

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN



**Importancia del consumo de carbohidratos
en atletas de deportes de alto rendimiento.**

Presentado por:

Beatriz Ixchel Marroquín Cabrera
Guadalupe del Carmen Martínez Chicas
Moisés Vladimir Martínez Hernández
Fátima Daniela Rivera Pablo
Karen Yesenia Rodas García

Asesora:

Licda. Evelyn de Aguilar

Ciudad Universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa", El Salvador, Agosto de 2023.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

Rector

MsC. Roger Armando Arias

Vicerrector Académico

PhD. Raúl Ernesto Azcúnaga

Vicerrector Administrativo

Ing. Juan Rosa Quintanilla

Secretario/a General

Ing. Francisco Antonio Alarcón

AUTORIDADES DE LA FACULTAD

Decana

MsC. Josefina Sibrián de Rodríguez

Vicedecano

Dr. Saúl Díaz Peña

Secretaría

MsC. Aura Marina Miranda

Director de Escuela

Dr. Rafel Antonio Monterrosa

Resumen

Introducción: Los carbohidratos son la principal fuente de energía para los atletas de alto rendimiento, el conocimiento de ello permite considerar una alimentación balanceada donde se priorice el aporte de este nutriente, de modo que se permite un aporte de energía que favorezca las exigencias de un deporte de alto rendimiento.

Objetivos: Conocer la importancia que tiene el consumo de carbohidratos en atletas, en los deportes de alto rendimiento durante los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador 2023; describir las ventajas y desventajas de la omisión de los carbohidratos en la dieta del deportista, así como las preferencias de los atletas al consumo de bebidas rehidratantes no calóricas.

Métodos: Revisiones bibliográficas en artículos y estudios relacionados al tema de los últimos 5 años, se utilizó la encuesta como instrumento, así como también un análisis de experiencia en conjunto con los atletas de alto rendimiento participantes en los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador 2023.

Resultados obtenidos: De los 98 atletas encuestados se obtuvo que más del 91% de ellos conoce la importancia del consumo de carbohidratos, esto hace contraste con el 57% quienes mayormente reconocen el término de periodización en la alimentación; el 28% de los deportistas omiten el pan en su dieta para incluir una mejor fuente de carbohidratos, no así, en el caso del 32% de los atletas varían el consumo de bebidas rehidratantes con o sin calorías.

Conclusiones: El consumo de carbohidratos antes, durante y después de un entrenamiento y/o competencia es muy importante para cubrir las demandas energéticas de los atletas de alto rendimiento y optimizar los depósitos de glucógeno del mismo.

Introducción

La ley general de los deportes en El Salvador en el artículo cuatro define el deporte de alto rendimiento como: una actividad reglamentada y desarrollada en competencias que tiene por objeto alcanzar el más alto nivel deportivo, en esta categoría se alcanza un entrenamiento riguroso, donde el deportista debe alcanzar un compromiso y dedicación para lograr sus objetivos de rendimiento físico, lo que caracteriza a un atleta de alto rendimiento.

Entonces, la presente monografía contiene una recopilación sobre la importancia del consumo de hidratos de carbono o carbohidratos en atletas que practican deportes de alto rendimiento. Los carbohidratos son un grupo de macronutriente indispensables para la obtención de energía para el ser humano y aún más para un atleta; estos compuestos orgánicos se caracterizan hoy en día por encontrarse casi que, en cualquier alimento, ya sea en reposterías, frutas, harinas, granos, legumbres, geles, azúcar de mesa, mieles, jarabes, entre otros.

Dependiendo de, si estos, se encuentran como monómeros de glucosa o unidos a largas cadenas formando polisacáridos, así será el tipo de energía que este nutriente va a proporcionar, y de ello dependerá si su absorción es rápida o lenta (prolongada) ya que por lo general los carbohidratos conformados por monómeros de glucosa (carbohidratos simples) conocidos por monosacáridos e incluso los disacáridos tiene la característica de que al ser digeridos propician un pico de glucosa, dando así energía inmediata a las células del organismo.

Caso contrario, los carbohidratos que por lo general están formados por largas cadenas de diferentes monosacáridos o disacáridos (carbohidratos complejos) y algunos otros contienen una capa que los rodea llamada fibra (que es una parte

comestible resistente a la digestión en el intestino delgado, la cual sufre fermentación), que al ser digeridos en el cuerpo el pico de glucosa en sangre no es tan elevada como en el caso de los carbohidratos simples, por lo que su acción de brindar combustible al organismo se vuelve más prolongada.

Todas estas acciones de los carbohidratos se pueden ver influenciadas si estos nutrientes se comen de manera aislada en la dieta; por lo que el correcto rendimiento de un atleta no solo se basa en incluirlos en su plan de alimentación sino también conocer su periodización para el cumplimiento de su función en el cuerpo humano. Es bien sabido, que la demanda de carbohidratos aumenta a medida que se incrementa la intensidad de un deporte o ejercicio físico, por lo que, la presente monografía tiene la finalidad de mostrar la importancia del consumo de carbohidratos, las ventajas y desventajas del consumo u omisión de estos en la dieta de un atleta, la forma en la que estos actúan en el organismo y su mecanismo de almacenamiento.

Es por ello, que se hace de suma importancia conocer de qué manera incluyen este nutriente los atletas en competiciones tan importantes como lo son, los Juegos Centroamericanos y del Caribe.

Por lo anterior, surge la siguiente pregunta **¿Cuál es la Importancia del consumo de carbohidratos en atletas, en los deportes de alto rendimiento durante los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador 2023?**

La importancia de la realización de esta monografía radica en conocer hasta qué punto los atletas omiten el consumo de carbohidratos o si únicamente evitan el consumo de algunos tipos de estos, además este documento permite recabar

información única en cuanto al grado de conocimiento que los atletas tiene sobre periodización de carbohidratos, es decir, si incluyen este nutriente de manera empírica o si lo hacen de manera consciente para buscar un óptimo rendimiento.

Es por ello que en los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador 2023, donde se reunieron 38 países para competir en diferentes disciplinas, dichos acontecimientos, fueron propicios para el desarrollo de una encuesta dado a la afluencia de distintos atletas, dicha encuesta estuvo dividida en dos apartados: el primero de estos contenía un encabezado con un consentimiento informado, información general como la edad, el sexo, disciplina deportiva a la que pertenece y país al que representa; la segunda parte contenía cinco preguntas de tipo cerradas las cuales fueron administradas para indagar sobre el conocimiento en el tema de consumo de carbohidratos y como lo aplican según su disciplina deportiva.

El objetivo general es conocer la importancia que tiene el consumo de carbohidratos en atletas, en los deportes de alto rendimiento durante los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador 2023; describir las ventajas y desventajas de la omisión de carbohidratos en la dieta del deportista, así como las preferencias de los atletas al consumo de bebidas rehidratantes no calóricas.

En cuanto al tipo de monografía que se realizó, es de análisis de experiencia, ya que se estudió desde la vivencia del grupo de investigación, la cual fue en la Universidad de El Salvador que fungió como sede a nivel regional y que albergó a más de 1,000 atletas bajo el nombre de “Villa Centroamericana y del Caribe”, en donde cada uno de los investigadores tuvo contacto directo con atletas de diferentes países, que presentan diferentes régimen alimentarios, de acuerdo a sus características fisiológicas y disciplina que practican, hacen que sus

requerimientos de energía sean diferentes antes, durante y después de cada competencia.

Tabla de contenido

Resumen.....	i
Introducción.....	ii
Capitulo I. Desarrollo del contenido	1
A. Definición Deporte de alto rendimiento	1
1. Características del Deporte de Alto Rendimiento	2
1.1 Ejemplos de Deportes de Alto Rendimiento.....	2
B. Los carbohidratos (funciones, importancia, forma en la que actúan)	3
C. Periodización en la alimentación	6
1. Definición de periodización nutricional:	6
2. Periodización de Carbohidratos antes del entrenamiento y competencias	7
3. Periodización de carbohidratos durante el ejercicio o competencia.....	8
4. Periodización de carbohidratos después del ejercicio o competencia	9
5. Reservas de Glucógeno.....	11
D. Omisión de los carbohidratos en la dieta del deportista.....	11
1. Consecuencias	13
2. Ventajas.....	14
3. Desventajas	15
5. Dieta cetogénica en el deporte.....	17
E. Bebidas Hidratantes	17
1. Definición de deshidratación	17
2. Tipos de deshidratación	18
2.1 Deshidratación hipotónica.....	18
2.2 Deshidratación isotónica.....	18
2.3 Deshidratación Hipertónica	19
3. Grupos de bebidas hidratantes.....	20
3.1 Bebidas para deportistas o isotónicas.....	20
3.2 Bebidas hipotónicas.....	20
3.3 Bebidas hipertónicas.....	21
4. Electrolitos orales	22
5. Importancia de las bebidas hidratantes	23
6. Ventajas.....	23

7. Desventajas	24
Capitulo II. Conclusiones	25
APENDICE	27
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	34

Índice de Gráficos

Apéndice N°2: Edades de los atletas de alto rendimiento.	29
Apéndice N°3: Sexo de los atletas de alto rendimiento.	29
Apéndice N°4: Disciplinas deportivas de los atletas de alto rendimiento.....	30
Apéndice N°5: País que representan los atletas de alto rendimiento.	30
Anexo N°6: Conocimiento sobre importancia del consumo de carbohidratos. .	31
Apéndice N°7: Conocimiento sobre periodización en la alimentación	31
Apéndice N°8: Omisión de Carbohidratos.	32
Apéndice N°9: Consumo de pan.....	32
Apéndice N°10: Uso de rehidratantes sin calorías.....	33

Capítulo I. Desarrollo del contenido

A. Definición Deporte de alto rendimiento

La definición de deporte de alto rendimiento a lo largo de los años se ha regido bajo una normativa según cada país, tal es el caso de Brasil, en su “Ley Pelé” en 1998 (1) define el deporte de rendimiento como aquel que se realiza siguiendo las reglas de la práctica deportiva nacional e internacional y que tiene como objetivo el obtener resultados, así como también integrar a las personas y comunidades del país.

De igual manera Colombia en la Ley 181 en 1995(1) se define que el deporte de alto rendimiento es la práctica deportiva de organización a niveles superiores; lo cual comprende procesos integrales orientados al perfeccionamiento de las cualidades y condiciones físico-técnicas de los deportistas.

En España, en el Real Decreto 971 en 2007(1) menciona que los deportes de alto rendimiento son aquellos que tienen una licencia expedida y homologa que cumplen con algunas condiciones como ser deportistas calificados de alto rendimiento o equivalentes por comunidades autónomas.

México por su parte, tienen la Ley General de Cultura Física y del Deporte en 2013(1), la cual considera el artículo 5 que define al deporte de alto rendimiento como aquel en el que se práctica con altas exigencias técnicas y científicas de preparación y entrenamiento, que permiten al deportista la participación en preselecciones y selecciones nacionales que representan al país en competiciones y pruebas oficiales de carácter internacional.

Así mismo en EL Salvador la Ley General de los Deportes de El Salvador en el artículo 4 define el deporte de alto rendimiento como: “Actividad reglamentada y desarrollada en competiciones que tienen por objeto alcanzar el más alto nivel deportivo”. (2)

1. Características del Deporte de Alto Rendimiento

Entrenamiento riguroso: los deportistas de alto rendimiento entrenan a un ritmo intenso y consistente, siempre con entrenadores especializados manteniendo el objetivo de alcanzar su máximo potencial (3).

Compromiso y dedicación: todos los atletas de alto rendimiento están altamente comprometidos y dedicados a su deporte, sacrifican muchas veces parte de su vida personal para lograr el objetivo que se plantean (3).

Dieta adecuada junto a un profesional de la nutrición: para satisfacer sus necesidades energéticas y nutricionales de acuerdo con el deporte en específico que realice y los objetivos que se quiera llegar (3).

1.1 Ejemplos de Deportes de Alto Rendimiento

- Fútbol
- Fútbol Sala
- Baloncesto
- Natación
- Voleibol sala
- Voleibol playa

- Rugby
- Atletismo
- Ciclismo
- Béisbol
- Softbol
- Polo acuático
- Boxeo
- Tenis
- Patinaje
- Karate
- Judo
- Lucha
- Gimnasia

B. Los carbohidratos (funciones, importancia, forma en la que actúan)

Los hidratos de carbono son un grupo de nutrientes con gran importancia para la nutrición de los seres humanos y juegan un papel muy importante en el aporte de energía al organismo por lo que deben estar presentes en mayor proporción en la alimentación de un atleta. La familia de los carbohidratos se divide en los simples y los complejos, los primeros son monosacáridos y disacáridos (moléculas de azúcar simple y dobles) como la glucosa, fructosa y galactosa que más cotidianamente se encuentran como azúcar de mesa (sacarosa), el azúcar de la leche (lactosa combinación de glucosa y una galactosa), jarabe de maíz y la miel, ahora bien durante la digestión el organismo convierte estos monosacáridos y disacáridos en glucosa que tras viajar por medio de la sangre brinda energía a los músculos y el cerebro. Diariamente el organismo por medio de una dieta variada en frutas y hortalizas recibe distintas proporciones de azúcares que son absorbidos a ritmos variados por lo que consumir una amplia

variedad de azúcares permite una mejor absorción durante la práctica del ejercicio (4).

Por otro lado, los carbohidratos complejos como lo es el almidón de los alimentos vegetales y el glucógeno de los músculos están formados por cadenas largas de azúcares; estos tipos de carbohidratos se encuentran en el maíz, las papas, el arroz, el pan, las pastas, trigo por mencionar algunos, estos se digieren en forma de glucosa y son utilizados para obtener energía o almacenados para un uso posterior (4).

La glucosa en los seres humanos es almacenada en forma de glucógeno tanto en los músculos como en el hígado, este almacén de glucógeno está disponible para obtener energía durante el ejercicio (4). Así que, la glucosa sobrante se almacena en el tejido graso en forma de triglicéridos. Ahora bien, bajo condiciones extenuantes como lo es el ejercicio físico, las demandas de energía aumentan por lo que el cuerpo utiliza el glucógeno almacenado en el hígado y en los músculos. En los atletas de alto rendimiento las reservas de glucógeno se agotan aproximadamente entre una y dos horas de ejercicio, por lo que el aporte diario de carbohidratos en un deportista es indispensable para disponer de reservas musculares y hepáticas con el fin de retrasar la fatiga (5).

Según M. Carreira, la importancia del consumo de carbohidratos radica en proveer de energía tal que se puedan cubrir las demandas energéticas de un atleta y optimizar los depósitos de glucógeno del mismo. Estos nutrientes son ideales para procurar una pronta recuperación muscular posterior al ejercicio además de brindar una rápida fuente de energía entre comidas para mantener la glucemia a sus niveles óptimos que permita que el atleta alcance su máximo nivel, además M. Carreira resalta la importancia de planificar la ingesta de carbohidratos en función de las sesiones de entrenamiento y de las

competiciones para cubrir los requerimientos según la frecuencia, duración e intensidad del ejercicio (5).

De manera general la nutricionista M. Carreira menciona un estimado de las recomendaciones de carbohidratos para los deportistas; estas recomendaciones oscilan entre el 60 – 70 % del total de las calorías diarias. Se puede notar una diferencia entre las recomendaciones para individuos con actividades físicas no tan extenuantes como la de los deportistas ya que para estos sus proporciones de carbohidratos rondan el 55 al 60 % del total de las calorías diarias. La ingesta de carbohidratos en los Atletas debe ser incorporada en función del individuo y la disciplina deportiva a la que pertenezca (5).

Dado que el consumo de carbohidratos en atletas de alto rendimiento se traduce en un almacén vital de las reservas de glucógeno muscular y hepático disponible para la exigencia de las diferentes disciplinas deportivas de estos individuos. Es por ello que bajo la celebración de los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe edición 2023 realizados en San Salvador, El Salvador; el grupo de estudiantes que representa esta monografía realizó una encuesta a 98 atletas de diferentes disciplinas deportivas dentro de la categoría de alto rendimiento en la villa centroamericana, por lo que se logró obtener datos valiosos como lo es que, el 91.8% de los atletas manifestó que conocen la importancia del consumo de carbohidratos en su dieta versus el 8.2% quien manifiesta no saber de la importancia de los mismos, lo que es lamentable ya que representa un porcentaje importante de atletas, porque se espera que cada uno de ellos comprenda el valor nutricional que este nutriente aporta en sus respectivas disciplinas deportivas. El que los atletas tengan conocimiento sobre la importancia que tienen los carbohidratos no solo en la dieta del deportista sino de los seres humanos en general, se podría relacionar a la información proporcionada por la nutricionista M. Carreira, quien menciona que la importancia

del consumo de carbohidratos radica en proveer de energía para que se puedan cubrir las demandas energéticas de un atleta (ver apéndice N° 6).

C. Periodización en la alimentación

1. Definición de periodización nutricional:

La periodización nutricional según el artículo Efectos de la periodización nutricional en la composición corporal de corredores de media distancia de Djibouti es el conjunto de estrategias o pautas nutricionales planificadas y estructuradas adecuadamente a las demandas del ejercicio durante un periodo prolongado de tiempo combinando el entrenamiento físico y alimentación para que los deportistas de alto rendimiento generen adaptaciones que favorezcan el rendimiento deportivo a largo plazo (6).

Así, mismo la periodización nutricional también se define como “la manipulación dietética del aporte y restricción de los diferentes nutrientes en las distintas etapas del entrenamiento” (7). Según el artículo el objetivo que debe ser tomado en cuenta para el entrenamiento y competición en los atletas, es una dieta diseñada para el beneficio de una ingesta adecuada de energía, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua que provean las necesidades nutricionales básicas diarias, así como las necesidades antes, durante y después del ejercicio (7). Por lo que la periodización debe ser individualizada para cada atleta y dependiendo de la categoría de deporte que practique, además hay que considerar que existen diferentes necesidades fisiológicas dependiendo de la edad y sexo (7). El profesional de nutrición deportiva debe entonces incluir asesoramiento individual, servicios de alimentación y desarrollo de menús, educación nutricional para equipos y grupos (7).

2. Periodización de Carbohidratos antes del entrenamiento y competencias

La periodización de los carbohidratos antes del entrenamiento o competencia tiene como objetivo maximizar el almacenamiento de glucógeno mediante la adaptación de la alimentación. Debido a que el aporte de carbohidratos en el deportista es importante ya que es la principal fuente de energía obtenida de la dieta y para la disponibilidad adecuada de glucógeno muscular, composición corporal, resistencia y rendimiento deportivo. Por lo que las reservas bajas o inadecuadas de glucógeno muscular días y horas antes del ejercicio podría traer consecuencias en los deportistas porque esto se refleja en fatiga prematura, disminución de la intensidad del ejercicio, síntomas de sobre entrenamiento, recuperación más lenta, aumento del riesgo de lesiones, disminución de masa muscular (8). Siendo así que en diversos artículos sugieren que para evitar la depleción de las reservas de glucógeno se debe incrementar el consumo de carbohidratos en un 65 a 70% del total de calorías diarias, sobre todo en las fases de mayor entrenamiento (9).

“Las reservas de glucógeno en el cuerpo pueden ser aumentadas 1,5 veces más de lo normal, sugiriendo el consumo de una dieta alta en carbohidratos durante los 3 días previos a la competición, disminuyendo las proteínas y grasas; después de haber seguido una dieta baja en carbohidratos durante los 3 días anteriores (en un periodo total de 6 días antes de la competición)”; dependiendo del tipo de deporte trae beneficios una dieta alta en carbohidratos ya que al parecer en los deportes de fuerza el aumento de carbohidratos no parece mostrar cambios significativos (9).

Actualmente las investigaciones apuntan a lograr con la ingesta de carbohidratos una optimización no solo del glucógeno muscular sino también hepático, ya que, si el organismo cuenta con una disponibilidad óptima antes del ejercicio, se asegura que el glucógeno sea adecuado y por ende disponible para mantener las concentraciones de glucosa en la sangre durante el ejercicio (8). También se apunta a que los atletas seleccionen alimentos con carbohidratos de alto índice glucémico, debido a que promueven la síntesis de glucógeno (8). Y que para la alimentación previa a competencias o sesiones de ejercicio intenso se tenga en cuenta una mezcla de glucosa-fructosa ya que en estudios realizados reflejó que aumentaba el contenido de glucógeno hepático debido al metabolismo preferencial de la fructosa en el hígado (8).

Otra razón por la que se sugiere el consumo de carbohidratos preferiblemente fructosa antes de entrenamientos o competencias es debido a que evitan que no ocurra en el organismo alteraciones en cuanto a la oscilación de glucosa e insulina en el plasma (8). También es importante considerar la combinación de los carbohidratos con los demás macro y micronutrientes previo al ejercicio, otra recomendación es que los alimentos que se consuman deben ser bajos en fibra, grasa, proteínas; otra recomendación es que los alimentos no sean muy voluminosos y con un índice glucémico alto o medio (8).

3. Periodización de carbohidratos durante el ejercicio o competencia

El aporte de carbohidratos durante esta fase permite mayormente que esté a disposición una fuente de combustible inmediata y fácilmente disponible de combustible exógeno ya que durante el entrenamiento de más de una hora las reservas endógenas de glucógeno se agotan (8). Así que, durante los descansos para el medio tiempo, tiempo extra y las interrupciones en el juego (por ej., lesiones) se vuelve importante que a los atletas se les proporcionen

recargas de carbohidratos que ayudan para aumentar la disponibilidad de carbohidratos en las últimas etapas del partido o competencia (8).

Se recomienda el consumo de 30-60 gramos de carbohidratos de fácil digestión por hora, aunque existe variabilidad en cuanto a la cantidad de carbohidratos para los atletas durante esta etapa, entre los alimentos fuentes los hidratos de carbono que han sido considerados son glucosa, polímeros de glucosa, glucosa-fructosa, sacarosa, mezclas de glucosa-galactosa y lactosa (8). En el consumo de carbohidratos durante el ejercicio se debe considerar que maximice la absorción intestinal, la oxidación exógena de carbohidratos, y minimizar problemas gastrointestinales, deshidratación, hipoglucemia y que de esa manera el cuerpo ahorra el uso de las reservas de glucógeno hepático o muscular (8).

4. Periodización de carbohidratos después del ejercicio o competencia

El principal objetivo en esta fase es la reposición de glucógeno muscular ya que al realizarse un esfuerzo físico de más de una hora las reservas del glucógeno quedan prácticamente vacías por lo que diferentes autores recomiendan que se ingieran alimentos entre los 70-80% de carbohidratos es decir que sean alimentos fuente de carbohidratos y preferiblemente de índice glicémico moderado a alto tan pronto como sea posible después de haber finalizado el partido o competencia (9). Entre los tipos de carbohidratos que recomiendan son la glucosa y fructosa en lugar de solo los que contienen glucosa, ya que promueve la resíntesis de glucógeno en el hígado y los músculos (9) Cabe destacar que el consumo mayor de carbohidratos no aumenta las reservas de glucógeno en el músculo, solo las restaura (9).

Se recomienda que de ingerir elevadas cantidades de carbohidratos sean geles, barritas, batidos para evitar que la digestión sea lenta, más bien sea inmediatamente para prevenir que se retrase la resíntesis de glucógeno; sin

aumentar el contenido de fibra y grasa debido a que disminuyen considerablemente la sensación de hambre, limitan la ingesta de carbohidratos y pueden provocar problemas gastrointestinales (10).

Se recomienda “incluir en la cena o antes de dormir una pequeña cantidad de hidrato de carbono junto a caseína (por ejemplo, un bol de leche con cereales) se considera una estrategia efectiva actualmente para preservar y estimular el anabolismo muscular durante el sueño” (10).

La periodización nutricional en los deportistas es importante ya que estas estrategias y adaptaciones permiten una mejor planificación en los tiempos de comida para preparar el organismo, es decir, entrenar la alimentación en las fases de pre-entreno, durante y posterior a un entreno o competencia. El manejo y conocimiento del término es indispensable no solo para el nutricionista deportivo a cargo del plan de alimentación, sino también de los atletas, por lo que deben conocer su periodización alimentaria no solo de los carbohidratos sino también de los demás macronutrientes, micronutrientes e hidratación y además recibir una Educación Alimentaria y Nutricional. Ahora bien, se indagó sobre la periodización alimentaria o nutricional debido a que es un pilar indispensable para tener un buen rendimiento y para un mejor manejo de la alimentación como muestran los resultados obtenidos en la encuesta (ver apéndice N°7) donde más del 50% de atletas conocen el término y la periodización de su alimentación. Ya que, de no estarse cumpliendo una adecuada periodización nutricional, lo cual se vio reflejado en la encuesta donde un 42.9% de los atletas la desconocían; pueden estar más expuestos a presentar una disminución de la energía y el rendimiento, aumento del riesgo de lesiones y dificultad para su recuperación a corto y a largo plazo no solo en la práctica del deporte sino también de su estado de salud y nutricional.

5. Reservas de Glucógeno

“Las principales reservas de glucógeno en el cuerpo humano se encuentran fundamentalmente en el hígado con una capacidad aproximadamente de 100g y en el músculo unos 400g aproximadamente y unos 5g de glucosa en la circulación sanguínea” según la revisión bibliográfica del artículo Reposición de Glucógeno Muscular en la Recuperación del Deportista (11). Con respecto a la localización intracelular del glucógeno se encuentra distribuido en tres compartimentos: intramiofilar, intermiofibrilar y subsarcolemal; cada uno utilizado de manera diferente durante el ejercicio (11). Si detallamos el glucógeno intramiofibrilar es oxidado por las fibras musculares de tipo I (las de contracción lenta o rojas) y tipo II (contracción rápida o blanca) durante el ejercicio está implicado en la fatiga y reposición; ya que se encuentra implicado en la salida de calcio del retículo sarcoplásmico y la contracción muscular (11,12). Las fibras musculares Tipo I tienen un diámetro pequeño, pese a tener en su interior varias mitocondrias, pero muy poco glucógeno; son utilizadas en los ejercicios de tiempo prolongado, pero de baja intensidad. Mientras que las fibras musculares Tipo II tienen mayor diámetro, contienen pocas mitocondrias, mucho glucógeno. Por lo que el organismo las utiliza principalmente para ejercicios de poco tiempo, pero de alta intensidad (11,12).

D. Omisión de los carbohidratos en la dieta del deportista

La omisión del consumo de carbohidratos, también mencionados como dieta baja en carbohidratos, dieta cetogénica o dieta paleo, consiste en limitar en una parte o en su totalidad el consumo de carbohidratos, por lo cual aumenta el consumo de proteínas, grasas y otras fuentes bajas en carbohidratos como los vegetales. Actualmente se está convirtiendo en uso de tendencia en la práctica de disciplinas deportivas (13). Según Andreina “se ha caracterizado por la

búsqueda de lograr la óptima composición corporal, dando como resultado probar un sin número de acciones que en muchos de los casos solo afecta a la salud” (14). La dieta baja en carbohidratos en atletas se utiliza en periodos determinados como en post entrenos o durante una competencia, haciendo hincapié que para esta práctica debe haber una guía profesional capacitada para equilibrar los riesgos y beneficios para cada atleta (14).

Además, los atletas de ultra resistencia que compiten en disciplinas de alto rendimiento acumulan un déficit de energía a lo largo de sus entrenamientos, es de mencionar que estos periodos son beneficiosos en ciertos momentos del entrenamiento (dado que el cuerpo desarrolla un mecanismo para subsistir bajo periodos prolongados sin el consumo de carbohidratos como lo es el caso de los atletas de triatlón que incorporan carbohidratos en momentos claves a lo largo de la competencia mientras que en otros momentos deben dosificar su resistencia para continuar sin la ingesta de estos nutrientes) (13). Según Burke LM a este término se denomina “entrenar bajo” el cual consiste en alteraciones de cantidades de ingesta de carbohidratos, las cuales deben ser asesorados de acuerdo al objetivo y meta del atleta (13). Sin embargo, esta práctica particularmente no es recomendable debido a las consideraciones de transporte de carga de cetonas en el cuerpo, las cuales son observadas previamente en el ejercicio de ultra resistencia y se han atribuido a una disponibilidad insuficiente de carbohidratos (CHO), además no mejora el rendimiento físico, siendo perjudicial para la salud (15).

De acuerdo con los resultados obtenidos respecto a la pregunta referente a la omisión de carbohidratos (ver apéndice N°8), más del 62% de los atletas afirman no omitir los carbohidratos a pesar de los cambios a la que está sujeta su alimentación por diferentes factores (disciplina que practique, duración de ejercicio, horarios, disponibilidad del alimento, entre otros). El 37% afirmaron omitir algunas veces los carbohidratos, lo que puede repercutir en el rendimiento

y recuperación que conlleva al realizar entrenamientos y eventos deportivos. Según Burke LM son pocos los beneficios a corto plazo para el atleta en llevar una dieta baja en carbohidratos, por lo que aún falta continuar investigando si realmente tienen un beneficio o si puede llevar repercusiones (13).

1. Consecuencias

Restringir el consumo de carbohidratos determina la baja disponibilidad de glucosa como fuente energética, el cuerpo recurre a utilizar diferentes fuentes energéticas como las grasas. El hígado convierte la grasa en ácidos grasos y esta produce cuerpos cetónicos, a este proceso se denomina cetosis. La cual reemplaza la glucosa como primera fuente de energía, aunque la respuesta dependerá de condiciones tales como el contenido de consumo calórico de carbohidratos y la proporción de grasas y proteínas (16). Esta consecuencia puede causar efectos secundarios como mal aliento, dolores de cabeza, fatiga prematura, debilidad aumentando el riesgo de lesiones, dificultad para concentrarse, náuseas, mal aliento estreñimiento, deficiencia de vitaminas y minerales y bajo rendimiento en el ejercicio (17).

En otras ocasiones al omitir el consumo de carbohidratos severamente puede alterar el funcionamiento del cuerpo llevando deficiencia de micronutrientes a mediano plazo como el potasio y magnesio, esto dependiendo del grado de restricción de ciertos alimentos. Por lo general ocurre en deportistas cuya actividad requiere un gasto energético demandante, y en disciplinas de alto rendimiento (16).

2. Ventajas

Según Stephanie P menciona “ciertos estudios indican que dejar de comer carbohidratos tienen efectos a corto plazo con beneficios que mejoran consistentemente”, en mucho de los casos solo se logra conseguir una meta como mejorar la composición corporal a esto agregándole ejercicios para dar resultados, además aumenta el gasto calórico en el individuo para sí poder eliminar más grasa visceral (18). Esto conlleva a la pérdida de peso siendo uno de los mayores beneficios en restringir carbohidratos. Según Miguel Scott se ha demostrado en la población obesa en disminuir las concentraciones de colesterol total y triglicéridos en la sangre, lo que puede disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas a través de la pérdida de peso (19).

Por otro lado, menciona Scott la baja disponibilidad de carbohidratos en la dieta, conlleva a bajas de reservas de glucógeno, provocando que el cuerpo pueda usar la grasa como fuente de energía a este proceso se denomina lipólisis; siendo un beneficio metabólico, como en atletas que realicen disciplinas de alto rendimiento aeróbicos; entre otros beneficios metabólicos, es el de mejora el control glucémico y concentraciones plasmáticas de triglicéridos, lipoproteína de alta densidad, Apolipoproteína B y partículas aterogénicas de lipoproteínas de baja densidad (16, 19)

En la actividad física que implican intensidades bajas o de larga duración se obtienen mayores resultados, dando el proceso de cetosis, el cual, al tomar las grasas como fuente de energía, previene la necesidad de activar la neoglucogénesis hepática (es decir la ruta metabólica que permite la síntesis de glucosa en el hígado) En otras palabras, a menor esfuerzo físico en una actividad

prolongada mayor pérdida de masa grasa; uno de los mayores ejemplos de estas adaptaciones son los atletas maratonistas (14).

Según Bartlett, Hawley. “Entrenar en condiciones de baja disponibilidad de CHO promueve las adaptaciones inducidas por el ejercicio en el músculo esquelético aumentando la tasa de oxidación de grasa, mejora la activación de las vías de señalización celular, aumento de las actividades enzimáticas mitocondriales y aumento del contenido mitocondrial”. (13)

3. Desventajas

Al no consumir carbohidratos severamente, en condiciones donde los requerimientos se encuentran menor al 25% del valor calórico total de la dieta, el individuo presenta dificultad en la síntesis de glucógeno muscular debido a una absorción intestinal inadecuada, insulinemia, deficiencia de lecho esplácnico en la glucosa, entre otras complicaciones (20). Estas acciones suceden si el individuo es incapaz de llegar a sus requerimientos nutricionales por condición de salud, aspectos culturales, por aspectos de peso o por deporte (20).

El no consumir carbohidratos para el deportista en la fase temprana de reparación post ejercicio conlleva a bajos niveles de síntesis de glucógeno y eso puede entorpecer la óptima utilización de las proteínas en una de sus principales funciones como lo es la reparación muscular, por lo que una ingesta inadecuada de carbohidratos post ejercicio sumado a una baja reserva de grasa en el cuerpo puede causar una mala utilización de las proteínas incorporadas en la dieta al ser utilizadas como fuente de energía (21).

Como bien se ha mencionado con anterioridad, existen diferentes tipos de carbohidratos con distintos niveles de índices glucémicos según su proceso de preparación, ingredientes y procesamiento los cuales pueden proporcionar energía de manera inmediata o prolongada, tal es el caso del pan, el cual si se consume de manera integral o refinado su índice glucémico varía, al preguntarle a los atletas que practican deportes de alto rendimiento, se obtuvo que la mayoría de ellos mencionaron no haber dejado de comer pan, esto puede deberse al régimen alimentario que ellos como atletas de alto rendimiento deben suplir en sus necesidades calóricas, por el contrario el 33.7% dijeron si haber dejado de comer este alimento lo cual se podría asociar a los objetivos que ellos tengan de acuerdo a la disciplina que practican y sus características fisiológicas (ver apéndice N°9).

Además, la restricción periódica de la ingesta de carbohidratos durante la recuperación de algunas sesiones de entrenamiento retrasa la restauración de glucógeno en el hígado y los músculos, dando como resultado un modesto aumento en la capacidad de oxidar grasas durante el ejercicio en ayunas (13).

Para Bartlett, Hawley el consumo bajo de carbohidratos describe: la incapacidad de mantener la intensidad del entrenamiento deseada, impulso general de entrenamiento más bajo (volumen x intensidad), aumento a la susceptibilidad de lesión, aumento de la degradación proteica y pérdida de la masa esquelética (13).

5. Dieta cetogénica en el deporte

Las dietas cetogénicas en el rendimiento deportivo han demostrado un uso de interés por parte de los atletas, no obstante, los que obtienen beneficios son los atletas que practican deportes de resistencia y ultra resistencia donde las intensidades de glucógeno no son elevadas; como en el caso de los maratonistas, crossfit, atletismo y deporte de equipo obtienen ventajas competitivas (20). En donde facilita cambios fisiológicos que promueven la utilización de cetona, lo que ocasiona la acumulación de lactato después del ejercicio, esto contribuye a una mejor recuperación (22).

Según José Sepúlveda “las dietas cetogénicas son efectivas para bajar de peso, inducen cambios metabólicos únicos, incluyendo mejoras del control glucémico y de concentraciones plasmáticas de Triglicéridos, Lipoproteína de alta densidad, Apolipoproteínas B y partículas aterogénicas de Lipoproteínas de baja densidad” (16). Por todo esto puede establecerse que las dietas cetogénicas son una estrategia eficiente para el manejo de la obesidad y síndrome metabólico, además del subgrupo de pacientes Síndrome de Ovarios poliquístico; sin embargo, deben ser prescritas por profesionales capacitados, quienes deben evaluar los riesgos y beneficios para cada paciente en particular” (16).

E. Bebidas Hidratantes

1. Definición de deshidratación

Esta ocurre cuando el cuerpo no tiene tanta agua y líquidos como es necesario para su correcto funcionamiento; la deshidratación es causada por la pérdida

excesiva de líquidos a través de la sudoración excesiva, vómitos, diarreas y fiebre, esta puede ser en tres niveles leve, moderada y grave según la cantidad de líquido perdido (23). Los síntomas de la deshidratación van desde la sed intensa, malestares, fatiga, debilidad, orina de color oscura y dolores de cabeza (24).

2. Tipos de deshidratación

2.1 Deshidratación hipotónica

Este tipo de deshidratación consiste en la pérdida de electrolitos sobre todo de sodio es mayor en comparación con las cantidades de agua perdidas; es la deshidratación más habitual en los deportistas que generalmente entrenan en ambientes calurosos, es por eso que en estos casos es recomendable consumir bebidas hipertónicas para reponer los electrolitos perdidos en este tipo de actividades, ya que estas tienen altas concentraciones de minerales (24).

2.2 Deshidratación isotónica

Esta sucede cuando la pérdida de agua y electrolitos es decir de solutos del líquido extracelular es igual; esta por la general se da en la población en general, por ejemplo, en las personas que sudan mucho en condiciones de temperatura normal y en aquellas que realizan ejercicios moderados. En este tipo de deshidratación puede recuperarse estas pérdidas por medio de suero oral (24).

2.3 Deshidratación Hipertónica

Acá la pérdida de agua es mayor que la de las sales minerales y esta ocurre cuando el individuo ingiere pocas cantidades de líquidos; esta afecta principalmente a niños y ancianos, pero también puede afectar a aquellos deportistas que no reponen de manera adecuada los líquidos; la solución a esto es que la persona debe tomar suficiente agua, al igual que infusiones, zumos, entre otros (24).

Así que, la pérdida de líquidos y el no reponerla de manera correcta puede llegar a perjudicar el funcionamiento normal del organismo humano e interrumpir el rendimiento físico de los deportistas. Es importante que el deportista se mantenga hidratado durante todo el día, antes y durante y después del ejercicio para que sea de manera adecuada.

Así mismo, el agua es indispensable para las funciones corporales, como la respiración, digestión, absorción de nutrientes, la circulación sanguíneas y excreción; la hidratación del deportista depende de grandes factores, como lo es, la cantidad de líquido que se toma como también la calidad del mismo, además el clima, el tipo de actividad física que practica influirá en la cantidad de líquido que debe ingerir, por lo que es fundamental reponer estas sustancias para el buen rendimiento físico.

Es por ello la importancia de elegir una bebida hidratante o deportiva de manera adecuada según el tipo de deshidratación que presente el atleta de alto rendimiento.

3. Grupos de bebidas hidratantes

3.1 Bebidas para deportistas o isotónicas

En estas bebidas las concentraciones de sal y azúcar son similares, es decir un 50 y 50% como en el organismo humano. Este tipo de bebidas son recomendables para aquellos atletas que realizan carreras de larga distancia donde las reservas de carbohidratos se ven más comprometidas (27). Estas son elaboradas con la disolución de sales minerales, edulcorantes u otros ingredientes con el fin de reponer el agua, energía y electrolitos perdidos por el cuerpo humano durante el ejercicio (26). Es por ello, que la mayoría de los atletas encuestados que practican deportes de alto rendimiento prefieren o eligen bebidas de este tipo para poder reponer electrolitos y energía en forma de glucosa en un 43% (ver apéndice N° 10), por lo tanto, hay un aporte de calorías a través de las mismas, las cuales fueron gastadas durante el ejercicio, mientras que con los rehidratante que no poseen estas propiedades no se logra este objetivo.

3.2 Bebidas hipotónicas

Este tipo de productos son soluciones que contienen electrolitos sin azúcares (26). Estas bebidas su concentración de sal es menor (50 mg) y azúcar (2-4 g/100 ml) que el cuerpo humano, por lo cual son recomendadas para deportistas que realizan actividad física de baja a moderada intensidad (27). Pero, sin embargo, atletas de alto rendimiento suelen consumir este tipo de bebidas según los resultados obtenidos en la encuesta, ya que el 24% de ellos utilizan hidratantes sin calorías (ver gráfico N°9) ya que se sabe que este tipo de opciones está presente para aquellas dietas con restricción de calorías, en donde

se busca consumir energía proveniente de alimentos con mayor aporte nutricional.

Continuando con los resultados obtenidos, también podemos observar en el mismo gráfico, que el 32% de atletas consumen de manera ocasional bebidas hidratantes sin calorías es decir sin azúcares, lo que muestra que en su plan de alimentación hay una mayor flexibilidad en cuanto a la procedencia de las calorías para recuperar las reservas de glucógeno, lo que les permite el consumo de bebidas con y sin calorías en momentos que consideren convenientes para la recuperación tanto de electrolitos como de glucosa, que es fundamental como parte de su preparación y rendimiento físico.

3.3 Bebidas hipertónicas

La concentración de azúcar de estas bebidas es mayor que la del cuerpo humano y carecen de electrolitos, es por ello que el atleta puede tomarlas después del entreno para recuperar sus reservas de energía en forma de glucógeno (27).

	Osmolaridad	HC (% - g)	Na ⁺ - Sal	Timing	Vaciado Gástrico	Absorción intestinal
Hipotónico	280-330 mOsm/l	4-6% - 20-30g	0,5-0,7g/l - 1g Sal	Antes	-	+
Isotónico	200-410 mOsm/l	6-9% - 30-45g	0,5-0,7g/l* - 1g Sal	Durante	+	+
Hipertónico	>410 mOsm/l	9-12%- >45g	1-1,5g/l - 2g Sal	Después	-	-

**0.7-1.2g de Na/l en ejercicios de más de 2 h.*

Fuente: Glut4Science. Bebidas hipertónicas para después del deporte (28).

4. Electrolitos orales

Son los que contienen glucosa y electrolitos, como sodio y potasio (25). La OMS recomienda la solución de rehidratación oral sin receta, la cual se disuelve en 1 litro de agua para producir una solución que contiene (solución para la rehidratación oral estándar) sodio 90 mmol/L, cloruro 80 mmol/L, citrato 10 mmol/L, y glucosa 111 mmol/L por otro lado existe soluciones para la rehidratación oral de osmolaridad reducida el cual posee 75 mmol/L de sodio, 20 mmol/L de potasio, 65 mmol/L de cloruro, 10 mmol/L de citrato y 75 mmol/L de glucosa. Este tipo de soluciones son eficaces en pacientes con deshidratación, no influye la edad, la causa y el tipo de desequilibrio electrolítico, pero siempre debe tenerse en cuenta la función renal del individuo (26).

5. Importancia de las bebidas hidratantes

Cada deportista es un individuo totalmente diferente, por lo cual sus requerimientos nutricionales como los de hidratación se verán influidos por muchos factores internos haciendo referencia a procesos fisiológicos, por otro lado, también se ven involucrados factores externos los cuales son todos aquellos que se originan en el ambiente como el clima, el tipo de deporte o actividad física que realiza, en donde los ya mencionados determinarán la cantidad de líquidos y solutos perdidos.

La deshidratación y la pérdida de solutos ocasionan fatiga muscular en entrenamientos y ejercicios de larga duración (27).

6. Ventajas

Reemplazan los líquidos: ya que estas ayudan a reponer con mayor rapidez y facilidad los solutos o electrolitos perdidos a través de la sudoración principalmente a lo largo de un entrenamiento o práctica de deporte (29).

No contienen azúcar: dentro de la variedad comercial de bebidas deportivas, existen opciones más recomendadas que otras, como es el caso de las que poseen concentraciones altas de azúcares y en el mejor de los casos no contienen (29).

Vienen cargadas con carbohidratos: permiten recuperar la fuente de combustible principal de los músculos después de grandes esfuerzos físicos (29).

Fácil digestión: las bebidas isotónicas son más fácil de digerir en comparación de los alimentos (29)

7. Desventajas

No debe suplantar el agua: la mejor opción para que un individuo se mantenga hidratado es el consumo de agua; es importante que las bebidas isotónicas, deportivas o hidratantes no sustituyan este vital líquido (29).

Deterioro de los dientes: el consumo excesivo de azúcares simples provoca caries dentales lo que ocasiona que con el tiempo las piezas dentales pierdan su esmalte protector; y no dejando de lado los efectos secundarios en el organismo como el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, ganancia de peso inadecuada (29).

Capítulo II. Conclusiones

Según la revisión de la literatura realizada en la monografía y teniendo en cuenta la información obtenida en la encuesta realizada en los atletas que asistieron a los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe, es posible concluir que:

Los carbohidratos son un grupo de nutrientes con gran importancia para la nutrición de los seres humanos y juegan un papel necesario en el aporte de energía para un atleta, este conocimiento está presente en más del 90% de los atletas encuestados quienes afirman que los hidratos de carbono forman parte de su dieta habitual, caso contrario con el 8.2% de los encuestados quienes expresan no conocer la importancia de incluir carbohidratos en su dieta y por consiguiente son el mismo grupo que omite ese nutriente en su alimentación; se puede inferir que dado el conocimiento deficiente sobre el papel que los carbohidratos desempeñan en proveer de energía tal que se puedan cubrir las demandas energéticas de un atleta y optimizar los depósitos de glucógeno del mismo, como lo menciona la nutricionista M. Carreira.(5)

Además, se puede concluir que poco más del 57% de los encuestados conocen el término “periodización en la alimentación”, esto quiere decir que ellos aparte de conocer la importancia de los carbohidratos también saben de las implicaciones que conlleva una periodización de alimentos, o sea una “manipulación dietética del aporte y restricción de los diferentes nutrientes en las distintas etapas del rendimiento” como lo menciona A. Rocha (7), en la que prácticamente es una dieta diseñada para el beneficio de una ingesta adecuada de energía, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua que provean las necesidades nutricionales básicas diarias, así como las necesidades antes, durante y después del ejercicio; pero a pesar de que más de la mitad de los atletas de alto rendimiento encuestados reconocía las implicaciones técnicas

de este término, preocupa el hecho de que alrededor del 43 % de ellos desconozca del término y por ende de sus implicaciones técnicas en el rendimiento deportivo.

Ahora bien, se concluye que la hidratación de un deportista de alto rendimiento es tan vital como su nutrición, dado que una incorporación deficiente de líquidos y la pérdida de solutos puede ocasionar fatiga muscular en entrenamientos y ejercicios de larga duración (27).

Finalmente, en la industria alimentaria se brindan variedad de opciones para los diversos objetivos nutricionales de miles de atletas, ponen a disposición de estos opciones de hidratantes sin calorías, sin embargo, de los atletas encuestados, el 32% manifestaron consumir a veces, rehidratantes no calóricos, por lo que se puede considerar que manejan una periodización alimentaria flexible que les permite de vez en cuando disponer de distintas opciones de productos alimentarios para construir su nutrición de una forma no tan rígida, así también es el caso de los atletas que no han dejado de comer pan, que representan un 66.3% quienes no han evitado rotundamente el consumo de este alimento, que si bien es cierto no es la mejor fuente de carbohidrato existente pero culturalmente es una opción latente día a día, por lo que podemos recalcar que es importante ser consciente de la calidad de alimentos que se incorporan a la dieta de un deportista, pero más aún que exista una periodización de alimentos, así como un balance general en el que se pueda permitir de vez en cuando u ocasionalmente para un atleta incluir ya sea bebidas hidratantes con calorías o sin calorías, consumo de pan u otras fuentes de carbohidrato.

APENDICE

Apéndice N°1: Instrumento de recolección de datos.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN**



Instrumento de Investigación

El presente instrumento tiene el objetivo de conocer la importancia que tiene el consumo de carbohidratos en atletas, de los deportes de alto rendimiento durante los XXIV juegos centroamericanos y del caribe San Salvador 2023, ya que estos son la principal fuente de energía para todas nuestros órganos y células, desde el cerebro hasta los músculos, y es el principal combustible rápido y fácil de obtener por parte del cuerpo humano. La información obtenida a través de este cuestionario es completamente confidencial y los resultados son para fines académicos.

Edad: _____

Sexo: F M

Disciplina deportiva a la que pertenece: _____

País que representa: _____

1. ¿Conoces la importancia de los carbohidratos en su dieta?

SI

NO

2. ¿Conoces el termino de periodización en la alimentación?

SI

NO

3. ¿Omities los carbohidratos de tu dieta?

SI

NO

ALGUNAS VECES

NUNCA

4. ¿Has dejado de comer pan?

SI

NO

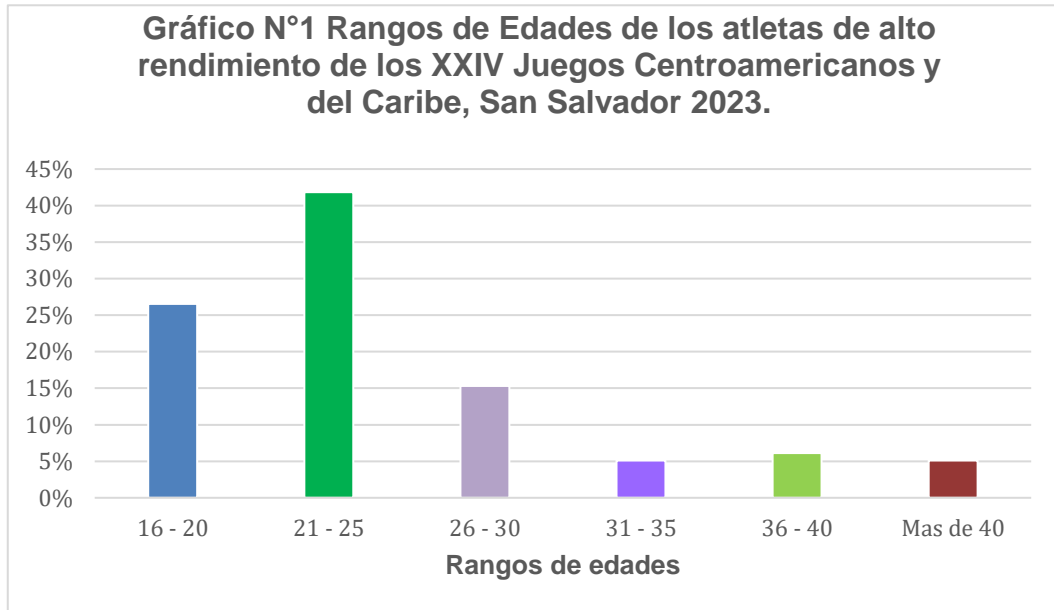
5. ¿Usas rehidratantes sin calorías?

SI

NO

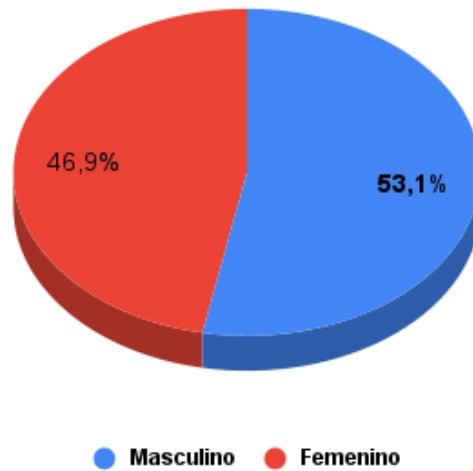
A VECES

Apéndice N°2: Edades de los atletas de alto rendimiento.

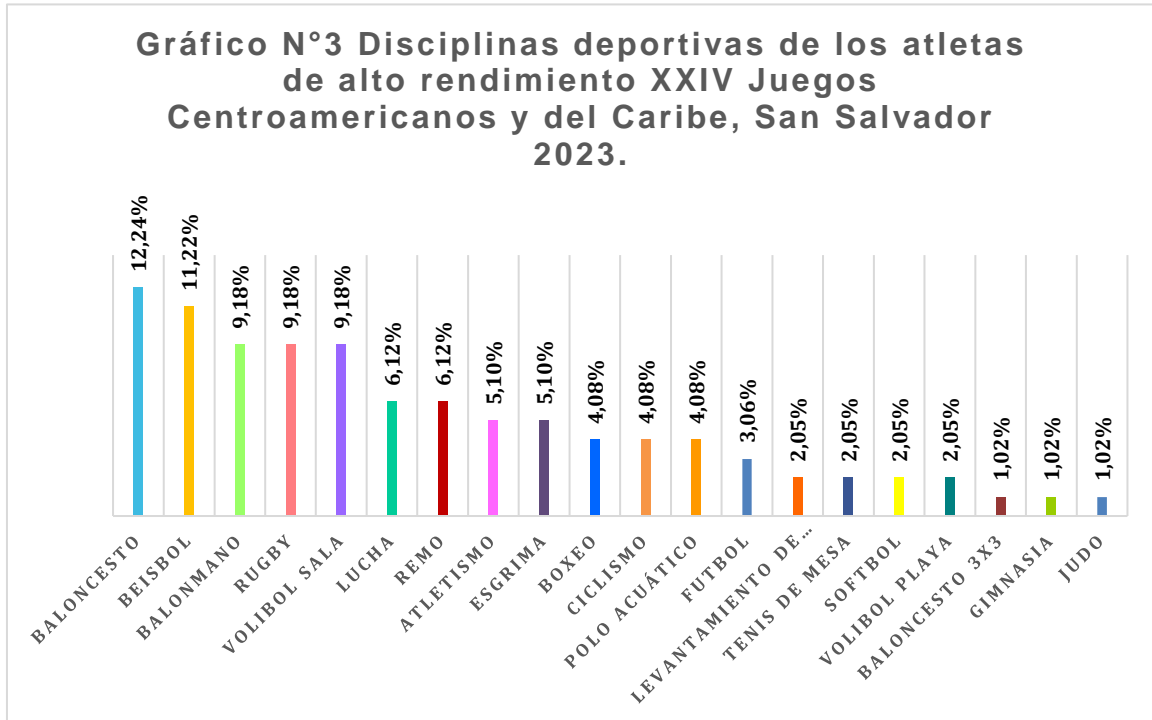


Apéndice N°3: Sexo de los atletas de alto rendimiento.

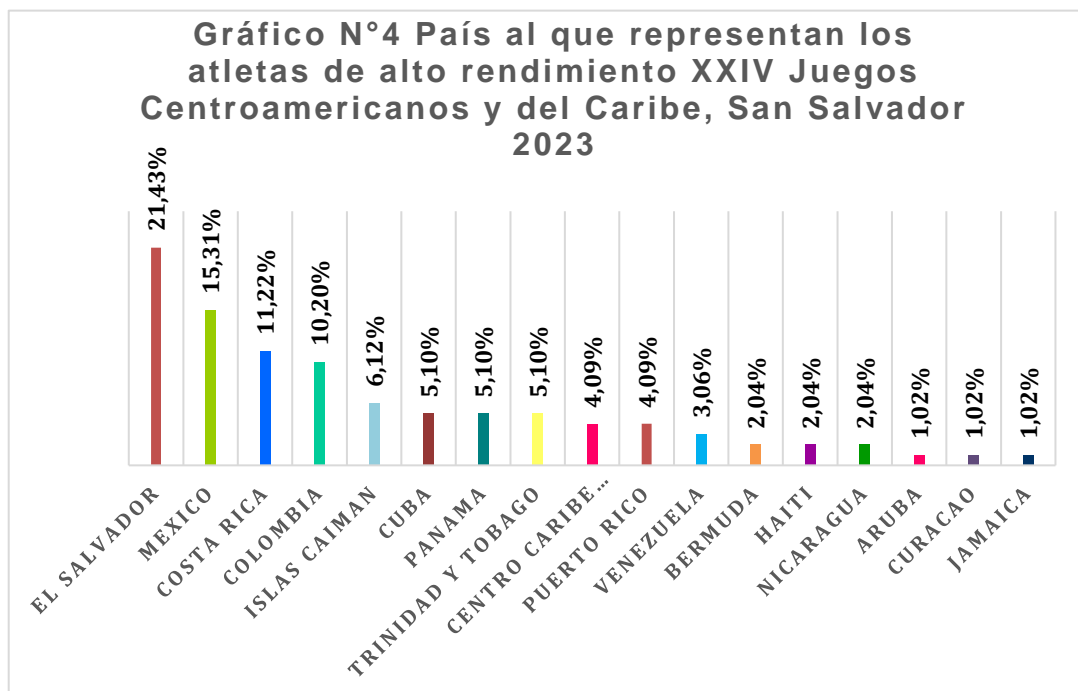
Gráfica N°2: Distribución de sexo en los atletas de alto rendimiento de los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe en San Salvador, junio 2023.



Apéndice N°4: Disciplinas deportivas de los atletas de alto rendimiento.



Apéndice N°5: País que representan los atletas de alto rendimiento.



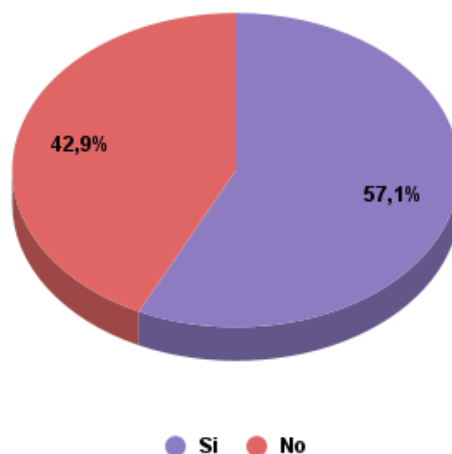
Anexo N°6: Conocimiento sobre importancia del consumo de carbohidratos.

Gráfica N°5: Conocimientos sobre la importancia de carbohidratos en la dieta de los atletas de alto rendimiento XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe, San Salvador 2023.



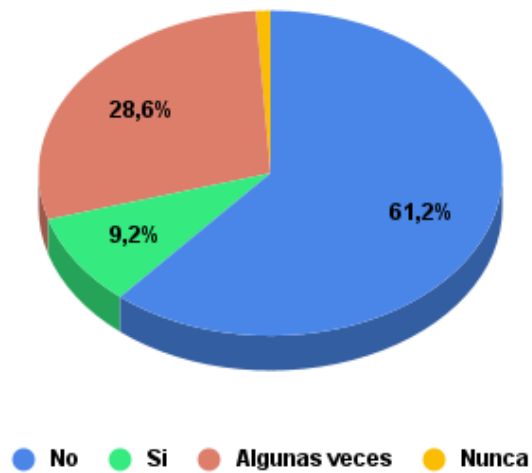
Apéndice N°7: Conocimiento sobre periodización en la alimentación.

Gráfico N°6: Conocimientos sobre el término periodización en la alimentación de los atletas de alto rendimiento XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador, junio 2023.



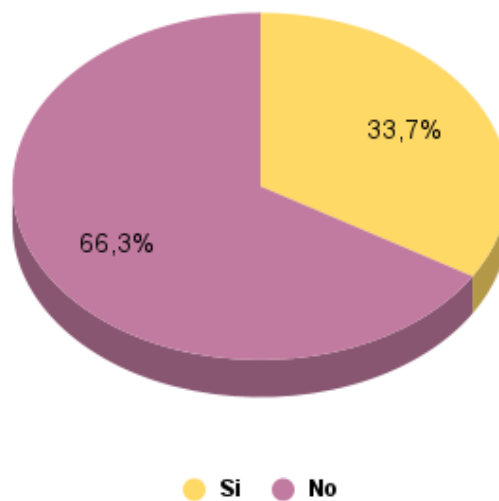
Apéndice N°8: Omisión de Carbohidratos.

Gráfica N°7: Omisión de carbohidratos en la dieta de los atletas de alto rendimiento XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador junio 2023.



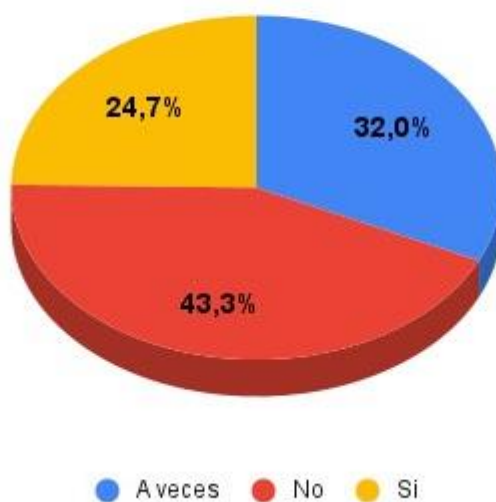
Apéndice N°9: Consumo de pan.

Gráfica N°8: Consumo de pan en la dieta de los atletas de alto rendimiento XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe, San Salvador 2023.



Apéndice N°10: Uso de rehidratantes sin calorías.

Grafico N°9: Uso de rehidratantes sin calorías en los atletas de alto rendimiento en los XXIV Juegos Centroamericanos y del Caribe San Salvador, junio 2023.



Apéndice N°11: QR Instrumento de Investigación.



FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cáceres Lara M. Deportista de Alto Rendimiento y Alto Nivel [Internet]. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2019 [citado 11 Julio 2023]. Disponible en: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=163088&prmTIPO=DOCUM ENTOCOMISION#:~:text=Cuba-.La%20Resoluci%C3%B3n%2024%20del%20Instituto%20Nacional%20de%20Deportes%2C%20Educaci%C3%B3n%20F%C3%ADsica,t%C3%A9cnicas%20y%20cient%C3%ADficas%20de%20su>
2. Ley General de los Deportes de El Salvador. Decreto N° 469. (Diario Oficial N° 235, Tomo N°377 publicado 17 de diciembre de 2,007).
3. ¿Qué es el Deporte de Alto Rendimiento? [Internet]. Agencia Universitaria. 2023 [citado 11 de julio 2023]. Disponible en: <https://agenciauniversitariadq.online/estudiar/deporte-de-alto-rendimiento/>
4. Clark N. La guía de nutrición deportiva de Nancy Clark El mejor libro de nutrición para la gente activa [Internet]. 2010 [citado 2023 Julio 11] pag. 109–12. Disponible en: https://www.soulsisters.com.ar/wp-content/uploads/2020/08/La_guia_de_nutricion_deportiva.pdf
5. Carreira M. Hidratos de carbono y rendimiento físico [Internet]. SALUD BLOGS MAPFRE. 2021 [citado 2023 Julio 11]. Disponible en: <https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/deporte-y-salud/hidratos-de-carbono-y-rendimiento-deportivo/>

6. Mohamed Gohar G., Carvajal Veitía W., León Pérez S. Efectos de la periodización nutricional en la composición corporal de corredores de media distancia de Djibouti. Rev Podium [Internet]. 2022 [citado 12 julio 2023]; N°3 URL disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199624522022000301018#:~:text=La%20nutrici%C3%B3n%20periodizada%20se%20describe,2018%3B%20Jeukendrup%2C%202017
7. Rocha A. Construcción del perfil profesional del nutricionista deportivo. An Venez Nutr [Internet].2022.[citado 14 julio de 2023]; N°2 URL disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522020000200183
8. Wallis Gareth A., Podlogar T. Carbohidratos de la Dieta y el Atleta de Resistencia: Perspectivas Contemporáneas. Sports Science Exchange [Internet].2022. N° 231 URL disponible en: https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/sse_231-carbohidratos_de_la_dieta_y_el_atleta_de_resistencia-perspectivas_contemporaneas.pdf?sfvrsn=2
9. Peinado A.B., Rojo-Tirado A., Benito P. El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas. Nutr. Hosp [Internet]. 2013 [citado 11 2023]; N° 28(Suppl 4): 48-56 URL disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112013001000006&lng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112013001000006&lng=es)
10. Escribano Ott I., Ibáñez Santos J. El papel de la nutrición en la recuperación de un jugador de baloncesto. Nutr. Hosp [Internet]. 2020

[citado 12 Julio de 2023]; N°1 URL disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S02121611202000100022&lng=es

11. Mata-Ordoñez F, Grimaldi-Puyana M, Sánchez-Oliver AJ. Reposición del Glucógeno Muscular en la Recuperación del Deportista. SPORT TK [internet].2019. [citado 12 de julio de 2023]; N°1, 57-66 URL disponible en:
<https://revistas.um.es/sportk/article/view/362071/257541>

12. Moyano Coronado N. C. Entrenamiento de fuerza e hipertrofia desde la aplicación de un enfoque nutricional: Revisión bibliográfica. [Tesis trabajo de grado]. Bogotá D.C. Colombia: Repositorio Institucional UDCA, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2022. URL disponible en:
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4555/Entrenamiento%20de%20fuerza%20e%20hipertrofia%20desde%20la%20aplicaci%C3%B3n%20de%20un%20enfoque%20nutricional.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13. Gatorade Sports Science Institute. Dieta baja en carbohidratos para atletas, PepsiCo, Inc. 2020;.(6) 1-35 diap Disponible en:
<https://gssilatam.org/materials/pdf/presentaciones/4-1-dietas-bajas-en-carbohidratos-para-atletas.pdf>

14. Avilés A. Dieta baja en carbohidratos y su relación con el rendimiento físico en jóvenes adultos no deportistas de 25 a 33 años que acudieron a la Torre Médica Solaris de la ciudad de Guayaquil [Tesis doctoral] Universidad estatal de milagro UNEMI Ecuador 2022. Disponible en:

<https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/6908/1/Andreina%20Xiomara%20Navarrete%20Avil%c3%a9s.pdf>

15. Edwards, KH, Elliott, BT y Kitic, CM. Ingesta de carbohidratos y cetosis en corredores autosuficientes de ultra maratones de etapas múltiples. Revista de ciencias del deporte [USA] 2020, 38 (4), 366–374. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31835963/>
16. Moreno-Sepúlveda José, Capponi Magdalena. Dieta baja en carbohidratos y dieta cetogenica: impacto en enfermedades metabólicas y reproductivas. Rev. méd. Chile. 2020 [citado 12 Julio 2023]; 148(11): 1630-1639. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020001101630&lng=es
17. Priyanka Verma . Deficiencia de carbohidratos. Investigación y revisiones: una revista de profesiones de la salud [India] 2022; 12 (2): 17–19. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/362280115_Carbohydrate_Deficiency
18. Kurti SP, Wisseman WS, Miller ME et al. El ejercicio agudo y la respuesta inflamatoria sistémica y de las vías respiratorias a una comida rica en grasas en adultos jóvenes y mayores. Metabolitos. 2022; 12(9):853. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2218-1989/12/9/853>
19. Williams MS, Turos E. La Química de la Dieta Cetogenica: Actualizaciones y Oportunidades en Síntesis Orgánica. Revista Internacional de Ciencias Moleculares [USA] 2021; 22: 5230 disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms22105230>
20. Dr. Borja Bandera. Cómo usar los CARBOHIDRATOS para mejorar tu Rendimiento Físico y DEPORTIVO (video en internet). You tube, 20 jun 2021 (citado 11 de julio del 2023). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=GCIYyZEhAE4>

21. Iswari Superalimento. Dan Energía Las Proteínas [sede web] blogs Alma y Valor Portugal; 2021 (acceso 13 de julio del 2023) Disponible en: <https://www.iswari.com/es/blog/p/dan-energia-las-proteinas#:~:text=Las%20prote%C3%ADnas%20son%20la%20tercera>
22. Caitlín P Bailey, Erin Hennes. Una revisión de la dieta cetogenica para atletas de resistencia: ¿potenciador del rendimiento o efecto placebo? Revista de la sociedad internacional de Nutrición Deportiva [USA] 2020;17(1):33. Disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/s12970-020-00362-9.pdf>
23. MedlinePlus en español enciclopedia medica [Internet]. Estados Unidos: Deshidratación. [Internet]. Biblioteca nacional de Medicina; [Actualizado 8 octubre 2021;12 julio 2023]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000982.htm>.
24. Salud blogs MAPHRE [Internet]. España: Mónica Carreira; [13 febrero 2021; 12 julio 2023]. Los 3 tipos de deshidratación del deportista. Disponible en: <https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/deporte-y-salud/los-3-tipos-deshidratacion-del-deportista/>
25. Procuraduría Federal del Consumidor. Bebidas hidratantes. Revista del consumidor [Internet]. 2018 [citado 12 julio 2023]; 31–39. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/332344/EC_Bebidas_Hidratantes.pdf
26. Manual MSD versión para profesionales [Internet]. Estados Unidos: Cellucci MF; [actualizado diciembre 2021; 12 julio 2023]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/deshidr>

[ataci%C3%B3n-y-fluidoterapia-en-ni%C3%B1os/rehidrataci%C3%B3n-oral](#)

27. Rodríguez Jenny. Diseño de una bebida hidratante energizante para deportistas basado en referencias bibliográficas [Tesis trabajo de grado]. Bogotá, Fundación Universidad de América; 2021. Disponible en: <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8311/1/6142425-2021-1-IQ.pdf>

28. glut4science.com [Internet]. Viribay A;2019 [Actualizado diciembre 2019;16 julio 2023]. Disponible en: <https://glut4science.com/publicaciones/de-la-ciencia-a-la-practica/bebidas-hipertonicas-despues-deporte/57>

29. RevistabFit. Ventajas y desventajas de las bebidas isotónicas/deportivas. Revista Bfit [Internet].2020. [Citado 25 julio 2023;].Disponible en: <https://www.revistabfit.com/nutricion-y-fitness/nutricion/ventajas-y-desventajas-de-las-bebidas-isotonicas-deportivas/>