



UNIVERSIDAD FASTA LIC. EN NUTRICIÓN

Nutrición e hidratación en atletas de ultramaratón



Zelayeta Torralba, Alan C. E

Tutora: Mg. Estela Sánchez Edorna

Asesoramiento Metodológico: Dra. Mg. Vivian A. Minnaard

2023



“Hay que combatir el hambre y la ignorancia, porque el hambre se vende y la ignorancia se equivoca”

Juan Bautista Alberdi

Dedicatoria

A Mónica, mi mamá, por enseñarme valores y brindarme su amor.

A Enrique, por su amistad y su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera.

Agradecimientos

A la Universidad FASTA, por su espacio formativo.

A todos los profesores de mi vida, con sus aciertos y desaciertos.

Resumen

Las carreras de ultramaratón son una prueba de autosuficiencia para sus participantes. En ellas se evalúan la planificación de la reposición de energía y líquidos, la tolerancia al estrés, la adaptación al ambiente y los conocimientos del atleta. Las características, prácticas y conocimientos de los ultramaratonistas argentinos no han sido aún estudiadas.

Objetivo

Evaluar las estrategias de nutrición e hidratación previas y durante la carrera y el grado de información sobre las mismas de los atletas de ultramaratón mayores a 25 años que compitieron en Argentina durante el año 2022.

Materiales y métodos

Este trabajo es de carácter descriptivo, no experimental y transversal. La población de estudio son todos los atletas de ultramaratón, mayores a 25 años, que hayan competido en carreras de ultramaratón durante el año 2022 en Argentina. La muestra consistió en 58 atletas (38 masculinos, 20 femeninos) que accedieron de manera voluntaria a la realización de un cuestionario autogestionado.

Resultados

La edad promedio de los atletas es de 45,74 años ($\pm 8,74$), con un promedio de años en el deporte de 12,84 años ($\pm 10,39$). La mayoría no tiende a realizar estrategias de adaptación o supercompensación de hidratos de carbono, y prefiere un plan de hidratación preestablecido. El grado de conocimiento de las recomendaciones nutricionales para su deporte es bajo y mayormente fundado en otras disciplinas similares.

Conclusiones

El aporte del licenciado en nutrición es clave en la formación y preparación de los ultramaratonistas para la competición. La preparación por cuenta propia puede no solo disminuir su rendimiento sino también afectar negativamente su salud.

Palabras clave: competencia, deporte, hidratación, resistencia, ultramaratón

Índice

Introducción	1
Estado de la cuestión.....	6
Materiales y métodos.....	20
Resultados.....	22
Conclusiones	41
Bibliografía.....	45

Introducción

Las ultramaratonas son carreras a pie donde las distancias son superiores a los 42,195 km, correspondiente a una maratón tradicional (World Athletics, 2009)¹. Se desarrollan frecuentemente al aire libre y en ambientes silvestres, y al no estar definidas por una distancia máxima de carrera, pueden existir eventos tan largos como sea imaginable, e incluso desarrollarse en etapas múltiples a través de varios días. Debido a la intensidad, repetición y duración del esfuerzo físico que requieren, se catalogan como deportes de ultrarresistencia (Costa, Knechtle, Tarnopolsky y Hoffman, 2019)².

Además de su carácter competitivo, la ultramaratón sirve como una prueba personal para los atletas para evaluar no sólo su resistencia sino su autosuficiencia, ya que los participantes deben realizar una planificación de sus estrategias de reposición de líquidos y energía, de su equipamiento y de su ritmo de trabajo, además de tener que adaptarse a situaciones como la temperatura del ambiente, malestares gastrointestinales, cambios de altura y de disponibilidad de oxígeno y a los terrenos dispares (Costa et al., 2019, Costa et al., 2012)³.

Al ser un deporte cíclico, de baja intensidad y de larga duración, se califica como una actividad de resistencia pura, y comparte elementos comunes con otros deportes similares como la maratón, el ciclismo o el triatlón. En estos deportes el cuerpo depende del predominantemente metabolismo aeróbico, el cual utiliza una mezcla de reservas grasas y de hidratos de carbono como fuente de energía (Burke, 2007)⁴, y en ellos las causas de la fatiga pueden deberse: al agotamiento del glucógeno muscular, al descenso de la glucemia, a una deshidratación o un exceso de temperatura corporal por una reposición inadecuada de líquidos, una sudoración elevada, o a una combinación de estos factores, a malestares gastrointestinales como dolores abdominales, diarrea o vómitos, derivados de la elección de alimentos y bebidas o a la caída de la concentración de sodio en sangre debida a una hiperhidratación, a la sudoración, a la escasa reposición de este mineral durante la carrera, o

¹ Anteriormente conocida como la Federación Internacional de Atletismo Amateur, World Athletics es el organismo que regula el atletismo a nivel mundial, y que estandariza la regulación de las pruebas, el reconocimiento de los récords a nivel mundial y celebración de numerosas competiciones.

² El Dr. Ricardo Da Costa es uno de los investigadores más prolíficos en nutrición e hidratación en los deportes de ultrarresistencia. En los últimos años ha liderado un equipo multicéntrico abocado a investigar el impacto de la competición de ultrarresistencia en el estado nutricional y de hidratación, en parámetros fisiológicos e inmunológicos y en la integridad intestinal.

³ Ambos trabajos citados son de los más abarcativos en cuanto al análisis de las recomendaciones nutricionales y de hidratación más actuales para los corredores de ultramaratón.

⁴ Louise Burke es una nutricionista deportiva con más de 40 años de experiencia en el campo de la investigación y educación nutricional, considerada una autoridad en estos ámbitos. Este trabajo de su sola autoría ha sido utilizado de punto de partida para buena parte de los manuales modernos de nutrición deportiva.

una combinación de estos factores.(Burke y Cox, 2010; Noakes, 2010; Nimmo y Ekblom, 2007)⁵

Si bien existen lineamientos y guías destinados a orientar las intervenciones nutricionales y de hidratación del atleta de resistencia, el hecho de que la ultramaratón se desarrolle en distancias y tiempos mucho más largos, ambientes variables e incluso en etapas múltiples hace que tales lineamientos sean inválidos e incluso peligrosos de aplicarse en esta disciplina. Como ejemplo, es una advertencia extendida en estos deportes el evitar un descenso del peso corporal mayor al 2% debido a que esto representaría una deshidratación grave, a la vez que se suelen recomendar ritmos de rehidratación durante la competencia derivados de la tasa de sudoración del atleta para asegurarse una pérdida de peso menor a este porcentaje (Sawka et al., 2007)⁶. Sin embargo, esta advertencia no aplica para la ultramaratón, ya que debido a su duración es esperable una pérdida de peso que no responda únicamente a una pérdida de agua, sino también de reservas energéticas, y que puede ser mayor a un 2% sin ningún riesgo para la salud del atleta (Hoffman, Goulet y Maughan, 2018)⁷. Además, se ha observado que una mayor pérdida de peso se corresponde con una mayor velocidad de carrera (Rüst, Knechtle, Knechtle, Wirth y Rosemann, 2012)⁸, y que la mejor estrategia de rehidratación es la hidratación ad libitum o en función de la sed (Hoffman, Stellingwerf y Costa, 2019, Costa et al., 2019)⁹.

La participación en eventos de ultramaratón se ha incrementado enormemente en las últimas dos décadas. La literatura asociada a estos eventos es relativamente reciente, mientras que quienes compiten en ellos suelen ser atletas mayores a 20 años, con una media de edad en torno a los 44 años, que han competido anteriormente en otros deportes de resistencia (Hoffman y Fogard, 2012; Hoffman, 2008)¹⁰, por lo que aún prevalecen en esta disciplina antiguos lineamientos y mitos que no aplican a este deporte, que pueden ocasionar complicaciones particulares de esta disciplina(Noakes, 2010).

⁵Tim Noakes es un científico sudafricano que además de tener más de 40 años de trayectoria en investigación en nutrición y deporte, es un participante activo en carreras de maratón y ultramaratón. Esta publicación logró abrir nuevamente el debate a la cuestión sobre si es mejor regular la hidratación en función de la sed o en función de un plan previo.

⁶Esta publicación frecuentemente citada busca proporcionar de manera resumida y fundamentada las recomendaciones vigentes sobre la forma de llevar adelante la hidratación del deportista, condensando y revisando numerosas publicaciones previas. A la fecha no se ha generado algún material similar por parte de un grupo tan numeroso de profesionales.

⁷ Antes de este trabajo aún existía reticencia a permitir al atleta de ultrarresistencia perder más del 2% de su peso durante la actividad, por temor a no estar alineados a las recomendaciones generales para deportes de resistencia.

⁸ Otro hallazgo de este trabajo es que la ingesta de líquidos también tiene una relación positiva con la velocidad de carrera.

⁹ Los autores son los primeros en hacer esta observación en el marco de la ultrarresistencia

¹⁰ Estos trabajos de Martin Hoffman son de los pocos que evalúan características demográficas de los atletas de ultramaratón.

Entre un 60 y un 96% de los atletas experimenta síntomas gastrointestinales, derivados tanto de causas extrínsecas, como el estrés propio del ejercicio y las condiciones ambientales, como intrínsecas, incluyendo las tolerancias individuales a los alimentos y condiciones gastrointestinales previas (Costa et al. 2019). Estos síntomas son el mayor factor limitante del consumo de nutrientes y agua durante la carrera y de retiradas de la competencia, y pueden evitarse con un abordaje individualizado basado en la tolerancia del competidor y en su entrenamiento previo (Costa, Snipe, Camoes-Costa, Scheer y Murray, 2016).

La estimación de energía y nutrientes para la ultramaratón es una tarea compleja, ya que se deben tener en cuenta factores como la temperatura y humedad del ambiente, la altura sobre el nivel del mar, el tipo de terreno y las diferencias individuales de los atletas (Costa, Hoffman y Stellingwerff, 2019). Sin embargo, existen recomendaciones generales para estos eventos que sirven para evaluar la adecuación del consumo energético del atleta de ultramaratón, que al compararse con los registros de ingesta durante la carrera revelan que el grueso de los participantes no logra cubrir sus requerimientos diarios de energía, en especial cuando se trata de un evento de etapas múltiples. Las causas de esta ingesta inadecuada de energía suelen ser: intervenciones voluntarias del atleta orientadas a evitar el aumento de peso, la aparición de síntomas gastrointestinales, la supresión del apetito por la actividad y la falta de planificación en la preparación de los alimentos (Costa et al., 2013).

La hiponatremia es una condición causal de numerosos problemas clínicos. Su prevalencia dentro de los eventos de ultramaratón es de un 30-51% (Hoffman, Stuempfle, Rogers, Weschler y Hew-Butler, 2012; Lebus, Casazza, Hoffman y Van Loan, 2010)¹¹ y es causada principalmente por una sobrehidratación por el temor de una pérdida de peso, influenciada por lineamientos de otras disciplinas (Costa et al., 2019; Costa et al., 2019b). Dentro de las complicaciones relacionadas a la hiponatremia se pueden nombrar: calambres musculares, golpe de calor, pérdida de la capacidad de termorregulación, náuseas, e incluso la muerte (Hew-Butler, Loi, Pani y Rosner, 2017; Casa, Clarkson y Roberts, 2005)¹²¹³.

La deshidratación ocurre por un desbalance entre la ingesta de líquidos y las pérdidas por sudoración, afectado además por una baja retención de líquidos. La pérdida de agua corporal y plasmática puede verse reflejada tanto como una normonatremia como una

¹¹Estos trabajos son los primeros que dan un grado de evidencia en la prevalencia de la hiponatremia asociada al ejercicio específicamente en el marco de la ultramaratón. La variedad de condiciones ambientales y en las características de los atletas al momento de tomar las muestras explica la variabilidad en los rangos de prevalencia de hiponatremia encontrados en cada uno.

¹² Tamara Hew-Butler es una doctora en medicina podológica, especializada en medicina del deporte, cuyas áreas de especialización investigativa son la hiponatremia y la homeostasis del agua y el sodio

¹³ Consenso profesional generado tras el análisis de un gran cuerpo de evidencia sobre los métodos de determinación del estado de hidratación, requerimientos diarios de agua y electrolitos, efectos de la hidratación en la salud y consideraciones de la hidratación sobre el rendimiento.

hipernatremia causada por la disminución relativa del agua (Goulet, 2013)¹⁴. Sus efectos en la salud son similares a los mencionados para una hiponatremia, con acento en los síntomas cognitivos, como la atención, la coordinación o la tolerancia al dolor. Tanto la hiponatremia como la deshidratación son complicaciones prevenibles por una intervención nutricional apropiada (Wittbrodt y Millard-Stafford, 2018; Hew-Butler, et al., 2017; Goulet, 2013)¹⁵.

Como se mencionó anteriormente, la gran mayoría de los competidores de los eventos de ultramaratón son adultos mayores a 20 años, que han participado con anterioridad en otros deportes de resistencia, y que en su mayoría se basan aún en lineamientos y recomendaciones que no son apropiados para la ultramaratón.

Las creencias y percepciones de los atletas sobre cuáles son las mejores estrategias de nutrición e hidratación, cómo es la fisiología específica de su disciplina y cuáles son las potenciales complicaciones de la misma son las principales conductoras de su comportamiento en torno a la carrera (Winger et al., 2013)¹⁶. Los estudios que relacionan estas creencias con su influencia en las estrategias de reposición de agua y sodio durante la carrera de ultramaratón son relativamente recientes¹⁷. En ellos se encuentra, por ejemplo, que los participantes de mayor edad y tiempo de participación en deportes de resistencia adhieren a patrones desactualizados de rehidratación como la rehidratación programada, método elegido por un 43,8% de los participantes según Winger et al. (2013). Por otro lado, los más jóvenes tienden a basarse en lineamientos más actuales como la reposición de líquidos en función de la sed (Winger, Dugas y Dugas, 2011).

Las mayores influencias al elegir estrategias nutricionales son la prueba y error o experiencias personales, el consejo de amigos o compañeros, y el consejo dado por los clubes o grupos de running, en ese orden, mientras que la menor influencia deriva de las publicidades de bebidas deportivas (Winger et al., 2011; Winger et al., 2013).

Respecto del balance de sodio, tan sólo un 15% de los atletas identifica correctamente la relación que existe entre la sobrehidratación y la hiponatremia (Winger et al., 2011), y aquellos que lo logran son más propensos a elegir una estrategia de rehidratación basada en la sed (Winger et al., 2013). Si bien la mayoría de los atletas percibe al sodio como un mineral

¹⁴ En esta publicación, Eric Goulet realiza una profunda revisión tanto de la evolución de los lineamientos de hidratación en el deporte en general, como el impacto de la deshidratación en un amplio rango de deportes, ya sea aeróbicos, anaeróbicos o intermitentes.

¹⁵ Este trabajo analiza en un formato de meta-análisis la magnitud del impacto de la deshidratación sobre parámetros cognitivos, como la atención, la función ejecutiva y la coordinación motora.

¹⁶ James M. Winger, en sus trabajos del 2011 y 2013, es de los primeros investigadores en analizar las fuentes de información que utilizan los atletas durante su preparación y cómo estas impactan en el comportamiento de los mismos durante la carrera.

¹⁷ Al momento no existen publicaciones disponibles que caractericen los hábitos de rehidratación y alimentación de los ultramaratonistas argentinos ni la prevalencia de las complicaciones más frecuentes de la disciplina en nuestro país, por lo que existe la posibilidad de que las percepciones y hábitos de estos atletas, y tales prevalencias, sean significativamente diferentes a las citadas.

esencial para su rendimiento y su salud, sólo una minoría realiza un plan específico de reposición de sodio basado en evidencia científica (McCubin, Cox y Costa, 2018)¹⁸.

En cuanto a las estrategias de reposición de energía, algunos trabajos evalúan su suficiencia en diferentes condiciones, como el de Costa et al., 2013 y el de Wardenaar et al., 2015¹⁹, o describen las prácticas de un número reducido de atletas de élite, como el de Stellingwerf, 2016²⁰, pero no se encuentran trabajos que describan cómo son las prácticas generales de una población mayor de atletas, o que describa cuáles son sus conocimientos y percepciones relacionados a la nutrición y la reposición de energía antes, durante y después de la carrera.

A partir de lo planteado, surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son las estrategias de nutrición e hidratación previas y durante la carrera y el grado de información sobre las mismas de los atletas de ultramaratón mayores de 25 años que compitieron en la Argentina durante el año 2022?

El objetivo general es:

Evaluar las estrategias de nutrición e hidratación previas y durante la carrera y el grado de información sobre las mismas de los atletas de ultramaratón mayores a 25 años que compitieron en Argentina durante el año 2022

Los objetivos específicos son:

- Analizar las estrategias de nutrición previas a la carrera
- Identificar las estrategias de hidratación previas a la competencia
- Analizar las estrategias de reposición de energía que adoptan los atletas durante la competencia
- Examinar las estrategias de hidratación que adoptan los atletas durante la competencia
- Determinar el grado de información de los atletas sobre las recomendaciones de nutrición e hidratación en torno a la carrera de ultramaratón
- Caracterizar según edad, antigüedad en la práctica del deporte y frecuencia de entrenamiento a los atletas de ultramaratón
- Indagar las fuentes de información existentes que pueden consultar los deportistas sobre nutrición e hidratación en este deporte

¹⁸Los autores complementan los trabajos de Winger al incorporar el análisis específico del sodio como nutriente esencial para la carrera.

¹⁹ Este estudio es plenamente cuantitativo y se realizó a través de la administración voluntaria de tres recordatorios de 24 horas no consecutivos y no anunciados a corredores de ultramaratón para evaluar si eran capaces de cubrir las recomendaciones dietéticas propias de su disciplina. Como resultado secundario, se determinó la prevalencia de malestares gastrointestinales en esta población.

²⁰La limitante de este trabajo es su realización en una población de sólo 3 atletas de élite, con la imposibilidad que conlleva a la generalización de sus resultados.

Estado de la cuestión

Las ultramaratonas son carreras a pie donde las distancias son superiores a los 42,195 km, distancia de una maratón tradicional (World Athletics, 2009). Se desarrollan frecuentemente al aire libre y en ambientes silvestres, y al no estar definidas por una distancia máxima de carrera, pueden existir eventos tan largos como sea imaginable, e incluso desarrollarse en etapas múltiples a lo largo de varios días. Debido a la intensidad, repetición y duración del esfuerzo físico que requieren, se catalogan como deportes de ultrarresistencia. (Costa, Knechtle, Tarnopolsky y Hoffman, 2019)²¹. Al momento, las investigaciones concluyen que los atletas de resistencia y ultrarresistencia no consumen la suficiente cantidad de alimentos y bebidas, lo que resulta en un balance negativo de energía y líquidos durante la carrera (Nikolaidis, Veniamakis, Rosemann, y Knechtle, 2018).²²

Existe gran dificultad al establecer un requerimiento energético universal para estos eventos. Distintos trabajos han intentado encontrar un criterio general para determinar el gasto energético promedio y el aporte calórico necesarios para tener un rendimiento adecuado durante la carrera. Sin embargo, todos ellos concluyen que las adaptaciones metabólicas individuales, las condiciones ambientales, la topografía del terreno y las estrategias de reposición de energía presentan una variabilidad tal que no es posible realizar recomendaciones de energía que sirvan de guía para estos atletas. Incluso la variación del peso corporal no es un buen indicador del balance energético en la carrera, ya que esta puede deberse en gran parte a la pérdida de agua. (Costa, Hoffman y Stellingwerf, 2019; Costa, et al., 2019^a; Applegate, 1991).²³ La pérdida de peso, además, es esperable y parece estar relacionada con un mejor tiempo de carrera. (Hoffman y Stuempfle, 2014; Rüst, Knechtle, Knechtle, Wirth, y Rosemann, 2012; Lebus, Casazza, Hoffman, y Van Loan, 2010)²⁴

²¹ Los cuatro investigadores son líderes en investigación en nutrición e hidratación para ultramaratón y deportes de ultrarresistencia, y entre ellos han generado y revisado la mayor parte del cuerpo de evidencia disponible hasta la fecha.

²² Esto se evidencia no sólo por la pérdida de masa al iniciar y terminar la carrera, el cual es un indicador parcial, sino también por trabajos que comparan de manera directa el consumo calórico con el gasto energético real de la carrera medido por métodos validados.

²³ Esto contrasta con la metodología usual en distancias más cortas, menores a la de una maratón, donde la pérdida de peso es útil tanto para medir la pérdida de líquidos como para estimar el gasto energético.

²⁴ Los autores concluyen que, debido al elevado tiempo de actividad, resulta favorable para el atleta entrenado cargar con menor cantidad de peso durante la carrera y hasta podría serle ventajoso.

En lugar de ello, las recomendaciones se realizan en función del aporte de macronutrientes, agua y minerales según el peso corporal, la distancia o el tiempo de trabajo. (Costa et al., 2019a).²⁵

Durante la actividad física de baja intensidad la energía proviene casi exclusivamente del metabolismo aeróbico, el cual utiliza una combinación de hidratos de carbono y grasas como sustrato energético, con predominio de las grasas. Sin embargo, los cambios de dirección y de terreno requieren energía a una tasa mayor que la que pueden brindar solo las grasas, por lo que en estos casos se vuelve indispensable contar con una reserva de glucógeno muscular y hepático para una rápida obtención de energía (Costa et al., 2019a; Peters, 2008).²⁶

Mientras que las reservas de grasas del tejido adiposo y los triglicéridos intramusculares son abundantes, las reservas de glucógeno muscular y hepático son acotadas. Por ello, se convierten en un factor limitante del rendimiento y se hacen necesarias su maximización previa al evento y su reposición apropiada durante el mismo (Tiller et al., 2019)²⁷.

Una estrategia para maximizar los depósitos de glucógeno del cuerpo se conoce como carga de glucógeno. En ausencia de daño muscular, los depósitos de glucógeno pueden ser completados luego de 24-36 horas de una alta ingesta de carbohidratos, de 7 a 10 g/kg de peso, junto con una reducción del volumen e intensidad del entrenamiento (Thomas, Erdman y Burke, 2016).²⁸ Ingestas mayores a los 10 g/kg de peso pueden incrementar aún más el estado de los depósitos de glucógeno del cuerpo, aunque esto no necesariamente se traduzca en un aumento del rendimiento. Esto se explica parcialmente por el hecho de que cada gramo de glucógeno almacenado genera una retención de aproximadamente otros 3 gramos de agua, con

²⁵ Mientras que en otras disciplinas similares se hace posible dar pautas más generales, la individualización de la nutrición para el ultramaratonista se vuelve completamente necesaria.

²⁶ Este punto es a veces foco de controversia debido a la masificación de la adopción de dietas limitadas en hidratos de carbono para atletas de largas distancias, donde este nutriente se considera mínima o nulamente necesario para completar la carrera de manera satisfactoria.

²⁷ Los trabajos de la International Society of Sports Nutrition son una referencia constante para los nutricionistas deportivos, ya que realizan de manera constante revisiones críticas masivas de la literatura existente. Este trabajo es de los más completos en cuanto a nutrición para la ultramaratón de etapa simple en existencia.

²⁸ La carga de glucógeno es hoy un elemento básico en la preparación de cualquier deporte, sea o no de resistencia.

un consiguiente aumento de peso (Thomas, Erdman y Burke, 2016; Jeukendrup, 2011).²⁹

Originalmente, se pensaba que era necesario realizar una fase de descarga de los depósitos de glucógeno corporales con una alimentación muy baja en hidratos de carbono junto a sesiones de entrenamiento liviano que agoten las reservas, para luego consumir grandes cantidades de hidratos de carbono que realicen una “supercompensación” de los niveles de glucógeno (Burke, 2007)³⁰. Actualmente, esta fase de descarga no se considera necesaria. La ingesta recomendada de hidratos de carbono en la dieta de los ultramaratonistas varía de entre 5-7 g/kg al día en la alimentación regular hasta 7-10 g/kg al día durante los 3 o 4 días anteriores a la competición (Costa et al.; 2019a; Nikolaidis, et al., 2018).³¹

La ingesta de alimentos de 1 a 4 horas antes de la actividad física afecta significativamente al rendimiento, ya que los hidratos de carbono ingeridos durante este período proveen una fuente de energía rápidamente disponible, y logran reponer las reservas de glucógeno deplecionadas durante el ayuno de las horas de sueño. Para esto se sugieren de 1 a 4,5 g/kg de peso de hidratos de carbono en este período, o una comida que contenga 200-300 g de hidratos de carbono (Vitale y Getzin, 2019)³². Algunos atletas pueden experimentar una hipoglucemia reactiva producto de una hiperinsulinemia ligada al consumo de cantidades de hidratos de carbono en los instantes anteriores a la carrera. Sin embargo, no todos los deportistas lo experimentan, probablemente debido a diferencias en la sensibilidad a la insulina, y no está demostrado que esto sea perjudicial al rendimiento a menos que sea sintomática. Esto se puede probar con anticipación por los atletas para evaluar su tolerancia propia (Jeukendrup y Killer, 2010).

Para que los hidratos de carbono puedan ser utilizados por el músculo como fuente de energía, deben ser vaciados del estómago, digeridos, absorbidos, haber pasado por el hígado y luego ser ingresados al músculo a través de los transportadores de glucosa. Uno de los aspectos limitantes de este proceso parece

²⁹ Es importante para el atleta realizar pruebas previas a la carrera para encontrar el punto en el que los depósitos de glucógeno logran maximizarse sin volverse una carga extra para la carrera.

³⁰ Existen una amplia variedad de protocolos de sobrecarga de glucógeno basados en este principio. El entrenar con reservas bajas de glucógeno muscular, aún a bajas intensidades, puede resultar frustrante para el atleta.

³¹ No existe consenso sobre las fuentes o los tipos más recomendables.

³² Mientras más cerca del momento de inicio de la carrera se haga, más simples deben ser las fuentes de hidratos de carbono.

ser la tasa a la que son absorbidos por las células intestinales, la cual resultaría menor que la tasa a la que el músculo capta la glucosa circulante para su utilización. Esto se debería a una saturación de los transportadores localizados en las células del epitelio intestinal, en particular de los transportadores de glucosa SGLT1 dependientes de sodio. La fructosa, por ejemplo, utiliza otro tipo de transportador (GLUT5, independiente del sodio), por lo cual la norma es utilizar una combinación de hidratos de carbono para la reposición de energía durante la carrera, tanto en cuanto a su tipo como en la longitud de cadena (Jeukendrup y McLaughlin, 2011). Así, son válidas combinaciones que contemplen glucosa, sacarosa, trehalosa, fructosa y/o maltodextrina (Tiller et al., 2019).³³

La composición ideal de hidratos de carbono de una bebida deportiva es un tópico muy discutido. Para la ultramaratón son aceptables las concentraciones típicas de hidratos de carbono de una bebida deportiva, que van del 4 al 8%. Este rango de concentración permite una buena tolerancia intestinal junto con una reposición de energía adecuada (Chatterjee y Abraham, 2019).³⁴ Esto es válido incluso cuando la actividad se realiza en condiciones de calor ambiental, donde no parece haber mejores tolerancias al disminuir la concentración de la bebida (Millard-Stafford, Sparling, Roskopf y Snow, 2005). Concentraciones mayores tienen una mala palatabilidad y reducen la cantidad de líquido disponible para la absorción, incrementando el riesgo de deshidratación y la posibilidad de malestares intestinales (Chatterjee y Abraham, 2019)³⁵.

El consumo de hidratos de carbono durante la carrera está directamente relacionado con un mejor tiempo de llegada (Martinez et al., 2018). La recomendación para este tipo de eventos es de entre 7 y 12 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso por día (Thomas, Erdman y Burke, 2016), consumidos de 30 a 60 gramos hidratos de carbono por hora, o de 0,5 a 1 gramo de hidratos de carbono por kilo de peso por hora (Martinez et al., 2018). Este rango se relaciona tanto con la capacidad máxima absorptiva del intestino como con la tolerancia al sabor dulce del atleta. Si se

³³ Distintos tipos de hidratos de carbono simples utilizan transportadores diferentes, permitiendo un mayor aporte de energía por toma. El agregado de polímeros de glucosa permite un aporte más sostenido de energía con una elevación menor de la insulina.

³⁴ Este rango de concentración es el rango estándar de las bebidas deportivas comerciales.

³⁵ Utilizar maltodextrina, por ejemplo, junto con hidratos de carbono simples disminuye la osmolaridad de la bebida de rehidratación y evita tanto el rechazo por un sabor dulce excesivo como los malestares asociados a la hipertonicidad de la bebida, aumentando el aporte de energía.

utiliza una mezcla de hidratos de carbono que contenga maltodextrina y/o fructosa, se puede lograr una mezcla con un sabor menos dulce y más tolerable, y lograr una ingesta de hasta 75-90 gramos de hidratos de carbono por kilo de peso por hora. Cantidades mayores exceden la capacidad oxidativa del músculo y podrían causar malestares gastrointestinales (Costa et al., 2019a; Nikolaidis et al., 2018).³⁶

Alcanzar estos niveles de ingesta de hidratos de carbono es posible sólo si se realiza una adaptación intestinal previa. Dicha adaptación requiere de un aumento progresivo en la ingesta durante el entrenamiento, teniendo en cuenta tanto los gustos como la tolerancia del atleta (Jeukendrup, 2014). Aún con mezclas de hidratos de carbono y un entrenamiento intestinal previo, cantidades mayores a 120 g/h no pueden ser toleradas durante la ultramaratón y pueden causar malabsorción (Costa et al., 2019a).³⁷

La ingesta de proteínas en la dieta permite mantener el balance nitrogenado del cuerpo resultante del desarrollo corriente de las funciones metabólicas y las adaptaciones del entrenamiento. La oxidación de aminoácidos como fuente de energía en los deportes de resistencia disminuye a medida que aumenta el nivel de entrenamiento del atleta, en favor de la oxidación de glucosa y ácidos grasos. Aun así, la oxidación de aminoácidos aumenta a partir de las 2 horas de actividad continua, lo que, sumado al daño muscular propio del estrés repetitivo, vuelve aún más necesaria la reposición de proteínas (Williamson, 2016)³⁸. Dentro del ámbito de los deportes de resistencia, la aplicación de estrategias de adaptación energética que tiendan al uso de dietas bajas en hidratos de carbono hace necesario incrementar el consumo diario de proteínas debido al aumento de su oxidación como sustrato energético (Gillen et al., 2019).³⁹

Los requerimientos de proteína para un balance nitrogenado positivo en atletas de resistencia de elite es de 1,6-1,8 g/kg.día, los cuales tienen un volumen e intensidad

³⁶ Una vez superada la limitación de la velocidad de absorción intestinal, la siguiente limitante es la capacidad de músculo de usar los sustratos energéticos, la cual no es mejorable de manera voluntaria.

³⁷ La adaptación intestinal a mayores concentraciones de hidratos de carbono se realiza probando de manera escalonada concentraciones cada vez más grandes durante los meses previos de entrenamiento. El período de adaptación debe culminar al menos 3 meses antes para asegurarse la familiaridad aún bajo el estrés competitivo.

³⁸ El mantenimiento del balance nitrogenado tiene como objetivo no el aumento de la masa muscular sino el permitir la adaptación al entrenamiento.

³⁹ Esta tendencia a las dietas bajas en hidratos de carbono se ha repopularizado de manera relativamente reciente. Los atletas que sigan estas estrategias deberían incluso contemplar aumentar levemente su aporte de proteínas.

de entrenamiento comparable al de los atletas de ultramaratón. La coingestión de proteínas con hidratos de carbono durante la carrera mejora el balance neto de proteínas en comparación con la sola ingestión de carbohidratos (Costa et al., 2019). La utilización de proteína de suero hidrolizada durante la carrera, si bien logra disminuir el daño del epitelio intestinal al igual que la sola ingestión de carbohidratos, también puede traer aparejada la aparición de síntomas gastrointestinales, por lo que son recomendables fuentes aún más simples de nitrógeno, los aminoácidos, para la ingesta durante la carrera (Snipe, Khoo, Kitic, Gibson y Costa, 2017)⁴⁰. La suplementación con aminoácidos durante la ultramaratón no parece disminuir el daño en el músculo esquelético o la aparición de marcadores inflamatorios en el corto plazo (Knechtle et al., 2011).⁴¹ Distribuir las ingestas de proteína en tomas de alrededor de 20 gramos cada 3 horas es más efectivo para estimular la síntesis proteica que realizarla por pulsos, consumiendo de a 10 gramos cada hora y media, o en bolos, con ingestas de a 40 gramos cada 6 horas (Tiller et al., 2019).⁴²

Las fuentes de lípidos utilizables como combustible energético incluyen los ácidos grasos, los triglicéridos intramusculares y los triglicéridos circulantes en el plasma. Además, compuestos derivados de las grasas como los cuerpos cetónicos pueden servir como fuentes de energía. Las grasas entregan unas 9 kcal/g y son almacenadas de forma anhidra, en contraste con el glucógeno, que entrega menos de la mitad de esa energía y se almacena con entre 2 y 3 gramos de agua, lo que convierte a las grasas en una fuente más eficiente de energía por unidad de peso. Los ácidos grasos proveen más ATP por molécula que la glucosa, aunque requieren al menos 3 veces más oxígeno. Por último, la oxidación de la glucosa libera energía a una velocidad entre 2,5 y 6 veces más rápido que la de los ácidos grasos (Jeukendrup, Saris y Wagenmakers, 1998).⁴³

Debido a que las reservas de grasas son relativamente grandes aún en los atletas magros, la recuperación de las grasas oxidadas durante el ejercicio no ha sido

⁴⁰ Los suplementos de proteína de suero de leche hidrolizada contienen aún restos de lactosa, que junto con el trabajo necesario de hidrólisis pre-absortiva de sus péptidos pueden generar inflamación o ralentización del trabajo digesto-absortivo de los hidratos de carbono y otros nutrientes durante la carrera.

⁴¹ Sin embargo, puede ser necesaria para quienes adhieran a una dieta cetogénica.

⁴² A pesar de esto, los autores resaltan que es más importante el total de proteínas consumidas que la manera en que se distribuyan a lo largo del día.

⁴³ Estos autores realizaron un extenso trabajo de tres partes donde compilaron y revisaron la información disponible en términos del metabolismo de las grasas en relación al ejercicio. A pesar de su relativa antigüedad, siguen siendo vigentes y fuertemente citados al día de hoy.

considerada como un factor limitante del rendimiento. Los atletas de resistencia entrenados tienen mayor proporción de triglicéridos intramusculares, los cuales parecen ser la fuente más importante de energía durante actividades de larga duración (Jeukendrup et al., 1998; Burke et al., 2004; Jeukendrup et al., 1998b; Burke, Kiens y Ivy, 2004)⁴⁴. La suplementación con grasas durante el ejercicio se considera indeseable ya que las reservas endógenas son suficientes para mantener la actividad por sí solas, además de la ganancia indeseable de peso por el incremento del tejido adiposo. La absorción de triglicéridos de cadena larga, además, es un proceso comparativamente más largo que el de los hidratos de carbono, en especial en su forma simple, y el consumo de grasas previo a la carrera no ha demostrado tener efectos positivos o negativos en el rendimiento (Jeukendrup y Aldred, 2004; Jeukendrup, Saris y Wagenmaker, 1998).⁴⁵

Una práctica reciente en los atletas de resistencia es la realización de sesiones de entrenamiento con una baja disponibilidad de hidratos de carbono exógenos, bajos niveles de glucógeno muscular y hepático, o una combinación de ambos. La intención es forzar al cuerpo a lograr adaptaciones metabólicas que mejoren la eficiencia de la utilización de las grasas como combustible, a la vez que se ahorran los depósitos de glucógeno (Costa et al., 2019a; Costa et al., 2019b). Si bien se ha encontrado que estas prácticas aumentan la expresión de genes relacionados con la utilización de grasas como sustrato energético, así como la tasa de oxidación de grasas, también podrían disminuir la expresión de genes relacionados con la utilización de hidratos de carbono como fuente de energía y disminuir la economía del ejercicio, por lo que no existe un consenso respecto de la utilidad de estas estrategias. Además, los atletas de ultramaratón presentan de por sí tasas de oxidación de sustratos mayores que otros deportistas, independientemente de si utilizan estrategias para manipular la energía y los macronutrientes o no (Costa et al., 2019a; Costa et al., 2019b; Jeukendrup, Saris y Wagenmaker, 1998b).⁴⁶

Los síntomas gastrointestinales son una característica común en la ultramaratón. Dentro de estos síntomas se pueden nombrar: regurgitación, distensión abdominal,

⁴⁴Las grasas intramusculares, a diferencia de las extramusculares, tienen una tasa metabólica mucho mayor dentro del músculo debido a su mayor disponibilidad como sustrato energético.

⁴⁵ En el ámbito de la ultramaratón, un mayor consumo de grasas en torno a la preparación para la competencia puede afectar negativamente al atleta por un aumento de peso no deseado sin un aumento del rendimiento.

⁴⁶Los trabajos que analizan estas estrategias no encuentran aún resultados unánimes.

dolores, sensación de acidez, sensación defecatoria y diarrea. Estos síntomas se han reportado entre los principales motivos de abandono en la competencia (Costa et al., 2019; Costa, Snipe, Camões-Costa, Scheer, y Murray, 2016).⁴⁷

Las causas de estas perturbaciones se distinguen entre extrínsecas e intrínsecas. Dentro de las primeras se encuentran la modalidad de la competencia, como el terreno, la distancia, o si es de una o varias etapas, las condiciones ambientales, en especial la temperatura, el estado de deshidratación producto de la actividad, el consumo de fibra, grasas y/o de soluciones hipertónicas de hidratos de carbono durante la carrera y el uso de AINEs⁴⁸. Dentro de las causas intrínsecas se encuentran la tolerancia individual a la alimentación durante el ejercicio, la predisposición a desórdenes gastrointestinales, y posiblemente las diferencias individuales en la composición de la microbiota intestinal (Rehrer et al., 1992; Pfeiffer et al., 2012; Costa et al., 2019a).⁴⁹

El manejo de las causas extrínsecas ligadas a la nutrición es una de las herramientas más importantes para el atleta de ultramaratón, y aunque el mismo debiera ser individualizado (Costa et al., 2019), existen algunas recomendaciones generales tales como: i) conocer de antemano la tolerancia individual y cuáles son los estresores del tracto gastrointestinal; ii) identificar las concentraciones de nutrientes y temperaturas de las bebidas de rehidratación y los alimentos mejor tolerados; iii) realizar una adaptación intestinal para mejorar la tolerancia y aumentar la cantidad de energía en cada ingesta; iv) comenzar la actividad euhidratado⁵⁰ y mantener este estado durante la carrera; v) administración de antieméticos; vi) dieta baja en FODMAPs; vii) vaciar el intestino antes de la competencia; viii) evitar el uso de AINEs; ix) evitar consumir alimentos sólidos durante las 3 horas anteriores a la actividad (Costa et al., 2019b; Tiller et al., 2019; Brouns, Saris y Rehreh, 1987).⁵¹ El uso de suplementos prebióticos y probióticos en el ámbito de la ultramaratón está

⁴⁷ La prevalencia de estos malestares en las competencias de ultramaratón es tal que incluso se ha planteado priorizar la nutrición en torno a su evitación en lugar de la reposición de energía.

⁴⁸ Antiinflamatorios no esteroideos.

⁴⁹ El estudio del impacto de la microbiota es reciente y de difícil estandarización. Lo más conocido en relación al deporte es el impacto de la microbiota en la tolerancia individual a ciertos alimentos.

⁵⁰ El término euhidratación se refiere no a un punto específico en el nivel de agua corporal total, que es el agua que ocupa los espacios intra y extracelular, sino a una onda sinusoidal que oscila alrededor de un valor promedio.

⁵¹ Estas recomendaciones pueden extenderse a otras disciplinas de resistencia y no son particulares de la ultramaratón.

actualmente cuestionado y no cuenta con un suficiente nivel de evidencia para ser recomendado (Tiller et al., 2019).

Los atletas deberían poner a prueba su plan de reposición de energía y líquidos durante el entrenamiento a intensidades iguales a la de la carrera, ya que la tolerancia gastrointestinal puede verse disminuida el día del evento por el aumento de la respuesta estresora del sistema simpático (Costa et al., 2019a; Vitale y Getzin, 2019)⁵².

Es necesario hacer referencia en este deporte al balance hídrico y sus alteraciones. El mismo depende de la diferencia neta entre las pérdidas y ganancias de agua corporal. Las ganancias ocurren a partir del consumo de alimentos y líquidos y de la producción de agua metabólica, subproducto de la utilización de sustratos energéticos; las pérdidas son de origen respiratorio, gastrointestinal, renal y de sudoración, siendo esta última la de mayor proporción durante la actividad física. Una hidratación adecuada es aquella que logre mantener tanto la homeostasis del volumen y de la composición de los líquidos corporales, como el rendimiento durante la carrera (Rehrerr, 2001; Hoffman, Goulet y Maughan, 2018; Hoffman, Stellingwerf y Costa, 2018; Costa et al., 2019b)⁵³.

La deshidratación, entendida como un balance hídrico negativo, tiene efectos indeseados conocidos como la reducción de la función cognitiva, la disminución de la capacidad de trabajo y el aumento de la percepción del esfuerzo (Maughan, 2003; Tiller et al., 2019). Los efectos de la deshidratación se hacen sentir más allá de la voluntad del individuo, y el entrenamiento regular, si bien puede mejorar parcialmente la tolerancia, solo permite la adaptación hasta un cierto punto. Intentar entrenarse para tolerar a la deshidratación con una hidratación limitada puede incluso interferir con la adaptación normal al ejercicio (Akerman, Tipton y Cotter, 2016; Rehrer, 2001; Maughan, 2003)⁵⁴.

Además del mantenimiento de la excitabilidad de las membranas y del traspaso de nutrientes, una función clave del agua corporal es la regulación de la temperatura

⁵² El impacto de la tensión nerviosa propia del evento es impredecible y hace necesario el conocer de antemano la tolerancia a los alimentos y suplementos que se van a utilizar. No se recomienda utilizar alimentos no familiares durante la competencia.

⁵³ Existe dificultad al evaluar el estado de hidratación de un individuo, ya que los métodos que analizan la osmolaridad y composición de la sangre suelen ser indicadores tardíos y costosos, mientras que los que analizan la orina son menos específicos.

⁵⁴ Mientras que el cuerpo cuenta con reservas de energía, no existen reservas que le permitan conseguir agua sin interferir con las funciones biológicas normales.

del cuerpo, entendiendo que el 80% de la energía utilizada en la contracción muscular debe ser disipada en forma de calor, y que la inhabilidad para la termorregulación puede producir desde alteraciones leves en el sistema nervioso central y periférico hasta la muerte (Tarnopolsky et al., 2005; Casa, Clarkson y Roberts, 2005 ; Rehrer, 2001)⁵⁵.

Los riñones regulan el balance de agua al ajustar la producción de orina. Durante el ejercicio y el estrés térmico, el filtrado glomerular y el flujo renal disminuyen, con la consecuente disminución de la producción de orina. Bajo estas circunstancias, y cuando el aporte de líquidos es excesivo, es factible de producirse un aumento del volumen plasmático que diluya la concentración de sodio por debajo de 135 mmol/L, produciéndose lo que se conoce como hiponatremia asociada al ejercicio o HAE (Hew-Butler et al., 2008; Nikolaidis et al., 2018)⁵⁶. La prevalencia de HAE en la ultramaratón ronda entre un 7 a un 50% de los participantes, aumentando a medida que aumenta también la distancia de la carrera (Hoffman, Stuempfle, Rogers, Weschler y Hew-Butler, 2012; Lebus, et al., 2010), y puede ser asintomática en su presentación leve, o desarrollarse alteraciones del estado mental (confusión, desorientación, agitación), convulsiones, dificultades en la respiración, coma o incluso la muerte (Hew-Butler et al., 2007; Speedy, Noakes y Schneider, 2001).⁵⁷

Tradicionalmente, se consideraba que durante una maratón una pérdida de peso mayor a un 2-3% era indicativa de una deshidratación grave (Sawka et al., 2007). Sin embargo, la diferencia de peso no es un buen indicador del estado de hidratación para la ultramaratón, ya que por su duración e intensidad son esperables diferencias de peso aún mayores (Rüst at al., 2012; Hoffman, Hew-Butler y Stuempfle, 2013; Lebus et al., 2010). Esta confusión lleva en muchos casos a que los participantes de ultramaratón aumenten innecesariamente el volumen de líquidos ingeridos para evitar

⁵⁵La termorregulación es una función indelegable del agua corporal, y es necesaria no solo para disipar el aumento de la temperatura por las contracciones musculares repetidas sino para mantener la homeostasis corporal frente al ambiente.

⁵⁶El parámetro para definir la HAE es de aceptación global, pero su medición en campo es difícil, ya que involucra un análisis de sangre y su realización interfiere con el desarrollo de la competencia.

⁵⁷La mencionada dificultad para medir la HAE durante el desarrollo de una competencia hace que el rango de la prevalencia de HAE en las competencias detectado en los trabajos de investigación sea muy variable. Aun así, la mayoría de los autores concluye que la prevalencia verdadera es probablemente aún mayor.

la deshidratación, aumentando su riesgo de sufrir una HAE (Nikolaidis et al., 2018; Winger, Dugas y Dugas, 2011; Noakes, Goodwin, Rayner, Branken, y Taylor, 2005).⁵⁸

El mantenimiento del estado de hidratación es un objetivo clave para cualquier deportista, y en especial para los ultramaratonistas, dado el largo volumen de trabajo. Además de la merma en el rendimiento que conlleva una subhidratación, el esfuerzo continuo, la aparición de malestares físicos y la aparición de circunstancias adversas hacen que no sea posible compensar una mala hidratación inicial. Por esta razón, es imperativo que el atleta inicie la actividad euhidratado. (Hoffman, Stellingwerf y Costa, 2018; Jeukendrup, 2007; Rehrer, 2001)⁵⁹

Las recomendaciones sobre los requerimientos de líquidos durante los deportes de resistencia han mutado extensivamente durante el tiempo, generando gran confusión en los deportistas. Originalmente se alentaba a no consumir líquidos, o consumirlos en la menor cuantía posible durante la carrera. Esto mutó a urgir a los atletas a consumir líquidos antes de la aparición de la sed, respuesta considerada tardía ya que la misma aparece luego de una pérdida de peso de un 2-3%, punto en el que se entiende que ya han aparecido los primeros síntomas de la deshidratación (Noakes, 2010; Noakes, 2007a, Noakes, 2007b)⁶⁰.

Una tercera posición, más reciente, es que la ingesta de líquidos previa a la aparición de síntomas de deshidratación predispone a la aparición de la HAE, ya que, en el afán de evitar la deshidratación, los atletas terminan por sobrehidratarse, sobrecompensando las pérdidas de agua (Tiller et al., 2019; Costa et al., 2019). El análisis del comportamiento real de los deportistas de resistencia muestra que aquellos que logran los mejores tiempos y/o que logran cruzar la meta sin mayores complicaciones tienen una pérdida de peso igual o mayor a aquella que se busca evitar, y han seguido una estrategia de rehidratación de acuerdo a su nivel de sed o a demanda, disminuyéndose la cantidad de participantes que realizan una hidratación programada (Noakes, 2010; Noakes 2007a; Hoffman y Stuempfle, 2014; Vitale y

⁵⁸ La falta de masividad de la ultramaratón respecto de la maratón genera que muchos atletas y entrenadores adhieran a pautas aplicables a ésta última en lugar de indagar fuentes de información específicas.

⁵⁹ Nancy Rehrer es una destacada investigadora especializada en cómo el metabolismo se ve alterado durante el ejercicio. Es pionera en la investigación de los cambios fisiológicos que sufre el atleta de ultramaratón en el transcurso de la carrera.

⁶⁰ Tim Noakes es un investigador que ha realizado un aporte extenso tanto a la nutrición deportiva en sí misma como a la descripción del cambio histórico que han tenido las recomendaciones de nutrición e hidratación a lo largo de los años. Es autor del libro "Lore of running" donde recopila tanto la historia de las carreras a pie como las recomendaciones y fundamentaciones para estos deportes.

Getzin, 2019)⁶¹. La respuesta de termorregulación en atletas de ultramaratón no parece verse afectada por el grado de deshidratación, medido a través de la variación del peso corporal, ni parece haber relación entre la aparición de hipertermia y la pérdida de peso (Byrne et al., 2022).⁶²

Para la reposición de líquidos durante la carrera, se ha recomendado una estrategia *ad libitum* (a demanda) cercana a los 300-600 ml/h para disminuir el riesgo de HAE y mantener la concentración plasmática y el balance hídrico (Nikolaidis et al., 2018; Hoffman, et al., 2018; Costa et al., 2019a; Veniamakis et al., 2022; Tiller et al., 2019)⁶³. La sensación de sed no debe ser ignorada, ya que es una señal fisiológica de la necesidad de reponer líquidos, pero no es recomendable esperar hasta su aparición para beber (Armstrong, Johnson y Bergeron, 2016). El volumen de líquidos consumidos va a depender del nivel individual de sed, el confort gastrointestinal, la fuente y tipo de líquidos a beber y la temperatura de los mismos (Nikolaidis et al., 2018). La experiencia propia, el color de la orina y la temperatura ambiental pueden utilizarse para afinar las necesidades individuales (Vitale y Getzin, 2019).

El programa de hidratación de un deportista debe contemplar la reposición de agua, hidratos de carbono y sodio, para mantener tanto el balance hídrico como la reposición de energía y mantener la palatabilidad de la bebida (Hoffman, Stellingwerf y Costa, 2018; Rehrer, 2001; Tiller et al., 2019). La bebida de rehidratación puede consistir tanto en agua como en bebidas deportivas o caldos. Los ultramaratonistas rara vez dependen de una única fuente de reposición de líquidos y energía, y el consumir alimentos y agua por separado permite diferenciar las necesidades de energía y de líquidos. El consumo de agua sola también puede ayudar a romper la monotonía del sabor dulce de las bebidas deportivas. (Hoffman, Stellingwerf y Costa, 2018; Martinez et al., 2017).⁶⁴

⁶¹ Desde hace varias décadas persiste el concepto de que la sed es un indicador tardío de la deshidratación, por lo que no se debería esperar a su aparición para la reposición de líquidos. El comportamiento real de los atletas más experimentados y exitosos contrasta con esta idea y obliga a un cambio de paradigma en este respecto.

⁶² Esto es característico de la ultramaratón, no así en la maratón o en distancias menores.

⁶³ Este es el consenso más actual sobre reposición de líquidos durante la carrera, y representa un punto medio entre la antigua recomendación de no beber agua durante la carrera y el posterior miedo a la aparición de la sed.

⁶⁴ Las largas distancias y tiempos de actividad obligan a que el plan de rehidratación contemple evitar depender de una sola fuente de hidratación y afinarla a los gustos individuales y a las cambiantes situaciones del terreno y del clima.

Si bien el sodio es vital para el funcionamiento del sistema nervioso y el balance hídrico, agregarlo al plan de rehidratación no es imperativo. Se ha demostrado no ser necesario para mantener el estado de hidratación incluso hasta 30 horas durante condiciones de calor ambiental, ni prevenir la aparición de EAH por sobreconsumo de líquidos (Hoffman et al., 2018; Hoffman y Stuemppfle, 2014; Costa et al., 2019a).⁶⁵ A pesar de esto, si las pérdidas por sudoración lo ameritan, se puede apuntar a una ingesta de sodio de 300-600 mg/h, equivalente a 1000-2000 mg de cloruro de sodio (Veniamakis et al., 2022; Tiller et al., 2019).⁶⁶

⁶⁵ Como se ha comentado, la EAH está más relacionada realmente al sobreconsumo de agua durante la carrera, en especial con intenciones de evitar la deshidratación.

⁶⁶ La variabilidad individual en las tasas de sudoración y en la composición del sudor hacen necesario permitir la individualización para este mineral.

Materiales y métodos

La investigación tiene como enfoque la descripción del evento estudiado, esto es, especificar sus propiedades y características, además de analizar las variables involucradas en el proceso sin intentar indicar cómo éstas se relacionan entre sí. La investigación es de carácter no experimental, transversal. Es no experimental en tanto que no manipula deliberadamente las variables estudiadas para observar su efecto sobre otras determinantes, sino observarlas tal como se dan en su contexto natural. Es transversal en tanto que la recolección de datos se lleva a cabo en un momento determinado (en lugar de en más de un instante), y, por su alcance descriptivo, sus conclusiones sólo son válidas para el instante estudiado (para el grupo estudiado en ese momento determinado)

La población está conformada por todos los atletas de ultramaratón, mayores a 25 años, que compitieron en carreras de ultramaratón durante el año 2022 en Argentina. La Unidad de análisis es cada uno de los atletas de ultramaratón, mayores a 25 años, que compitieron en carreras de ultramaratón durante el año 2022 en Argentina. La muestra consiste en 58 atletas de ultramaratón (38 masculinos y 20 femeninos) mayores a 25 años que compitieron en carreras de ultramaratón durante el año 2022 en Argentina y que accedieron voluntariamente a la realización de un cuestionario autogestionado.

Las variables sujetas a análisis son:

Sexo	Edad	Peso	Antigüedad en el deporte
Frecuencia de entrenamiento	Duración promedio del entrenamiento	Estrategias de adaptación para la energía	Estrategias de provisión de energía para la carrera
Estrategias de reposición de hidratos de carbono durante la carrera	Estrategias de adaptación para la hidratación	Estrategias de provisión de líquidos para la carrera	Grado de información sobre las recomendaciones de ingesta y rehidratación
Estrategias de hidratación durante la carrera			

Resultados

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la encuesta

Tabla 1: Distribución por sexo de la muestra

Masculino	Femenino	Total
38	20	58
65,52%	34,48%	

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

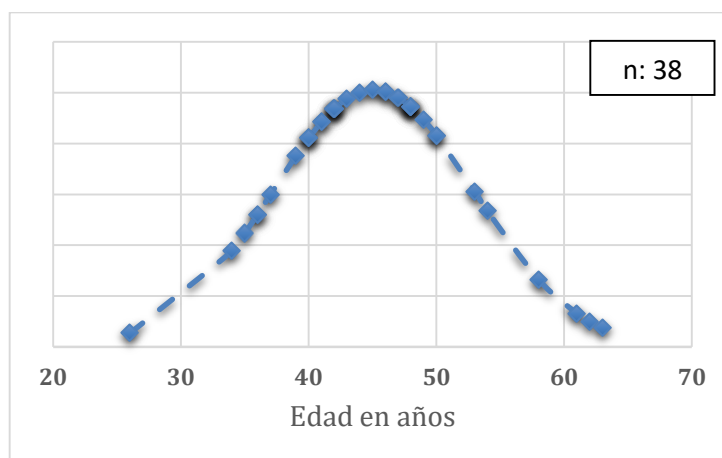
Como los datos de la encuesta fueron obtenidos por un formulario autogestionado, esta proporción no refleja necesariamente la distribución por sexo de una competición típica de ultramaratón en Argentina o la distribución típica de participantes de eventos de ultramaratón argentinos.

Tabla 2: Edades de los encuestados

	Masculino (38)	Femenino (20)
Rango	26 – 63	27 – 65
Media	45,08	47
Desviación	7,89	10,25

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

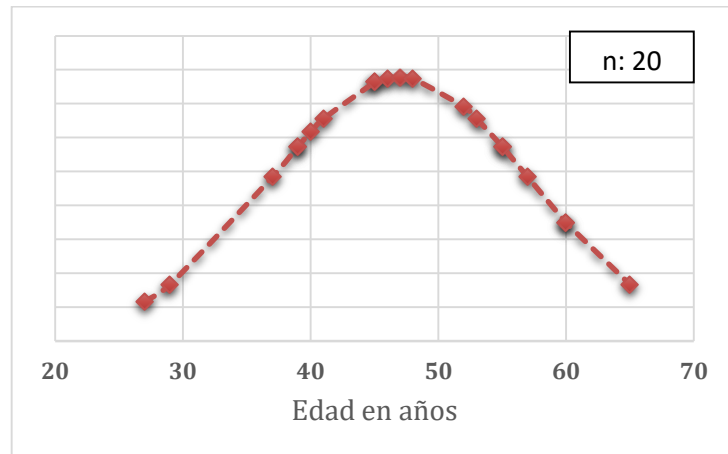
Gráfico 1: Aproximación normal a las edades de los ultramaratonistas (M)



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Del análisis de los datos de la muestra se obtiene que los participantes masculinos de ultramaratón tienen una edad promedio de 45,08 años, con una desviación estándar de $\pm 7,89$ años.

Gráfico 2: Aproximación normal a las edades de los ultramaratonistas (F)



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Del análisis de los datos de la muestra se obtiene que las participantes femeninas de ultramaratón tienen una edad promedio de 47 años, con una desviación estándar de $\pm 10,25$ años.

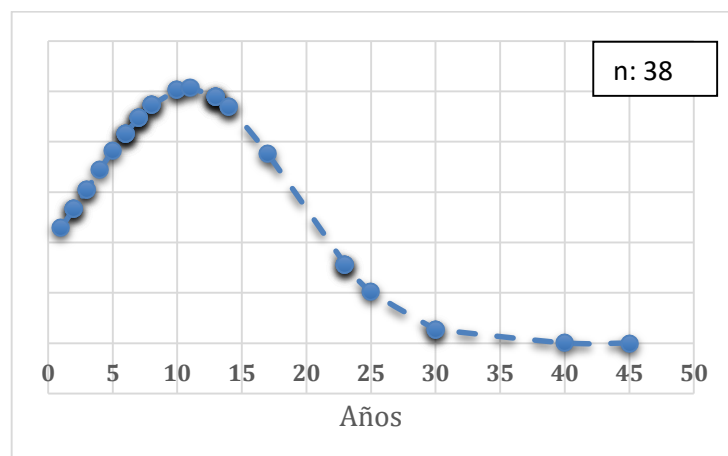
La edad promedio de participación es similar en hombres y mujeres. Los hombres tienen una mayor tendencia a participar en torno a la edad promedio respecto de las mujeres.

Tabla 3: Años de antigüedad en el deporte

	Masculino (38)	Femenino (20)
Rango	1 – 45	1 – 40
Media	10,92	13,35
Desviación	7,87	10,44

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

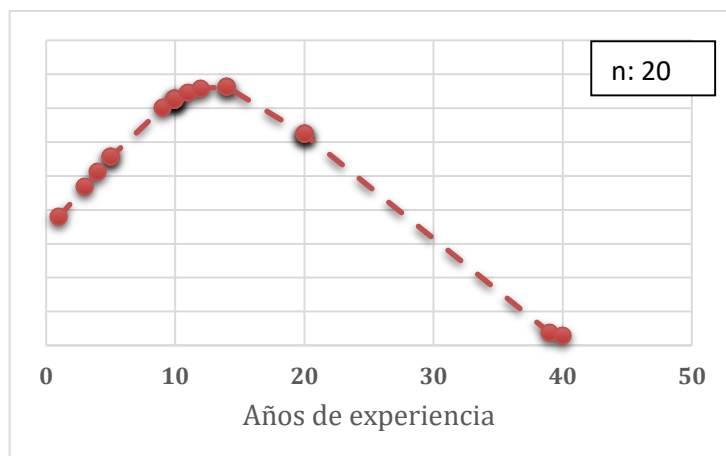
Gráfico 3: Aproximación normal a la antigüedad en el deporte de los encuestados (M)



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Del análisis de los datos de la muestra se obtiene que los participantes masculinos de ultramaratón tienen una antigüedad en el deporte promedio de 10,92 años, con una desviación estándar de $\pm 7,87$ años.

Gráfico 4: Aproximación normal a la antigüedad en el deporte de los encuestados (M)



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Del análisis de los datos de la muestra se obtiene que las participantes femeninas de ultramaratón tienen una antigüedad en el deporte promedio de 13,35 años, con una desviación estándar de $\pm 10,44$ años.

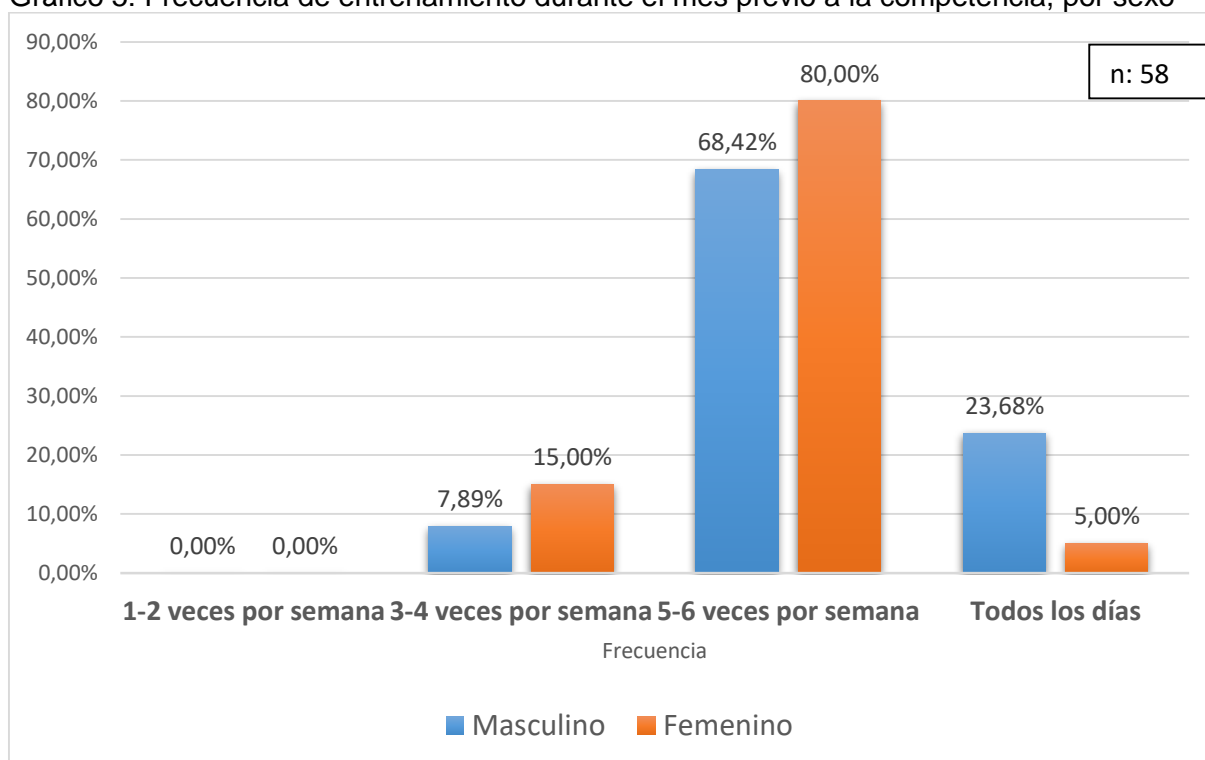
Los participantes masculinos tienen una mayor tendencia a competir con una menor antigüedad en el deporte respecto de las participantes femeninas.

Tabla 4: Frecuencia de entrenamiento durante el mes previo a la competencia

	Masculino (38)	Femenino (20)
1 – 2 veces por semana	0	0
3 – 4 veces por semana	3 (7,89%)	3 (15%)
5 – 6 veces por semana	26 (68,42%)	16 (80%)
Todos los días	9 (23,68%)	1 (5%)

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 5: Frecuencia de entrenamiento durante el mes previo a la competencia, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

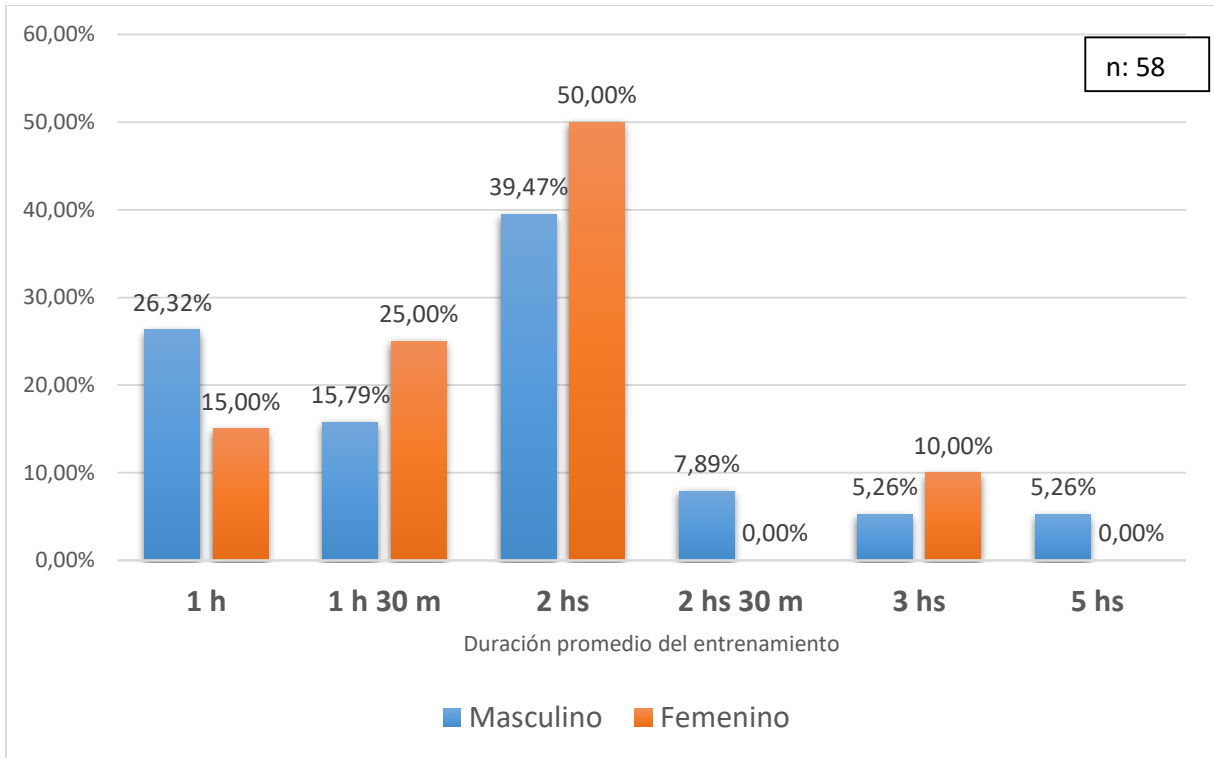
Durante el mes previo a la competición los participantes tienden a mantener una alta frecuencia de trabajo, dejando entre uno y dos días de descanso a la semana, o incluso ninguno. Ningún participante limita la frecuencia de entrenamiento durante el mes anterior a una o dos veces a la semana, y muy pocos lo hacen tres a cuatro veces por semana. Los hombres tienen una mayor tendencia a realizar trabajo preparatorio todos los días respecto a las mujeres.

Tabla 5: Duración promedio del entrenamiento para la carrera, por sexo

	Masculino (38)	Femenino (20)
1 h	23,62%	15%
1 h y media	15,79%	25%
2 hs	39,47%	50%
2 hs y media	7,89%	0%
3 hs	5,26%	10%
5 hs	5,26%	0%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 6: Duración promedio del entrenamiento para la carrera, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

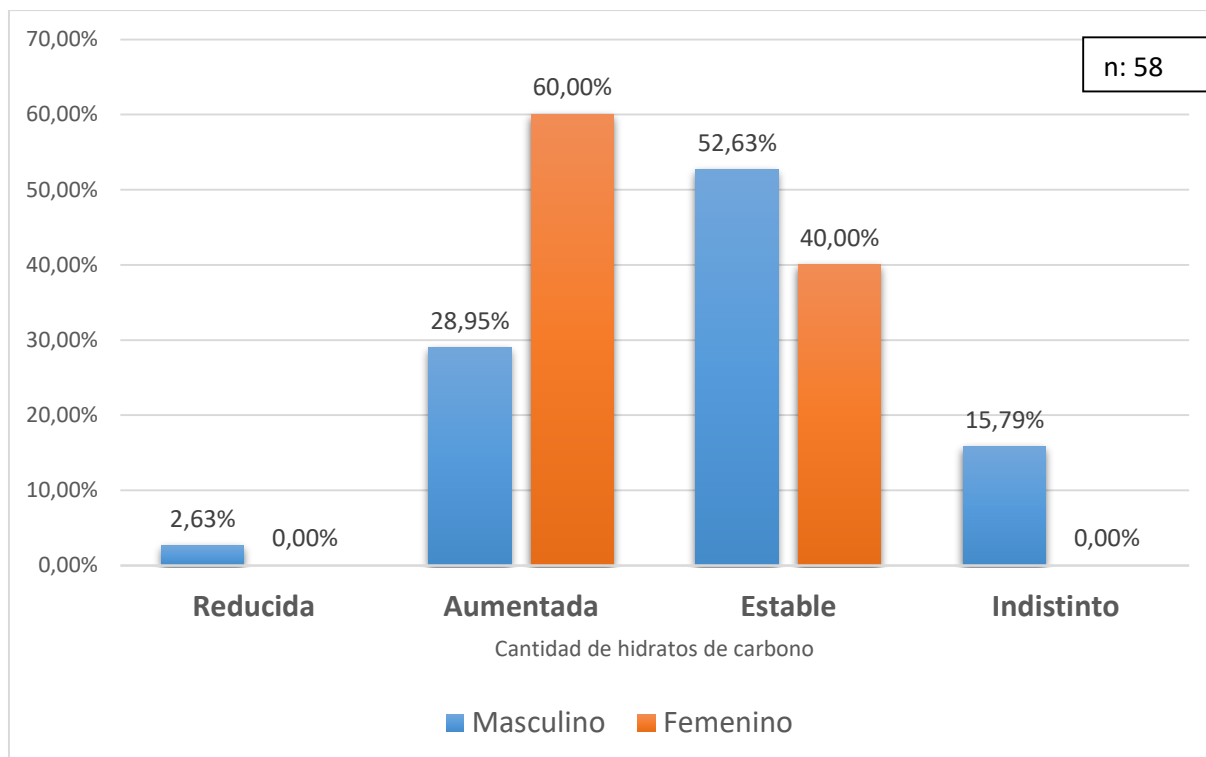
Los participantes masculinos presentan mayor variabilidad en la cantidad de horas promedio de entrenamiento, y reportan realizar entrenamientos de duración de hasta 5 horas en promedio. El rango promedio en general se encuentra en 1 y 2 horas.

Tabla 6: Modalidad de la ingesta de Hidratos de carbono durante el mes anterior a la competencia, por sexo

	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Reducida	1	2,63%	0	0,00%
Aumentada	11	28,95%	12	60,00%
Estable	20	52,63%	8	40,00%
Indistinto	6	15,79%	0	0,00%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 7: Modalidad de la ingesta de Hidratos de carbono durante el mes anterior a la competencia, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

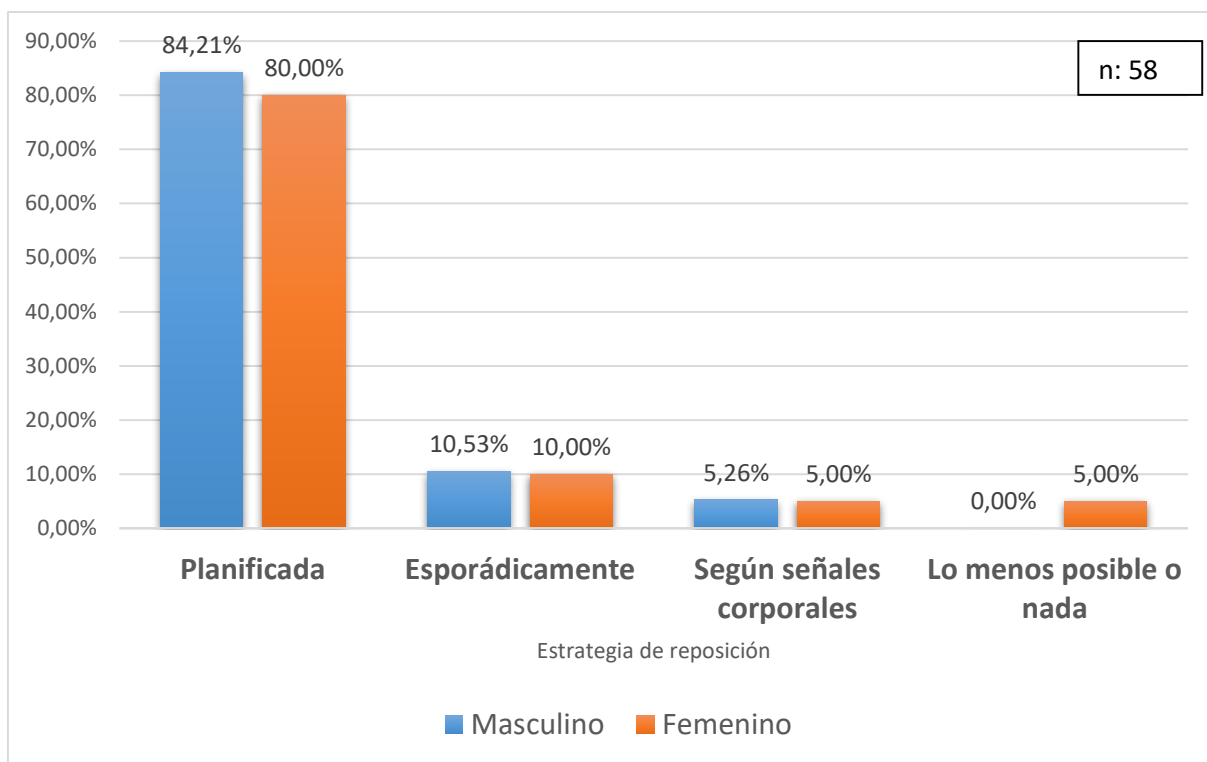
Durante el mes previo a la carrera los atletas argentinos no disminuyen su ingesta de Hidratos de carbono. Las mujeres tienden a preferir una ingesta aumentada de Hidratos de carbono durante el mes previo a la carrera respecto de los hombres. Un 15% de los participantes masculinos no tiene ninguna consideración especial sobre el consumo de Hidratos de carbono para la competencia, es decir, no llevan un registro formal o informal de su ingesta.

Tabla 7: Estrategias de reposición de Hidratos de carbono durante la carrera, por sexo

Estrategia	Masculino		Femenino	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Plan	32	84,21%	16	80,00%
Esporádicamente	4	10,53%	2	10,00%
Según señales corporales	2	5,26%	1	5,00%
Lo menos posible o nada	0	0,00%	1	5,00%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 8: Estrategias de reposición de Hidratos de carbono durante la carrera, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

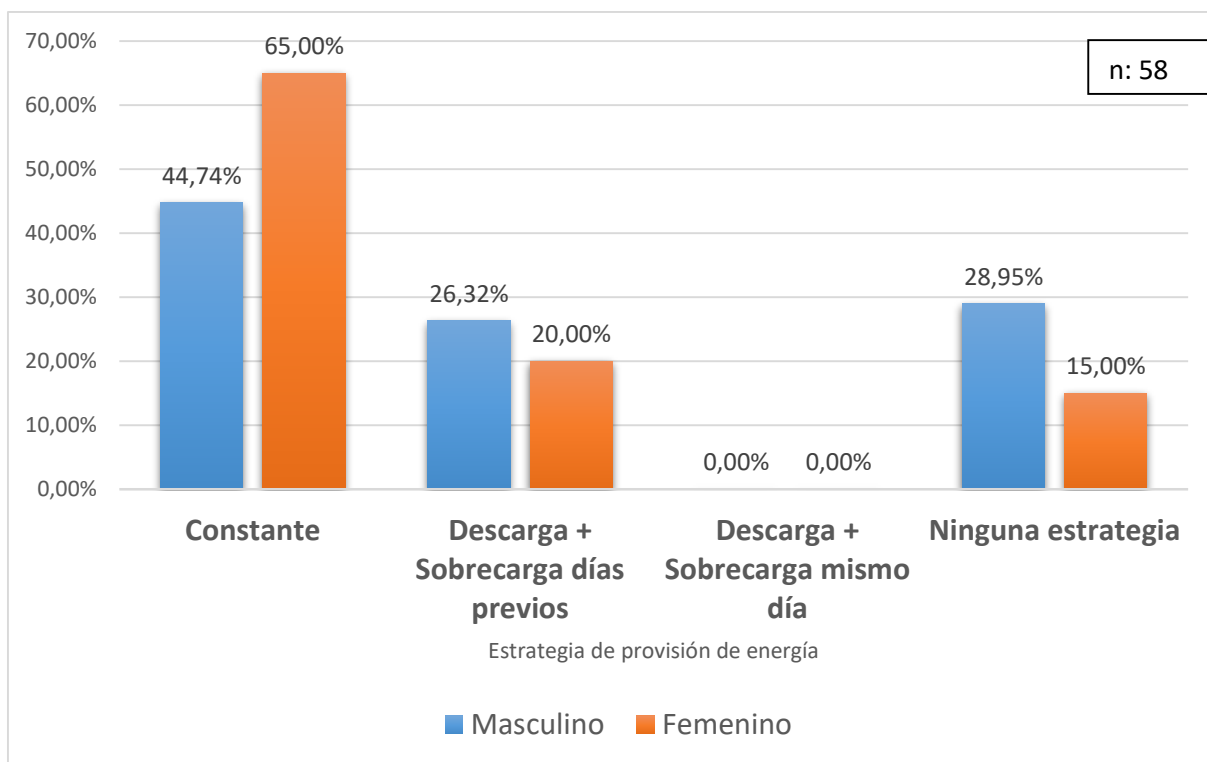
La tendencia evidente para los atletas argentinos al reponer energía durante la carrera es seguir un plan previamente establecido independientemente de las señales corporales como la fatiga o el hambre. Sólo una participante femenina refiere reponer Hidratos de carbono durante la carrera lo menos posible o nada. Aproximadamente 1 de cada 10 atletas repone Hidratos de carbono esporádicamente, sin realizar una planificación previa y sin esperar a recibir señales corporales.

Tabla 8: Modalidades de ingesta de Hidratos de carbono como forma de provisión de energía para la carrera, por sexo

	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Constante	17	44,74%	13	65,00%
Descarga + Sobrecarga día previo	10	26,32%	4	20,00%
Descarga + Sobrecarga mismo día	0	0,00%	0	0,00%
Ninguna en particular	11	28,95%	3	15,00%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 9: Modalidades de ingesta de Hidratos de carbono como forma de provisión de energía para la carrera, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Aproximadamente un 25% de los atletas realiza una estrategia de supercompensación de Hidratos de carbono para buscar una ventaja competitiva. Las participantes femeninas tienden a preferir el mantener constante la ingesta de Hidratos de carbono antes de la competencia. Los participantes masculinos también manifiestan esta preferencia, pero casi un 29% de ellos tiende a no tener una consideración especial para los Hidratos de carbono en torno a la competencia.

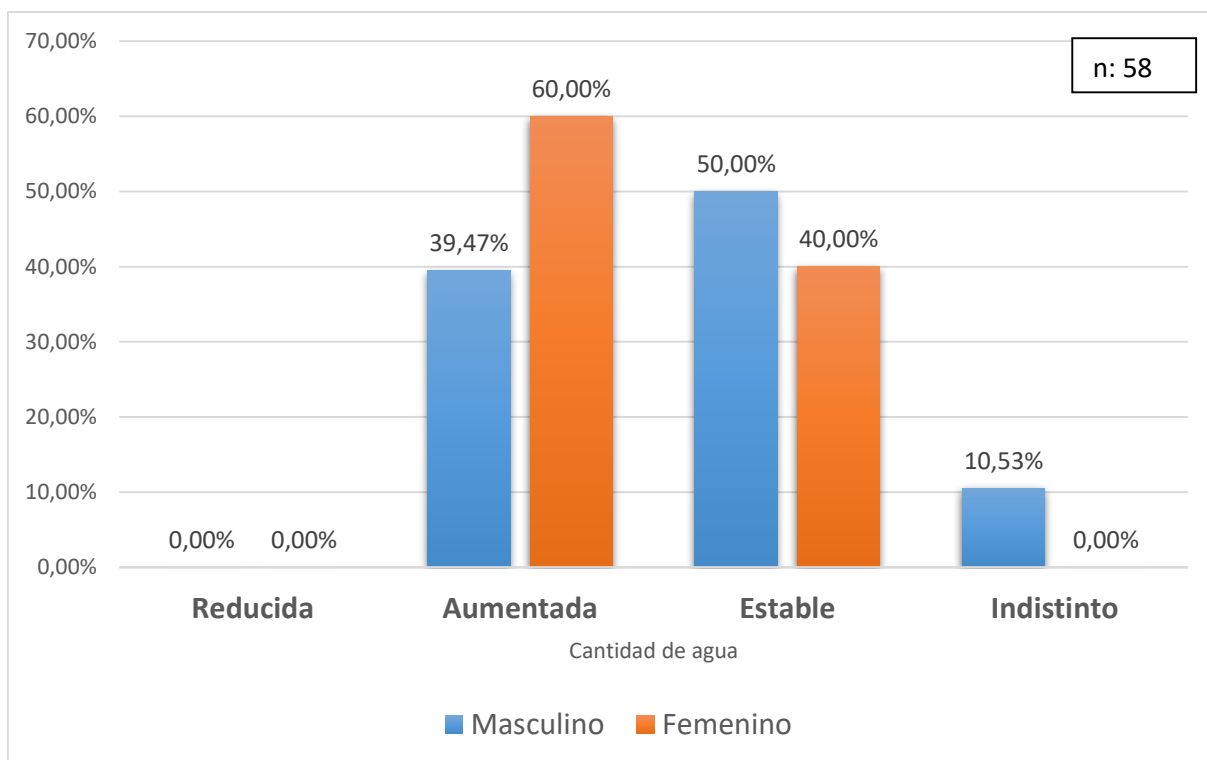
Ningún participante realiza una sobrecarga de Hidratos de carbono durante el mismo día de la competencia.

Tabla 9: Modalidad de la ingesta de agua durante el mes anterior a la competencia, por sexo

	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Reducida	0	0,00%	0	0,00%
Aumentada	15	39,47%	12	60,00%
Estable	19	50,00%	8	40,00%
Indistinto	4	10,53%	0	0,00%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 10: Modalidad de la ingesta de agua durante el mes anterior a la competencia, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

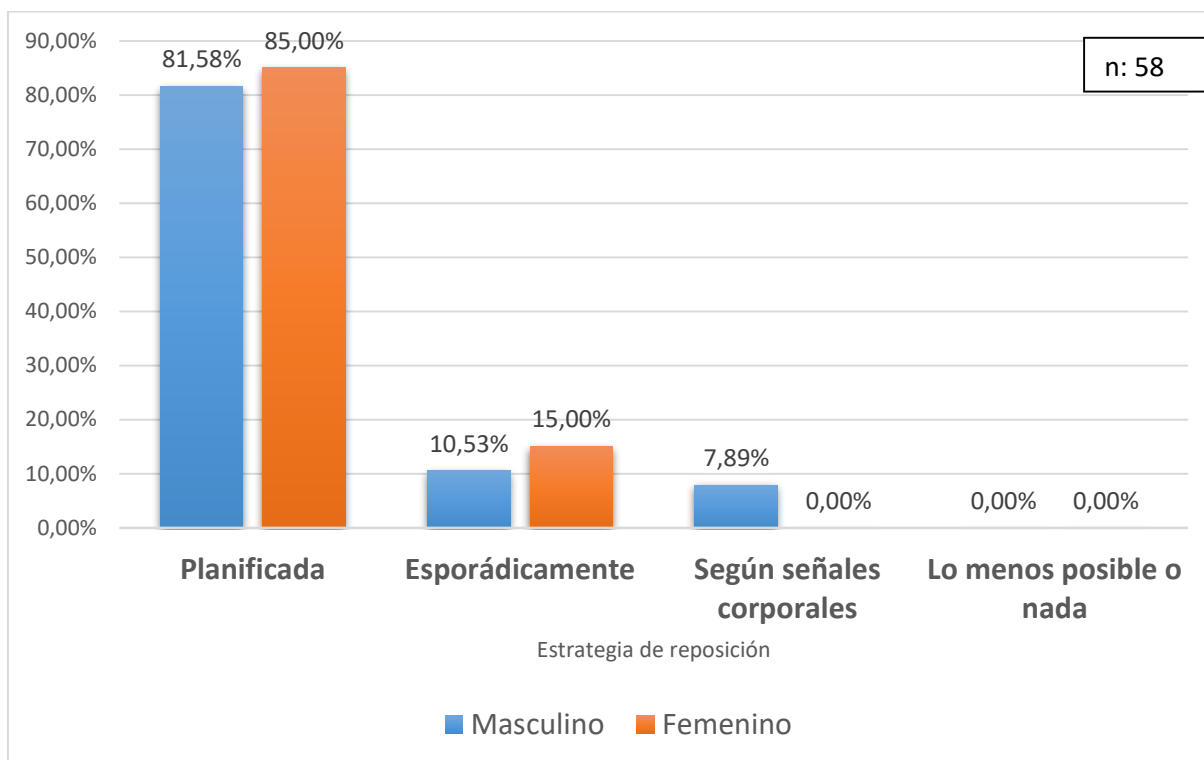
Las participantes femeninas reportan una ingesta aumentada de líquidos durante el mes anterior por sobre una ingesta estable. En los participantes masculinos, la tendencia es la opuesta. Además, un 10,53% de estos últimos declara no regular deliberadamente la ingesta de agua en el mes previo a la carrera.

Tabla 10: Estrategias de reposición de líquidos durante la carrera

	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Planificada	31	81,58%	17	85,00%
Esporádicamente	4	10,53%	3	15,00%
Según señales corporales	3	7,89%	0	0,00%
Lo menos posible o nada	0	0,00%	0	0,00%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 11: Estrategias de reposición de líquidos durante la carrera, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

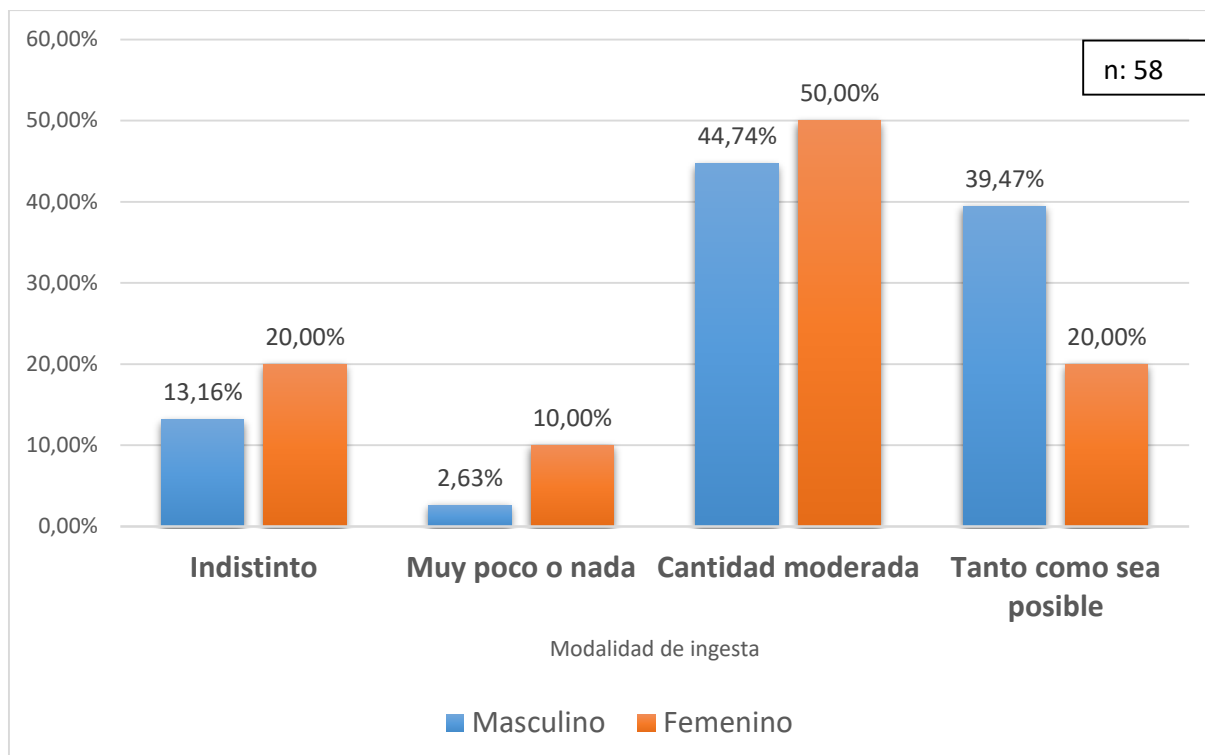
Los deportistas no esperan a tener sed para realizar la reposición de líquidos, sino que reportan favorecer un plan de hidratación preestablecido y, en menor medida, hacerlo de manera esporádica. Sólo algunos participantes masculinos arriesgan a regir su hidratación según las señales de la sed o a señales subjetivas. Ningún atleta reporta posponer la hidratación durante la carrera.

Tabla 11: Modalidades de ingesta de agua antes de la carrera como forma de provisión de líquidos, por sexo

	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Indistinto	5	13,16%	4	20,00%
Muy poco o nada	1	2,63%	2	10,00%
Cantidad moderada	17	44,74%	10	50,00%
Tanto como sea posible	15	39,47%	4	20,00%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Gráfico 12: Modalidades de ingesta de agua antes de la carrera como forma de provisión de líquidos, por sexo



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Mientras que alrededor de la mitad de los atletas consume una cantidad moderada de líquidos antes de la carrera para no sobrehidratarse, aproximadamente un 40% de los participantes masculinos y un 20% de los femeninos consume tanto como le sea posible. Un 15% de los competidores elige no beber agua en los momentos previos a la carrera.

Tabla 12: Respuestas correctas del cuestionario sobre recomendaciones de nutrición e hidratación para la ultramaratón

Correctas / 16	Masculino		Femenino	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
4	3	7,89%	0	0%
5	4	10,53%	3	15%
6	8	21,05%	5	25%
7	6	15,79%	3	15%
8	8	21,05%	4	20%
9	7	18,42%	4	20%
10	2	5,26%	1	5%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Ningún atleta fue capaz de responder más del 70% del cuestionario de manera correcta. Un 55% de ellos no logró responder correctamente la mitad o más del cuestionario.

Tabla 13: Respuestas al cuestionario evaluativo del grado de información sobre las recomendaciones de nutrición e hidratación para la carrera

Pregunta 1: Las calorías necesarias para una carrera de ultramaratón:	A	Son imposibles de calcular y son diferentes para cada persona	22,4%
	B	Se pueden calcular con el peso corporal y la distancia de carrera	70,7%
	C	Se pueden estimar con la diferencia de peso antes y después de la carrera	6,9%
Pregunta 2: Inmediatamente ANTES de la carrera, ¿cuántos gramos de HdeC se recomienda consumir?	A	Tanto como sea posible, hasta 1 hora antes de la carrera	12,1%
	B	Es preferible no comer nada antes de la actividad	12,1%
	C	200-300 gramos 1 a 4 horas antes de la carrera	67,2%
	D	200-300 gramos en la hora anterior a la carrera	8,6%
Pregunta 3: ¿Qué tipo de HdeC son necesarios para reponer energía DURANTE la carrera?	A	Sólo HdeC simples (azúcares, glucosa, fructosa)	24,1%
	B	Sólo HdeC complejos (almidón, maltodextrina)	10,3%
	C	Una combinación de ambos junto CON fibra	19%
	D	Una combinación de ambos SIN fibra	46,6%
Pregunta 4: ¿Cuál es la concentración óptima de HdeC de una bebida deportiva?	A	4% o menos	10,3%
	B	Más de 4 a 8%	46,6%
	C	Más de 8 a 12%	29,3%
	D	Más de 12%	13,8%
Pregunta 5: ¿Cuál es el requerimiento diario de proteínas para mantener el balance nitrogenado de un ultramaratonista?	A	0,8-1 g/kg al día	19%
	B	Más de 1 a 1,5 g/kg al día	41,4%
	C	Más de 1,5 a 1,8 g/kg al día	34,5%
	D	Más de 1,8 g/kg	5,5%
Pregunta 6: ¿Qué estrategia es NECESARIA para adaptar el metabolismo a las demandas de energía de la carrera?	A	Entrenar en ayunas	20,7%
	B	Entrenar con una baja cantidad de HdeC	36,2%
	C	Entrenar con gran cantidad de HdeC	19%
	D	Ninguna es necesaria	24,1%
Pregunta 7: Ya que las reservas grasas son una fuente de energía para la	A	No, el cuerpo tiene reservas suficientes	55,2%
	B	Sí, en cantidades importantes	3,4%

carrera, ¿es necesario consumir grasas los días anteriores?	C	Sí, en cantidades moderadas	37,9%
	D	Sí, si se tiene un bajo porcentaje de grasa corporal	3,4%
Pregunta 8: Los malestares gastrointestinales son frecuentes en las carreras de ultramaratón. Su aparición se puede disminuir:	A	Evitando la fibra y las altas concentraciones de HdeC	15,5%
	B	Comenzando la actividad bien hidratado y realizando una adaptación intestinal previa	55,2%
	C	Utilizando fármacos y suplementos probióticos	1,7%
	D	Todas son correctas	27,6%
Pregunta 9: El estado de hidratación antes de la carrera:	A	NO es tan importante, ya que se puede compensar durante la carrera	6,9%
	B	Es muy importante, ya que NO se puede compensar durante la carrera	75,9%
	C	Es relativo, algunos transpiran más que otros	15,5%
	D	Es relativo, uno puede acostumbrarse a la deshidratación	1,7%
Pregunta 10: La hiponatremia (caída de la concentración de sodio en sangre) asociada al ejercicio se debe principalmente:	A	A una hidratación excesiva	24,1%
	B	A un bajo consumo de sodio	34,5%
	C	A una sudoración intensa que nos hace perder mucho sodio	41,4%
	D	A las pérdidas por orina	0%
Pregunta 11: La estrategia recomendada para rehidratarse DURANTE la carrera es	A	Tener un plan previo en cuanto a ritmo de bebida, tipos, cantidades, etc.	81%
	B	Beber cada vez que puedo	13,8%
	C	Beber en función de la sed o a demanda	5,2%
	D	Beber cuando sea absolutamente necesario	0%
Pregunta 12: El sodio:	A	No es tan importante y puede formar o no parte del plan de carrera	5,2%
	B	Debe ser limitado para evitar la hipertensión	3,4%
	C	Debe ser consumido en gran cantidad para no deshidratarse	5,2%
	D	Es importante para mantener el balance de líquidos y el funcionamiento del sistema nervioso	86,2%
Pregunta 13: Para evitar los efectos negativos de la deshidratación durante la carrera:	A	Se pueden realizar entrenamientos con una baja hidratación para acostumbrar al cuerpo	20,7%
	B	Se puede recurrir solo a la voluntad	0%
	C	Se puede entrenar para reducir la sudoración	8,6%
	D	Ninguna es correcta	70,7%

Pregunta 14: La rehidratación DURANTE la carrera debe contemplar:	A	El agua, hidratos de carbono, y tantos minerales como sea posible	46,6%
	B	Principalmente agua, sodio e hidratos de carbono	31%
	C	Principalmente el agua y el sodio	17,2%
	D	Principalmente el agua	5,2%
Pregunta 15: Para no considerarse deshidratado, un ultramaratonista debe evitar perder:	A	Más del 2% de su peso, sin esperar a tener síntomas	41,4%
	B	Más del 2% de su peso, siempre que tenga síntomas	10,3%
	C	Más del 3%, tenga o no síntomas	20,7%
	D	La pérdida de peso no es buen indicador para la ultramaratón	27,6%
Pregunta 16: DURANTE la carrera de ultramaratón, ¿cuál es el ritmo de consumo de HdeC recomendado para mantener el rendimiento? (referencia: 500 ml de una bebida isotónica contienen 30 gramos de HdeC)	A	Tantos como sea posible, hasta 120 g por hora y con adaptación previa	17,2%
	B	Desde 30 hasta 90 g por hora, con adaptación previa y diferentes tipos de HdeC	67,2%
	C	Tan poco como sea posible, a menos que sea necesario	3,4%
	D	Cada tanto, sin importar la cantidad	12,1%

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Tabla 14: Creencia sobre el beneficio que le aportaría a los competidores el asesoramiento de un Licenciado en nutrición (F)

Encuestado	Respuesta
F1	En las porciones de ingesta
F2	Siempre es importante el asesoramiento de un profesional para acompañar el esfuerzo y mejorar el rendimiento
F3	En todo. Armar un protocolo de hidratación y de ingesta de carbohidratos para la carrera y entrenarlo. Además para realizar el entrenamiento
F4	En opciones de carga de carbohidratos
F5	Preparación y estrategia
F6	En la alimentación antes de preparar la maratón
F7	Orientación adecuada para cada carrera
F8	No respondió
F9	En el rendimiento y la recuperación
F10	Me asesoré varios meses previos a la carrera con un profesional de nutrición para llegar preparada al desafío
F11	Para mantener alta la energía en carrera
F12	En estar en el camino correcto en nutrición frente a este tipo de desafíos
F13	Entender mejor mi metabolismo y asegurarme de llegar a la competencia en mi mejor estado físico
F14	Mejorar mis hábitos alimenticios y así mejorar mi salud
F15	En hacer las cosas como se debe
F16	Mejorar mi rendimiento
F17	Mejorar mi rendimiento
F18	En llegar mejor preparada y tener un mejor rendimiento
F19	Lo tengo
F20	En tener más información para un mejor rendimiento

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

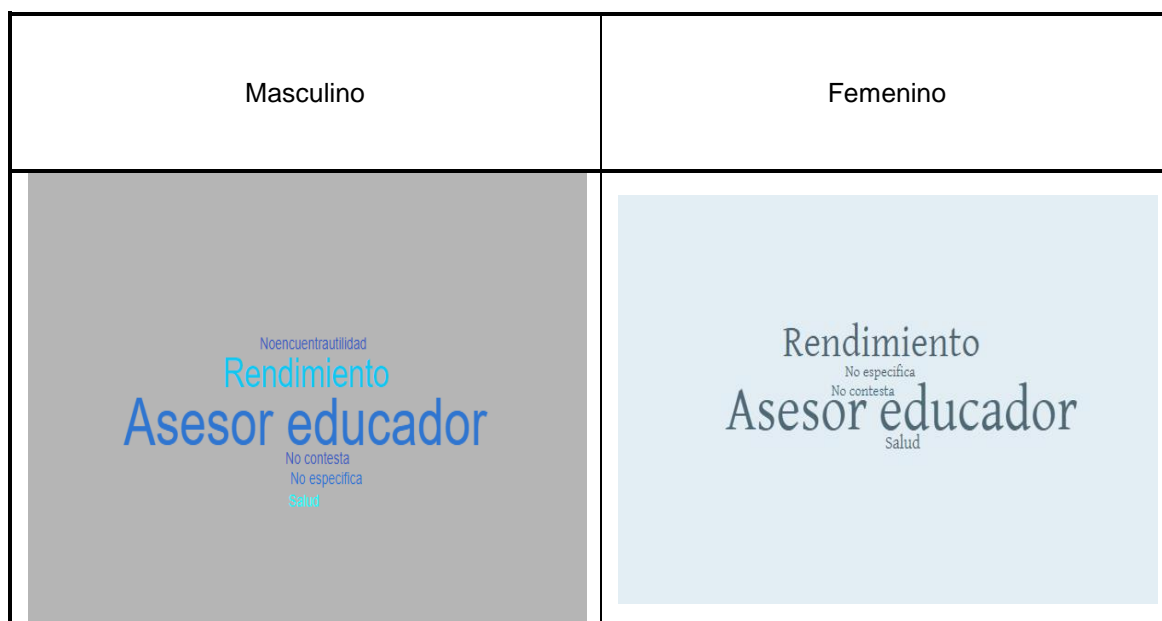
Tabla 15: Creencia sobre el beneficio que le aportaría a los competidores el asesoramiento de un Licenciado en nutrición (M)

Encuestado	Respuesta
M1	En mejorar el rendimiento deportivo
M2	Para planificar de la mejor manera tanto las carreras como los entrenos
M3	En mejorar hábitos alimenticios que complementen mi entrenamiento físico
M4	Aportaría conocimiento
M5	En llegar óptimo en cuanto a nutrientes a la carrera
M6	Mejorar el desempeño
M7	Optimizar resultados
M8	Para llevar una buena alimentación
M9	Seguramente hará un correcto cálculo calórico y nutricional para evitar déficit o problemas gastrointestinales debido a la sobre ingesta de hidratos.
M10	No respondió
M11	Mejoraría el rendimiento
M12	En saber si la nutrición es la apropiada a mi cuerpo para obtener los mejores resultados
M13	En ordenar y llegar en mejores condiciones tanto de hidratos como de hidratación a la carrera para no tener complicaciones durante el transcurso de la competencia en sí
M14	Mejora en rendimiento
M15	Mantener el peso fuera de período de fuerte entrenamiento
M16	En un mejor rendimiento
M17	Mejora del rendimiento
M18	Creo que es la persona idónea en la materia y con la cual debería contar
M19	A medida que se incrementan las distancias / horas de carreras (y de entrenamiento pre competencia) resulta más importante una correcta planificación nutricional
M20	En orientarnos en los alimentos correctos y específicos
M21	Mejorar la masa muscular de manera más eficiente
M22	Evitar hipoglucemias y deshidratación
M23	En la medición y conteo de lo que se ingiere o bebe
M24	Mejorar el rendimiento
M25	mejoramiento del performance
M26	Conocer las cargas necesarias para no quedarse corto o pasarse en las cantidades requeridas basado en peso, tamaño y consumo calórico.

M27	En nada.
M28	Lograr los objetivos propuestos y enfatizar en las áreas de oportunidades
M29	En todo
M30	En un mejor rendimiento
M31	Tener punto ideal de partida al inicio de una ultra
M32	En tener un orden claro de lo que tengo que hacer antes, durante y después de cada carrera para poder mejorar mi rendimiento.
M33	Mejor gestión en la carrera
M34	Dieta proteica
M35	Depende los resultados previos...aunque nunca fui y no puedo opinar mucho
M36	En mucho
M37	las preguntas no me parecen representativas para las carreras de ultra distancia
M38	Planificación y programación correcta de la nutrición pre, e intra, para favorecer el rendimiento

Fuente: elaborado sobre datos de investigación

Nubes de palabras 1: Utilidad que los atletas de ultramaratón encuentran para el Licenciado en Nutrición



Fuente: elaborado sobre datos de investigación

La preocupación principal de los encuestados fue el rol del nutricionista como asesor y educador para la planificación de su preparación y de su carrera. En un segundo lugar, relacionado al primer elemento, está la utilidad que le otorgan los encuestados al licenciado en nutrición como herramienta para mejorar su rendimiento durante la carrera. Finalmente,

algunos valoran la función del profesional en nutrición como asistente para mantener su salud, tener una recuperación adecuada y evitar complicaciones durante la carrera.

Dos de los encuestados no respondieron esta pregunta dentro del formulario. Uno de los encuestados manifestó no creer útil el aporte del Licenciado en Nutrición en su preparación, y otro expresó no creer representativas para la ultramaratón las preguntas del formulario.

Conclusiones

A partir del análisis de los datos se obtienen las siguientes conclusiones:

Los competidores de ultramaratón argentinos suelen ser atletas de edad cercana a los 45 con una antigüedad en la práctica del deporte en torno a los 11 años, independientemente del sexo. No es infrecuente que existan participantes de 60 años de edad o más. Los participantes masculinos tienen una mayor tendencia a competir con una menor antigüedad en el deporte respecto de las participantes femeninas. Durante el mes previo a la competencia, los ultramaratonistas tienden a tener una alta frecuencia de entrenamiento, dejando uno o dos días a la semana para la recuperación, con una duración promedio por sesión de entre 1 y 2 horas. Casi 1 de cada 4 competidores masculinos realiza entrenamientos de forma diaria, y los mismos además tienen una mayor tendencia a realizar sesiones de mayor duración que las mujeres.

Las competidoras tienden a llevar un mayor registro de la ingesta de Hidratos de carbono en el mes anterior a la competencia, siendo la tendencia principal llevar adelante una ingesta aumentada de este nutriente, probablemente con fines de mejorar o mantener la tolerancia al alto consumo de Hidratos de carbono necesario para la carrera, o para permitirse soportar mejor el entrenamiento. Los competidores masculinos tienen una menor tendencia a variar el consumo de Hidratos de carbono, e incluso a llevar un registro de la misma. En general, los ultramaratonistas argentinos no utilizan estrategias que les permitan generar adaptaciones metabólicas para favorecer la utilización de las grasas como combustible, como un entrenamiento y una dieta baja en Hidratos de carbono. En contraste con su comportamiento real, un 76% de los atletas considera que deben realizar alguna estrategia de manipulación de la ingesta de Hidratos de carbono para adaptarse a la carrera.

Solo 1 de cada 4 atletas de ultramaratón realiza una modalidad de supercompensación de glucógeno antes de la carrera, ya sea por desconocimiento de esta modalidad, por no saber cómo llevarla a cabo, o por no estar seguros de su utilidad. Mantener constante la ingesta de Hidratos de carbono, como refiere la mayoría de los encuestados, es probablemente una forma de mantener la familiaridad y la rutina al momento de la carrera. El hecho de que un 29% de los participantes masculinos y un 15% de los femeninos no reporte seguir estrategia alguna para la provisión de un nutriente crítico para la carrera como lo son los Hidratos de carbono habla posiblemente de una falta de asesoramiento o de conocimiento por parte de este subgrupo.

Antes del inicio de la carrera, un 12,1% de los encuestados entiende que es mejor comenzar la competición sin una reserva inmediatamente disponible de energía, y una igual proporción que se debe realizar una ingesta indiscriminada de hidratos de carbono hasta un punto cercano al inicio de la carrera. En cuanto a los primeros, esto está posiblemente relacionado con el hecho de priorizar el evitar malestares gastrointestinales causados por el

volumen de los alimentos en el estómago al mismo tiempo que deben afrontar el estrés de la carrera. Los segundos olvidan esta posibilidad y anteponen la disponibilidad de energía para la carrera por sobre su confort.

La reposición de energía en la carrera está mayormente planificada, lo cual no quiere decir, necesariamente, que no utilicen señales corporales como el hambre para refinar la ingesta durante la carrera. Si bien dos terceras partes de los encuestados identifica correctamente el ritmo recomendado de consumo de Hidratos de carbono durante la carrera, un 29% no considera las limitaciones del intestino al tolerar alimentos. Los ultramaratonistas, además, no le otorgan valor a la utilización de fármacos o suplementos probióticos para minimizar los malestares gastrointestinales durante la carrera, ni valoran suficientemente el rol que tienen las altas concentraciones de Hidratos de carbono y la fibra en su aparición.

Un 24% de los participantes no valora el aporte de Hidratos de carbono complejos o de cadena intermedia, y entiende que el aporte calórico debe realizarse sólo con Hidratos de carbono simples. Utilizar esta modalidad de manera exclusiva llevaría a una fatiga sensorial por la perpetuación del sabor dulce en las ingestas, y a utilizar formulaciones de mayor osmolaridad para intentar cubrir su requerimiento calórico. Siendo que un 43,1% considera que la concentración de Hidratos de carbono de una bebida deportiva es superior a la que podría ser tolerada en términos de digesto-absorción y sabor, esto los predispone a sufrir intolerancias intestinales durante el curso de la carrera si es que la planificación de la reposición de energía se realiza bajo estos estándares. El hecho de que un 19% de los encuestados entienda que debe considerarse a la fibra dietética para la realimentación de la carrera probablemente esté reflejando no la utilización de bebidas deportivas, sino a la utilización de alimentos sólidos.

Los ultramaratonistas argentinos no intentan, acertadamente, generar una mayor tolerancia a la deshidratación, sino que la ingesta de agua se mantiene o más elevada, probablemente debido al alto volumen de trabajo durante el entrenamiento del mes previo, o en niveles estables. Un 10% de los participantes masculinos reporta no llevar un registro formal o informal de su ingesta de agua durante este período, de lo que se desprende que para ellos la hidratación durante el mes preparatorio no es una prioridad.

Más del 90% de los encuestados reporta realizar su hidratación según un plan preestablecido o de manera esporádica en lugar de regir su rehidratación durante la carrera a través de señales subjetivas como la sed o la fatiga, en contraste con las recomendaciones más actuales. El temor a la deshidratación durante la carrera es evidente en ambos sexos, y esto pone en riesgo a estos atletas de desarrollar una hiponatremia asociada al ejercicio, en especial porque solo la cuarta parte de ellos identifica correctamente su causa más prevalente: la sobrehidratación. En su lugar, se le atribuye como causales primarias la sudoración por la

actividad que genera una pérdida de sodio y un bajo aporte de sodio. En contraparte, los encuestados sí comprenden la importancia de un estado de hidratación adecuado previo a la carrera, y la búsqueda del mantenimiento de la euhidratación es el motivador principal para sus modalidades de ingesta de agua. Siendo que un 20,7% de los encuestados considera que se podría evitar los efectos negativos de la deshidratación realizando entrenamientos con una subhidratación, se puede concluir que a pesar de ellos los mismos consideran a esta práctica como arriesgada o poco valiosa.

La mayoría de los atletas le otorga un valor apropiado al agua, el sodio y los Hidratos de carbono para la rehidratación. Casi la mitad de ellos reporta, además, que se deben considerar otros minerales además del sodio, lo cual deja como interrogante cómo se comportan durante su planificación, es decir, si realmente al realizar su planificación toman en cuenta otros minerales además del sodio, o si solo consideran que deberían hacerlo.

El grado de información de los atletas de ultramaratón sobre las recomendaciones vigentes de nutrición e hidratación para su disciplina es bajo, especialmente en comparación a la exigencia que requiere la disciplina. Muchos conceptos clave relacionados al rendimiento y la salud en la carrera provienen de disciplinas similares, aunque no son adecuados para la ultramaratón por sus características diferenciales, como el mayor volumen de trabajo continuo y la variedad de ambientes y terrenos. La preparación por cuenta propia bajo este grado de información podría afectar negativamente tanto el rendimiento como la salud de los deportistas.

Cualitativamente, la reposición de energía y la hidratación de los ultramaratonistas argentinos logra una cierta adecuación accidental a los lineamientos vigentes. La presencia de un licenciado en nutrición que cuente con conocimiento específico y actualizado de la disciplina durante la etapa preparatoria a la carrera podría mejorar el rendimiento general, la adaptación y la autosuficiencia de los participantes, y evitar o disminuir las condiciones negativas asociadas a la disciplina y a una preparación deficiente. Los atletas valoran el rol asesor del nutricionista y entienden que su aporte puede ser positivo para su rendimiento. Los objetivos planteados para esta investigación han sido cumplidos satisfactoriamente.

De cara a futuras investigaciones en la materia surgen los siguientes interrogantes:

- ¿Son los malestares gastrointestinales tan prevalentes en la población argentina de ultramaratonistas como lo refiere la literatura?
- ¿Cuáles son las prevalencias de deshidratación e hiponatremia en los atletas argentinos?
- ¿Por qué los ultramaratonistas argentinos consideran necesario realizar adaptaciones al consumo de Hidratos de carbono, pero no lo hacen con mayor frecuencia?

Bibliografía

- APPLEGATE, Elizabeth A. Nutritional considerations for ultraendurance performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1991, vol. 1, no 2, p. 118-126.
- ARMSTRONG, Lawrence E.; JOHNSON, Evan C.; BERGERON, Michael F. COUNTERVIEW: is drinking to thirst adequate to appropriately maintain hydration status during prolonged endurance exercise? No. *Wilderness & Environmental Medicine*, 2016, vol. 27, no 2, p. 195-198.
- BROUNS, F.; SARIS, W. H. M.; REHRER, N. J. Abdominal complaints and gastrointestinal function during long-lasting exercise. *International journal of sports medicine*, 1987, vol. 8, no 03, p. 175-189.
- BURKE, Louise M. Nutrition strategies for the marathon. *Sports Medicine*, 2007, vol. 37, no 4, p. 344-347.
- BURKE, Louise M.; COX, G. The Complete Guide to Food for Sports Performance: A Guide to Peak Nutrition for Your Sport (3 izd.). 2010.
- BURKE, Louise M.; KIENS, Bente; IVY, John L. Carbohydrates and fat for training and recovery. *Food, Nutrition and Sports Performance II*, 2004, p. 24-49.
- BYRNE, Christopher, et al. Continuous Thermoregulatory Responses to a Mass-Participation 89-km Ultramarathon Road Race. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2022, vol. 17, no 11, p. 1574-1582.
- CASA, Douglas J., et al. National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes. *Journal of athletic training*, 2000, vol. 35, no 2, p. 212.
- CASA, Douglas J.; CLARKSON, Priscilla M.; ROBERTS, William O. American College of Sports Medicine roundtable on hydration and physical activity: consensus statements. *Current sports medicine reports*, 2005, vol. 4, no 3, p. 115-127.
- CHATTERJEE, Ankita; ABRAHAM, Jayanthi. A comprehensive study on sports and energy drinks. En *Sports and energy drinks*. Woodhead Publishing, 2019. p. 515-537.
- COOMBES, Jeff S.; HAMILTON, Karyn L. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Medicine*, 2000, vol. 29, no 3, p. 181-209.
- COSTA, Ricardo JS, et al. Heat acclimation responses of an ultra-endurance running group preparing for hot desert-based competition. *European Journal of Sport Science*, 2014, vol. 14, no sup1, p. S131-S141.

- COSTA, Ricardo JS; HOFFMAN, Martin D.; STELLINGWERFF, Trent. Considerations for ultra-endurance activities: part 1-nutrition. *Research in sports medicine*, 2019, vol. 27, no 2, p. 166-181.
- COSTA, Ricardo JS, et al. Nutrition for ultramarathon running: trail, track, and road. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2019, vol. 29, no 2, p. 130-140.
- COSTA, Ricardo JS, et al. The impact of gastrointestinal symptoms and dermatological injuries on nutritional intake and hydration status during ultramarathon events. *Sports medicine-open*, 2016, vol. 2, no 1, p. 1-14.
- COSTA, Ricardo JS, et al. Compromised energy and macronutrient intake of ultra-endurance runners during a multi-stage ultra-marathon conducted in a hot ambient environment. *Int J Sports Sci*, 2013, vol. 3, no 2, p. 51-62.
- GILLEN, Jenna B., et al. Low-Carbohydrate Training Increases Protein Requirements of Endurance Athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 2019, vol. 51, no 11, p. 2294-2301.
- GOULET, Eric DB. Performance effects of dehydration. *The Encyclopaedia of Sports Medicine: An IOC Medical Commission Publication*, 2013, vol. 19, p. 185-198.
- HEW-BUTLER, Tamara, et al. Exercise-associated hyponatremia: 2017 update. *Frontiers in medicine*, 2017, vol. 4, p. 21.
- HEW-BUTLER, Tamara, et al. Statement of the second international exercise-associated hyponatremia consensus development conference, New Zealand, 2007. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2008, vol. 18, no 2, p. 111-121.
- HOFFMAN, Martin D.; GOULET, Eric DB; MAUGHAN, Ronald J. Considerations in the use of body mass change to estimate change in hydration status during a 161-kilometer ultramarathon running competition. *Sports Medicine*, 2018, vol. 48, no 2, p. 243-250.
- HOFFMAN, Martin D. Anthropometric characteristics of ultramarathoners. *International journal of sports medicine*, 2008, vol. 29, no 10, p. 808-811.
- HOFFMAN, Martin D.; FOGARD, Kevin. Demographic characteristics of 161-km ultramarathon runners. *Research in Sports Medicine*, 2012, vol. 20, no 1, p. 59-69.

- HOFFMAN, Martin D.; STELLINGWERFF, Trent; COSTA, Ricardo JS. Considerations for ultra-endurance activities: Part 2—hydration. *Research in Sports Medicine*, 2019, vol. 27, no 2, p. 182-194.
- HOFFMAN, Martin D., et al. Hyponatremia in the 2009 161-km western states endurance run. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2012, vol. 7, no 1, p. 6-10.
- HOFFMAN, Martin D.; HEW-BUTLER, Tamara; STUEMPFLE, Kristin J. Exercise-associated hyponatremia and hydration status in 161-km ultramarathoners. *Medicine and science in sports and exercise*, 2013, vol. 45, no 4, p. 784-791.
- HOFFMAN, Martin D.; STUEMPFLE, Kristin J. Hydration strategies, weight change and performance in a 161 km ultramarathon. *Research in Sports Medicine*, 2014, vol. 22, no 3, p. 213-225.
- JEUKENDRUP, Asker E. Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 2010, vol. 13, no 4, p. 452-457.
- JEUKENDRUP, Asker E.; JENTJENS, Roy. Oxidation of carbohydrate feedings during prolonged exercise. *Sports medicine*, 2000, vol. 29, no 6, p. 407-424.
- JEUKENDRUP, Asker. A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Medicine*, 2014, vol. 44, no Suppl 1, p. 25-33.
- JEUKENDRUP, Asker E.; KILLER, Sophie C. The myths surrounding pre-exercise carbohydrate feeding. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2010, vol. 57, no Suppl. 2, p. 18-25.
- JEUKENDRUP, Asker E.; MCLAUGHLIN, John. Carbohydrate ingestion during exercise: effects on performance, training adaptations and trainability of the gut. *Sports nutrition: More than just calories-triggers for adaptation*, 2011, vol. 69, p. 1-18.
- JEUKENDRUP, A. E.; SARIS, W. H. M.; WAGENMAKERS, A. J. M. Fat metabolism during exercise: a review. Part I: fatty acid mobilization and muscle metabolism. *International journal of sports medicine*, 1998, vol. 19, no 04, p. 231-244.
- JEUKENDRUP, Asker E.; SARIS, Wim HM; WAGENMAKERS, Anton JM. Fat metabolism during exercise: a review-part II: regulation of metabolism and the

- effects of training. *International journal of sports medicine*, 1998, vol. 19, no 05, p. 293-302.
- KNECHTLE, Beat, et al. No effect of short-term amino acid supplementation on variables related to skeletal muscle damage in 100 km ultra-runners-a randomized controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2011, vol. 8, no 1, p. 6.
- KOOPMAN, René, et al. Combined ingestion of protein and carbohydrate improves protein balance during ultra-endurance exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 2004, vol. 287, no 4, p. E712-E720.
- LEBUS, Daniel K., et al. Can changes in body mass and total body water accurately predict hyponatremia after a 161-km running race. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2010, vol. 20, no 3, p. 193-199.
- MARTINEZ, Sonia, et al. Energy, macronutrient and water intake during a mountain ultramarathon event: The influence of distance. *Journal of Sports Sciences*, 2018, vol. 36, no 3, p. 333-339.
- MAUGHAN, R. J. Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *European journal of clinical nutrition*, 2003, vol. 57, no 2, p. S19-S23.
- MCCUBBIN, Alan J., et al. Sports dietitians Australia position statement: nutrition for exercise in hot environments. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2020, vol. 30, no 1, p. 83-98.
- MCCUBBIN, Alan J.; COX, Gregory R.; COSTA, Ricardo JS. Sodium intake beliefs, information sources, and intended practices of endurance athletes before and during exercise. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2019, vol. 29, no 4, p. 371-381.
- MILLARD-STAFFORD, Mindy L., et al. Should carbohydrate concentration of a sports drink be less than 8% during exercise in the heat?. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2005, vol. 15, no 2, p. 117-130.
- NIMMO, M. A.; EKBLÖM, B. Fatigue and illness in athletes. *Journal of sports sciences*, 2007, vol. 25, no S1, p. S93-S102.
- NIKOLAIDIS, Pantelis T., et al. Nutrition in ultra-endurance: State of the art. *Nutrients*, 2018, vol. 10, no 12, p. 1995.
- NOAKES, Timothy. *Lore of running*. Human kinetics, 2003.

- NOAKES, Timothy David. Is drinking to thirst optimum?. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2010, vol. 57, no Suppl. 2, p. 9-17.
- NOAKES, T. D., et al. Three independent biological mechanisms cause exercise-associated hyponatremia: evidence from 2,135 weighed competitive athletic performances. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2005, vol. 102, no 51, p. 18550-18555.
- NOAKES, Timothy D., et al. Water Intoxication: a possible complication during endurance exercise. *Wilderness & Environmental Medicine*, 2005, vol. 16, no 4, p. 221-227.
- NOAKES, T. D. Drinking guidelines for exercise: what evidence is there that athletes should drink “as much as tolerable”, “to replace the weight lost during exercise” or “ad libitum”? *Journal of sports sciences*, 2007, vol. 25, no 7, p. 781-796.
- NOAKES, Timothy D. Hydration in the Marathon. *Sports Medicine*, 2007, vol. 37, no 4, p. 463-466.
- PETERS, Edith M. Nutritional aspects in ultra-endurance exercise. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 2003, vol. 6, no 4, p. 427-434.
- PFEIFFER, Beate, et al. Nutritional intake and gastrointestinal problems during competitive endurance events. *Med Sci Sports Exerc*, 2012, vol. 44, no 2, p. 344-51.
- REHRER, N. J., et al. Physiological changes and gastro-intestinal symptoms as a result of ultra-endurance running. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 1992, vol. 64, no 1, p. 1-8.
- REHRER, Nancy J. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. *Sports Medicine*, 2001, vol. 31, no 10, p. 701-715.
- RÜST, Christoph A., et al. Body mass change and ultraendurance performance: a decrease in body mass is associated with an increased running speed in male 100-km ultramarathoners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2012, vol. 26, no 6, p. 1505-1516.
- SAWKA, Michael N., et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and science in sports and exercise*, 2007, vol. 39, no 2, p. 377-390.
- SNIFE, Rhiannon MJ, et al. Carbohydrate and protein intake during exertional heat stress ameliorates intestinal epithelial injury and small intestine

- permeability. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 2017, vol. 42, no 12, p. 1283-1292.
- SPEEDY, Dale B.; NOAKES, Timothy D.; SCHNEIDER, Claudia. Exercise-associated hyponatremia: a review. *Emergency Medicine*, 2001, vol. 13, no 1, p. 17-27.
- STELLINGWERFF, Trent. Competition nutrition practices of elite ultramarathon runners. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2016, vol. 26, no 1, p. 93-99.
- TARNOPOLSKY, Mark. Protein requirements for endurance athletes. *European Journal of Sport Science*, 2004, vol. 4, no 1, p. 1-15.
- TARNOPOLSKY, Mark A., et al. Nutritional needs of elite endurance athletes. Part I: Carbohydrate and fluid requirements. *European Journal of Sport Science*, 2005, vol. 5, no 1, p. 3-14.
- THOMAS, D. Travis; ERDMAN, Kelly Anne; BURKE, Louise M. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 2016, vol. 48, no 3, p. 543-568.
- TILLER, Nicholas B., et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2019, vol. 16, no 1, p. 50.
- VENIAMAKIS, Eleftherios, et al. Effects of Sodium Intake on Health and Performance in Endurance and Ultra-Endurance Sports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, vol. 19, no 6, p. 3651.
- VITALE, Kenneth; GETZIN, Andrew. Nutrition and supplement update for the endurance athlete: review and recommendations. *Nutrients*, 2019, vol. 11, no 6, p. 1289.
- WARDENAAR, Floris C., et al. Nutrient intake by ultramarathon runners: can they meet recommendations?. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 2015, vol. 25, no 4, p. 375-386.
- WILLIAMSON, Eric. Nutritional implications for ultra-endurance walking and running events. *Extreme physiology & medicine*, 2016, vol. 5, no 1, p. 1-18.
- WINGER, James M.; DUGAS, Jonathan P.; DUGAS, Lara R. Beliefs about hydration and physiology drive drinking behaviours in runners. *British Journal of Sports Medicine*, 2011, vol. 45, no 8, p. 646-649.

- WINGER, James M., et al. The effect of physiology and hydration beliefs on race behavior and postrace sodium in 161-km ultramarathon finishers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2013, vol. 8, no 5, p. 536-541.
- WITTBRODT, Matthew T.; MILLARD-STAFFORD, Melinda. Dehydration impairs cognitive performance: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 2018, vol. 50, no 11, p. 2360-2368.
- WORLD ATHLETICS, 2009. Ultrarunning – Introduction: What is ultrarunning?. En: *World Athletics* [en línea]. Disponible en: <https://www.worldathletics.org/news/news/ultrarunning-introduction>



Nutrición e hidratación en atletas de ultramaratón

Zelayeta Torralba, Alan C. E.

Introducción

Las ultramaratonas son una prueba de autosuficiencia para sus participantes. En ellas se evalúan la planificación de la reposición de energía y líquidos, la tolerancia al estrés, la adaptación al ambiente y los conocimientos del atleta. Las características, prácticas y conocimientos de los ultramaratonistas argentinos no han sido aún estudiadas.

Objetivo

Evaluar las estrategias de nutrición e hidratación previas y durante la carrera y el grado de información sobre las mismas de los atletas de ultramaratón mayores a 25 años que compitieron en Argentina durante el año 2022.

Materiales y método

Descriptivo no experimental y transversal. La población de estudio son todos los atletas argentinos mayores a 25 años que hayan competido en carreras de ultramaratón en el año 2022. La muestra consistió en 58 atletas (20 F, 38 M) que accedieron a la realización de un formulario autogestionado.

Resultados

La edad promedio de los atletas es de 45,74 años ($\pm 8,74$), con una antigüedad en el deporte de 12,84 años ($\pm 10,39$). La mayoría no tiende a realizar estrategias de adaptación o supercompensación de hidratos de carbono, y prefiere un plan de hidratación preestablecido. El grado de conocimiento de las recomendaciones nutricionales en relación a la exigencia de su deporte es bajo y mayormente fundado en otras disciplinas similares.

Conclusiones

El aporte del Licenciado en nutrición puede ser clave en la formación y preparación de los ultramaratonistas para la competición. La preparación por cuenta propia puede no solo disminuir su rendimiento sino también afectar negativamente su salud.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR⁶⁷

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que, sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre _____
Tipo y N° de Documento _____
Teléfono/s _____
E-mail _____
Título obtenido _____

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar

<http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

Firma del Autor Lugar y Fecha

⁶⁷ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.