. Estas bicicletas están pensadas en recorridos recreativos largos. Por otro lado, se encuentra el denominado *Enduro*, que, al igual que All-Mountain, diferenciándose de esta en algunos aspectos, tiene bajadas más agresivas y son bicicletas de 140-180 km de recorrido y más pesadas. *Saltos o Dirt Jump*, esta modalidad (competitiva y recreativa) se identifica por bicicletas pequeñas, livianas y muy resistentes, construidas para parques de salto, donde el conductor debe ser muy experimentado y ágil. En la misma, los ciclistas se miden realizando saltos y piruetas en rampas de tierra. *Conducción libre (Freeride)*, esta modalidad (recreativa)

¹⁵ Franco M. Impellizzeri. (2007). Human Performance Laboratory, MAPEI Sport Research Center, Via Don Minzoni 34, 21053 Castellanza (VA), Italia

se caracteriza por bicicletas con menos énfasis en el peso y mayor en el recorrido de las suspensiones, sin llegar a ser tan robustas, pesadas o con recorridos como las bicicletas de Descenso (competitivas). Estas bicicletas permiten el pedaleo en ascenso, pero no están construidas para recorridos largos. *Descenso o Downhill*, modalidad en la cual se compite en un monte, donde puede ser todo bajada, con variedad de saltos (cortados, dobles, mesetas...). Es bastante complicado, tanto si se practica a nivel nacional como internacional, debido a que el ganador es el que realiza el recorrido en el menor tiempo, de todos los participantes. *Eslalon (Slalom)*, modalidad parecida al Descenso, en la cual se compite en una pista en bajada, con banderas y puertas al estilo del esquí. *Ascenso (Up hill)*, modalidad en la cual se compite contra reloj y distancia. El recorrido sólo es de subida y gana quien haga el menor tiempo y la mayor distancia en el ascenso, y por último, *Rural Bike*, modalidad en la que se compite en caminos de tierra llanos.¹⁶

Cabe destacar que el ciclismo de montaña es un deporte con exigencias energéticas bastante considerables, ya que el ciclista somete al organismo a grandes esfuerzos durante varios días de competición.

El desgaste que se produce en los competidores durante la carrera, supone una gran preocupación para los profesionales de la salud, principalmente los nutricionistas que intentan conseguir la más óptima recuperación del ciclista.

La nutrición ideal del ciclista se la podría ilustrar con el neumático de una bicicleta, por ejemplo si un neumático tiene poco aire no podrá avanzar con eficacia, siempre tendrá dificultades; si un neumático tiene demasiado aire puede provocar un reventón, es decir va a tener problemas. Si lo relacionamos con una alimentación escasa, el organismo se va a fatigar con facilidad, esto va hacer que disminuya su eficacia y si la ingesta es excesiva o incorrecta también afectara su rendimiento óptimo.¹⁷

Nutrición

El Consejo de Alimentación y Nutrición de la Asociación Médica Americana (1963) sugiere que “la nutrición es la ciencia que estudia los alimentos, los nutrientes; la interacción en relación con la salud y la enfermedad; los procesos digestivos, absorción, utilización y excreción de las sustancias alimenticias y también los aspectos

¹⁶ Moreno E. (2011). Nuevas prácticas en el deporte escolar: Escuela valenciana de ciclismo de montaña. Valencia, España.

¹⁷ Barrera Moreno, Rosario. (2014) Dieta y nutrición del ciclista. Revista digital. N° 136. Buenos Aires, Argentina.

económicos, culturales, sociales y psicológicos relacionados con los alimentos y la alimentación”¹⁸

La nutrición se entiende como el conjunto de procesos mediante los cuales determinadas sustancias del entorno son captadas por el organismo en órdenes a obtener los nutrientes y la energía necesaria para mantener al individuo vivo y sano.¹⁹

Presentadas estas definiciones se puede especificar que la alimentación es un hecho complejo y diverso; no puede reducirse solo a una cuestión de ingredientes, transformados o no, tampoco puede reducirse a un fenómeno solo nutricional ni puede confundirse con la dieta.

La alimentación es un fenómeno multidimensional en el que interactúan la biología y las respuestas adaptativas desarrolladas en cada lugar y tiempo concreto. Por esta razón, la alimentación, es también un fenómeno social, cultural e identificadorio.²⁰

En otras palabras, la alimentación es el conjunto de alimentos que ingresan al organismo; y en cada sociedad, el consumo de alimentos, está subordinado, y limitado, por un conjunto de pautas, impedimentos, atracciones, significados, creencias y sentimientos que se entrelazan con las costumbres de la vida social.

Se puede definir que la nutrición es el proceso que encierra un conjunto de funciones cuyo propósito primario es proveer al organismo de energía y nutrientes necesarios para mantener la vida, promover el crecimiento y reemplazar las pérdidas.

La finalidad de este proceso es la degradación de los alimentos en sustancias absorbibles y utilizables. El cual comprende las siguientes etapas: 1) ingestión, entrada de los alimentos, 2) digestión, proceso en el cual los nutrientes son hidrolizados a sus unidades estructurales, 3) absorción, los nutrientes son captados por la mucosa del aparato digestivo, y 4) excreción, liberación de los residuos que se forman como productos del metabolismo.²¹

¹⁸ López, L, Suarez, M. (2002) fundamentos de la Nutrición Normal. Editorial El Ateneo. 1° edición Buenos Aires.

¹⁹ Wootton, S. (1990) “Nutrición y Deporte”. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.

²⁰ Contreras, J, Graciaarmaiz, (2005). M. Alimentación y Cultura. Perspectivas antropológicas. Barcelona. Editorial Ariel.

²¹ López, L, Suarez, M. (2002) fundamentos de la Nutrición Normal. Editorial El Ateneo. 1° edición Buenos Aires.

Nutrición deportiva

Se considera importante destacar para este estudio la nutrición deportiva, ya que desde la antigüedad se hallaron indicios de la existencia de la nutrición aplicada a la actividad física. Durante los antiguos Juegos Olímpicos, realizados entre los años 776 a. C. y 393 d. C., los “pedotribas” eran los encargados de aconsejar los deportistas sobre la alimentación y el ejercicio físico.

Existen evidencias científicas que nos permite afirmar que la nutrición interviene en la mayoría de los procesos celulares que ocurren durante el ejercicio y la recuperación. La especialidad de Nutrición Deportiva tiene como objetivo la aplicación de los principios nutricionales, contribuyendo al mantenimiento de la salud y de la mejora del rendimiento deportivo.²²

Nutrientes

Son aquellas sustancias integrantes normales de nuestro organismo y de los alimentos, cuya ausencia o disminución por debajo de un límite mínimo produce, al cabo de cierto tiempo, una enfermedad por carencia.²³

Estas sustancias químicas poseen varias funciones importantes para el cuerpo humano. Las mismas se pueden catalogar como:

1-**Específicas**, relacionada con la nutrición en sí.

2-**Energéticas**, se denominan así porque proporcionan al cuerpo el combustible que necesita para producir energía, la cual es liberada por medio de las oxidaciones. Esta energía química es transformada por los seres vivos en calor y trabajo mecánico.

3- **Plásticas**, porque proveen sustancias capaces de la construcción y reconstrucción de los tejidos corporales.

4-**Reguladora**, porque reemplazan las sustancias necesarias para la regulación de las reacciones químicas que ocurren en las células.

5-**Paraespecíficas**, se relacionan con las funciones de inmunidad, saciedad, apetito, psiquismo, entre otras.

²² Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

²³ López, L, Suarez, M. (2002) fundamentos de la Nutrición Normal. Editorial El Ateneo. 1° edición Buenos Aires.

Los nutrientes se dividen químicamente en: macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) y micronutrientes (minerales y vitaminas), o energéticamente en: energéticos (hidratos de carbono y lípidos) y no energéticos (vitaminas y minerales).²⁴

Dentro de los *macronutrientes*, los hidratos de carbono son la fuente de energía principal, aportan 4 kcal/gr. El Comité de Expertos de la OMS, recomienda que su consumo sea alrededor del 55% del valor calórico total.

Las proteínas, únicas macromoléculas que contiene nitrógeno, cumplen funciones diversas como transporte de sustancias, enzimáticas, hormonales, inmunológicas, estructurales, reguladoras, neurotransmisoras entre otras. En la práctica clínica, se asume que calculando 1 gr/kg de peso corporal se brinda el margen necesario para obtener todo el requerimiento proteico diario.²⁵

Las grasas representan un concentrado de energía, el vehículo de ácidos grasos esenciales y uno de los componentes fundamentales de las membranas biológicas, transportadoras de vitaminas liposolubles como la A, D, E y K. Aportan 9 Kcal/gramo y se recomienda aproximadamente un 30 % del valor calórico total.²⁶

Cuadro N° 1. Clasificación de nutrientes según necesidades diarias:

Macronutrientes	Micronutrientes
Hidratos de carbono	Minerales
Proteínas	Oligoelementos
Grasas	Elementos ultratrazas
	Vitaminas liposolubles
	Vitaminas hidrosolubles

Fuente: López & Suarez, 2002.

Los seres humanos obtenemos energía a partir de la ingestión de plantas y animales, que luego es almacenada en forma de carbohidratos, proteínas y grasas. La misma es utilizada para desarrollar la estructura corporal, regular los procesos del organismo o crear una reserva de energía química según necesidades de cada organismo.

²⁴ Arasa Gil, M. (2005). Manual de Nutrición Deportiva. Badalona, España. Editorial Paidotribo.

²⁵ López, L, Suarez, M. (2002) fundamentos de la Nutrición Normal. Editorial El Ateneo. 1° edición Buenos Aires.

²⁶ Infantino, C., & Schraier, S. (2008) Nociones Generales de Nutrición. En D. De Girolami, & C. Infantino, Clínica y Terapéutica en la Nutrición del adulto. Buenos Aires, Argentina. El ateneo.

De todos los macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas), como se dijo anteriormente, los que nos proporcionan más del 50 % del requerimiento calórico son los carbohidratos. Éstos conforman el principal nutriente para los seres humanos y los animales omnívoros.²⁷

Por otra parte, dentro de los *micronutrientes*, se encuentran las vitaminas y los minerales. Su función es controlar y regular el metabolismo. No son nutrientes energéticos, pero son esenciales para el ser humano ya que no pueden ser producidos por el propio organismo sino que se reciben del exterior mediante la ingestión de alimentos.

Son importantes para mantener un buen estado de salud, sobre todo si se practica deporte, puesto que intervienen en los procesos de adaptación que tienen lugar en el cuerpo durante el entrenamiento y el periodo de recuperación.

Para mantener los niveles adecuados de micronutrientes es recomendable consumir una dieta variada y equilibrada, abundante en alimentos de origen vegetal, que son los más ricos en vitaminas y minerales. Una deficiencia en micronutrientes no sólo disminuye el rendimiento deportivo, sino que puede perjudicar la salud.²⁸

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono están formados por moléculas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Se encuentran abundantemente en las plantas, especialmente en frutas, cereales y verduras; y constituyen el mayor componente de la dieta, ocupando un 50- 60% del valor calórico total para satisfacer las demandas energéticas basales, es decir la energía para procesos vitales del organismo, y en deportistas su requerimiento puede ir de un 55% a un 75% del valor calórico total, por lo que son indispensables en la dieta diaria.

La principal función de los carbohidratos en la alimentación es proporcionar energía, constituyendo la más importante fuente de energía durante el ejercicio, principalmente en los de resistencia, como correr largas distancias y el ciclismo. Motivo por el cual estos son considerados determinantes para la salud y el desempeño físico.²⁹

²⁷ López, L, Suarez, M. (2002) fundamentos de la Nutrición Normal. Editorial El Ateneo. 1° edición Buenos Aires.

²⁸ Palacios Gil-Antuñano N, Zenarruzabeitia Z M, Ribas Camacho A. (2009) Alimentación, Nutrición e hidratación en deporte. Madrid, España. Editado por el Consejo Superior de Deportes.

²⁹ Williams, M. (2002). Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Barcelona, España. Editorial Paidotribo. 5ª edición.

Por otro lado, los carbohidratos pueden clasificarse en simples o complejos. Entre los complejos encontramos, el almidón de las plantas, la celulosa, pectinas y gomas.

Los simples incluyen monosacáridos y disacáridos como la sacarosa, glucosa y fructosa.³⁰

Por su parte, la glucosa, también conocida como dextrosa o azúcar de la uva; es la molécula más abundante, se encuentra de forma natural en muchos alimentos y es el producto final de la digestión de los carbohidratos. Su fórmula química es $C_6H_{12}O_6$; constituye un nutriente valioso, ya que los compuestos con muchos átomos de hidrógeno contienen más energía química potencial. Contiene una alta capacidad energética; es la principal fuente de energía en las células del cuerpo, el cerebro utiliza exclusivamente glucosa como fuente de energía, excepto en períodos de inanición en donde la glucosa es escasa.³¹

Los carbohidratos se convierten en glucosa, que es transportada por la sangre a los tejidos activos donde se metaboliza. La glucosa se absorbe en el intestino delgado y puede ser utilizada por las células del organismo como energía inmediata ya que es el nutriente que más rápidamente va a ser metabolizado para la generación de moléculas de ATP que constituye la moneda energética de las células, y cuando no se requiere su utilización, la glucosa es almacenada en el músculo y en el hígado a manera de glucógeno, si estas reservas se encuentran completas, el exceso de glucosa se almacena en el tejido adiposo que constituye una reserva energética ilimitada.³²

La fructosa tiene el sabor más dulce de los monosacáridos, se encuentra principalmente en las frutas y en menor proporción en la miel y algunos vegetales.³³ También es conocida como levulosa o azúcar de la fruta.³⁴ Se absorbe de forma más lenta que la glucosa, ya que lo hace mediante difusión facilitada en lugar de absorción activa, por lo que grandes cantidades se puede sobrecargar la capacidad de absorción del intestino y causar malestar gastrointestinal (cólicos, diarreas).

³⁰ López, L, Suarez, M. (2002) fundamentos de la Nutrición Normal. Editorial El Ateneo. 1° edición Buenos Aires.

³¹ Fink, H; Burgoon, L; Mikesky, A, (2009). Practical application in sports nutrition. Second Edition. Jones and Bartlett Publishers.

³² Peniche C, Boullosa B. (2011). Nutrición aplicada al deporte. México. Editorial: Mcgraw Hill.

³³ Fink, H; Burgoon, L; Mikesky, A, (2009). Practical application in sports nutrition. Second Edition. Jones and Bartlett Publishers.

³⁴ Williams, M. (2002). Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Barcelona, España. Editorial Paidotribo. 5ª edición.

La fructosa, si se consume combinada con glucosa, se absorbe más rápido, reduciendo los malestares gastrointestinales.

A la unión de dos monosacáridos se los conoce como disacáridos, a nivel nutricional los más importantes cuentan con una molécula de glucosa como principal componente. Razón por la cual, al ser descompuestos, se obtiene como producto final glucosa.³⁵

El disacárido más común es la sacarosa o azúcar de mesa, se forma con la unión de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa, se encuentra en la caña de azúcar, frutas, verduras y en la miel de abeja; ésta última con un mayor contenido de fructosa por lo que es más dulce que el azúcar.³⁶

A la unión de 3 a 10 monosacáridos se los conoce como oligosacáridos, entre estos tenemos a la maltodextrina que es un azúcar compuesto por 5 moléculas de glucosa, por lo que se le conoce como un polímero de glucosa. Los polisacáridos o HC complejos cumplen funciones estructurales o de almacenamiento en las plantas. Para los seres humanos, sobre todo en el mundo occidental, constituyen la principal fuente de energía. El mayor consumo dietario humano de hidratos de carbono es a base de almidón y glucógeno (de los animales) que deben desdoblarse en monosacáridos para poder ser digeridos y utilizados con propósitos metabólicos.³⁷

Otra forma de clasificarlos consiste en dividirlos según su índice glicémico (IG). Este índice coloca a la glucosa en el puntaje 100 y se utiliza como patrón de comparación para el resto de los alimentos. Este puntaje representa la velocidad de digestión de ese alimento y el impacto del azúcar en el nivel sanguíneo.³⁸

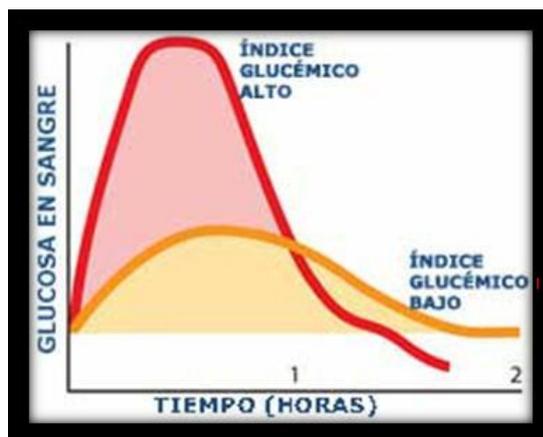
³⁵ Peniche C, Boulosa B. (2011). Nutrición aplicada al deporte. México. Editorial: MCGRAW HILL

³⁶ Fink, H; Burgoon, L; Mikesky, A, (2009). Practical application in sports nutrition. Second Edition. Jones and Bartlett Publishers.

³⁷ Olson, J., Mosche, S., & Ross, C. (2006). Nutrición en Salud y Enfermedad. México: Mac Graw Hill.

³⁸ Gallop, R. (2002). La Dieta del Índice Glucémico. Barcelona, España. Editorial Sirio S.A.

Imagen N° 1: Efecto en la glucemia según alimentos de distintos Índices Glucémicos



Fuente: Fernández, Pérez, & López, 2013.³⁹

Cuanto más se eleve la glucosa sanguínea después de la ingestión de un alimento, mayor será el puntaje que dicho alimento tenga.

El Índice Glucémico de los alimentos, es muy útil porque informa acerca del comportamiento metabólico del organismo a los alimentos que contienen hidratos de carbono. Si hay necesidad de que los hidratos pasen rápidamente al torrente sanguíneo, por ejemplo, para almacenar glucógeno, se opta por alimentos de Alto Índice Glicémico (AIG).

Si por el contrario, quisiera que la glucemia se eleve muy lentamente se debe optar alimentos o preparaciones de Bajo Índice Glicémico (BIG).⁴⁰

Hidratos de carbono en el metabolismo energético

Los carbohidratos son almacenados en el cuerpo en forma de glucógeno en el hígado y en el músculo. El principal reservorio de glucógeno es el muscular, debido a que los músculos representan una mayor proporción de masa corporal, en relación al hígado. En reposo, el rango de glucógeno contenido en el músculo es 13 a 18 g/kg músculo.

Un hombre no entrenado que tenga 30 kg de masa muscular tendrá una reserva total de glucógeno muscular de aproximadamente 360 g (1440 kcal). Un deportista entrenado puede almacenar el doble de glucógeno muscular que una persona sedentaria. En el hígado de un adulto, en estado post absorptivo, la reserva total de glucógeno es cercana a los 100 g. Esta reserva es la que regula la glucosa sanguínea en valores normales.

³⁹ Fernández, J., Pérez, J., & López, M. (2013). Índice Glicémico y Ejercicio Físico. Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

⁴⁰ Bean, A. (2012). La Guía Completa de la Nutrición del Deportista 4° ed. Buenos Aires: Paidotribo.

Si la actividad es intensa, por ejemplo al 70-80 % del VO₂max, la reserva de glucógeno se puede agotar en 1-2 horas.

La principal fuente de glucosa para el músculo en actividad es su reserva de glucógeno. Cuando esta comienza a disminuir, el aporte de glucosa depende de la gluconeogénesis hepática y en situaciones especiales de la gluconeogénesis, ambos procesos se llevan a cabo en el hígado. Durante el ejercicio hay una mayor captación de glucosa sanguínea por parte de los músculos que trabajan, con el objetivo de suministrar energía para la contracción. El agotamiento se relaciona con la depleción de las reservas de glucógeno muscular y la imposibilidad del hígado de aportar suficiente glucosa a la circulación para el músculo en ejercicio.⁴¹

Tabla 2: Reservas aproximadas de hidratos de carbono en el cuerpo de un adulto normal sedentario.

Fuente	Cantidad en gramos	Cantidad equivalente en calorías
Glucosa de la sangre	5	20
Glucógeno del hígado	75-100	300-400
Glucógeno de los músculos	300-400	1200-1600

Fuente: Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Williams (2002)⁴²

Índice glucémico (IG) y ejercicio

El IG fue instaurado con el objetivo de describir el efecto de la ingesta de alimentos sobre los niveles de azúcar en sangre.

Si bien hay recomendaciones nutricionales para mejorar el rendimiento deportivo basadas en el IG, existe el debate sobre la consistencia de los resultados de la aplicación de estas recomendaciones.

Algunos evidencian que la ingesta de alimentos con bajo IG, en la comida pre ejercicio beneficia el metabolismo y la utilización de los nutrientes durante el ejercicio. El motivo sería que atenúa la hiperglucemia y la respuesta de la insulina, reduciendo la limitación

⁴¹ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

⁴² Williams, M. (2002). Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Barcelona, España. Editorial Paidotribo. 5ª edición.

de la oxidación de las grasas como combustible y posiblemente mantenga la glucemia de manera más sostenida durante la práctica deportiva.

La mayoría de los estudios aún no han logrado demostrar que los efectos metabólicos derivados de los HC con bajo IG, mejoren el rendimiento deportivo.

Los alimentos con alto IG, tienen un efecto menor sobre la glucosa sanguínea y la insulina en los deportistas que en las personas sedentarias.

Además de la cantidad y del momento de la ingesta, la indicación del tipo de HC debe contemplar el confort intestinal, la practicidad y las preferencias individuales.⁴³

Hidratos de carbono en el deportista

Para un deportista, la cantidad de hidratos de carbono (HC) es suficiente, cuando la cantidad (g/kg) y el momento de consumo de este nutriente en relación al ejercicio, son adecuados para suministrar energía al músculo en movimiento y al sistema nervioso central.

La importancia de los HC sobre el rendimiento deportivo fue establecida por primera vez en el año 1939, cuando Christensen y Hansen concluyeron que una alimentación rica en HC aumentaba de manera significativa el rendimiento.

No obstante recién en la década de 1970, con la utilización de la biopsia muscular, Bergstrom y Hultman demostraron que la capacidad de resistencia estaba relacionada con las reservas de glucógeno previas al ejercicio y que la alimentación con HC aumentaba dichas reservas.

La disponibilidad de HC, puede verse comprometida cuando la utilización de este nutriente durante el entrenamiento o la competencia excede las reservas endógenas.

Cuando el objetivo es optimizar el rendimiento durante los entrenamientos de moderada a alta intensidad, o durante las competencias, la ingesta de alimentos con HC se debe incrementar, para que la disponibilidad sea suficiente los días y las horas previas a la sesión, durante el ejercicio y para la reposición del combustible entre sesiones de entrenamiento.⁴⁴

⁴³ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

⁴⁴ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

Cuando el ejercicio es prolongado y su máximo (> o = a 90 minutos) o intermitente de alta intensidad, la provisión adicional de HC es muy importante porque la disponibilidad inadecuada limita rendimiento.

Las guías oficiales para atletas, son unánimes a la hora de recomendar ingestas elevadas de HC durante el periodo de entrenamiento.⁴⁵

Un consumo alto de HC durante la etapa de competencia es necesario para mantener depósitos corporales adecuados y para preservar la capacidad de performance.

Cuando el requerimiento no está planificado correctamente, los deportistas tienden a ingerir insuficiente cantidad de alimentos fuente de HC.⁴⁶

La cantidad de HC para deportistas debe ser prescrita en relación al peso corporal (gramo de nutriente por kg de peso corporal), la carga de ejercicio, los objetivos nutricionales y fundamentalmente a la retroalimentación brindada por el deportista sobre su rendimiento deportivo.

Para determinar el valor de HC es muy importante observar al deportista entrenando y conocer el deporte. Según Onzari, muchas veces, utilizar el valor absoluto del tiempo de competencia puede conducir al profesional a sobreestimar las necesidades reales de HC.⁴⁷

Hidrato de carbono durante la competencia

Para que la alimentación con HC durante la actividad deportiva mejore efectivamente el rendimiento, la duración de ésta debe ser mayor de 60 minutos y de intensidades mayores o iguales al 70% del VO₂max.

Cabe aclarar que los HC ingeridos demoran significativamente la fatiga debido a que existe una alta oxidación de estos HC, la cual es mantenida por la mayor disponibilidad de glucosa en sangre.

Mecanismos que retrasan la fatiga:

⁴⁵ Burke, L. Cox, G. Cummings, N. Desbrow, B. (2001). Guidelines for Daily Carbohydrate Intake. Sports Medicine.

⁴⁶ Langer, V Thal, S. Onzari, M. Evaluación de la intervención nutricional a 22 jugadores de fútbol. Dieta Tercer Trimestre.

⁴⁷ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

- ❖ Mantenimiento de la glucosa sanguínea, preservando la utilización del glucógeno hepático.
- ❖ Reducción de la utilización del glucógeno muscular. Durante actividades de baja intensidad, puede producirse la síntesis de glucógeno muscular.
- ❖ Reducción de la utilización de los aminoácidos de cadena ramificada (AACR) como fuente energética; mantiene niveles sanguíneos adecuados.
- ❖ Inhibición de la producción de cortisol, hormona catabólica del tejido muscular.
- ❖ Mejoramiento de la respuesta inmune en entrenamientos intensos
- ❖ Producción de un efecto positivo en el cerebro.⁴⁸

Al existir una mínima diferencia en la tasa de oxidación de los HC exógenos en función del peso corporal de los deportistas, la cantidad de carbohidratos consumidos durante la actividad deportiva se expresa en cantidades absolutas por hora.

El aporte de 30 a 60g de HC/hora es lo sugerido para eventos intensos que tengan una duración mayor a 1 hora y menos a 2,5 horas.

La tasa de oxidación de la glucosa es de aproximadamente 1g/minuto.

Valores similares se observan para la maltodextrina, la sacarosa y la amilopectina. En el caso de la fructuosa y la galactosa, debido a que previamente se deben convertir en glucosa en el hígado, la tasa de oxidación es más baja (aproximadamente 6,0 g/minuto).

La absorción intestinal de la glucosa, a través del transporte SGLT1 sodio dependiente, es la etapa limitante de la velocidad de la oxidación de este nutriente. Pero el consumo de mezcla de 2 o 3 HC diferentes (glucosa y fructuosa) incrementa la tasa de oxidación de los HC a 1,2-1,75g/min.⁴⁹

En competencias mayores a 2,5 hs, la necesidad de HC durante la competencia se incrementa.

La recomendación de HC por hora de actividad debe ser definida en función de la tolerancia digestiva y las posibilidades prácticas de consumo. La ingesta recomendada es de 80 a 90 g/hora, siempre y cuando se ingiera glucosa y fructuosa en una proporción

⁴⁸ Bernardot, D. (2011) *Advanced Sport Nutrition*. 2º Edición. Human Kinetics.

⁴⁹ Shi, X. Passe, D. (2010) Water and solute Absorption From Carbohydrate- Electrolyte Solutions in the Human Proximal Small: A Review and Statistical Analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*.

de 2:1.⁵⁰ Hoy en día el mercado ofrece bebidas de rehidratación, geles, barras energéticas con esta proporción de transportadores múltiples de hidratos de carbono.

Los hidrolizados de almidón, por ejemplo maltodextrina, son una opción cuando las necesidades de HC es alta o cuando el deportista no tolera las bebidas con sabor muy dulces, porque tienen la ventajas de ser menos dulces que los monos o disacáridos. Además, su efecto sobre la osmolaridad de los líquidos es menor.⁵¹

Se debe suministrar HC mucho antes de que la concentración de glucosa sanguínea comience a decaer (90 minutos). Esto es fundamental en deportistas que comienzan la competencia sin haber comido previamente y no tienen sus reservas de glucógeno óptimas. Se recomienda vehiculizar los HC junto con el aporte de líquidos, 6-8% para brindarle mejor sabor a la bebida y de esta forma estimular la ingesta.

El consumo varía de acuerdo a las reglas y a la naturaleza de cada deporte; lo sugerido es a intervalos regulares, cada 15-30 minutos durante toda la actividad. Además de los productos comerciales específicos para deportistas (geles, barras energéticas, bebidas de rehidratación), alimentos o golosinas de consumo cotidiano pueden utilizarse para vehiculizar HC, bebidas caseras con hidratos de carbono, caramelos de goma, cuadraditos de dulces compactos entre galletitas dulces, frutas trozadas.

Durante el ejercicio, no existe diferencia en el aumento de la glucosa sanguínea ni de la insulina, si el HC que se ingiere proviene de una fuente solida o liquida.⁵²

El ciclista debe practicar en un entrenamiento, el protocolo de abastecimiento de combustible que se adapte a sus objetivos individuales, incluyendo las necesidades de rehidratación y al confort intestinal.⁵³

Cuadro N°:3. Recomendaciones de ingesta de carbohidratos para atletas.

Ingesta durante un ejercicio de moderada intensidad	0,5-1g/kg de peso (30-60g) por hora de competencia
Ingesta durante un ejercicio de alta intensidad	1-1,5g/kg de peso (60-90g) por hora de competencia.

Fuente: Nutrición para el entrenamiento y la competición- (Olivos y Cols, 2012)⁵⁴

⁵⁰ Jeukendrup, A. (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. Journal of Sports Sciences.

⁵¹ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimpr. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

⁵² Pfeiffer, B. Stellingwerff, T. Zaltas, E. Jeukendrup, A. (2010) Oxidation of Solid versus Liquid CHO Source during Exercise. Med. Sci. Sport Exerc.

⁵³ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimpr. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

Agua:

Según Iturriza y cols. (1995)... “El agua es un nutriente acalórico, necesario para que el organismo se mantenga correctamente estructurado y en perfecto funcionamiento”.

A su vez también es un nutriente esencial que, como el resto de los nutrientes, se requiere tanto para mantener la salud como para optimizar el rendimiento deportivo.

Si enumeramos los nutrientes en función de la forma aguda en la que afectan el rendimiento, el agua ocuparía el primero o segundo puesto, a la par de los hidratos de carbono⁵⁵

El agua cumple diversas funciones en el cuerpo, dentro de ellas, las relacionadas con la actividad física son:

- 1- Transporte (nutrientes, productos metabólicos que deben ser eliminados, oxígeno, hormonas, enzimas, células sanguíneas).
- 2- Mantiene la estructura de la célula.
- 3- Lubricante (articulaciones, mucosas, saliva).
- 4- Absorbe el calor ante cualquier cambio en la temperatura, aun cuando este sea relativamente pequeño. Dada su capacidad de almacenamiento térmico, el agua ayuda a regular la temperatura del cuerpo absorbiendo el calor y liberándolo a través de la producción y evaporación de transpiración.
- 5- Regula la presión arterial favoreciendo una adecuada función cardiovascular.
- 6- Regula el proceso de digestión y absorción de nutrientes.

Las pérdidas de agua y electrolitos durante la actividad física son diferentes entre individuos.

Estas pérdidas varían, por ejemplo, según las características de la actividad física, la temperatura y la humedad, la presión barométrica, la altitud, el volumen de aire inspirado, las corrientes de aire, el tipo de ropa que utilizan los deportistas, la circulación sanguínea a través de la piel y el contenido de agua en el cuerpo; por estas razones las recomendaciones deberán ser planteadas individualmente.

De la misma forma que el agua es esencial para el organismo, el mantenimiento del equilibrio hídrico es fundamental para cualquier ser humano. Todo desequilibrio del

⁵⁴ Olivos O, C., Cuevas M, A., Álvarez V, V., Jorquera C, A. MSc. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición.

⁵⁵ Iturriza y cols (1995). Comportamiento y hábitos alimentarios en jóvenes deportistas. Instituto de Deportes, Departamento de Cultura, Diputación Foral de Álava.

mismo puede afectar negativamente al rendimiento físico y atentar contra la salud del organismo.⁵⁶

Contenido de agua corporal:

La cantidad de agua en el cuerpo humano, llamada agua corporal total (ACT) varía con la edad, el sexo, la masa muscular y el tejido adiposo.

En la mayoría de las personas, el contenido de agua representa entre el 50% y el 60% del peso.

El contenido total de agua se desplaza constantemente de un compartimento a otro, almacenándose de la siguiente manera:

- ❖ 2/3 del agua total se encuentra dentro de las células
- ❖ 1/3 del agua total se localiza en el espacio extracelular que a su vez subdivide en:
 - Agua intercelular o intersticial, se encuentra entre las células
 - Agua intravascular, se encuentra dentro de los vasos sanguíneos y en diversos compartimentos como por ejemplo el líquido cefalorraquídeo.

No todas las células tienen el mismo contenido de agua intracelular. Por ejemplo, la fibra muscular tiene un 75% de agua, el tejido óseo un 32% y el adipocito solo un 10%.

Los iones inorgánicos clave en el manteniendo del volumen corporal total y la relación entre el volumen del líquido extra e intracelular son el sodio, el potasio, el cloruro y el bicarbonato.⁵⁷

Hidratación

Una adecuada reposición de líquidos ayuda a mantener los niveles de hidratación, favorece la salud, la seguridad y el rendimiento físico de los individuos que realizan actividad física regularmente.

Es muy importante una óptima hidratación para lograr un buen rendimiento en el ejercicio. Los deportistas deben mantenerse hidratados antes, durante y después de la

⁵⁶ Veicsteinas, A.; Belleri, M. (1993) La hidratación del organismo como fuente de salud. Sports & Medicina.

⁵⁷ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

actividad física. Se aconseja comenzar la actividad física bien hidratado, al menos cuatro horas antes de la competencia. El objetivo de comenzar con tantas horas de anticipación, además de permitir la absorción de líquidos, es permitir la excreción del excedente a través de la orina.

Asimismo los ciclistas que comienzan una competencia deshidratados se encuentran en una situación de desventaja con el adversario bien hidratado.

Durante ejercicios prolongados y de alta intensidad, como en una carrera de mountain bike, el deportista debe empezar a beber tempranamente, a intervalos regulares, para garantizar la reposición del agua perdida a través del sudor.

Finalizada la actividad deportiva, se recomienda ingerir un 150% de la pérdida de peso durante las primeras seis horas post ejercicio, para cubrir el líquido eliminado durante la práctica deportiva a través del sudor y la orina.

La pérdida del 2% del peso corporal al final del ejercicio aeróbico compromete el rendimiento, especialmente en climas calurosos.⁵⁸

Una manera práctica de conocer qué cantidad de líquidos pierde el ciclista por la sudoración durante el ejercicio, es pesarse antes y después de ejercitarse, si el peso es igual, quiere decir que la hidratación fue suficiente, si es menos, deberá aumentar la cantidad de líquidos ingeridos, si es mayor, el exceso se eliminará por la orina en poco tiempo. Lo importante es mantener siempre la hidratación en nivel óptimo.

El estado de hidratación es clave en el rendimiento físico. Se ha comprobado que el desempeño físico se reduce con la deshidratación. Los ciclistas durante la competencia, debido a la pérdida de sudor en exceso, necesitan ingerir una bebida que además de agua contenga electrolitos y azúcar, la misma ayudará a mejorar la hidratación y a reponer rápidamente las energías perdidas.⁵⁹

Por otra parte, existen diferentes factores que condicionan el ejercicio en relación con la hidratación. Entre ellos, las características del ejercicio, tales como a mayor intensidad, más pérdida de agua, condiciones ambientales, características individuales, acostumbamiento por las condiciones climáticas extremas, el entrenamiento por aumento de la capacidad termolítica, y por último, el umbral y capacidad de sudoración:

⁵⁸ Rodota L, P., Castro M, E. (2012). Nutrición clínica y dietoterapia. Buenos Aires, Argentina. Editorial medica panamericana S.A.C.F.

⁵⁹ Aguilar, D. Fundación Bengoa. Hidratación, una clave en la alimentación.

una persona no entrenada produce 0.5 litro de sudor por hora y una entrenada puede llegar a 3 litros de sudor por hora.

Mecanismos de la pérdida de calor durante el ejercicio físico

Nuestro sistema de termorregulación permite que la temperatura corporal se mantenga lo más estable posible (aproximadamente $36,5 \pm 0,5$ °C). Este sistema es de gran importancia al realizar ejercicio físico intenso y más aún cuando existen altas temperaturas ambientales. Una falla de este sistema de termorregulación, puede incluso ocasionar la muerte.

Se puede perder calor a través de cuatro mecanismos:

- 1) ***Radiación:*** es el intercambio neto de calor a través del aire hacia los objetos sólidos más frescos del ambiente
- 2) ***Conducción:*** es el intercambio de calor entre dos cuerpos con distintas temperaturas al entrar en contacto entre sí.
- 3) ***Convección:*** se refiere al intercambio de calor cuando un líquido o un gas en movimiento entra en contacto con otro cuerpo.
- 4) ***Evaporación:*** es la mayor defensa fisiológica frente al exceso de calor. Cuando el sudor contacta con la piel, ocurre un efecto refrigerador al evaporarse y la piel más fresca, sirve a su vez para reducir la temperatura sanguínea.

Cuando existen altas temperaturas ambientales, la eficacia de la conducción, convección e irradiación se reducen y solo se disipa el calor por la evaporación del sudor.⁶⁰

Ingesta de Líquidos durante la competencia:

Se recomienda que los corredores ingieran entre 6-8 ml/kg/hora de ejercicio (aproximadamente 400 a 500 ml/h o 150-200 ml cada 20 minutos).

Es poco apropiado generalizar un único valor de reposición de líquidos para todos los corredores, se sugiere que comiencen euhidratados beban ad libitum (guiados por la sed) entre 400 a 800ml/hora. Estas cantidades absolutas se deben ajustar a las características individuales de cada deportista. Las tasas más altas son sugeridas para los

⁶⁰ Olivos O, C., Cuevas M, A., Álvarez V, V., Jorquera C, A. MSc. (2012) .Nutrición para el entrenamiento y la competición.

individuos más rápidos y más pesados que compiten en climas cálidos y las tasas más bajas para las personas más lentas y más ligeras que compiten en ambientes más fríos.

Durante la competición, los ciclistas deben empezar a beber tempranamente, en general a la media hora de iniciada la actividad, y a intervalos regulares, para garantizar la reposición del agua perdida a través del sudor.

A pesar de que la ingesta de un volumen de líquidos aumentado favorece el vaciamiento gástrico, durante las competencias en general el deportista logra consumir cantidades pequeñas a moderadas (150ml) de líquidos. Por esta razón, se aconseja realizar ingestas frecuentes (cada 15-20 minutos). Cada ciclista debe evaluar su tolerancia a los líquidos en el estómago a diferentes intensidades y duración del ejercicio. Los mismos deben poder disponer con facilidad de líquidos y con mínima interrupción.

Durante la competencia que dura más de 1 hora, con la ingesta de 500-800ml de bebida deportiva de rehidratación, de 6 a 8 % de hidratos de carbono, cada hora es suficiente para lograr una ingesta adecuada de hidratos de carbono y mantener el rendimiento en deportes intensos de larga duración como el ciclismo de montaña. Si ambos objetivos, reposición de líquidos y reposición de energía, van a ser satisfechos con la bebida, la concentración de hidratos de carbono no debe exceder el 8% para no reducir el vaciado gástrico.⁶¹

Pautas para reposición de líquidos, hidratos de carbono y electrolitos

El objetivo de la hidratación durante el ejercicio es mantener el volumen plasmático y evitar cambios excesivos en el balance electrolítico que comprometan la performance.

En ejercicios con una duración inferior a 60 minutos, se recomienda ingerir cada 15-20 minutos, 150 a 350 ml de agua. En el caso que existiera posibilidad de niveles bajos de glucógeno, puede contener hidratos de carbono entre 6-8%.

Por otra parte, en ejercicios intensos y con duración superior a los 60 minutos, la cantidad aproximada recomendada de bebida es de 6-8ml/kg de peso/hora de ejercicio. Se aconseja ingerir cada 15-20 minutos, 150 a 360 ml de bebida con 6-8% de hidratos de carbono y 20-30meq/l de sodio, inferior a 400mOsm/l.⁶²

Efectos del estado de hidratación sobre la salud.

⁶¹ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

⁶² Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

La deshidratación progresiva en el ejercicio es frecuente ya que los deportistas muchas veces no ingieren suficiente líquido para reponer las pérdidas de agua. Provocando que disminuya el rendimiento físico, aumente el riesgo a sufrir lesiones y poner en riesgo la salud de los deportistas. Por lo anterior, es fundamental mantener un adecuado nivel de hidratación corporal mientras se hace ejercicio, especialmente considerando que el mecanismo de la sed aparece con cierto retraso, cuando el cuerpo ya ha perdido un 1 a 2% del peso corporal. Esta pérdida de peso corporal limita la capacidad del cuerpo de eliminar el exceso de calor.

La deshidratación se puede manifestar con calambres musculares, apatía, debilidad y desorientación. Si se continúa con el ejercicio, se producirá agotamiento y golpe de calor (incremento de la temperatura corporal, falta de sudoración e inconciencia). Los síntomas iniciales que deben alertar al deportista son excesiva sudoración, cefalea, intensa, náuseas y sensación de inestabilidad. Los factores causantes son: exceso de ropa, aumento de la diuresis ocasionada por hipoxia en mayores alturas y también porque el frío no estimula la ingesta de líquido.

Tanto la deshidratación como la sobrehidratación causan problemas sobre la salud de los deportistas. En general, la deshidratación es más común, pero la sobrehidratación con hiponatremia sintomática durante el ejercicio es más peligrosa, ya que puede producir enfermedades grave o muerte.⁶³

La hiponatremia sintomática ocurre cuando los valores de sodio sanguíneo caen por debajo de 130 mmol/l. Con valores por debajo de 125 mmol/l los síntomas se hacen cada vez más severos e incluyen el dolor de cabeza, vómitos, manos y pies hinchados, agitación, fatiga excesiva, confusión y desorientación (debido a encefalopatía), y la respiración jadeante (debido al edema pulmonar).

Los factores asociados a la hiponatremia durante el ejercicio incluyen el consumo de bebidas que exceda a la tasa de sudoración y la pérdida excesiva de sodio corporal.

Cuanto mayor sea la duración del ejercicio, mayores serán los efectos acumulativos de las pequeñas diferencias entre necesidades y la reposición de líquidos, lo que puede llevar a una deshidratación excesiva o una hiponatremia por dilución.⁶⁴

⁶³ Olivos O, C., Cuevas M, A., Álvarez V, V., Jorquera C, A. MSc. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición.

⁶⁴ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimpr. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

Suplementos dietarios

Los suplementos dietarios, (SD) son productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. Siendo su administración por vía oral, deben presentarse en formas solidas (comprimidos, capsulas, granulado, polvos u otras) o líquidos (gotas, solución u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal, contenidas en envases que garanticen la calidad y estabilidad de los productos.⁶⁵

Entre Los motivos por los cuales los deportistas suelen consumir SD pueden mencionarse: el desear aumentar el suministro de energía, promover la recuperación entre sesiones de entrenamiento, mantener un estado saludable y disminuir las interrupciones del entrenamiento debido a la fatiga crónica, enfermedades o lesiones. También, cabe mencionar el querer mejorar el rendimiento competitivo, modificar su composición corporal y promover adaptaciones al entrenamiento.

La alimentación ideal del deportista es la que contempla cantidad y calidad de alimentos, el momento adecuado para su consumo y la suplementación.⁶⁶

Asimismo el consumo de SD no inmuniza contra una alimentación e hidratación inadecuada (en cantidad, calidad y tiempo), descanso insuficiente y hábitos inapropiados. Las estrategias comprobadas para mejorar el rendimiento deportivo no deben ser reemplazadas por la utilización de SD.

Previo a la recomendación de un SD, se deben evaluar los requerimientos nutricionales del deportista, evaluar y cuantificar la ingesta alimentaria e identificar posible déficit nutricional de macro y micronutrientes con el objetivo de identificar e intentar modificar los condicionantes que dificultan el acceso a una alimentación adecuada.⁶⁷

⁶⁵ Código Alimentario Argentino, capítulo XVII. Artículo 1381 - (Resolución Conjunta SPyRS N° 118/2008 y SAGPyA N° 474/2008). Suplementos Dietarios.

⁶⁶ Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. J Am Diet Assoc (2009).

⁶⁷ Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

Por otro lado, a la hora de prescribir suplementos dietarios hay que contemplar que sean: legales, es decir que no contengan sustancias prohibidas en el deportes, seguros, que no tengan efectos secundarios y efectivos, que realmente produzcan el efecto ofrecido.

Los ciclistas son grandes consumidores de suplementos, especialmente los profesionales. En la mayoría de los países la legislación sobre suplementos es mínima o no se cumple, permitiendo que se comercialicen productos con atributos no comprobados o que no cumplan con los estándares de rotulación ni composición, dado que no están sometidos a los exigentes controles que se somete un fármaco.⁶⁸

La respuesta a la ingesta, para evitar inconvenientes, debe ser evaluada un día de entrenamiento, no en el momento de la competencia.

Comparar el aporte, por dosis sugerida, de determinado nutriente con la ingesta diaria recomendada (IDR) es útil a la hora de determinar cuánto están cubriendo de esta necesidad a través de la ingesta de suplementos. Sin embargo un exceso de vitaminas y minerales no está comprobado que brinde efectos positivos sobre el rendimiento deportivo. Ya que el consumo excesivo de una vitamina o mineral en particular puede reducir la disponibilidad de otros nutrientes.

Algunos productos comercializados como "naturales" pueden contener sustancias que resultan positivos en una prueba de doping, tal es el caso de Ma huang, es una planta natural que contiene derivados de la efedrina.⁶⁹

Clasificación de suplementos dietarios para deportistas

El Instituto Australiano de Deporte (IAD) brinda a todos los atletas un programa de suplementos (2012) para que tengan información y hagan uso racional de los suplementos y de los alimentos formulados especialmente para ellos como parte de sus planes nutricionales.⁷⁰

⁶⁸ Revista Andaluza de Medicina en el Deporte vol. 1. N° 1 (2008)

⁶⁹ Revista Andaluza de Medicina en el Deporte vol. 1 - n° 1 – 2008

⁷⁰ Burke, L. (2007) Practical Sports Nutrition. Human Kinetics.

Se debe agregar que, el consumo de SD sin asesoramiento médico puede tener consecuencias como: riesgo sobre la salud, riesgo de doping positivo, desperdicio de dinero en productos que no funcionan. Pérdida de tiempo que distrae de los verdaderos factores que realmente mejoran la salud, la recuperación y el rendimiento y por último frustración.

Clasificación según el Instituto Australiano de Deporte (IAD) de los suplementos en función de su eficacia y seguridad

En primer lugar, se encuentra el Grupo A, los cuales están integrados por suplementos aprobados. Estos suplementos han sido evaluados científicamente y comprobado su beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo específico en una situación deportiva específica. Entre ellos: bebidas deportivas, geles, comidas líquidas, multivitaminas y minerales, barras energéticas, bicarbonato y citrato de sodio. También se pueden señalar: cafeína, suplemento de calcio, suplemento de hierro, creatina, electrolitos, proteínas del suero de la leche y por último probióticos para la protección del intestino.

En segundo lugar, se encuentra el Grupo B. Éstos, son suplementos aún bajo consideración. Estos suplementos todavía no tienen la prueba sustancial de los efectos sobre el rendimiento deportivo. Cuentan sólo con datos preliminares que sugieren posibles beneficios para el rendimiento o son demasiados nuevos como para haber recibido suficiente atención científica. Cabe destacar: antioxidantes C y E, B-alanina, Carnitina, calostro, b-hidroximetilbutirato (HMB), probióticos para la protección inmune, quercetina y aceite de pescado.

En tercer lugar, se encuentra el Grupo C. Los cuales, son suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos. Esta categoría incluye la mayoría de los suplementos y productos deportivos promovidos para los deportistas. Estos suplementos, a pesar de disfrutar de un patrón cíclico de la popularidad y uso generalizado, no han probado que proporcionen una mejora significativa de rendimiento deportivo. Aunque no se puede afirmar categóricamente que no tienen efecto benéfico, la evidencia científica actual indica que: o bien la probabilidad de beneficios es muy pequeña o que los beneficios que se producen son demasiado pequeños para ser recomendable su utilización.

Suplementos que no se encuentren en ninguna categoría, es probable que merezcan estar acá. Entre ellos: picolinato de cromo, coenzima Q10, ginseng, inosina, piruvato, ribosa, agua oxigenada y triglicéridos de cadena media.

En cuarto y último lugar, se encuentra el Grupo D. Éstos, son suplementos que no deben ser utilizados por los atletas, estos suplementos están prohibidos o podrían estar contaminando otros suplementos no prohibidos poniendo al deportista en riesgo de ser penalizado por el control antidopaje. Dentro de los cuales podemos encontrar: efedrina, estricnina, sibutramina, dehidroepiandrosterona (DHEA), androstenediona, androstenediol, 19 norandrostenediona, tribulus terrestris y otros propulsores de testosterona y glicerol.⁷¹

En el caso especial de los ciclistas, cuando la competencia de mountain bike es superior a los 60 minutos, los ciclistas tienden a consumir bebidas deportivas. Las mismas pueden ser: bebidas o polvos para reconstituir; con una composición del 5-8% de hidratos de carbono y 10-25 mmol/litro de sodio.

Utilidad: reposición de líquidos, hidratos de carbono y electrolitos durante la competencia, también va a promover la rehidratación, recuperación de energía y electrolitos después del ejercicio. Por otra parte, se aconseja adecuar su consumo a la necesidad y tolerancia individual de cada deportista.

Al mismo tiempo, algunos pueden llevar geles, contenidos en bolsitas de 30-40g o tubos más grandes, los cuales contienen 25g de hidratos de carbono (60-70%).

Utilidad: forma práctica de trasladar hidratos de carbono para consumir durante ejercicios intensos que duren más de 90 minutos. Tener en cuenta que pueden causar intolerancia, por esta razón se recomienda consumir con adecuada cantidad de agua (250ml cada uno).⁷²

Suplementos de la categoría A

Barras energéticas

Ofrecen una fuente compacta de hidratos de carbono y proteínas, más concentradas que las bebidas para deportistas, brindando así un aporte importante de energía, fácil de

⁷¹ Burke, L. (2007) Practical Sports Nutrition. Human Kinetics.

⁷² Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo

llevar y con un contenido equilibrado de macronutrientes y buena fuente de micronutrientes. No deben utilizarse como remplazo habitual de las comidas, si no que reservarlas para cuando no se pueda realizar una comida convencional.

Geles

Son una fuente altamente concentrada de hidratos de carbono, de fácil digestión, más concentrados que las bebidas, algunos contienen también electrolitos. Recomendados para deportes de resistencia que duran más de 90 minutos, especialmente en ciclistas cuando es poco práctico llevar grandes volúmenes. Podrían producir molestias gastrointestinales por la alta concentración de carbohidratos.

Vitaminas y minerales

Se recomiendan cuando el deportista debe viajar por períodos prolongados, especialmente a lugares donde la provisión de alimentos puede ser inadecuada o en aquellos sometidos a una restricción calórica (menos de 1900 calorías en mujeres y menos de 2300 calorías en hombres) o en aquellos que no consumen una amplia variedad de alimentos. Se sugiere elegir una presentación que no exceda el doble de la recomendación diaria de ingesta (RDI) para la edad.

Creatina

Es un componente derivado de aminoácidos que se almacena en el músculo. Se considera una fuente rápida, pero breve de re-síntesis de ATP durante el ejercicio máximo y disminuye en períodos de recuperación. Su degradación diaria es de 1-2 gr/día, y si hay necesidades adicionales son sintetizadas a partir de arginina, glicina y metionina, principalmente en el hígado. Altas ingestas dietarias suprimen temporalmente la producción endógena. Existe una gran variabilidad individual en la acumulación de creatina intramuscular, aunque no se sabe por qué, se ha observado diferencias por género (las mujeres tienen mayores concentraciones) y según la edad (declinan con la edad). El efecto del entrenamiento sobre las concentraciones de creatina requiere más estudio. Está indicada sólo en atletas que completaron su desarrollo, no en jóvenes.

Los protocolos de suplementación con creatina incluyen una carga rápida: 20-25 gr en 2 dosis por 5 días, o de carga lenta: 3 gr/día por 28 días, y la mantención con: 2-3 gr/día.

Se ha reportado un 30% de no respondedores. Si no se mantienen aportes de creatina a las 5 semanas se vuelve a niveles basales.

La indicación de suplementación con creatina está enfocada en disciplinas de corta duración y alta intensidad, donde el sistema de los fosfágenos (5-7 primeros segundos del ejercicio) es predominante. También es muy utilizado en diferentes disciplinas en períodos básicos de entrenamientos donde como parte de su preparación ejecutan entrenamientos de sobrecarga (pesas) siendo la creatina un elemento que favorece la energía disponible para este tipo de ejercicio con un mayor número de repeticiones y fuerza. Se han señalado como efectos adversos del uso de creatina la presencia de náuseas, gastritis, cefalea, calambres musculares, y daño renal, pero sólo en reportes aislados en personas con daño previo. Se descartó riesgo de cáncer.⁷³

Bicarbonato de sodio

Es el principal buffer extracelular.⁷⁴

En ejercicios de alta intensidad, donde el metabolismo glucolítico anaeróbico es el protagonista, el lactato y el ion hidrógeno aumentan dentro de la célula muscular. Cuando la capacidad buffer intracelular se ve excedida en su capacidad tanto el lactato como el ion hidrógeno difunden al espacio extracelular. La carga de bicarbonato o citrato de sodio podría amortiguar este aumento de acidez.

Los beneficios de su utilización son evaluados en atletas que compiten en:

- deportes de alta intensidad con una duración entre 1 a 7 minutos
- algunos estudios evidencian beneficios en: deportes intermitentes de alta intensidad (deportes de equipo), entrenamientos con sprint intermitentes prolongados y entrenamientos fraccionados cortos e intensos.

Según el protocolo de consumo, la carga aguda consiste en: 0,3 g de bicarbonato de sodio/kg de masa corporal o 0.3-0.5 g de citrato de sodio/kg de masa corporal, 60-90 minutos antes del comienzo del evento. Debe ser consumido con 1-2 litros de agua para reducir los problemas gastrointestinales, como por ejemplo dolor abdominal, diarrea osmótica, etc.⁷⁵

⁷³ Olivos O, C., Cuevas M, A., Álvarez V, V., Jorquera C, A. MSc. (2012). Nutrición para el entrenamiento y la competición.

⁷⁴ Burke, L. (2007). Practical Sports Nutrition. Human Kinetics.

⁷⁵ Zajac A, Cholewa J, Poprzecki S, Waskiewicz Z and Langfort J. (2009) Effects of Sodium Bicarbonate Ingestion on Swim Performance in Youth Athletes. Journal of Sports Science and Medicine 8, 45.

Cafeína

Es una sustancia natural presente en las hojas, semillas y frutos de más de 63 especies vegetales de todo el mundo. Pertenece a la familia de las metilxantinas, que también incluye otros compuestos similares, como la teofilina y la teobromina. En su estado puro es un polvo blanco muy amargo, de bajo costo y de disponibilidad universal, siendo la mayor sustancia psicoactiva consumida

Actualmente, además de las infusiones como café, té o mate, existen en el mercado bebidas con el agregado de cantidades variables de cafeína, como por ejemplo las gaseosas colas y las bebidas energizantes. También existen pastillas de cafeína, soluciones inyectables, o remedios, como por ejemplo, los antigripales que incluyen esta sustancia.⁷⁶

El pico máximo de concentración de cafeína en la sangre es a los 30-60 minutos de su consumo y la vida media biológica es de 3-4 hs.⁷⁷

La cafeína aumenta la resistencia y mejora el rendimiento en una gama de ejercicios, estos incluyen: eventos de alta intensidad y corta duración de 1 a 5 minutos, eventos de alta intensidad que duran entre 20 a 60 minutos, eventos de resistencia (90 minutos de ejercicios continuos), hay evidencia que con dosis pequeñas de cafeína de 1 a 3 mg/kg consumida antes y/o durante el ejercicio por ejemplo en el tramo final, se producen efectos positivos sobre el rendimiento. En eventos de ultra-resistencia de 4 horas o más horas, eventos intermitentes de alta intensidad por ejemplo en deportes de equipo. El efecto que causa la cafeína sobre la fuerza/potencia y los sprints breves de 10 a 20 segundos no está claro.⁷⁸

La cafeína tiene numerosas acciones en diferentes tejidos del cuerpo. El mecanismo por el cual beneficia el rendimiento deportivo no es claro, pero la mejora de la percepción al esfuerzo o fatiga es el de mayor apoyo científico.

Algunos de sus efectos más estudiados son el resultado directo sobre la contracción muscular, como por ejemplo la mayor liberación de calcio. Por otro lado, se encuentra

⁷⁶ Kaplan, H. Sadock, B (2005). Sinopsis de Psiquiatría. 9º Edición. Waverly Hispánica.

⁷⁷ Williams, M (2002). Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte. 1º Edición. Editorial Paidotribo.

⁷⁸ Kaplan, H. Sadock, B (2005). Sinopsis de Psiquiatría. 9º Edición. Waverly Hispánica.

demostrado su uso para la mejora de la percepción del esfuerzo a nivel del sistema nervioso central, su estímulo de la función cardíaca, la circulación sanguínea y la secreción de adrenalina.

Dos de los efectos tradicionalmente difundidos de la cafeína han perdido consistencia

- 1) *El incremento de la disponibilidad de energía durante el ejercicio a través del estímulo del metabolismo de la grasa y el consecuente ahorro de glucógeno mejora la resistencia deportiva.* Este efecto actualmente es controvertido ya que algunos estudios afirman no haber encontrado diferencias significativas en la aparición y en el incremento de ácidos grasos libres en plasma de sujetos entrenados posterior al consumo de cafeína.⁷⁹ Los estudios actuales muestran que el efecto de la cafeína sobre el ahorro de glucógeno durante el ejercicio submáximo es efímero e inconsistente.⁸⁰

- 2) *El efecto diurético de las bebidas con cafeína produce consecuencias negativas sobre el estado de hidratación.* Un revisión de estudios en atletas, ha revelado que contrariamente a las creencias populares, el consumo de cafeína menor a los 226 mg/día no presenta diferencias significativas entre la rehidratación post ejercicio con una bebida con cafeína versus agua/bebida deportiva con respecto a variables tales como balance de fluidos, regulación de la temperatura corporal y balance electrolítico diario, aunque sí en las pérdidas agudas de sodio.⁸¹ Bebidas como té, mate, café, gaseosas colas proveen una fuente de fluidos en la alimentación diaria, la pérdida de líquidos urinarios es menor, particularmente en los deportistas que están habituados a su consumo.

Existe evidencia que la cafeína en ejercicios prolongados que duran más de 60 minutos, podría mejorar el rendimiento deportivo. En particular, los beneficios se han evidenciado con ingestas bajas de (1-3 mg/kg o 70-200 mg) de cafeína antes, durante, o hacia el final del ejercicio cuando el atleta está fatigado.⁸²

⁷⁹Roy, B. Bosman, M (2001). Tarnopolsky, M. .Eur J Appl Physiol

⁸⁰ Burke, L. (2007) Practical Sports Nutrition. Human Kinetics.

⁸¹ Armstrong, L. Casa, D. Maresh C.. Ganio, M. (2007) Caffeine, fluid-electrolyte balance, temperature regulation, and exercise-heat tolerance. Exerc. Sport Sci. Rev., Vol. 35, N°. 3.

⁸² Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El Ateneo.

Antecedentes

- Som Castillo y Cols., integrantes del Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada. Real Federación Española de Ciclismo. España, durante los años 2006, 2007 y 2008, realizaron la siguiente investigación: “Estudio de los hábitos alimentarios de los ciclistas de la selección española de mountain bike”.

El objetivo fue conocer los hábitos alimentarios de los integrantes de la selección nacional de ciclismo en la disciplina de mountain bike, para mejorar su rendimiento.

La muestra estuvo integrada por cuarenta ciclistas (26 hombres y 14 mujeres) pertenecientes a la selección española de ciclismo en la especialidad de mountain bike, distribuidos en dos grupos atendiendo al nivel de dedicación mostrado y la categoría (25 Cadetes/junior (C/J) -16,68 ± 0,99 años- y 15 sub23/élites (S23/E) -25,33 ± 4,25 años.

Finalizado el estudio se dedujo que los hábitos alimentarios de los ciclistas C/J de la selección española de mountain bike (MTB) no fueron los adecuados, fueron mejores los S23/ ya que el 64% de los mismos tenían un adecuado hábito alimenticio. Si bien fue alto el porcentaje de quienes realizaban tres ingestas al día, aproximadamente un tercio de ellos efectúan 5 ingestas al día, aunque la mayoría con importantes aspectos básicos a mejorar.

- Por su parte, Saris y Cols., en el año 1989 analizaron a cinco ciclistas de mountain bike, durante un tour por Francia, y durante la competencia, se comprobó que la ingesta calórica era la adecuada, manteniéndose idénticos niveles medios de consumo calórico de 5.900 kcal/día, durante los 22 días de competición.⁸³
- Gabel & Aldou en el año 1990 realizaron un estudio similar, observándose un promedio adecuado en la ingesta energética de 7.195 kcal/día en dos ciclistas durante una competición de 10 días.⁸⁴

⁸³ Saris WHM, Van Erp-Baart MA, Brouns F, Westerterp KR, Ten Hoor F. Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise: the Tour de France. *Int J Sport Med* 1989; 10: 526.

⁸⁴ Gabel KA, Aldous A. Dietary and haematological assessment of elite cyclists during ten day 2,050 mile ride. *J Am Diet Assoc* 1990; 90 (9): A107 (Supl.).

- Grandjean AC, Lolkus LJ, Schaefer AE publicaron en la revista de Actualización en Ciencias del Deporte en el año 1994 con el título "Ingesta Alimenticia en Ciclistas Mujeres Durante Días Sucesivos de Competencia" un estudio realizado a mujeres ciclistas de la modalidad carretera durante una competición de siete días, en el mismo se puso de manifiesto que la cantidad de kcal/día consumidas en proporción al gasto energético fue la adecuada y correcta, obteniéndose una distribución de macronutrientes en base a las necesidades nutricionales correcta y un aporte de micronutrientes con ciertas carencias que eran suplidas mediante aportes ergogénicos. (Se aclara que las mujeres no competían de forma profesional).⁸⁵
- García-Rovés y cols. En el año 2000, analizaron las ingestas nutricionales de 10 ciclistas profesionales de carretera durante el período más exigente de la temporada, que comprendía competiciones y entrenamientos.

En el mismo, se concluyó que todos los ciclistas tenían una alimentación similar y correcta. Se expuso que la dieta que consumían los ciclistas profesionales durante el periodo competitivo y el entrenamiento era de 4 ingestas al día (desayuno, aperitivos sobre la bicicleta, almuerzo a media tarde antes de 1 hora de acabar la competición o entrenamiento y cena). Con este tipo de alimentación continuado durante los períodos competitivos en pruebas por etapas incluso de 3 semanas, lograban conllevar cambios en los hábitos de los ciclistas profesionales.

También cabe destacar que los ciclistas no consumían alimentos de tipo precocinados, Por último y al respecto del contenido "picar" entre horas, no entendido como reposición sincrónica, del presente estudio, los ciclistas no "picaban" entre horas, probablemente a causa de que los análisis se realizaron durante competiciones de varios días, y no en sus contextos de entrenamiento individual fuera de la dinámica de equipo. Estos posibles cambios no tienen por qué darse en la disciplina de mountain bike

⁸⁵ Schaefer AE (1994). Ingesta Alimenticia en Ciclistas Mujeres Durante Días Sucesivos de Competencia. Revistas de Actualización en Ciencias del Deporte. 10 (1): 82-98.

(MTB), debido a que las competiciones se realizan en la mayoría de los casos en días concertados.⁸⁶

- Sánchez-Benito & Sánchez-Soriano, en el año 2007 analizaron la ingesta nutricional de 34 ciclistas de un equipo de categoría sub-23 y élite, en el mismo se puso de manifiesto que los ciclistas tenían un consumo alto de carbohidratos, lípidos y proteínas, disímiles a los recomendados para esta población. La mayoría de ellos presentaron un elevado índice de hábito nutricional incorrecto. Tampoco fue óptimo el número de ingestas al día, la mayoría realizaban 3 ingestas, muy pocos realizaban las 5 recomendadas.⁸⁷

Conclusiones de los estudios presentados

Los patrones alimenticios de los ciclistas de la selección nacional de mountain bike (MTB) son mejorables, especialmente en los más jóvenes.

Además, se observa una diferencia significativa en la alimentación entre las dos categorías estudiadas para los contenidos "picar entre horas", "ingestas de alimentos precocinados", "grado de adecuación de alimentación" y "corrección de los hábitos alimentarios", siempre en perjuicio de los C/J.

Por todo lo anteriormente comentado, el rendimiento de los ciclistas, sobre todo en las categorías de iniciación, pueden verse afectados, disminuyendo sus logros, a causa de una mala alimentación. De ahí que se postula una mayor concientización sobre la nutrición, especialmente con los más jóvenes y un mayor seguimiento, control e incentivación con una adecuada alimentación de los deportistas a lo largo de la temporada y especialmente en los períodos no competitivos. Se debe involucrar tanto a los ciclistas, como a las familias acerca de la importancia del cuidado en la alimentación.

⁸⁶ García Rovés PM, Terrados N, Fernández S, Patterson AM (2000). Comparison of dietary intake and eating behavior of professional road cyclists during training and competition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 10 (1): 82-98.

⁸⁷ Sánchez-benito JL, Sánchez-Soriano E. (2007). The excessive intake of macronutrients: does it influence the sports performances of young cyclists? *Nutr Hosp* 22 (4): 461-470.

Metodología

Tipo de estudio

Analítico: se buscó conocer si los ciclistas de mountain bike tenían un consumo adecuado de hidratos de carbonos e hidratación, durante la competencia. Con la finalidad de analizar la influencia de la hidratación e hidratos de carbono y el rendimiento de los deportistas a evaluar.

Cuantitativo: se pretendió medir objetivamente la dimensión del problema.

Cualitativo: se procuró recabar datos que informen de la particularidad de la situación, permitiendo una descripción de la realidad objeto de investigación.

Observacional: se estudió a la población sin que exista ninguna intervención, es decir no se perturbaron las condiciones naturales para comparar resultados. Sólo se limitó a describir la relación que tenían los ciclistas de mountain bike de Colón Entre Ríos, respecto al consumo de hidratos de carbonos e hidratación en competencia.

Prospectivo: ya que el estudio comenzó a realizarse en el presente y los datos se analizaron transcurridos un tiempo en el futuro.

Transversal: ya que se realizó con los datos obtenidos en un momento puntual. En este caso se tomaron los datos obtenidos en la encuesta durante período octubre de 2016 a enero de 2017.

Población: ciclistas de mountain bike, de Colón, Entre Ríos, que asisten a las carreras durante el período diciembre-enero de 2016/2017.

Muestra: 20 ciclistas de mountain bike, cuya edad osciló entre 24 años a 60 años, de Colón, Entre Ríos, la misma se efectuaron en el período octubre de 2016 a enero 2017.

Unidad de análisis: cada uno de los ciclistas de mountainbike, de Colón, Entre Ríos, pertenecientes a la muestra del estudio.

Métodos e instrumentos de la recolección de datos

Se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas sobre el consumo de hidratos de carbonos y sobre la hidratación que realizaban los ciclistas, durante la competencia

Se indagó sobre la talla, el peso, el tiempo de competencia y la categoría de cada uno. Además, se investigó sobre los distintos alimentos y bebidas que consumía cada uno de los ciclistas de mountain bike durante la competencia y también la cantidad.

Variables

- Hidratación: consumo de agua y otras bebidas

Variable: cuantitativa

Expresado en mililitros.

Consumo adecuado mayor o igual: 6-8 ml/kg/hora.

- Hidratos de Carbono

Variable: cuantitativa

Expresado en gramos.

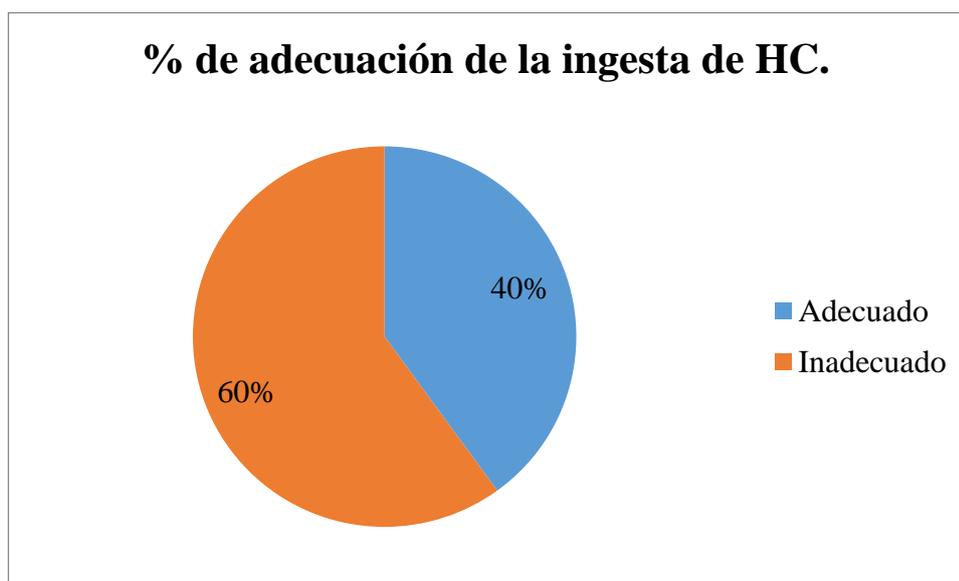
Consumo adecuado: 1 gr de HC/kg.

Resultados

Cuadro N° 1. Consumo de Hidratos de carbono durante la competencia expresado en números absolutos y relativos.

<i>Consumo de hidratos de carbono</i>			
<i>Adecuado</i>		<i>Inadecuado</i>	
<i>N° de sujetos</i>	<i>% de sujetos</i>	<i>N° de sujetos</i>	<i>% de sujetos</i>
8	40%	12	60%

Grafico N° 1. Porcentaje de adecuación de la ingesta de hidratos de carbono en competencia.

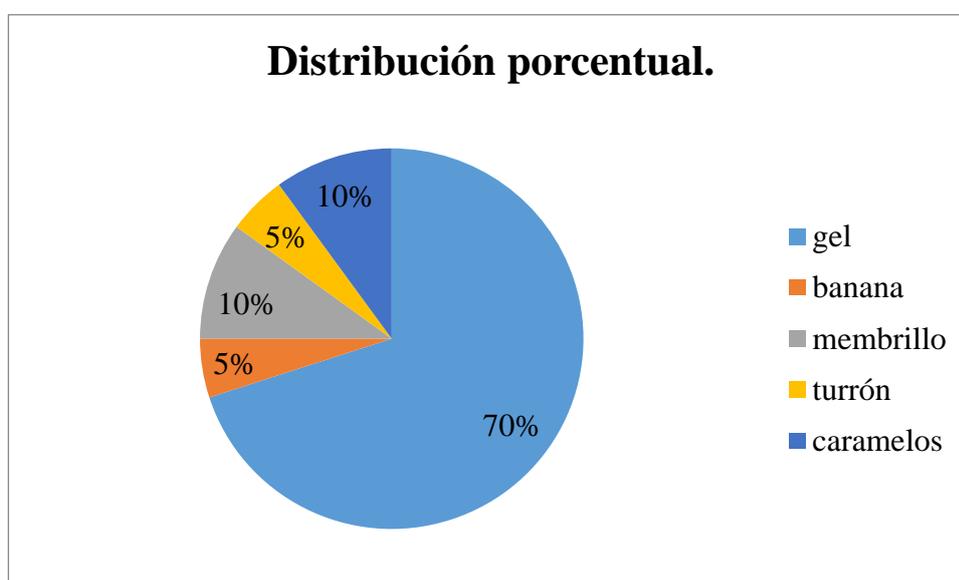


El gráfico muestra que el 60 % de los ciclistas presenta un consumo inadecuado de hidratos de carbono en competencia y el 40% posee un consumo adecuado.

Tabla N° 2. Fuente de hidratos de carbono expresado en números absolutos y relativos.

<i>Fuente de HC</i>	<i>N° de sujetos</i>	<i>% de sujetos</i>
Gel	14	70%
Banana	1	5%
Membrillo	2	10%
Turrón	1	5%
Caramelos	2	10%
TOTAL	20	100%

Grafico N° 2. Distribución porcentual de las fuentes de hidratos de carbono que consumen los ciclistas durante la competencia.

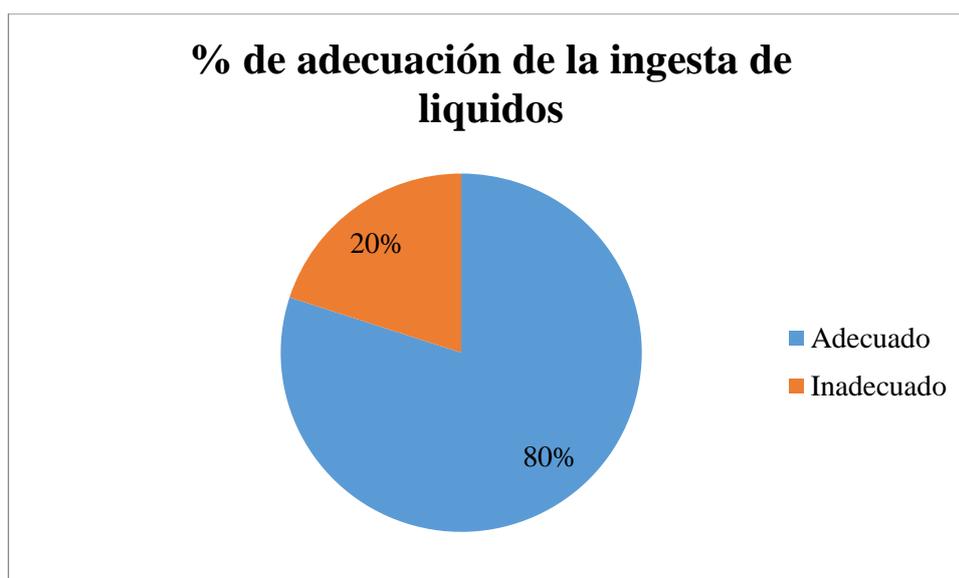


El 70 % de los ciclistas consume gel durante la competencia, un 10 % consume membrillo y el otro 10 % consume caramelos, un 5 % de los corredores consume banana y el otro 5 % consume turrón.

Tabla N° 3. Consumo de líquidos durante la competencia expresado en números absolutos y relativos.

<i>Consumo de líquidos</i>			
<i>Adecuado</i>		<i>Inadecuado</i>	
<i>N° de sujetos</i>	<i>% de sujetos</i>	<i>N° de sujetos</i>	<i>% de sujetos</i>
16	80%	4	20%

Grafico N° 3. Porcentaje de adecuación de la ingesta de líquidos en competencia.

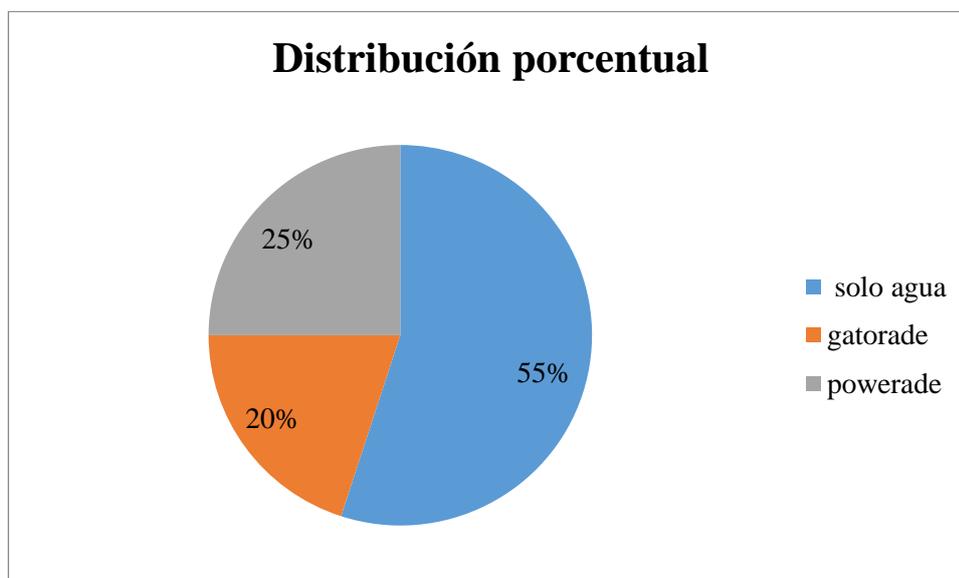


El gráfico 3 representa, en porcentajes, la adecuación de dicha recomendación por parte de la muestra. El 80 % tiene un consumo adecuado de líquidos en competencia y el 20 % posee un consumo inadecuado.

Tabla N° 4. Bebidas que consumen durante la competencia expresado en números absolutos y relativos.

<i>Bebidas que consumen en competencia</i>	<i>N° de sujetos</i>	<i>% de sujetos</i>
solo agua	11	55%
gatorade	4	20%
powerade	5	25%
TOTAL	20	100%

Grafico N° 4. Distribución porcentual de agua y otras bebidas que consumen durante la carrera.



Aquí se observa que un 55 % de los ciclistas consume solo agua durante la competencia, un 25 % consume powerade y un 20 % consume gatorade.

Conclusión

Según la bibliografía consultada los hidratos de carbono deben ser consumidos durante la competencia, siempre y cuando la duración sea mayor a 60 minutos, para retrasar la fatiga y promover un mejor rendimiento deportivo.

Según los datos recabados y las variables estudiadas se evidenció que el 40 % de los ciclistas sí cumplía con las recomendaciones adecuadas de carbohidratos, por lo cual ellos deberían exponer un óptimo desempeño físico, retrasando los síntomas de fatiga

Por otro lado, el 60 % de los competidores no consumían las recomendaciones adecuadas de carbohidratos, este podría ser motivo de bajo rendimiento deportivo y también de la aparición temprana de síntomas de agotamiento.

Respecto a la hidratación durante la competencia, lo que se busca a través de la misma es mantener el volumen plasmático y también evitar cambios excesivos en el balance electrolítico que comprometan la performance.

Al respecto, se comprobó que el 80 % de los competidores si cumplían con las recomendaciones adecuadas de hidratación, es sabido que una óptima hidratación ayuda a mantener el agua corporal necesaria favoreciendo la salud, la seguridad y el rendimiento deportivo. Asimismo, un aumento sustancial de peso producido por el consumo excesivo de líquido durante la carrera, más de 3 litros, podría causar hiponatremia. Esta aparece con frecuencia en eventos de larga duración, donde los deportistas transpiran mucho con aumento de la pérdida de sodio, y para contrarrestar la deshidratación, ingieren líquidos en forma exagerada.

El otro 20 % de los ciclistas estudiados no cubrían las recomendaciones apropiadas de hidratación, esto podría causar una deshidratación teniendo un efecto negativo para la salud del sujeto, disminuyendo su rendimiento físico y su salud. A nivel del rendimiento puede disminuir la resistencia física, la fuerza muscular, e incluso puede llegar a sufrir lesiones por el efecto lubricante del agua. A nivel de salud, se puede producir una serie de enfermedades que parten desde calambres musculares, hasta mareos o incluso, en casos extremos, se puede llegar a la muerte.

Por otra parte, se preguntó sobre el consumo de fuentes de hidratos de carbono que consumían los ciclistas en competencia. El 70 % respondió que consumía geles, le seguía la ingesta de caramelos y membrillo, ambos con un 10 %, y por último el consumo de turrón y banana, ambos con el 5 %.

A su vez, también se investigó sobre el tipo de bebidas que consumían durante la competencia, el 55 % tomaba solo agua, el 25 % powerade y el 20 % gatorade.

En base a lo analizado podemos concluir que la ingesta que tenían los ciclistas de mountain bike de hidratos de carbono e hidratación, durante la competencia era insuficiente, consideramos que este es el puntapié inicial para realizar trabajos de concientización y reeducación deportiva a los ciclistas, con la finalidad de optimizar su salud y maximizar los rendimientos ya que existían en algunos casos diferencias muy significativas entre lo que consumían y lo que se deberían consumir.

Motivo por el cual se considera necesario concientizar a los deportistas sobre la importancia que tiene alimentarse e hidratarse correctamente durante ejercicios físicos intensos, como lo es el ciclismo de montaña.

Finalmente podemos confirmar la hipótesis postulada, dado que la ingesta de hidratos de carbono e hidratación en competencia que poseían los ciclistas de mountain bike de Colón, Entre Ríos, eran insuficientes.

Bibliografía

Aguilar, D. Fundación Bengoa. Hidratación, una clave en la alimentación. Recuperado el día 5 de enero de 2017, a las 20:00hs, de: <http://www.fundacionbengoa.org/>

Alarcón López, F. Ureña Ortin, N. La importancia de la hidratación para la competición en deportes en equipo. Recuperado el día 8 de enero de 2017, a las 12:00hs, de: <http://www.efdeportes.com/efd100/hidrat.htm>

Alimentación, Nutrición e hidratación en deporte. Recuperado el día 18 de enero de 2017, a las 10:00hs de: <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-salud/guia-alimentacion-deporte.pdf>

Arasa Gil, M. “Manual de Nutrición Deportiva”. Editorial Paidotribo Pag. 16. Recuperado el día 12 de enero del 2017, a las 09:00hs, de: https://karateyalgomas.files.wordpress.com/2014/07/manual_de_nutricion_deportiva_8480198591.pdf

Armstrong, L. Casa, D. Maresh C.. Ganio, M. (2007) Caffeine, fluid-electrolyte balance, temperature regulation, and exercise-heat tolerance. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, Vol. 35, N°3.

Barrera Moreno, Rosario. (2014) Dieta y nutrición del ciclista. Revista digital. N° 136. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 25 de enero de 2017, a las 11:00hs, de: <http://www.efdeportes.com/efd136/dieta-y-nutricion-del-ciclista.htm>

Bean, A. (2012). La Guía Completa de la Nutrición del Deportista (4° ed.). Buenos Aires: Paidotribo. (5): 91-130

Bernardot, D. (2011) *Advanced Sport Nutrition*. 2° Edición. *Human Kinetics*. (1): 15-30

Burke, L. (2007) *Practical Sports Nutrition*. *Human Kinetics*. (3): 48-61

Burke, L. Cox, G. Cummings, N. Desbrow, B. (2001). Guidelines for Daily Carbohydrate Intake. *Sports Medicine*: 31(4) 267-299.

Contreras, J, Graciaarmaiz, M. (2005). Alimentación y Cultura. Perspectivas antropológicas. Barcelona. Editorial Ariel. Capítulo 1.Pag: 357-386.

Colegio Americano de Medicina del Deporte, Ejercicio y Reposición de líquidos (ACSM) Recuperado el día 27 de enero de 2017, a las 08:00hs de: http://www.acsm-spain.es/new/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=229

Código Alimentario Argentino, capítulo XVII. Artículo 1381 - (Resolución Conjunta SPyRS N° 118/2008 y SAGPyA N° 474/2008). Suplementos Dietarios. Recuperado el día 27 de enero de 2017, a las 17:00hs de: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_XVII.pdf

Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte. Editorial Paidotribo. (2008). FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). *Ecuador 2011*. FAOSTAT. En línea. Recuperado el día 20 de enero de 2017, a las 20:00hs. <http://faostat.fao.org/site/368/DesktopDefault.aspx?PageID=368#ancor>

Fernández, J., Pérez, J., & López, M. (2013). Índice Glicémico y Ejercicio Físico. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 201-209.

Fink, H; Burgoon, L; Mikesky, A, (2009). Practical application in sports nutrition. Second Edition. Jones and Bartlett Publishers.

Franco M. Impellizzeri. (2007). Human Performance Laboratory, MAPEI Sport Research Center, Via Don Minzoni 34, 21053 Castellanza (VA), Italia. Recuperado el día 30 de enero de 2017, a las 15:00hs, de: <https://g-se.com/es/entrenamiento-en-ciclismo/articulos/fisiologia-del-mountain-bike-1362>

Gabel KA, Aldous A. Dietary and haematological assessment of elite cyclists during ten day 2,050 mile ride. *J Am Diet Assoc* 1990; 90 (9): A107 (Supl.).

Gallop, R. (2002). La Dieta del Índice Glicémico. Barcelona, España. Editorial Sirio S.A. 148-150.

García Rovés PM, Terrados N, Fernández S, Patterson AM (2000). Comparison of dietary intake and eating behavior of professional road cyclists during training and competition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 10 (1): 82-98.

Hernández Moreno, J. (2005). Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo. Publicaciones INDE. 3° edición. 50-78

Infantino, C., & Schraier, S. Nociones Generales de Nutrición. En D. De Girolami, & C. Infantino, Clínica y Terapéutica en la Nutrición del adulto. Buenos Aires 2008. El ateneo. (1): 9-36

Instituto Australiano del Deporte (IAD). Recuperado el día 31 de enero de 2017, a las 15:00hs, de: <http://www.ausport.gov.au/>

Jeukendrup, A. (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, 29: sup1, S91-S99.

Iturriza y cols (1995). Comportamiento y hábitos alimentarios en jóvenes deportistas. Instituto de Deportes, Departamento de Cultura, Diputación Foral de Álava. 200-238.

Kaplan, H. Sadock, B. Sinopsis de Psiquiatría. 9º Edición. Waverly Hispánica. 2005
Langer, V Thal, S. Onzari, M. Evaluación de la intervención nutricional a 22 jugadores de futbol” *Daieta Tercer Trimestre* N° 101, 2002.

López, L., & Suarez, M. (2002). *Fundamentos de Nutrición Normal* (4º ed.). Buenos Aires: Editorial El Ateneo. Pag: 12-13.

Olivos O, C., Cuevas M, A., Álvarez V, V., Jorquera C, A. MSc. (2012) “Nutrición para el entrenamiento y la competición.” Recuperado el día 21 de enero de 2017, a las 18:00hs, de: http://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/3%20mayo/6_Dra_Cuevas-8.pdf

Onzari, M. (2016). Fundamentos de nutrición en el deporte. 2a ed., 1a reimp. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. El ateneo. (1): 17-18, (8): 222-234, (9): 268-290, (10): 299-320.

Palacios Gil-Antuñano N, Zenarruzabeitia Z M, Ribas Camacho A. (2009) Alimentación, Nutrición e hidratación en deporte. Madrid, España. Editado por el Consejo Superior de Deportes. Recuperado el día 10 de enero de 2017, a las 14:00hs, de: <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-salud/guia-alimentacion-deporte.pdf>

Peniche C, Boulosa B. (2011). Nutrición aplicada al deporte. México. Editorial: MCGRAW HILL. 94-128.

Pérez Reinoso, A. Nutrición y jóvenes deportistas. Comidas antes, durante y después de la competición. Recuperado el día 3 de enero de 2017, a las 21:00hs, de: <http://www.efdeportes.com/efd143/comidas-antes-durante-y-despues-de-la-competicion.htm>

Pérez Porto, J. (2008) “Definición de Conocimiento”. Recuperado el 19 de enero de 2017, a las 07:00hs, de: <http://definicion.de/conocimiento/>

Pfeiffer, B. Stellingwerff, T. Zaltas, E. Jeujendrup, A. (2010) Oxidation of Solid versus Liquid CHO Source during Exercise. *Med. Sci. Sport Exerc.*, Vol. 42, N° 11, 2030-2037.

Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Am Diet Assoc.* Mar; 109 (3): 509-27 (2009).

Roy, B. Bosman, M (2001). Tarnopolsky, M. *Eur J Appl Physiol* 85: 280–286.

Revista Andaluza de Medicina en el Deporte vol. 1 - nº 1 – 2008

Rodota L, P., Castro M, E. (2012). Nutrición clínica y dietoterapia. Buenos Aires, Argentina. Editorial medica panamericana S.A.C.F. (3): 36-37

Sánchez-benito JL, Sánchez-Soriano E. (2007). The excessive intake of macronutrients: does it influence the sports performances of young cyclists? *Nutr Hosp* 22 (4): 461-470.

Saris WHM, Van Erp-Baart MA, Brouns F, Westerterp KR, Ten Hoor F. Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise: the Tour de France. *Int J Sport Med* 1989; 10: 526-531.

Schaefer AE (1994). Ingesta Alimenticia en Ciclistas Mujeres Durante Días Sucesivos de Competencia. *Revistas de Actualización en Ciencias del Deporte.* 10 (1): 82-98.

Sherman, W. (1995). Metabolism of sugars and physical performance. *American Journal of Clinical Nutrition*. 228S- 241S.

Shi, X. Passe, D. (2010) Water and solute Absorption From Carbohydrate- Electrolyte Solutions in the Human Proximal Small: A Review and Statistical Analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 20,427 – 442

UCI. (2017). Unión Ciclista Internacional. Recuperado el día 2 de febrero de 2017, a las 13:00hs, de: <http://www.uci.ch/>

Veicsteinas, A.; Belleri, M. (1993) La hidratación del organismo como fuente de salud. *Sports & Medicina*. 22. 25-28

Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Barcelona, España. Editorial Paidotribo. 5ta Edición. 235-278.

Zajac A, Cholewa J, Poprzecki S, Waskiewicz Z and Langfort J. (2009) Effects of Sodium Bicarbonate Ingestion on Swim Performance in Youth Athletes. *Journal of Sports Science and Medicine* 8, 45.

Anexos

Anexo N° 1. Encuesta Nutricional

Esta encuesta tiene como objetivo obtener información acerca de los conocimientos que tienen sobre el consumo adecuado de hidratos de carbonos e hidratación apropiada, los ciclistas de mountain bike durante la competencia.

La misma es anónima.

1. Le solicitamos indique:

a- Su talla.....

b- Peso actual.....

c- Edad.....

2-Señale con una cruz cual es el kilometraje que acostumbra a correr:

10 a 20Km.....

20 a 30km.....

30 a 40km.....

3-Indique cuál es su Tiempo de Competencia

60 a 90”.....

60 a 120”.....

4-Indique que alimentos consume durante la competencia (puede ser más de una opción). Señale con una X al lado derecho la cantidad de cada alimento que consume)

a-Barras energéticas----- -	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 unidades
b-Dulce de membrillo----- -	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2unidades

c-Chocolate en barra ----- ¿Cuál?.....	½ unidad	1 unidad	1 ½ unidad	2 unidades
d-Frutas ¿Cuál?.....	¼ unidad	½ unidad	¾ unidad	1 unidad
e-Gel deportivo ¿Cuál?.....	1 gel	2 geles	3 geles	4 geles
f-Gomitas Masticables ¿Cuáles?.....	2 unidades	3 unidades	4 unidades	5 unidades
g-No consumo alimentos.....				

OTROS.....
.....

5-Marque con que bebidas se hidrata durante la competencia.

a-Bebidas deportivas ¿Cuál?.....	½ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml) ___ 1 ½ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro) ___ 3 botellas (1 ½ litros) ___ 4 botellas (2 litros)___
b-Agua	½ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml) ___ 1 ½ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro) ___ 3 botellas (1 ½ litros)___ 4 botellas (2 litros)___

<p>C-Jugo de frutas natural sin azúcar</p> <p>¿Cuáles?.....</p>	<p>½ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml)___</p> <p>1 ½ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro)___</p> <p>3 botellas (1 ½ litros)___ 4 botellas (2 litros) ___</p>
<p>d-Bebidas Comerciales</p> <p>(gaseosas, jugos envasados)</p> <p>¿Cuáles?.....</p>	<p>½ botella (250ml) ___ 1 botella (500ml)___</p> <p>1 ½ botella (750ml) ___ 2 botellas (1 litro)___</p> <p>3 botellas (1 ½ litros)___ 4 botellas (2 litros) ___</p>
<p>e-No tomo líquidos durante la competencia.....</p>	

Anexo N° 2. Consumo ideal de HC y consumo real de HC, durante la competencia de mountain bike.

<i>Ciclistas</i>	<i>Peso</i>	<i>Consumo Ideal: 1gr de HC/kg peso</i>	<i>Consumo Real de HC</i>	<i>Cumple</i>
Ciclista 1	68,5kg	68,5g de HC	67g de HC	si
Ciclista 2	84kg	84g de HC	60g de HC	no
Ciclista 3	79kg	79g de HC	60g de HC	no
Ciclista 4	78kg	78g de HC	27g de HC	no
Ciclista 5	76kg	76g de HC	74g de HC	si
Ciclista 6	83kg	83g de HC	96g de HC	si
Ciclista 7	81kg	81g de HC	48g de HC	no
Ciclista 8	74kg	74g de HC	52g de HC	no
Ciclista 9	76kg	76g de HC	0g de HC	no
Ciclista 10	75kg	75g de HC	60g de HC	no
Ciclista 11	70kg	70g de HC	52g de HC	no
Ciclista 12	82kg	82g de HC	54g de HC	no
Ciclista 13	77kg	77g de HC	74g de HC	si
Ciclista 14	80kg	80g de HC	37g de HC	no
Ciclista 15	69kg	69g de HC	57g de HC	no
Ciclista 16	84kg	84g de HC	85g de HC	si
Ciclista 17	72kg	72g de HC	74g de HC	si
Ciclista 18	78kg	78g de HC	74g de HC	si
Ciclista 19	73kg	73g de HC	0g de HC	no
Ciclista 20	68kg	68g de HC	69g de HC	si

Anexo N° 3. Consumo ideal de líquidos y consumo real de líquidos, durante la competencia de mountain bike

<i>Ciclista</i>	<i>Tiempo de competencia</i>	<i>Peso</i>	<i>Consumo ideal de líquidos: 6-8ml/kg/h</i>	<i>Consumo real de líquidos</i>	<i>Cumple</i>
Ciclista 1	1,35hs	68,5kg	650ml	1000ml	Si
Ciclista 2	1,30hs	84kg	800ml	1000ml	Si
Ciclista 3	1,45hs	79kg	800ml	1000ml	Si
Ciclista 4	1,10hs	78kg	600ml	500ml	No
Ciclista 5	1,25hs	76kg	700ml	500ml	No
Ciclista 6	1,30hs	83kg	750ml	750ml	Si
Ciclista 7	1,30hs	81kg	750ml	1000ml	Si
Ciclista 8	1,25hs	74kg	650ml	1000ml	Si
Ciclista 9	1,35hs	76kg	700ml	2000ml	Si
Ciclista 10	1,45hs	75kg	800ml	1000ml	Si
Ciclista 11	1,30hs	70kg	650ml	750ml	Si
Ciclista 12	1,15hs	82kg	700ml	500ml	No
Ciclista 13	1,25hs	77kg	700ml	1000ml	Si
Ciclista 14	1,45hs	80kg	800ml	2000ml	Si
Ciclista 15	1,35hs	69kg	650ml	1000ml	Si
Ciclista 16	1,45hs	84kg	850ml	2000ml	Si
Ciclista 17	1,30hs	72kg	650ml	1500ml	Si
Ciclista 18	1,25hs	78kg	700ml	1500ml	Si
Ciclista 19	1,15hs	73kg	600ml	500ml	No
Ciclista 20	1,14hs	68kg	550ml	1000ml	Si

Anexo N° 4. Campeonato entrerriano de mountain bike, categoría elite, el día 9/10/2016, en la ciudad de Colon, Entre Ríos.



Anexo N° 5. Competencia de Mountain Bike, categoría promocional, el día 6/11/2016, en la ciudad de Villa Elisa, Entre Ríos.



Anexo N° 6. Catriel Soto, ciclista de mountain bike, de la ciudad de Colón, Entre Ríos. En el año 2016 obtuvo el título de campeón Panamericano y participó como representante Argentino de mountain bike, en los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro.

