

Pau Barriach Gómez

**Creación de un cuestionario de evaluación del consumo de
carbohidratos, líquidos y suplementos en competición de triatletas:
Triathlete's Nutritional Intake Questionnaire-TRINIQ**

Trabajo de fin de Grado

Dirigido por la Dra. Nerea Becerra Tomás y el Dr. Andrés Díaz López

Unidad de Salud Pública y Epidemiología Nutricional (FMCS, URV)

Grado de Nutrición Humana y Dietética



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Reus

2023-2024

Índice

1. Introducción	4
2. Hipótesis y objetivo	6
2.1. Hipótesis	6
2.2. Objetivo.....	6
3. Metodología	7
3.1. Diseño del estudio	7
3.2. Población.....	7
3.3. Procedimiento.....	8
3.3.1. Revisión bibliográfica.....	9
3.3.2. Creación del cuestionario	9
3.3.3. Temas del cuestionario	9
3.3.4. Entrevistas	10
3.3.5. Elección de los subtemas.....	11
3.3.6. Creación de las preguntas	11
3.4. Método Delphi.....	12
3.5. Variables y métodos.....	12
3.6. Aspectos éticos	12
4. Resultados	12
4.1. Participantes	12
4.2. Revisión bibliográfica	13
4.3. Subtemas	13
4.4. Creación de las preguntas.....	15
4.5. Recomendaciones nutricionales para triatletas	29
5. Discusión	29
6. Limitaciones y dificultades del estudio	31
7. Interés científico y social del proyecto	31
8. Bibliografía.....	32
9. Anexos	42
Anexo 1: Revisión bibliográfica.....	42
Anexo 2: Folleto informativo	55
Anexo 3: Modelo de hoja de información al participante.....	56
Anexo 4: Modelo de hoja de consentimiento informado	62
Anexo 5: Cuestionario final	65

Resumen

El control nutricional de los atletas es un factor de gran importancia cuando se quiere conseguir una mejora del rendimiento y el cumplimiento de sus objetivos deportivos. El triatlón, deporte en el que se combina natación, ciclismo y carrera a pie, es un ámbito en el que el correcto manejo de la ingesta de comida y bebida en el tiempo que envuelve la competición es clave, no solo para lograr los estos objetivos, sino también para evitar cualquier tipo de malestar, problemas gastrointestinales e incluso lesiones.

Para ello, generar herramientas que nos ayuden a valorar el consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos de los triatletas durante la competición es un punto de inflexión de cara a facilitar la planificación nutricional, en la que participan tanto dietistas-nutricionistas como los propios atletas.

El objetivo del presente trabajo ha sido crear un cuestionario de evaluación del consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos antes, durante y después de la competición, haciendo especial énfasis en el durante, de triatletas con la cooperación de dietistas-nutricionistas y la de atletas experimentados en este deporte.

Resum

El control nutricional dels atletes és un factor de gran importància quan es vol aconseguir una millora del rendiment i el compliment dels objectius esportius. El triatló, esport en el qual es combinen natació, ciclisme i córrer, és un àmbit en què el correcte maneig de la ingesta de menjar i líquids en el temps que envolta la competició és clau, no tant sols per aconseguir els objectius, sinó també per evitar qualsevol malestar, problemes gastrointestinals o, inclús, lesions.

Per això, crear eines que ens ajudin a valor el consum de carbohidrats, líquids i suplementes dels triatletes durant la competició és un punt d'inflexió de cara a facilitar la planificació nutricional, en la que participen tant dietistes-nutricionistes com els mateixos atletes.

L'objectiu d'aquest treball ha estat crear un qüestionari d'avaluació del consum de carbohidrats, líquids i suplementes, abans, durant i després de la competició, fent especial èmfasi en el durant, de triatletes, amb la cooperació de dietistes-nutricionistes i la d'atletes experimentats en aquest esport.

Abstract

The nutritional control of athletes is a critical important factor when seeking performance improvement and the achievement of all their goals. Triathlon is a sport that combines swimming, cycling and running in which the proper management of food and beverage intake during the competition is crucial, not only to achieve goals but also to prevent any kind of discomfort, gastrointestinal issues and even injuries.

To accomplish this, developing tools that assist in assessing the consumption of carbohydrates, liquids, and supplements by triathletes during competitions is a pivotal step towards facilitating nutritional planning. This planning involves the collaboration of both dietitians-nutritionists and the athletes themselves.

Through the collaboration of dietitians-nutritionists and experienced athletes in the sport, the objective is to create a questionnaire for evaluating the consumption of carbohydrates, liquids, and supplements during triathlon competitions.

1. Introducción

Tan sencillo como salir a la calle y ver el gran número de personas que te cruzas realizando algún tipo de deporte, ya sea en un parque, playa, parques de calistenia, montaña, carretera, paseos, etc. De entre todas aquellas personas que observas practicando deporte, verás a muchas de ellas bien con unas zapatillas de correr, encima de una bicicleta o, si pasas cerca de una piscina, lago o mar, con un bañador y gorro de silicona. Por separado, cada disciplina es un deporte en sí, natación, ciclismo y carrera a pie o *running* pero, además, si las juntamos y hacemos que después de una pases a la otra, comúnmente conocido como “transición”, aparece una nueva: el triatlón [1].

En el triatlón encontramos diferentes modalidades según las distancias que se recorran de cada uno de los tres deportes que lo componen. La Unión Internacional de Triatlón (ITU en inglés) recoge un total de seis distancias: equipos de relevos mixtos, distancia sprint, distancia Olímpica, larga distancia, medio Ironman y Ironman [1]. Entre estas disciplinas podemos encontrar tiempos desde 20 minutos (relevos) hasta 8-9h o incluso más (Ironman) [2], por lo que las necesidades energéticas y nutricionales varían mucho. De todas estas, la distancia Olímpica (1.5km a nado, 40km en bicicleta y 10km de carrera a pie) es la escogida en la World Triathlon Series, campeonato anual en la que diferentes atletas miden sus capacidades en este deporte [2]. El

Triatlón Olímpico es una distancia en la que el tratamiento nutricional empieza a tener importancia respecto a distancias más cortas y más sencillas de unificar respecto a las más largas.

En el triatlón, un punto clave en el rendimiento de los deportistas es la capacidad de retrasar o, incluso, que no aparezca la fatiga muscular [3]. Dos factores relacionados con la fatiga muscular son la depleción del glucógeno, es decir, el agotamiento de las reservas de carbohidratos, y la deshidratación durante el ejercicio [4], entre otros posibles.

En relación con el glucógeno y la glucosa en sangre, son el sustrato principal de los triatletas en competición [5] y el más importante para el músculo contráctil [6], por lo que el control de un correcto consumo de carbohidratos será de gran importancia de cara a lograr los objetivos deportivos de los atletas. Dietas altas en carbohidratos son las que mejores resultados y más evidencia científica tienen en cuanto al rendimiento deportivo, tanto de deportistas de resistencia como de triatletas [4]. Por contra, dietas bajas en este macronutriente pueden alterar la respuesta inmune al ejercicio [7], afectando negativamente al rendimiento del triatleta en entrenamiento y competición.

En cuanto a la toma de líquidos, un correcto estado de hidratación será de gran importancia para retrasar la aparición de la fatiga [8][9]. Dado que, estados extremos de deshidratación pueden, no solo afectar al rendimiento deportivo, sino también afectar gravemente a la salud, desde problemas gastrointestinales hasta hiponatremia, pudiendo causar coma o incluso la muerte [10].

A pesar de ello, la literatura disponible en este campo sugiere que la ingesta de carbohidratos de triatletas durante el tiempo de competición no es la adecuada [11]. Por ejemplo, un estudio en 2010 observó una ingesta en Triatlón Olímpico de 25g/h y 23g/h en hombres y mujeres, respectivamente [11]; una cantidad que se aleja de las cantidades recomendadas, que se encontrarían en rangos de 30-60g/h en hombres y mujeres, dependiendo la cantidad exacta de la intensidad, volumen y entrenamiento del atleta [4] [12]. En un estudio en jóvenes triatletas amateurs y profesionales en Alemania, a los que se les pasó una encuesta sobre los hábitos de consumo de carbohidratos y los motivos de elección de esas estrategias, se encontró que gran parte de ellos tomaban los carbohidratos por sensaciones, no según las recomendaciones de cantidades de g/h oficiales [13], mencionadas anteriormente [4] [12]. Esta restricción de carbohidratos, aunque inintencionada, puede suponer un riesgo en cuanto al rendimiento deportivo del atleta [14].

En cuanto a la hidratación de deportistas de resistencia, la evidencia disponible parece indicar que tampoco se cumplen las recomendaciones y que las pérdidas de agua corporal son mayores a las esperadas [15].

Por tanto, la planificación dietético-nutricional en esta disciplina combinada es importante para tener una alimentación adecuada, considerando las características de cada modalidad del triatlón y atleta, para permitir un rendimiento óptimo. Por este motivo, es importante estudiar en detalle los tipos de dieta que consumen los triatletas y disponer de métodos de recopilación por entrevista utilizando D-N entrenados específicos para cada disciplina, con el fin de valorar si cumplen con las recomendaciones científicas actuales y así, establecer estrategias futuras

Hasta la actualidad han sido desarrollados cuestionarios de evaluación del conocimiento nutricional de atletas y entrenadores [16] o del consumo nutricional de deportistas de resistencia [17]. Sin embargo, en el mejor de nuestro conocimiento, no ha sido desarrollada una herramienta completa para determinar la ingesta de carbohidratos, líquidos y suplementos de los deportistas, antes, durante y después del evento de resistencia específicamente para el deporte del triatlón Olímpico. Y es una laguna de conocimiento que se quiere abordar con el presente proyecto.

2. Hipótesis y objetivo

2.1. Hipótesis

Es posible desarrollar y disponer de una herramienta novedosa y útil que ayude de forma precisa y ágil al control nutricional de los triatletas con respecto al consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos en los momentos previos, durante y después del triatlón. Dicha herramienta ayudaría a focalizar la pauta nutricional correcta y el cumplimiento con las recomendaciones nutricionales actuales.

2.2. Objetivo

El objetivo de este estudio es desarrollar, a través de una metodología cualitativa que asegure la validez de contenido, un cuestionario de evaluación y cuantificación del consumo de carbohidratos, líquidos y otros suplementos en los momentos previos, durante y después de la competición de triatlón que ayude en la planificación nutricional y al cumplimiento de las recomendaciones nutricionales actuales de estos deportistas.

Como objetivo secundario, se plantea revisar la bibliografía sobre las necesidades nutricionales de los atletas de triatlón y elaborar recomendaciones cualitativas y cuantitativas para los triatletas, para comparar con los resultados obtenidos en el cuestionario y llevar a cabo los cambios necesarios en su planificación nutricional.

3. Metodología

3.1. Diseño del estudio

Por el objetivo del estudio y su fin, la creación de una herramienta para evaluar y facilitar el asesoramiento del consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos de triatletas durante la competición, el diseño del presente trabajo es el de un estudio instrumental.

3.2. Población

La población diana del estudio son todos aquellos atletas y dietistas-nutricionistas relacionados con el mundo del triatlón que quieran participar en la creación de una herramienta sencilla para evaluar el consumo nutricional de los atletas durante las competiciones y analizar si se ajusta o no al recomendado para conseguir un rendimiento óptimo, siguiendo las recomendaciones oficiales de nutrición deportiva vigentes. La muestra analítica de estudio consta de un grupo de 10 triatletas [TRI] del Club Salou Triatló Costa Daurada y 9 dietistas-nutricionistas (D-N) con conocimientos de nutrición deportiva en el mundo del triatlón. Los criterios de inclusión para los atletas del grupo TRI son los siguientes: 1) Triatleta federado con 2 años de experiencia en el deporte, o menos, pero trabajando junto a un D-N y 2) Ser mayor de edad. Por otro lado, los criterios de exclusión: 1) Triatletas no federados, 2) Ser menor de edad y 3) Padecer alguna patología o discapacidad intelectual y/o física.

En cuanto a los profesionales en el grupo D-N, los criterios de inclusión fueron: 1) Ser Dietista-Nutricionista y 2) Tener experiencia trabajando con triatletas. Por otro lado, como criterios de exclusión: 1) No estar cualificado como Dietista-Nutricionista y 2) No haber trabajado en el ámbito de la nutrición deportiva en triatlón.

En base a estudios previamente realizados con un diseño similar [16] [17] un tamaño de muestra de 19 participantes repartidos entre el grupo TRI y el grupo D-N para poder desarrollar con éxito el cuestionario y asegurar la validez del contenido.

Para la búsqueda de participantes se llevaron a cabo dos métodos distintos. En el caso del grupo D-N, eran contactados a través de redes sociales, correo electrónico o número de teléfono explicando las intenciones de la investigación, el papel que desempeñarían y el tiempo y procedimientos que se llevarían a cabo. Aquellas personas que estaban de acuerdo con todo, y que cumplían los criterios de inclusión, eran seleccionadas y se les mandaba la correspondiente hoja de información al participante y la hoja de consentimiento del participante, para ser firmada, y así cumplir con los requisitos del comité ético.

En cuanto al grupo TRI, la búsqueda de participantes se realizó dentro del Club Salou Triatló Costa Daurada. A través del grupo de comunicación de WhatsApp del club, se mandó un mensaje

informativo, parecido al de reclutación del grupo D-N. Además, se les mandó el folleto informativo que se puede observar en el Anexo 2. Aquellas personas que decidían participar seguían el mismo procedimiento que en el grupo D-N.

3.3. Procedimiento

El estudio estaba dividido en 7 partes principales. Primeramente, el diseñador del estudio llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema. En segundo lugar, para la creación y validación interna del cuestionario, se reclutaron Dietistas-Nutricionistas y triatletas para realizar entrevistas individuales y/o grupales en formato online y/o presencial. En un primer contacto, tercer paso, las entrevistas se llevaron a cabo con el fin de que los participantes de ambos grupos sugiriesen subtemas a temas propuestos por el diseñador (Ver 3.3.3 Temas del cuestionario).

En cuarto lugar, después de que los subtemas pasasen un filtro por frecuencia de aparición, los participantes del grupo D-N y TRI debían marcar si eran o no relevantes. Con los subtemas ya finalmente seleccionados, se llevó a cabo la creación de las preguntas preliminares, las cuales se mandaron a los participantes del grupo TRI para que determinasen su nivel de dificultad y posibles cambios, sexto paso. Por último, después de los cambios propuestos por los participantes, se creó el cuestionario final. El procedimiento del estudio puede verse en la figura a continuación.

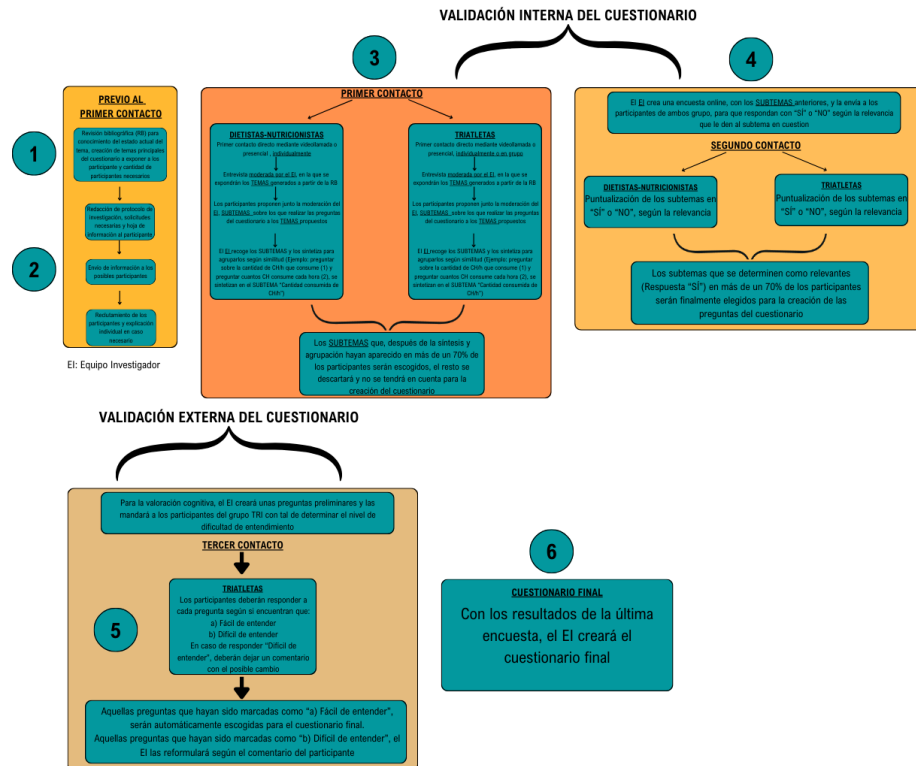


Fig 1. Figura de diseño del estudio

3.3.1.Revisión bibliográfica

La primera parte del estudio constó de una revisión bibliográfica sobre la actualidad del tema. Se centró en la búsqueda de estudios y herramientas similares y en información relacionada con las recomendaciones oficiales y estudios sobre el consumo de carbohidratos, hidratación y toma de suplementos durante las competiciones de deportes de resistencia y el triatlón.

Para la búsqueda de información se utilizaron las bases de datos PubMed, Google Scholar y Cochrane Library. Algunas de las búsquedas y palabras clave utilizadas fueron: “Triathlon energy requirements”, “Triathlon hydration requirements”, “Carbohydrate intake during triathlon”, “Gastrointestinal problems during endurance sports”, “Hypotonic drink”, “Carbohydrate combination”, “Carbohydrate transporters”, etc. Estas, entre otras, se combinaron con el uso de los términos “AND” o “OR” para hacer búsquedas más generales, principalmente revisiones y metaanálisis, o específicas, centrándose en estudios de intervención. También se utilizaron estrategias de búsqueda en apartados específicos, como el título, autores o resumen.

Se incluyeron todas aquellas publicaciones relacionadas con el tema tratado, siempre que estuvieran publicadas en idioma inglés y fueran realizadas en humanos. Se excluyeron todos aquellos estudios realizados en animales o las revisiones de ensayos realizados en los mismos.

3.3.2.Creación del cuestionario

Para llevar a cabo la creación del cuestionario, se realizaron entrevistas individuales y/o grupales en formato online o presencial con los participantes del grupo TRI y D-N, a los cuales se les di unos temas sobre los que crear las preguntas. Con esos temas, los participantes de ambos grupos debieron comentar sobre qué subtemas creían necesarios o recomendables preguntar en el cuestionario final.

A modo de ejemplo, el primer tema fue “DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y ANTROPOMÉTRICOS DEL ATLETA”, por lo que un posible subtema recomendado podría ser: EDAD Y SEXO. Algunos de los temas principales se desglosaron en diferentes categorías. A partir de los subtemas sugeridos por los participantes de los dos grupos, se llevó a cabo la creación de las preguntas del propio cuestionario.

3.3.3.Temas del cuestionario

Los temas sugeridos a los participantes fueron los siguientes:

1. Datos sociodemográficos y antropométricos del/a atleta
2. Datos del/a atleta en el mundo del triatlón y nutrición
3. Nutrición, hidratación y suplementación previa al triatlón

4. Ingesta de carbohidratos del/a atleta durante el triatlón
 - 4.1. Natación
 - 4.2. Bicicleta
 - 4.3. Correr
5. Hidratación del/a atleta durante el triatlón
 - 5.1. Natación
 - 5.2. Bicicleta
 - 5.3. Correr
6. Toma de suplementos del/a atleta durante el triatlón
 - 6.1. Natación
 - 6.2. Bicicleta
 - 6.3. Correr
7. Ingesta de carbohidratos, hidratación y suplementación posterior al triatlón
8. Problemas gastrointestinales del/a atleta en el triatlón
 - 8.1. Natación
 - 8.2. Bicicleta
 - 8.3. Correr

3.3.4. Entrevistas

Con la finalidad de crear subtemas a partir de los 8 temas principales obtenidos después de la revisión bibliográfica, se realizaron entrevistas a los participantes de ambos grupos en formato online, a través de plataformas como Microsoft Teams y Google Meets, o presencial. En estas entrevistas se exponía a los participantes los diferentes temas principales de la revisión para que mencionaran subtemas de interés dentro de ese ámbito.

Algunas de las entrevistas con el grupo TRI fueron realizadas en grupo, al formar todos/as del mismo club de triatlón en alguna ocasión eran entrevistadas parejas, amigos o conocidos que prefirieron llevar a cabo la videollamada en conjunto. En algunos casos esto llevo a cierto debate entre los participantes, lo cual ayudó a obtener unos subtemas más específicos.

Por otro lado, en el grupo D-N, todas las entrevistas se realizaron de manera individual y, en este caso, una de ellas se llevó a cabo presencialmente, lo que facilitó la comunicación entre participante-moderador y se obtuvieron también unos subtemas más específicos.

Con tal de agrupar la gran cantidad de subtemas propuestos por los participantes, una vez acabadas las entrevistas las propuestas eran agrupadas según el parecido. Esto fue así ya que, en muchas ocasiones, dos o más participantes mencionaban subtemas con diferentes palabras

o expresiones, pero con el mismo significado u objetivo por lo que, para facilitar la elección de subtemas, se agruparon según características.

Todos los subtemas propuestos se encuentran en una hoja de Excel externa, el estudio de frecuencia de aparición de estos puede observarse en la Tabla 1.

3.3.5. Elección de los subtemas

Una vez realizada la primera entrevista con los participantes y haber obtenido los subtemas propuestos por los mismos, el equipo investigador empezó con la creación de las preguntas del cuestionario. Primero de todo, se descartaron los subtemas menos repetidos, entendiéndolos como aquellos mencionados en menos del 70%, siguiendo una metodología parecida a la utilizada por Jiménez-Alfageme et al, 2023 [17].

Los subtemas finalmente escogidos fueron recogidos en una encuesta online mediante la plataforma Google Forms y enviada a todos los participantes para pasar el segundo filtro de elección. En este caso los participantes debían marcar la respuesta con “SÍ”, en caso de que encontrasen el tema propuesto relevante para ser escogido finalmente para la creación de las preguntas del cuestionario, o “NO”, en caso contrario. Aquellos que fueron seleccionados como relevantes en, al menos, el 70% de los participantes, fueron los seleccionados para la creación de las preguntas finales.

Esta encuesta se llevó a cabo para unificar todos los subtemas mencionados por los participantes y que, de esta manera, pudiesen ser conocedores de los propuestos por los demás y que decidieran si eran o no relevantes para ser escogidos.

3.3.6. Creación de las preguntas

Una vez seleccionados los subtemas finales, el diseñador del estudio creó preguntas preliminares, las cuales fueron enviadas a los participantes a través de un cuestionario online donde respondieron a las preguntas según si eran: a) Fácil de entender, b) Difícil de entender y (en caso de seleccionar b)) c) Comentario. Si se seleccionaba b) Difícil de entender, se les pidió a los participantes que proporcionaran algunas recomendaciones para cambiarlo.

Las preguntas fácilmente comprendidas fueron seleccionadas para el cuestionario final, mientras que las demás fueron reformuladas según las recomendaciones de los participantes. Una vez formuladas todas las preguntas se llevó a cabo la creación del cuestionario final, el cuál encontrarse en el Anexo 5.

3.4. Método Delphi

El método Delphi implica formular preguntas a un grupo de expertos de manera anónima para recopilar sus respuestas. Una vez obtenidas todas las respuestas, se presentan nuevamente al grupo de expertos para su posterior discusión.

Este fue el método seguido por los diseñadores del estudio para crear el cuestionario. Los participantes de ambos grupos fueron los expertos y participaron en las 2 fases mencionadas: 1) Dar posibles subtemas a los temas sugeridos por el diseñador del estudio, y 2) Clasificar los subtemas más repetidos en cuanto a relevancia a través de un formulario online.

Como extra, después de cumplir las dos primeras fases, el grupo TRI tuvo que clasificar las preguntas preliminares según si eran fáciles o difíciles de entender. Esta fase fue realizada solo por el grupo TRI, ya que el cuestionario va dirigido principalmente a triatletas.

3.5. Variables y métodos

Las variables analizadas fueron los subtemas propuestos por los participantes de ambos grupos. Debido a la naturaleza del estudio, en el presente trabajo no fue necesario la extracción de variables antropométricas, analíticas, patológicas o de cualquier otro tipo, ya que no eran relevantes para el mismo.

3.6. Aspectos éticos

Este estudio ha sido evaluado favorablemente por el comité de ética CEIPSA (CEIPSA-2023-TFG-0140) antes de la realización de cualquier procedimiento con los participantes. Una vez aceptado, se llevó a cabo el contacto inicial con los mismos de ambos grupos.

Todos y cada uno de los participantes fueron informados en todo momento sobre el funcionamiento del estudio. Se les proporcionó un documento de información al participante a modo de guía del procedimiento del estudio y en todo momento tuvieron la libertad de salir de la investigación sin ningún efecto.

Se pasó un documento de consentimiento informado a los participantes y en todo momento se aseguró su anonimato siguiendo una nomenclatura numérica. En todo momento se buscó el máximo beneficio y el mínimo riesgo de los participantes, evitando el agravamiento de cualquier problema y buscando la mejora de los atletas. 3 y 4.

4. Resultados

4.1. Participantes

Después de llevar a cabo el proceso de selección mencionado en el apartado 3.2 Población, el número total de participantes finalmente seleccionados fue de 19: 10 por parte del grupo TRI y

9 por parte del grupo D-N. El reclutamiento del grupo TRI no causó ningún problema, al contrario del grupo D-N, donde fue más difícil encontrar participantes para el estudio principalmente por los criterios de inclusión.

4.2. Revisión bibliográfica

En total han sido 82 referencias utilizadas para llevar a cabo la revisión bibliográfica (Ver en 8. Bibliografía), en las que se encuentran estudios sobre información y estadísticas del triatlón, nutrición antes durante y después del triatlón y análisis del consumo de triatleta, entre otros temas.

A partir de la revisión realizada, se ha resumido en 11 puntos las recomendaciones nutricionales principales a seguir en el triatlón para un mejor rendimiento (Ver 4.5 Recomendaciones nutricionales para triatletas). Además, después de la revisión, se han sacado los 8 temas principales, mencionados anteriormente, de los cuales se extrajeron los subtemas durante las entrevistas.

4.3. Subtemas

Una vez realizadas todas las entrevistas y agrupados los diferentes subtemas según sus características principales, se llevó a cabo la elección según la frecuencia de aparición. Aquellos subtemas que fueron mencionados por, al menos, el 70% de los participantes, fueron los finalmente seleccionados. Estos subtemas han sido los siguientes:

- **DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y ANTROPOMÉTRICOS DEL/LA ATLETA:**
 - Variables antropométricas
 - Variables biológicas
 - Variables sociales
- **DATOS DEL/LA ATLETA EN NUTRICIÓN Y TRIATLÓN**
 - Variables deportivas
 - Variables de entrenamiento
 - Variables de nutrición
- **NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN PREVIA AL TRIATLÓN**
 - Variables nutrición previa
 - Variables hidratación previa
 - Variables suplementación previa
- **INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (NATACIÓN)**
 - Variables estrategia
- **INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (BICICLETA)**

- Variables estrategia
- **INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (CORRER)**
 - Variables estrategia
- **HIDRATACIÓN DURANTE (NATACIÓN)**
 - Variables estrategia
- **HIDRATACIÓN DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables estrategia
- **HIDRATACIÓN DURANTE (CORRER)**
 - Variables estrategia
- **SUPLEMENTACIÓN DURANTE (NATACIÓN)**
 - Variables suplemento
- **SUPLEMENTACIÓN DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables suplemento
- **SUPLEMENTACIÓN DURANTE (CORRER)**
 - Variables suplemento
- **NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DESPUÉS DEL TRIATLÓN**
 - Variables nutrición recuperación
 - Variables hidratación recuperación
 - Variables suplementación recuperación
- **PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (NATACIÓN)**
 - Variables del mar
- **PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables problemas por alimentación
- **PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (CORRER)**
 - Variables problemas por alimentación

El estudio de frecuencia de aparición puede encontrarse en la Tabla 1.

Para la elección de los subtemas finales se mandó una encuesta online, con el formato mencionado en el apartado 3.3.5 Elección de los subtemas. De los 19 participantes originales, 17 fueron los que respondieron esta encuesta, los 2 restantes, por falta de seguimiento, no mandaron su respuesta. Los resultados de esta segunda encuesta pueden encontrarse en la Tabla 2. Algunos ejemplos se muestran en las siguientes imágenes:

VARIABLES ANTROPOMÈTRIQUES / VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

17 respuestas

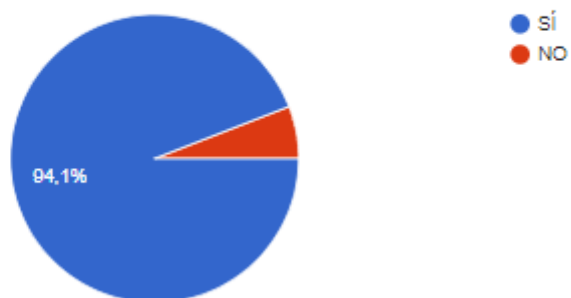


Fig 2. Ejemplo encuesta relevancia subtemas 1

VARIABLES NUTRICIÓ / VARIABLES NUTRICIÓN

17 respuestas

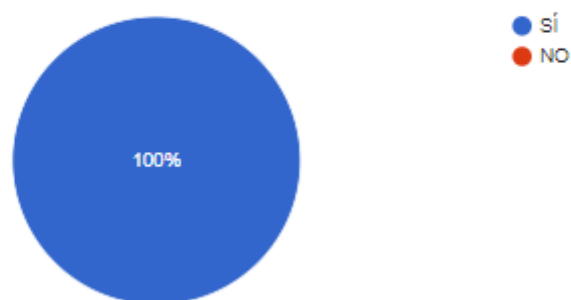


Fig 3. Ejemplo encuesta relevancia subtemas 2

VARIABLES ESTRATEGIA / VARIABLES ESTRATEGIA

17 respuestas

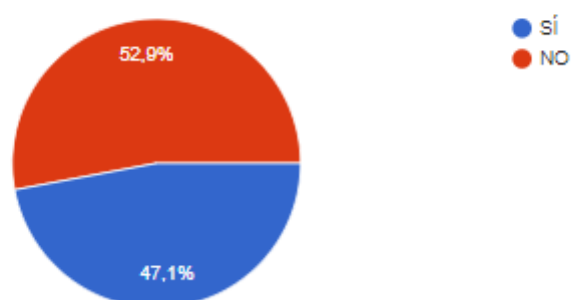


Fig 4. Ejemplo encuesta relevancia subtemas 3

4.4. Creación de las preguntas

Después de la realización de las entrevistas y de la encuesta para determinar los subtemas finales, se crearon las preguntas preliminares del cuestionario. Como se ha comentado anteriormente, la formulación de las preguntas se ha realizado de manera que sean lo más claras posibles para el triatleta. Las preguntas preliminares del cuestionario pueden encontrarse a continuación:

- **DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y ANTROPOMÉTRICOS DEL/LA ATLETA:**
 - Variables antropométricas
 - Indique su peso en kg
 - Indique su estatura en cm
 - Indique su sumatorio de pliegues (en caso de que lo tenga disponible)
 - Indique su % graso (en caso de que lo tenga disponible)
 - Variables biológicas
 - ¿Cuál es su sexo?
 - ¿En qué año nació?
 - Variables sociales
 - ¿Dónde vive?
 - ¿Con quién vive?
 - ¿Estado civil?
 - ¿De qué trabaja?
 - ¿Qué horario de trabajo tiene?
 - ¿Cuál es su nivel económico?
 - ¿Toma algún medicamento?
- **DATOS DEL/LA ATLETA EN NUTRICIÓN Y TRIATLÓN**
 - Variables deportivas
 - ¿Qué deportes practica?
 - ¿Cuántos años lleva practicando deporte?
 - ¿Entrena para competir?
 - ¿Qué competiciones ha realizado?
 - ¿Cuál es su objetivo con el entrenamiento?
 - ¿Qué competiciones tiene en su plan anual?
 - ¿Qué tiempo tiene en su último Triatlón Olímpico? ¿Y en su mejor?
 - Variables de entrenamiento
 - ¿Tiene entrenador/a?
 - ¿Cuántas horas entrena a la semana?

- ¿A qué disciplina dedica más tiempo?
 - Variables de nutrición
 - ¿Tiene Dietista-Nutricionista?
 - ¿Cuántas comidas realiza al día?
 - ¿Lleva algún plan nutricional específico? ¿Cuál?
 - ¿Tiene alergias o intolerancias alimentarias?
- **NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN PREVIA AL TRIATLÓN**
 - Variables nutrición previa
 - ¿Realiza carga de carbohidratos antes de la competición? ¿Sabe cuántos g/kg de carbohidratos toma?
 - ¿Cómo es la comida previa a la competición?
 - ¿Entrena la comida/comidas previas a la competición?
 - Variables hidratación previa
 - ¿Tiene alguna estrategia de hidratación los días/horas previas a la competición?
 - ¿Toma algún tipo de bebida especial antes de la competición?
 - ¿Tiene en cuenta la cantidad de ml de líquido que toma antes de la competición?
 - ¿Cuánto tiempo deja de beber antes de la competición?
 - Variables suplementación previa
 - ¿Tiene alguna estrategia de suplementación previa a la competición? ¿Cuál?
 - ¿Toma cafeína antes de la competición a modo de ayuda ergogénica?
- **INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (NATACIÓN)**
 - Variables estrategia
 - ¿Hace alguna toma de carbohidratos justo antes de la entrada al agua?
 - ¿Qué cantidad de carbohidratos toma por hora?
 - ¿Cada cuánto hace la ingesta de carbohidratos?
 - ¿Qué productos/suplementos utiliza para la ingesta de carbohidratos?
- **INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables estrategia
 - ¿Hace alguna toma de carbohidratos en la transición entre la natación y la bicicleta?
 - ¿Qué cantidad de carbohidratos toma por hora?
 - ¿Cada cuánto hace la ingesta de carbohidratos?

- ¿Qué productos/suplementos utiliza para la ingesta de carbohidratos?
- **INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (CORRER)**
 - Variables estrategia
 - ¿Hace alguna toma de carbohidratos en la transición entre la bicicleta y la carrera a pie?
 - ¿Qué cantidad de carbohidratos toma por hora?
 - ¿Cada cuánto hace la ingesta de carbohidratos?
 - ¿Qué productos/suplementos utiliza para la ingesta de carbohidratos?
 -
- **HIDRATACIÓN DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables estrategia
 - ¿Hace alguna toma de hidratación en la transición entre la natación y la bicicleta?
 - ¿Qué cantidad de líquido toma por hora?
 - ¿Cada cuánto hace la toma de líquidos?
 - ¿Qué productos/suplementos utiliza para la toma de líquidos?
 - ¿Añade carbohidratos en el líquido tomado?
 - ¿Toma sólo agua o añade algún nutriente extra? ¿Cuál/les?
- **HIDRATACIÓN DURANTE (CORRER)**
 - Variables estrategia
 - ¿Hace alguna toma de hidratación en la transición entre la bicicleta y la carrera a pie?
 - ¿Qué cantidad de líquido toma por hora?
 - ¿Cada cuánto hace la toma de líquidos?
 - ¿Qué productos/suplementos utiliza para la toma de líquidos?
 - ¿Añade carbohidratos en el líquido tomado?
 - ¿Toma sólo agua o añade algún nutriente extra? ¿Cuál/les?
- **SUPLEMENTACIÓN DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables suplemento
 - ¿Utiliza suplementos sólidos o líquidos?
 - ¿Qué tipo de carbohidrato utiliza?
 - ¿Los carbohidratos los utiliza en formato sólido o líquido?
 - ¿Qué clase de suplementos usa?

- ¿Tiene en cuenta alguna característica especial para la elección del suplemento? (marca, precio, packaging...)
- **SUPLEMENTACIÓN DURANTE (CORRER)**
 - Variables suplemento
 - ¿Utiliza suplementos sólidos o líquidos?
 - ¿Qué tipo de carbohidrato utiliza?
 - ¿Los carbohidratos los utiliza en formato sólido o líquido?
 - ¿Qué clase de suplementos usa?
 - ¿Tiene en cuenta alguna característica especial para la elección del suplemento? (marca, precio, packaging...)
- **NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DESPUÉS DEL TRIATLÓN**
 - Variables nutrición recuperación
 - ¿Tiene en cuenta la nutrición después de la competición?
 - ¿Qué cantidad de carbohidratos toma en la comida posterior a la competición?
 - ¿Qué cantidad de proteína toma en la comida posterior a la competición?
 - ¿Cuál es la ratio carbohidratos : proteína en la comida posterior a la competición?
 - ¿Añade alimentos ricos en fibra en la comida posterior a la competición?
 - Variables hidratación recuperación
 - ¿Tiene en cuenta la hidratación después de la competición?
 - ¿Qué cantidad de líquido toma al acabar la competición?
 - ¿Tiene en cuenta la hidratación durante el resto del día?
 - ¿Toma alguna bebida en específico después de la competición?
 - ¿Añade algún nutriente extra para mejorar la hidratación después de la competición?
 - Variables suplementación recuperación
 - ¿Sigue alguna estrategia de suplementación específica después de la competición? ¿Cuál?
 - ¿Toma algún suplemento específico después de la competición?
 - ¿Hace uso de recovery? ¿De qué tipo?
 - ¿Hace uso de suplementos ricos en antioxidantes?
 - ¿Hace uso de algún suplemento para mejorar la hidratación después de la competición? ¿Cuál?

- **PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (NATACIÓN)**
 - Variables del mar
 - ¿Ingiere, de manera no intencionada, agua del mar/lago/río/piscina?
- **PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (BICICLETA)**
 - Variables problemas por alimentación
 - ¿Ha testado la toma de carbohidratos de competición en entrenamientos previos?
 - ¿Ha testado la toma de líquido de competición en entrenamientos previos?
 - ¿Ha testado la toma de suplementos de competición en entrenamientos previos?
 - ¿Ha hecho uso de alimentos / productos sólidos, semisólidos o líquidos durante la competición?
 - La nutrición tomada durante la competición, ¿era bien tolerada en los entrenamientos?
- **PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (CORRER)**
 - Variables problemas por alimentación
 - ¿Ha testado la toma de carbohidratos de competición en entrenamientos previos?
 - ¿Ha testado la toma de líquido de competición en entrenamientos previos?
 - ¿Ha testado la toma de suplementos de competición en entrenamientos previos?
 - ¿Ha hecho uso de alimentos / productos sólidos, semisólidos o líquidos durante la competición?
 - La nutrición tomada durante la competición, ¿era bien tolerada en los entrenamientos?

Una vez se mandó la encuesta para determinar el entendimiento de las preguntas preliminares a los participantes del grupo TRI (Ver 3.3.6 Creación de preguntas), estos dejaron algunos comentarios para la mejora de las cuestiones. Estos comentarios iban dirigidos principalmente a especificar en más profundidad cuál es el objetivo de la pregunta. En otras ocasiones, la pregunta preliminar era demasiado técnica o se hacía uso de términos no tan comúnmente utilizados entre los triatletas. A continuación, se muestran algunos ejemplos con capturas de pantalla de la encuesta:

Indique su peso en kg

11 respuestas

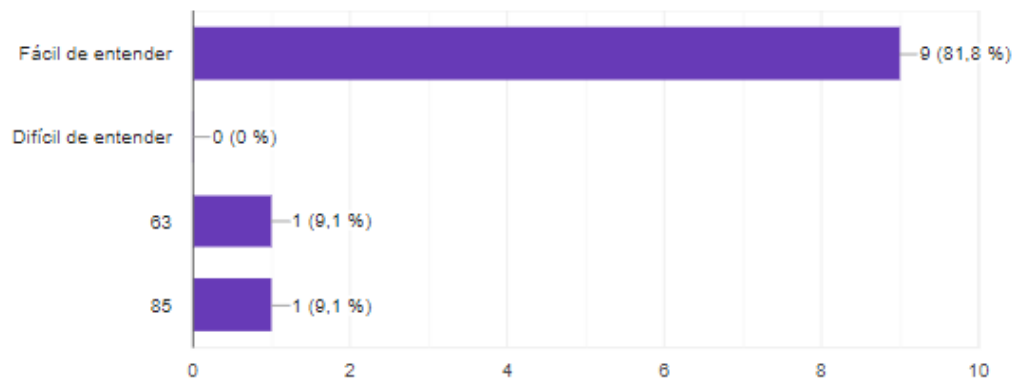


Fig 5. Ejemplo encuesta entendimiento preguntas 1

Indique su sumatorio de pliegues (en caso de que lo tenga disponible)

11 respuestas

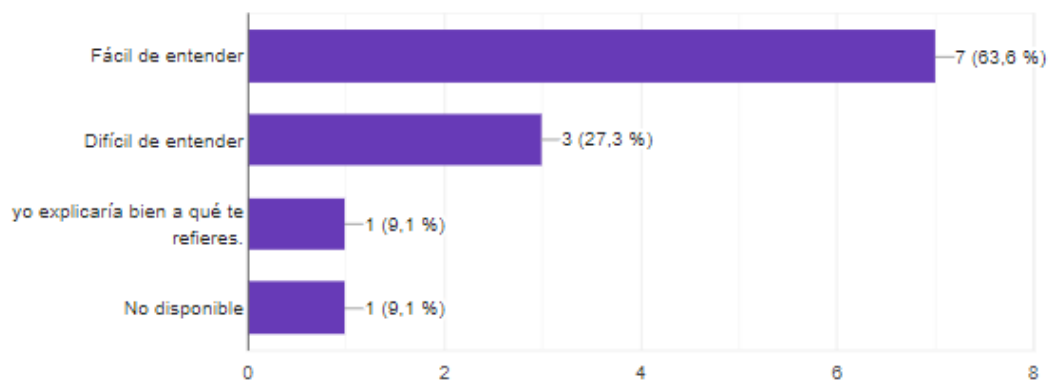


Fig 6. Ejemplo encuesta entendimiento preguntas 2

En algunos casos, como puede observarse en las imágenes, los participantes respondían a las preguntas, durante el proceso se les recordó que el objetivo de la encuesta no era responder las preguntas, sino determinar si son fáciles o no de entender.

Después de que todos los participantes respondieran la encuesta, se realizaron los cambios necesarios acordes a los comentarios propuestos. Las preguntas finales pueden encontrarse en el cuestionario final, en el Anexo 5.

SUPLEMENTACIÓN ANTES DEL TRIATLÓN	VARIABLES SUPLEMENTACIÓN PREVIA	3,2	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES HIDRATACIÓN PREVIA	3,3	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CARBOHIDRATOS DURANTE																						
SWIM	VARIABLES ESTRATEGIA	4,1,1	0,79	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	VARIABLES TOLERANCIA	4,1,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
	VARIABLES CANTIDAD	4,1,3	0,21	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BIKE	VARIABLES ESTRATEGIA	4,2,1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES TOLERANCIA	4,2,2	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
	VARIABLES CANTIDAD	4,2,3	0,63	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
RUN	VARIABLES ESTRATEGIA	4,3,1	0,84	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

	VARIABLES TOLERANCIA	4,3,2	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	VARIABLES CANTIDAD	4,3,3	0,47	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
HIDRATACIÓN DURANTE																							
SWIM	VARIABLES ESTRATEGIA	5,1,1	0,79	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES TOLERANCIA	5,1,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	VARIABLES CANTIDAD	5,1,3	0,16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BIKE	VARIABLES ESTRATEGIA	5,2,1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES TOLERANCIA	5,2,2	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	VARIABLES CANTIDAD	5,2,3	0,53	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
RUN	VARIABLES ESTRATEGIA	5,3,1	0,89	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES TOLERANCIA	5,3,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

	VARIABLES CANTIDAD	5,3,3	0,42	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUPLEMENTACIÓN DURANTE																						
SWIM	VARIABLES DE SUPLEMENTO	6,1,1	0,79	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
	VARIABLES DE MARCAS	6,1,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
	VARIABLES ESTRATEGIA	6,1,3	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
BIKE	VARIABLES DE SUPLEMENTO	6,2,1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES DE MARCAS	6,2,2	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
	VARIABLES ESTRATEGIA	6,2,3	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
RUN	VARIABLES DE SUPLEMENTO	6,3,1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES DE MARCAS	6,3,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
	VARIABLES ESTRATEGIA	6,3,3	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0

	VARIABLES TOLERANCIA	6,3,4	0,11	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DESPUÉS DEL TRIATLÓN	VARIABLES NUTRICIÓN RECUPERACIÓN	7,1	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES SUPLEMENTACIÓN RECUPERACIÓN	7,2	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES HIDRATACIÓN RECUPERACIÓN	7,3	1,00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE EL TRIATLÓN																							
SWIM	VARIABLES DEL MAR	8,1,1	0,74	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	VARIABLES DE PREVENCIÓN	8,1,2	0,26	0	1		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	VARIABLES DE SOLUCIÓN	8,1,3	0,11	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	VARIABLES ALIMENTACIÓN	8,1,4	0,26	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

BIKE	VARIABLES ALIMENTACIÓN	8,2,1	0,84	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
	VARIABLES SOLUCIÓN	8,2,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	
	VARIABLES PREVENCIÓN	8,2,3	0,32	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
RUN	VARIABLES ALIMENTACIÓN	8,3,1	0,89	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	VARIABLES SOLUCIÓN	8,3,2	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
	VARIABLES PREVENCIÓN	8,3,3	0,21	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	

Recomendaciones nutricionales para triatletas

Las siguientes recomendaciones han sido realizadas después de llevar a cabo una revisión de la evidencia científica correspondiente. La revisión puede verse en el apartado Anexo 1.

1. Se recomienda seguir las recomendaciones nutricionales y el plan de un/a Dietista-Nutricionista, ya que los requerimientos nutricionales son muy elevados.
2. Seguir una estrategia de carga de carbohidratos el día antes del evento.
3. Hacer una comida alta en carbohidratos, baja en proteínas, baja en grasas y baja en fibra 4 horas antes del evento, y un “snack” alto en carbohidratos alrededor de 1-1:30 horas antes.
4. Antes del inicio de la competición, tomar una bebida hipotónica para mejorar la hidratación.
5. Consumir aproximadamente 30-60 g de carbohidratos por hora durante el triatlón, combinando diferentes tipos de carbohidratos y teniendo todo previamente testeado.
6. Durante el evento, beber según la sed, preferiblemente una bebida isotónica que contenga tanto carbohidratos como electrolitos. Teniendo una ingesta de líquido de entre 400-800mL/h.
7. Se recomienda comer y beber la mayor parte de la comida durante la etapa de ciclismo y las transiciones.
8. Comer un “snack” o comida alta en carbohidratos y moderada en proteínas al final del evento para iniciar una buena recuperación.
9. Beber aproximadamente un 150% de la pérdida de líquidos durante la competición.
10. Los carbohidratos, electrolitos y cafeína son los suplementos más recomendados. Se recomienda encarecidamente la supervisión del consumo de suplementos por parte de un/a Dietista-Nutricionista.
11. Mantener la calma antes del evento y probar todos los alimentos antes para evitar problemas gastrointestinales.

5. Discusión

El presente estudio ha dado como resultado el TRINIQ, un cuestionario de evaluación del consumo nutricional, teniendo en cuenta los carbohidratos, líquidos y suplementos, de triatletas en el tiempo de antes, durante y después del triatlón. El estudio y todos sus procedimientos se han llevado a cabo teniendo como base la distancia Olímpica de la disciplina: 1500m nadando,

40km en bicicleta y 10km corriendo. Los motivos son que es la distancia principalmente utilizada por la World Triathlon Series [2], distancia conocida por el autor y distancia más practicada entre la población de estudio de triatletas.

El procedimiento del estudio ha demostrado la validez del cuestionario, utilizando métodos como el Método Delphi, para la validez interna del cuestionario, y teniendo en cuenta la opinión y conocimiento de dos grupos diferentes, uno siendo profesionales de la nutrición experimentados en triatlón y otro siendo triatletas con 2 años o más de experiencia.

Este estudio sigue una metodología similar emprada en el cuestionario creado por Jimenez-Alfageme et al. [17] pero, en este caso, nuestro cuestionario se centra en el deporte del triatlón, separando por los tres deportes que lo componen y teniendo en cuenta el tiempo de transición. Además, también se hace énfasis tanto en los días previos, a modo de preparación de la competición, como las horas posteriores, a modo de recuperación.

Se ha creado un total de 97 preguntas separadas en 8 grandes temas (Ver 3.3.3 Temas del cuestionario) entre los que en 4 de ellos se subdividían en 3 apartados, cada uno haciendo referencia a cada deporte del triatlón. Entre las preguntas se encuentran respuestas tipo múltiple, respuesta abierta corta y respuesta abierta larga y, en algunas de ellas, se añade una breve descripción para mejorar el entendimiento por parte del triatleta. Con todo el conjunto de preguntas, se pretende tener una base de datos del atleta y que sirva como punto de partida para la realización de la pauta nutricional adecuada a su situación.

Durante el estudio, también se llevó a cabo una revisión de la evidencia disponible sobre recomendaciones y necesidades nutricionales del atleta en el triatlón, lo que sirvió para elaborar los temas principales y conducir las entrevistas y para redactar 11 recomendaciones nutricionales cualitativas y cuantitativas, dirigidas al triatleta, las cuáles pueden observarse en 4.5. Recomendaciones nutricionales para triatletas.

Con estas recomendaciones, el triatleta será capaz de compararlas con los resultados obtenidos en el cuestionario, con el fin de realizar los cambios que sean necesarios en su planificación nutricional para que su consumo y estrategia de toma de carbohidratos, líquidos y suplementos los días previos, durante la competición y una vez acabada sea lo más cercano posible a lo recomendado.

A pesar de no ser el primer cuestionario de evaluación nutricional en deportes de resistencia que se ha creado [16] [17], a nuestro mayor conocer, sí que es el primero creado por y para triatletas, teniendo en cuenta el antes, durante y después, la toma tanto de carbohidratos,

líquidos y suplementos y diferenciando por los tres deportes que componen el triatlón distancia Olímpica, natación, ciclismo y correr.

6. Limitaciones y dificultades del estudio

La principal limitación del estudio es la amplia variedad de preguntas que se pueden realizar en relación con la ingesta nutricional, hídrica y de suplementos del triatleta durante la competición y en sus tres deportes. El principal motivo es que, debido a la diferencia de los 3 deportes practicados (natación, ciclismo y carrera a pie), las necesidades nutricionales varían entre ellos, por lo que tanto la ingesta de los atletas como las recomendaciones oficiales también son diferentes. Para paliar esta limitación, se recogió la ingesta total y se comparó con las recomendaciones oficiales de deportes de resistencia (cantidades calculadas por horas e intensidad).

Otra limitación sería que no podemos saber con el 100% de exactitud la ingesta nutricional, hídrica y de suplementos de los atletas durante el triatlón, por errores de memoria o medición. En las entrevistas realizadas para la generación de subtemas se dieron ejemplos y medidas generales para ayudar al triatleta a identificar de manera más sencilla las cantidades.

Como principal dificultad en la creación del cuestionario ha sido el hecho de encontrar a D-N experimentados/as en el ámbito del triatlón disponibles. A diferencia del grupo de TRI, los cuáles fueron sencillos de encontrar, este tuvo ciertas dificultades. Este hecho ha causado que el número total de participantes se haya tenido que reducir.

Por último, el tiempo de duración de la investigación podría haber afectado al correcto seguimiento de la misma por parte de los triatletas y que se salieran en tiempos entre fases. Para evitar la pérdida de seguimiento, se ha compensado a los participantes del grupo TRI con información nutricional útil en competición y entrenamientos.

7. Interés científico y social del proyecto

El control nutricional de los deportistas de resistencia y, en este caso en concreto, del triatleta, es de gran importancia de cara a la mejora del rendimiento y prevención de lesiones [4]. A esto se le añade que la ingesta nutricional y, más en concreto, de carbohidratos no es la adecuada [11]. Por lo tanto, tener esta herramienta para facilitar el trabajo de los D-N en la valoración nutricional en competición (antes, durante y después) de los atletas de manera sencilla y analizar rápidamente cómo actuar según los resultados, es algo que puede optimizar el trabajo entre profesional y atleta y llegar a los objetivos pactados. Además, no solo es una herramienta útil

para D-N, ya que está principalmente dirigida a los y las triatletas con el fin que sepan cuál es su estado actual nutricional en las competiciones (antes, durante y después) y qué pueden mejorar. Finalmente, es el primer cuestionario de valoración del consumo nutricional realizado por y para triatletas y no solo con la participación de profesionales de la salud, algo que ayuda a que las preguntas realizadas sean tanto efectivas como eficaces, por la experiencia de los atletas.

8. Bibliografía

- [1] Sharma, A. P., & Périard, J. D. Physiological requirements of the different distances of triathlon. In *Triathlon Medicine*. Springer [Internet] 2020. [citado el 26 de Ago 2023]; 9(4), 344. Disponible en: <https://researchprofiles.canberra.edu.au/en/publications/physiological-requirements-of-the-different-distances-of-triathlo>
- [2] Etxebarria N, Mujika I, Pyne DB. Training and Competition Readiness in Triathlon. *Sports* [Internet] . 29 de Abril de 2019 [citado el 26 de Ago 2023];7(5):101. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4663/7/5/101>
- [3] Wan JJ, Qin Z, Wang PY, Sun Y, Liu X. Muscle fatigue: general understanding and treatment. *Exp Mol Med*. [Internet] 6 de Octubre 2017 [citado el 26 de Ago 2023];49(10):e384. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28983090/>
- [4] Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J Sports Sci*. [Internet] 15 de Septiembre 2011 [citado el 27 de Ago 2023];29 Suppl 1:S91-S99. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21916794/>
- [5] Maunder E, Kilding AE, Plews DJ. Substrate Metabolism During Ironman Triathlon: Different Horses on the Same Courses. *Sports Med*. [Internet] Octubre 2018 [citado el 27 de Ago 2023];48(10):2219-2226. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29777386/>
- [6] Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Gastaldelli, A., Horowitz, J. F., Endert, E., & Wolfe, R. R. Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *Am J Physiol*. [Internet] Septiembre 1993 [citado el 27 de Ago 2023];265(3 Pt 1):E380-E391. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8214047/>
- [7] McKay, A. K. A., Peeling, P., Pyne, D. B., Tee, N., Whitfield, J., Sharma, A. P., Heikura, I. A., & Burke, L. M. Six Days of Low Carbohydrate, Not Energy Availability, Alters the Iron and Immune Response to Exercise in Elite Athletes. *Med Sci Sports Exerc*. [Internet] 1 de Marzo 2022 [citado el 27 de Ago 2023];54(3):377-387. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34690285/>

- [8] Goulet ED. Dehydration and endurance performance in competitive athletes. *Nutr Rev.* [Internet] Noviembre 2012 [citado el 28 de Ago 2023];70 Suppl 2:S132-S136. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23121348/>
- [9] Murray B. Hydration and physical performance. *J Am Coll Nutr.* [Internet] Octubre 2007 [citado el 29 de Ago 2023]; 26(5 Suppl):542S-548S. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17921463/>
- [10] Jeukendrup AE, Jentjens RL, Moseley L. Nutritional considerations in triathlon. *Sports Med.* [Internet] 2005 [citado el 29 de Ago 2023]; 35(2):163-181. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15707379/>
- [11] Cox GR, Snow RJ, Burke LM. Race-day carbohydrate intakes of elite triathletes contesting olympic-distance triathlon events. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* [Internet] Agosto 2010 [citado el 1 de Sep 2023]; 20(4):299-306. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20739718/#:~:text=During%20the%20race%2C%20triathlete%20consumed,for%20men%20and%20women%2C%20respectively.>
- [12] Burke LM, Hawley JA, Wong SH, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci.* [Internet] 9 de Junio 2011 [citado el 1 de Sep 2023]; 29 Suppl 1:S17-S27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21660838/>
- [13] Reinhard C, Galloway SDR. Carbohydrate Intake Practices and Determinants of Food Choices During Training in Recreational, Amateur, and Professional Endurance Athletes: A Survey Analysis. *Front Nutr.* [Internet] 11 de Marzo 2022 [citado el 1 de Sep 2023]; 9:862396. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35360695/>
- [14] Tiller, N. B., Roberts, J. D., Beasley, L., Chapman, S., Pinto, J. M., Smith, L., Wiffin, M., Russell, M., Sparks, S. A., Duckworth, L., O'Hara, J., Sutton, L., Antonio, J., Willoughby, D. S., Tarpey, M. D., Smith-Ryan, A. E., Ormsbee, M. J., Astorino, T. A., Kreider, R. B., McGinnis, G. R., ... Bannock, L. International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutritional considerations for single-stage ultra-marathon training and racing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2019;16(1):50. [Internet] 2019 Nov 7 [citado el 1 de Sep 2023]; 16(1), 50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31699159/>
- [15] Rehrer NJ. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. *Sports Med.* [Internet] 2001 [citado el 1 de Sep 2023]; 31(10):701-715. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11547892/>

- [16] Heikkilä M, Valve R, Lehtovirta M, Fogelholm M. Development of a nutrition knowledge questionnaire for young endurance athletes and their coaches. *Scand J Med Sci Sports*. [Internet] Marzo 2018 [citado el 1 de Sep 2023]; 28(3):873-880. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28975667/>
- [17] Jiménez-Alfageme R, Campodónico ME, Sospedra I, et al. Development of an Instrument to Evaluate the Intake of Liquids, Food and Supplements in Endurance Competitions: Nutritional Intake Questionnaire for Endurance Competitions-NIQEC. *Nutrients*. [Internet] 19 de abril de 2023 [citado el 1 de Sep 2023];15(8):1969. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37111186/>
- [18] Kimber NE, Ross JJ, Mason SL, Speedy DB. Energy balance during an ironman triathlon in male and female triathletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. [Internet] Marzo 2002 [citado el 5 de Feb 2024] ; 12(1):47-62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11993622/>
- [19] Logan-Sprenger HM. Fluid balance and thermoregulatory responses of competitive triathletes. *J Therm Biol*. [Internet] Enero 2019 [citado el 5 de Feb 2024]; 79:69-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30612687/>
- [20] Coyle EF, Coggan AR, Hemmert MK, Lowe RC, Walters TJ. Substrate usage during prolonged exercise following a preexercise meal. *J Appl Physiol*. [Internet] Agosto 1985 [citado el 5 de Feb 2024] ; 59(2):429-433. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3897180/>
- [21] Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc*. [Internet] Marzo 2016 [citado el 5 de Feb 2024];48(3):543-568. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26891166/>
- [22] Foster C, Costill DL, Fink WJ. Effects of preexercise feedings on endurance performance. *Med Sci Sports*. [Internet] 1979 [citado el 5 de Feb 2024] ; 11(1):1-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/582616/>
- [23] Jeukendrup A. A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Med*. [Internet] Mayo 2014 [citado el 5 de Feb 2024] ; 44 Suppl 1(Suppl 1):S25-S33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24791914/>
- [24] Gonzalez JT, Fuchs CJ, Betts JA, van Loon LJ. Glucose Plus Fructose Ingestion for Post-Exercise Recovery-Greater than the Sum of Its Parts?. *Nutrients*. [Internet] 30 de Marzo 2017 [citado el 5 de Feb 2024] ; 9(4):344. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28358334/>

- [25] Campbell C, Prince D, Braun M, Applegate E, Casazza GA. Carbohydrate-supplement form and exercise performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* [Internet] Abril 2008 [citado el 5 de Feb 2024] ; 18(2):179-190. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18458361/>
- [26] Jentjens RL, Moseley L, Waring RH, Harding LK, Jeukendrup AE. Oxidation of combined ingestion of glucose and fructose during exercise. *J Appl Physiol.* [Internet] Abril 2004 [citado el 5 de Feb 2024];96(4):1277-1284. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14657042/>
- [27] Jeukendrup AE. Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* [Internet] Julio 2010 [citado el 5 de Feb 2024] ; 13(4):452-457. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20574242/>
- [28] Jeukendrup, A. E. Carbohydrate feeding during exercise. *European Journal of Sport Science,* [Internet] 25 de Marzo 2008 [citado el 5 de Feb 2024] ;8(2), 77-86. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17461390801918971>
- [29] Asp S, Rohde T, Richter EA. Impaired muscle glycogen resynthesis after a marathon is not caused by decreased muscle GLUT-4 content. *J Appl Physiol.* [Internet] Noviembre 1997 [citado el 5 de Feb 2024];83(5):1482-1485. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9375309/>
- [30] Burke LM, Collier GR, Davis PG, Fricker PA, Sanigorski AJ, Hargreaves M. Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the frequency of carbohydrate feedings. *Am J Clin Nutr.* [Internet] Julio 1996 [citado el 6 de Feb 2024];64(1):115-119. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8669406/>
- [31] Craven J, Desbrow B, Sabapathy S, Bellinger P, McCartney D, Irwin C. The Effect of Consuming Carbohydrate With and Without Protein on the Rate of Muscle Glycogen Re-synthesis During Short-Term Post-exercise Recovery: a Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med Open.* [Internet] 28 de Enero 2021 [citado el 6 de Feb 2024]; 7(1):9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33507402/>
- [32] Alghannam AF, Gonzalez JT, Betts JA. Restoration of Muscle Glycogen and Functional Capacity: Role of Post-Exercise Carbohydrate and Protein Co-Ingestion. *Nutrients.* [Internet] 23 de Febrero 2018 [citado el 6 de Feb 2024];10(2):253. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29473893/>
- [33] Murray B, Rosenbloom C. Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes. *Nutr Rev.* [Internet] 1 de Abril 2018 [citado el 6 de Feb 2024];76(4):243-259. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29444266/>

[34] Ivy JL. Regulation of muscle glycogen repletion, muscle protein synthesis and repair following exercise. *J Sports Sci Med.* [Internet] 1 de Septiembre 2004 [citado el 6 de Feb 2024];3(3):131-138. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24482590/>

[35] Blom PC, Høstmark AT, Vaage O, Kardel KR, Maehlum S. Effect of different post-exercise sugar diets on the rate of muscle glycogen synthesis. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] Octubre 1987 [citado el 6 de Feb 2024];19(5):491-496. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3316904/>

[36] Casey, A., Mann, R., Banister, K., Fox, J., Morris, P. G., Macdonald, I. A., & Greenhaff, P. L. Effect of carbohydrate ingestion on glycogen resynthesis in human liver and skeletal muscle, measured by (13)C MRS. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* [Internet] Enero 2000 [citado el 6 de Feb 2024];278(1):E65-E75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10644538/>

[37] Wallis GA, Hulston CJ, Mann CH, Roper HP, Tipton KD, Jeukendrup AE. Postexercise muscle glycogen synthesis with combined glucose and fructose ingestion. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] Octubre 2008 [citado el 6 de Feb 2024];40(10):1789-1794. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18799989/>

[38] Domínguez R, Jesús-Sánchez-Oliver A, Cuenca E, Jodra P, Fernandes da Silva S, Mata-Ordóñez F. Nutritional needs in the professional practice of swimming: a review. *J Exerc Nutrition Biochem.*[Internet] 31 de Diciembre 2017 [citado el 6 de Feb 2024];21(4):1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29370667/>

[39] Gerrard DF. Open water swimming. Particular medical problems. *Clin Sports Med.* [Internet] Abril 1999 [citado el 6 de Feb 2024];18(2):337-vii. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10230569/>

[40] Savioli, G., Ceresa, I. F., Bavestrello Piccini, G., Gri, N., Nardone, A., La Russa, R., Saviano, A., Piccioni, A., Ricevuti, G., & Esposito, C. Hypothermia: Beyond the Narrative Review-The Point of View of Emergency Physicians and Medico-Legal Considerations. *J Pers Med.* [Internet] 5 de Diciembre 2023 [citado el 6 de Feb 2024];13(12):1690. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38138917/>

[41] Dufour AP, Behymer TD, Cantú R, Magnuson M, Wymer LJ. Ingestion of swimming pool water by recreational swimmers. *J Water Health.* [Internet] Junio 2017 [citado el 6 de Feb 2024];15(3):429-437. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28598347/>

[42] American College of Sports Medicine, Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. American College of Sports Medicine position stand.

Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] Febrero 2007 [citado el 6 de Feb 2024];39(2):377-390. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17277604/>

[43] Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Álvarez-Herms J. Protocolo de Hidratación Antes, Durante y Después de la Actividad Físico-Deportiva. *Mot Eur J Hum Mov.* [Internet] Diciembre 2013 [citado el 6 de Feb 2024]; 31: 57–76. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586004.pdf>

[44] Convertino, V. A., Armstrong, L. E., Coyle, E. F., Mack, G. W., Sawka, M. N., Senay, L. C., Jr, & Sherman, W. M. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] Enero 1996 [citado el 6 de Feb 2024];28(1):i-vii. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9303999/>

[48] Jardine, W. T., Aisbett, B., Kelly, M. K., Burke, L. M., Ross, M. L., Condo, D., Périard, J. D., & Carr, A. J. The Effect of Pre-Exercise Hyperhydration on Exercise Performance, Physiological Outcomes and Gastrointestinal Symptoms: A Systematic Review. *Sports Med.* [Internet] Noviembre 2023 [citado el 6 de Feb 2024];53(11):2111-2134. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37490269/>

[46] van Rosendal SP, Osborne MA, Fassett RG, Coombes JS. Guidelines for glycerol use in hyperhydration and rehydration associated with exercise. *Sports Med.* [Internet] 1 de Febrero 2010 [citado el 6 de Feb 2024];40(2):113-129. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20092365/>

[47] Rowlands DS, Kopetschny BH, Badenhorst CE. The Hydrating Effects of Hypertonic, Isotonic and Hypotonic Sports Drinks and Waters on Central Hydration During Continuous Exercise: A Systematic Meta-Analysis and Perspective. *Sports Med.* [Internet] Febrero 2022 [citado el 6 de Feb 2024];52(2):349-375. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34716905/>

[48] Roy, Brad A. Ph.D., FACSM, FACHE. Exercise and Fluid Replacement: Brought to you by the American College of Sports Medicine www.acsm.org. *ACSM's Health & Fitness Journal* 17(4):p 3, [Internet] Agosto 2013 [citado el 7 de Feb 2024]; 17(4):p 3 . Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/fulltext/2013/07000/exercise_and_fluid_replacement_brought_to_you_by.3.aspx

[49] Maughan, R. J., Watson, P., Cordery, P. A., Walsh, N. P., Oliver, S. J., Dolci, A., Rodriguez-Sanchez, N., & Galloway, S. D. A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index. *Am J Clin Nutr.* [Internet]

Marzo 2016 [citado el 7 de Feb 2024]; 103(3):717-723. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26702122/>

[50] Shirreffs SM, Armstrong LE, Cheuvront SN. Fluid and electrolyte needs for preparation and recovery from training and competition. *J Sports Sci.* [Internet] Enero 2004 [citado el 7 de Feb 2024]; 22(1):57-63. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14971433/>

[51] Worme JD, Doubt TJ, Singh A, Ryan CJ, Moses FM, Deuster PA. Dietary patterns, gastrointestinal complaints, and nutrition knowledge of recreational triathletes. *Am J Clin Nutr.* [Internet] Abril 1990 [citado el 7 de Feb 2024]; 51(4):690-697. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2321575/>

[52] Wallis GA, Rowlands DS, Shaw C, Jentjens RL, Jeukendrup AE. Oxidation of combined ingestion of maltodextrins and fructose during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] Marzo 2005 [citado el 7 de Feb 2024]; 37(3):426-432. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15741841/>

[53] Rehrer NJ, van Kemenade M, Meester W, Brouns F, Saris WH. Gastrointestinal complaints in relation to dietary intake in triathletes. *Int J Sport Nutr.* [Internet] Marzo 1992 [citado el 7 de Feb 2024]; 2(1):48-59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1338583/>

[54] Jiménez-Alfageme R, Martínez-Sanz JM, Romero-García D, Giménez-Monzo D, Hernández Aparicio S, Sanchez-Oliver AJ, Sospedra I. Do Spanish Triathletes Consume Sports Supplements According to Scientific Evidence? An Analysis of the Consumption Pattern According to Sex and Level of Competition. *Nutrients.* [Internet] 8 de Marzo 2023 [citado el 7 de Feb 2024]; 15(6):1330. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36986060/>

[55] Baltazar-Martins G, Brito de Souza D, Aguilar-Navarro M, Muñoz-Guerra J, Plata MDM, Del Coso J. Prevalence and patterns of dietary supplement use in elite Spanish athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* [Internet] 18 de Julio 2019 [citado el 7 de Feb 2024]; 16(1):30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31319850/>

[56] Potgieter, S & Labadarios, Demetre & Labuschagne, Irene. Body composition, dietary intake and supplement use among triathletes residing in the Western Cape. *South African Sports Medicine Association.* [Internet] 2011 [citado el 7 de Feb 2024]; . Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/sasma/article/view/70596>

[57] de Oliveira, V. N., Andrade, M. S., Sinisgalli, R., Vancini, R. L., de Conti Teixeira Costa, G., Weiss, K., Knechtle, B., & de Lira, C. A. B. Prevalence of dietary supplement use among male Brazilian recreational triathletes: a cross-sectional study. *BMC Res Notes.* [Internet] 2 de Enero

2024 [citado el 7 de Feb 2024]; 17(1):8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38169419/>

[58] Hoffman MD, Stellingwerff T, Costa RJS. Considerations for ultra-endurance activities: part 2 - hydration. *Res Sports Med.* [Internet] Junio 2019 [citado el 7 de Feb 2024]; 27(2):182-194. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30056755/>

[59] AIS [Internet]. Australia: Australian Institute of Sport. Supplements. Benefits and risks of using supplements and Sports Foods. [citado el 7 de Feb 2024] [1 página]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a

[60] Louise M. Burke L.M. Burke. Caffeine and sports performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.* [Internet] Diciembre 2008 [citado el 7 de Feb 2024]; 33(6): 1319-1334. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19088794/>

[61] Ganio, Matthew S; Klau, Jennifer F; Casa, Douglas J; Armstrong, Lawrence E; Maresh, Carl M. Effect of Caffeine on Sport-Specific Endurance Performance: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research.* [Internet] Enero 2009 [citado el 7 de Feb 2024]; 23(1):p 315-324. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19077738/>

[62] Doherty M, Smith PM. Effects of caffeine ingestion on exercise testing: a meta-analysis. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* [Internet] Diciembre 2004 [citado el 7 de Feb 2024]; 14(6):626-646. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15657469/>

[63] Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D. M., Arent, S. M., Antonio, J., Stout, J. R., Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Goldstein, E. R., Kalman, D. S., & Campbell, B. I. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr.* [Internet] 2 de Enero 2021 [citado el 7 de Feb 2024]; 18(1):1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33388079/>

[64] Senefeld JW, Wiggins CC, Regimbal RJ, Dominelli PB, Baker SE, Joyner MJ. Ergogenic Effect of Nitrate Supplementation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* [Internet] Octubre 2020 [citado el 8 de Feb 2024];52(10):2250-2261. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32936597/>

[65] Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., Stout, J. R., Hoffman, J. R., Wilborn, C. D., Sale, C., Kreider, R. B., Jäger, R., Earnest, C. P., Bannock, L., Campbell, B., Kalman, D., Ziegenfuss, T. N., & Antonio, J. International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine. *J Int Soc Sports Nutr.* [Internet] 15 de Julio de 2015 [citado el 8 de Feb 2024]; 12:30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26175657/>

- [66] Evans GH, Shirreffs SM, Maughan RJ. Postexercise rehydration in man: the effects of osmolality and carbohydrate content of ingested drinks. *Nutrition*. [Internet] Septiembre 2009 [citado el 8 de Feb 2024];25(9):905-913. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19487107/>
- [67] Brouns F, Beckers E. Is the gut an athletic organ? Digestion, absorption and exercise. *Sports Med*. [Internet] Abril 1993 [citado el 8 de Feb 2024];15(4):242-257. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8460288/>
- [68] Worme JD, Doubt TJ, Singh A, Ryan CJ, Moses FM, Deuster PA. Dietary patterns, gastrointestinal complaints, and nutrition knowledge of recreational triathletes. *Am J Clin Nutr*. [Internet] Abril 1990 [citado el 8 de Feb 2024];51(4):690-697. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2321575/>
- [69] Jeukendrup, A. E., Vet-Joop, K., Sturk, A., Stegen, J. H., Senden, J., Saris, W. H., & Wagenmakers, A. J. Relationship between gastro-intestinal complaints and endotoxaemia, cytokine release and the acute-phase reaction during and after a long-distance triathlon in highly trained men. *Clin Sci (Lond)*. [Internet] Enero 2000 [citado el 8 de Feb 2024];98(1):47-55. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10600658/>
- [70] de Oliveira, Erick Prado; Burini, Roberto Carlos; Jeukendrup, Asker. Gastrointestinal Complaints During Exercise: Prevalence, Etiology, and Nutritional Recommendations. *Sports Medicine*. [Internet] Mayo 2014 [citado el 8 de Feb 2024]; 44(1 Supplement), 79–85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24791919/>
- [71] ter Steege RW, Van der Palen J, Kolkman JJ. Prevalence of gastrointestinal complaints in runners competing in a long-distance run: an internet-based observational study in 1281 subjects. *Scand J Gastroenterol*. [Internet] 2008 [citado el 8 de Feb 2024];43(12):1477-1482. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18777440/>
- [72] Lucas, S. J., Anglem, N., Roberts, W. S., Anson, J. G., Palmer, C. D., Walker, R. J., Cook, C. J., & Cotter, J. D. Intensity and physiological strain of competitive ultra-endurance exercise in humans. *J Sports Sci*. [Internet] Marzo 2008 [citado el 8 de Feb 2024];26(5):477-489. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18274945/>
- [73] Pfeiffer, B., Stellingwerff, T., Hodgson, A. B., Randell, R., Pöttgen, K., Res, P., & Jeukendrup, A. E. Nutritional intake and gastrointestinal problems during competitive endurance events. *Med Sci Sports Exerc*. [Internet] Febrero 2012 [citado el 8 de Feb 2024];44(2):344-351. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21775906/>

- [74] Wilson PB, Russell H, Pugh J. Anxiety may be a risk factor for experiencing gastrointestinal symptoms during endurance races: An observational study. *Eur J Sport Sci*. [Internet] Marzo 2021 [citado el 8 de Feb 2024];21(3):421-427. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32251613/>
- [75] Ribichini E, Scalese G, Cesarini A, Mocci C, Pallotta N, Severi C, Corazziari ES. Exercise-Induced Gastrointestinal Symptoms in Endurance Sports: A Review of Pathophysiology, Symptoms, and Nutritional Management. *Dietetics*. [Internet] 19 de Septiembre 2023 [citado el 8 de Feb 2024];2(3):289-307. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2674-0311/2/3/21>
- [76] Jeukendrup AE. Training the Gut for Athletes. *Sports Med*. [Internet] Marzo 2017 [citado el 8 de Feb 2024];47(Suppl 1):101-110. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28332114/>
- [77] Rehrer NJ, Beckers EJ, Brouns F, ten Hoor F, Saris WH. Effects of dehydration on gastric emptying and gastrointestinal distress while running. *Med Sci Sports Exerc*. [Internet] Diciembre 1990 [citado el 8 de Feb 2024];22(6):790-795. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2287256/>
- [78] van Nieuwenhoven MA, Vriens BE, Brummer RJ, Brouns F. Effect of dehydration on gastrointestinal function at rest and during exercise in humans. *Eur J Appl Physiol*. [Internet] Diciembre 2000 [citado el 8 de Feb 2024];83(6):578-584. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11192068/>
- [79] Rehrer NJ, van Kemenade M, Meester W, Brouns F, Saris WH. Gastrointestinal complaints in relation to dietary intake in triathletes. *Int J Sport Nutr*. [Internet] Marzo 1992 [citado el 8 de Feb 2024];2(1):48-59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1338583/>
- [80] Rudzki SJ, Hazard H, Collinson D. Gastrointestinal blood loss in triathletes: it's etiology and relationship to sports anaemia. *Aust J Sci Med Sport*. [Internet] Marzo 1995 [citado el 8 de Feb 2024];27(1):3-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7780774/>
- [81] Waterman JJ, Kapur R. Upper gastrointestinal issues in athletes. *Curr Sports Med Rep*. [Internet] Abril 2012 [citado el 8 de Feb 2024];11(2):99-104. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22410703/>
- [82] Tota, Ł., Piotrowska, A., Pałka, T., Morawska, M., Mikułáková, W., Mucha, D., Żmuda-Pałka, M., & Pilch, W. *PLoS One*. [Internet] 18 de Enero 2019 [citado el 8 de Feb 2024];14(1):e0210651. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30657773/>

9. Anexos

Anexo 1

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LAS NECESIDADES Y RECOMENDACIONES EN EL TRIATLÓN

1. Requerimientos energéticos

El gasto energético de los triatletas y deportistas de resistencia durante las competiciones es extremadamente elevado, debido a la intensidad y volumen del ejercicio realizado, llegando a unos gastos de 10.036 ± 931 y 8570 ± 1014 kcal, en hombres y mujeres, respectivamente, en pruebas como el IronMan [18]. Teniendo en cuenta la ecuación propuesta por la OMS para el cálculo del gasto energético basal:

1. Hombre= $(11.3 \times \text{peso en kg}) + (16 \times \text{talla en metros}) + 901$.
2. Mujer= $(8.7 \times \text{peso en kg}) + (25 \times \text{talla en metros}) + 865$.

Si cogemos a un hombre de 1.70m de altura y 70kg de peso, el gasto energético basal calculado es de 1719.2 kcal, una cantidad muy inferior al gasto de los triatletas durante una prueba IronMan [18].

A parte del consumo energético, debemos tener en cuenta las pérdidas de líquido durante el esfuerzo, las cuales se elevan hasta 2.15L, según observaron en el cálculo de pérdidas de líquido durante un triatlón [19].

Teniendo en cuenta las elevadas necesidades energéticas [18] y pérdida de líquido [19] durante pruebas relacionadas con el mundo del triatlón y la evidencia que nos cuenta que el consumo durante estas pruebas para compensar el gasto dista mucho de lo recomendado [11] [15], vuelve a dejar clara la importancia de este estudio. Pero primero, vamos a investigar cuáles son las recomendaciones oficiales.

1.1. Carbohidratos

Por las características de la disciplina de triatlón, en la literatura científica se recoge dentro de los deportes de resistencia, por lo que las recomendaciones nutricionales generales son muy similares al resto. Separando por períodos “antes”, “durante” y “después”, las necesidades de carbohidratos del atleta varían y es lo que se verá a continuación.

1.1.1. Antes

Previo al inicio de la competición, lo que en muchas ocasiones será el desayuno, la práctica comúnmente seguida es la de realizar una comida rica en carbohidratos, con tal de aumentar la disponibilidad hepática y muscular de glucógeno [20]. Esta comida deberá realizarse en un tiempo previo de unas 3-4 horas para que la digestión se lleve a cabo correctamente y no genere

ningún tipo de molestia gastrointestinal al atleta [10]. En cuanto las cantidades, la recomendación da pie a la actuación del atleta en función de la sensación de hambre, facilidad de la digestión o las características del evento, entre otros factores. Durante estas 4 horas previas se recomienda una ingesta de 1-4g de CH/kg de peso del atleta [12] [21], en función de los aspectos mencionados anteriormente. Además, se recomienda la ingesta de menores cantidades a medida que se va acercando la prueba [12] [21]. En cuanto a las características de esta comida encontramos un elevado contenido en carbohidratos, baja cantidad de fibra y grasas y moderada-baja cantidad de aporte proteico [21]. A partir de la hora previa a la competición, la recomendación es clara y no se aconseja la toma de carbohidratos en forma de comida para evitar problemas relacionados con el tracto gastrointestinal y la hiperglucemia [22].

1.1.2. Durante

El triatlón es una disciplina con diferentes modalidades en la que podemos encontrar tiempos de duración des de 20 minutos (Relevos) hasta más de 9 horas (IronMan) [2]. Por eso, cogeremos de referencia la horquilla de tiempo de un triatlón con distancia Olímpica (1.5km a nado, 40km en bici, 10km corriendo). Para hacer el estudio más representativo, tendré como referencia los tiempos medios logrados por los atletas del Club Salou Triatló Costa Daurada en el último campeonato de Cataluña de triatlón en Banyoles el pasado 3 de setiembre del 2023, tanto en la categoría masculina como femenina. Los resultados medios están expuestos en la siguiente tabla:

	Total	Nadar (1.5km)	Ciclismo (40km)	Correr (10km)
Masculino	2h20'37"	27'06"	1h5'1"	37'56"
Femenino	2h57'37"	32'58"	1h33'03"	51'37"
Media total	2h38'	29'50"	1h19'	44'46"

Asker Jeukenrup nos proporcionó en 2014 [23] una tabla con las recomendaciones de ingesta de carbohidratos por hora según el tiempo e intensidad del ejercicio en deportes de resistencia (Figura X). Teniendo como referencia estas recomendaciones, los atletas que compiten en un triatlón de distancia Olímpica tienen un tiempo que oscila entre las 2 y 3 horas de duración, por lo que el consumo recomendado de gramos de carbohidratos por cada hora es de 60gCH/h. Teniendo en cuenta que la ingesta de un solo tipo de carbohidrato se estanca cuando sobrepasa los 60g/h [24], no sería necesaria la combinación de diferentes fuentes, aun así sigue siendo recomendada con tal de evitar posibles problemas gastrointestinales [23].

Estos carbohidratos pueden ser ingeridos tanto a través de suplementos como de alimentos en función de la facilidad que tenga el atleta y la disponibilidad de unos y otros. Aun así, la evidencia nos dice que la ingesta de estos carbohidratos en formas líquidas o gelatinosas se ve más facilitada [25], por lo que, a priori, el uso de suplementos sería más recomendado.

1.1.2.1. Combinación de carbohidratos

La combinación de carbohidratos es una estrategia nutricional utilizada cuando se sobrepasa el consumo de carbohidratos por encima de los 60g a la hora, ya que se consigue una mejor absorción y oxidación de carbohidratos por parte del organismo [26][27][28]. Comúnmente se pensaba que la oxidación máxima de glucosa tenía pico en los 60gCH/h [29], no obstante, cuando esta glucosa se combina con fuentes de fructosa, la absorción y oxidación de carbohidratos se ve mejorada, tanto en cantidad como en disminución de problemas gastrointestinales [23]

1.1.3.Después

Tan importante será la ingesta de carbohidratos previa al evento para preparar al atleta como la posterior, para la recuperación del glucógeno utilizado como fuente de energía. En la literatura científica encontramos diversas estrategias de recuperación del glucógeno, pero me centraré en aquellas que no hacen referencia a la necesidad de una recuperación inmediata por un evento o entrenamiento muy cercano.

En el triatlón, al compartir 3 disciplinas diferentes, hay que tener en cuenta el papel que puede tener la acción excéntrica del tramo de carrera a pie, ya que este tipo de ejercicios disminuye la capacidad de la repleción del glucógeno [29] y, por lo tanto, la recuperación completa al cabo de 24h [12], aun siguiendo una correcta pauta de nutrición, se verá dificultada.

Parece ser que el factor más importante para una correcta recuperación del glucógeno es la cantidad de carbohidratos totales consumidos y no tanto la frecuencia [30] o si se acompaña con otros nutrientes como la proteína [31].

En cuanto la cantidad, se recomienda un consumo de 6-12g de CH/kg de peso del atleta durante las posteriores 24h al ejercicio [32]. La cantidad final dependerá de las características del ejercicio, futuros entrenamientos y/o competiciones y la capacidad del atleta de consumir estas elevadas cantidades.

En la repleción del glucógeno encontramos dos fases. La primera, independiente de insulina, consiste en una recuperación mucho más rápida en comparación a la segunda [33], por lo que podemos aprovechar este factor en la modulación de la cantidad de carbohidrato ingerida. Por

eso, la recomendación está en consumir 1-1.2g de CH/kg de peso en las primeras 3-5h después de acabar el ejercicio [10] [34].

Por último, en cuanto al tipo de carbohidrato ingerido, la repleción de glucógeno se ve enlentecida cuando se consumen grandes cantidades de fructosa [35], en cambio, cuando se combina glucosa y fructosa la recuperación se ve mejorada [35] [36] [37].

1.1.4. Según la disciplina

A diferencia de que por cada deporte en separado la evidencia científica de recomendación de ingesta de carbohidratos es abundante tanto en natación [38], bicicleta [23] y la carrera a pie [23], en cada disciplina intrínsecamente en una competición de triatlón olímpico es prácticamente nula. Por tanto, la manera que se realizará el análisis de las recomendaciones por cada deporte en una competición de triatlón será mediante estudios observacionales del consumo en triatletas de élite, recomendaciones generales del deporte y experiencia propia del autor.

1.1.4.1. Natación

La natación es un deporte que consiste en la propulsión del cuerpo a través del agua utilizando los brazos y/o las piernas. En un triatlón, es el primer deporte que tiene lugar y puede variar de 300m a 4km [1].

En este deporte, debemos tener en cuenta algunos aspectos que difieren de los otros dos: el entorno acuático y la posición del cuerpo. Al estar en un entorno acuático, debemos asumir que la temperatura será más baja que en las otras dos etapas, lo que podría llevar a un estado de hipotermia [39], con posibles problemas gastrointestinales [40]. Además, la literatura nos indica que los nadadores suelen ingerir agua inintencionalmente mientras nadan [41], lo que también puede provocar problemas gastrointestinales. En cuanto a la posición del cuerpo, el principal problema es la dificultad para la ingesta de carbohidratos o cualquier alimento.

La ingesta de carbohidratos durante la etapa de natación en un triatlón olímpico es muy limitada, por lo que seguiremos las recomendaciones de carbohidratos para deportes de resistencia. En cuanto a la distancia de un triatlón olímpico, la natación consta de 1500m. Según los datos tomados de la última competición del CSTCD, con un tiempo promedio de 29'50" (Tabla 1), no se recomienda la ingesta de carbohidratos [4][12][23]. La siguiente etapa será un recorrido en bicicleta de 40 km, por lo que la ingesta de carbohidratos podría realizarse durante el tiempo de transición.

1.1.4.2. Bicicleta

El ciclismo podría ser la mejor parte de un triatlón olímpico para la toma de carbohidratos, ya que es el deporte más fácil de comer debido a su posición y bajo impacto, a diferencia de correr. Como se mencionó anteriormente, la etapa de ciclismo tiene una distancia de 40 km, con un tiempo promedio de 1h19' (Tabla 1). Por lo tanto, la ingesta de carbohidratos debería ser alrededor de 30g de carbohidratos por hora (Figura 2). Además, durante el tiempo de transición 2, también podría ser razonable tener una ingesta de carbohidratos, ya que le sigue una carrera de 10 km.

1.1.4.3. Correr

La última parte de un triatlón olímpico consta de una carrera de 10km [1]. La posición del cuerpo y el movimiento pueden dificultar la ingesta de alimentos, por lo que los geles de carbohidratos y las bebidas deportivas pueden ser las mejores opciones para obtener combustible. La duración promedio es de 44 minutos y 46 segundos (Tabla 1), por lo que no se recomendaría la ingesta de carbohidratos durante esta última etapa (Figura 2). Aunque, como se ha mencionado anteriormente, se podría recomendar la ingesta de alguna fuente de carbohidratos durante la transición 2, y también teniendo en cuenta que, en esa última etapa los triatletas llevan casi 2 horas de esfuerzo, es muy recomendable la ingesta de carbohidratos.

1.1.5. Conclusiones

Los triatletas deberían procurar tener la mayor ingesta de carbohidratos durante las transiciones y la etapa de bici, ya que la ingesta de alimentos durante la natación y la carrera a pie puede ser complicada. Aunque la cantidad total de carbohidratos debería rondar entre 30-60gCHO/h (Figura 2), es importante que el atleta decida junto a su entrenador o sí mismo qué cantidad es la más recomendada de manera individual.

1.2. Hidratación

La hidratación es otro factor que influye en el rendimiento de los triatletas durante la competición [8][9], y estar en un estado de hidratación deficiente puede tener efectos perjudiciales [10][42]. Se ha documentado que el estado de hidratación de los triatletas suele ser inferior al recomendado [15]. Veamos cuáles son las recomendaciones de hidratación actuales antes, durante y después del triatlón, así como las específicas para el deporte.

1.2.1. Antes

Comenzar un esfuerzo en un estado de euhidratación es crucial para prevenir la pérdida de rendimiento durante la competición [43]. Las recomendaciones de cantidad varían entre 400-600mL ingeridos 2 horas antes del inicio del esfuerzo [44].

No obstante, si tenemos en cuenta la baja ingesta de líquidos durante las competiciones mencionada anteriormente [15], la hiperhidratación también podría ser un protocolo interesante [45]. La hiperhidratación es una estrategia aplicada en deportes de resistencia para contrarrestar las pérdidas de líquidos y electrolitos durante la competición [45]. En este caso, los atletas consumen una mayor cantidad de líquido con la adición de glicerol [46] o electrolitos [10] para promover una mayor entrada de líquido a las células y prevenir futuras pérdidas de líquidos [45].

Independientemente de seguir una estrategia de hiperhidratación o euhidratación, las bebidas hipotónicas son la mejor opción [47]. Las bebidas hipotónicas tienen la principal característica de tener una osmolaridad menor que la de la sangre, facilitando la infusión de agua en las células. Estas bebidas nos proporcionan electrolitos (principalmente sodio) y carbohidratos, además de agua. La composición común de estas bebidas es:

- ~500 mL de agua
- 4-6% de carbohidratos
- 0.5-0.7 g de sodio/L

1.2.2. Durante

Las pérdidas de líquidos durante los deportes de resistencia pueden ser mayores de lo esperado y, como se ha mencionado antes, los atletas no suelen cumplir con las recomendaciones [15]. Continuando con los diferentes tipos de bebidas, las bebidas hipotónicas tienen la composición óptima para durante el esfuerzo [47].

No obstante, las bebidas isotónicas, aquellas que tienen la misma osmolaridad que la sangre, también deberían considerarse, no por su capacidad de hidratación, sino por la mayor cantidad de carbohidratos. Como se ha mencionado anteriormente, la ingesta de carbohidratos durante la competición puede ser crucial para un rendimiento óptimo [4][5][12], por lo que se recomienda tomar una bebida con una mayor cantidad de carbohidratos.

En cuanto a la cantidad, no hay una recomendación exacta, dado que las pérdidas de líquidos difieren entre cada atleta. La *American College of Sports Medicine (ACSM)* recomienda una ingesta de líquidos de siguiendo las sensaciones de sed y sin superar los 800 mL/h [48].

1.2.3.Después

El objetivo principal de la hidratación posterior es recuperar las pérdidas de líquidos y electrolitos. En este caso, las bebidas hipertónicas podrían ser la mejor opción, ya que la mayor cantidad de sodio evita la producción elevada de orina en comparación con el agua [10]. Además, en comparación con otras bebidas como la leche, el agua tiene un menor potencial de rehidratación [49].

En cuanto a la cantidad, la recomendación principal es beber un 150% de las pérdidas de líquidos durante el ejercicio [50]. Por ejemplo, si un atleta tiene pérdidas de 1L durante el esfuerzo, se recomienda tomar 1.5L para una rehidratación óptima.

1.2.4.Recomendaciones específicas por disciplina

En cuanto a las recomendaciones específicas por disciplina, me centraré en la capacidad de beber más que en las cantidades requeridas, dado que en algunos casos será difícil o incluso imposible tomar algún tipo de bebida.

1.2.4.1. Natación

En la etapa de natación, debido a la posición del cuerpo y al entorno, es casi imposible tomar ningún tipo de bebida. Además, teniendo en cuenta el tiempo que los atletas pasan en el agua (Tabla 1), puede que ni siquiera sea necesario. Al igual que la ingesta de carbohidratos, la hidratación debería comenzar en la transición 1.

1.2.4.2. Ciclismo

La parte de bici podría ser la mejor opción para una ingesta óptima de líquidos y electrolitos. Similar a las recomendaciones de ingesta de carbohidratos, gracias a la posición en la bicicleta y la falta de impacto, las probabilidades de problemas gastrointestinales debido a la ingesta de líquidos son menores en comparación con correr [51][52][53]. En este caso, tomar una bebida isotónica en la bicicleta podría ser la mejor opción.

1.2.4.3. Correr

En la etapa de carrera de un triatlón, el problema principal de beber es el impacto con el suelo. Teniendo en cuenta el tiempo dedicado a este ejercicio (Tabla 1), podría ser recomendable beber antes (en la transición 2) y cantidades pequeñas pero frecuentes durante el esfuerzo.

1.3. Suplementos

Para revisar las recomendaciones de suplementos entre triatletas, me centraré en las estrategias comunes seguidas por atletas élite y amateurs en triatlón, así como en las recomendaciones específicas para cada deporte. También revisaré los consejos del Instituto Australiano del Deporte (AIS) sobre ayudas ergogénicas. Luego, me enfocaré en las partes de antes, durante y después del triatlón, y discutiré qué suplementos podrían tomarse en cada parte. Además, se tomará en cuenta la opinión y experiencia del autor, como se ha hecho en las secciones anteriores.

1.3.1. Hábitos de suplementación entre triatletas

El uso de suplementos entre triatletas es una estrategia muy común para mejorar su rendimiento [54][55][56][57]. Las formas más comunes de suplementarse son barras deportivas, bebidas deportivas, geles de carbohidratos y cafeína [54], en lugar de alimentos comunes, siendo una de las principales razones el ahorro de peso y espacio [58].

Centrándonos en triatletas españoles, Alfageme et al., 2023, publicaron resultados interesantes de un estudio descriptivo transversal sobre el consumo de suplementos deportivos entre triatletas españoles [54]. Los resultados mostraron que la cantidad total de suplementos utilizados fue de 8.31 ± 0.4 , sin diferencias entre sexos y con un mayor uso entre atletas nacionales e internacionales en comparación con los regionales [54]. Los más consumidos fueron los clasificados como suplementos del Grupo A por el AIS, siendo los alimentos deportivos los más consumidos, seguidos por suplementos médicos y ayudas ergogénicas [54].

En cuanto a los alimentos deportivos, se observaron prevalencias más altas en barras y bebidas deportivas. Para los suplementos médicos, el hierro, los multivitamínicos y la vitamina D fueron los más comunes, y para las ayudas ergogénicas, la cafeína fue la más utilizada [54].

Otro estudio centrado en triatletas españoles encontró que los suplementos de proteínas eran los más utilizados entre los atletas, y los productos ricos en carbohidratos no estaban entre los más consumidos [55]. Este estudio también mostró que la principal fuente de información para el uso de los suplementos era la propia experiencia de los atletas [55], un hecho que podría afectar a los resultados.

A nivel internacional, un estudio centrado en atletas de West Cape mostró que el suplemento más utilizado, por el 100% de los atletas revisados, eran los suplementos de proteínas, seguidos por los ricos en carbohidratos [56]. Estudios recientes, como el de de Oliveira et al., 2024, mostraron resultados similares en la prevalencia del uso de tipos de suplementos [57].

1.3.2. Suplementos del Grupo A

Los suplementos del Grupo A descritos por el AIS son los tipos de suplementos con la evidencia científica más sólida para su uso y permitidos por las organizaciones oficiales. Podemos diferenciar entre 1) Alimentos Deportivos, 2) Suplementos Médicos y 3) Ayudas Ergogénicas. Toda la siguiente información se puede encontrar en el sitio web del AIS (https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a) [59].

1.3.2.1. Alimentos Deportivos

Los alimentos deportivos son "productos especializados utilizados para proporcionar una fuente conveniente de nutrientes cuando es impracticable consumir alimentos cotidianos". Aquí podemos encontrar: bebidas deportivas, geles deportivos, confitería deportiva, barritas deportivas, suplementos de electrolitos, suplementos de proteína aislada y suplementos con macronutrientes mixtos.

1.3.2.2. Suplementos Médicos

Los suplementos médicos son "suplementos utilizados para prevenir o tratar problemas clínicos, incluyendo deficiencias nutricionales diagnosticadas. Deben ser utilizados dentro de un plan más amplio bajo la orientación experta de un médico o un dietista deportivo acreditado". Aquí podemos encontrar: hierro, calcio, multivitamínicos, probióticos, vitamina D y zinc.

1.3.2.3. Ayudas ergogénicas

Las ayudas ergogénicas son "suplementos/ingredientes que pueden respaldar o mejorar el rendimiento deportivo. Se deben usar con un protocolo individualizado y específico para el evento, con la orientación experta de un dietista deportivo acreditado". Aquí podemos encontrar: cafeína, beta-alanina, nitrato dietético / zumo de remolacha, bicarbonato de sodio, creatina y glicerol.

1.3.3. Antes

Antes del inicio del evento, el enfoque debe estar en los niveles de glucógeno [10] e hidratación [43][45], por lo que los suplementos de fuentes ricas en carbohidratos como geles deportivos, barras o bebidas deportivas, las más utilizadas [54], y electrolitos o glicerol [10][46], respectivamente, podrían ser las mejores opciones. En cuanto a la suficiencia de glucógeno, también se puede considerar el consumo de alimentos ricos en carbohidratos para utilizar menos suplementos.

El protocolo de glicerol consiste en beber grandes cantidades de agua, que varían de 20-29 mL/kg de peso corporal con 1-1.5 g de glicerol/kg de peso corporal de 60-150 minutos antes del inicio de la competición [46].

Otro suplemento ergogénico que considerar es la cafeína, ya que puede prevenir la fatiga muscular durante el esfuerzo al actuar como antagonista del receptor de adenosina, y se ha documentado un aumento del rendimiento [60][61][62][63]. El protocolo más común utilizado para su consumo es ingerir 3-6 mg/kg de peso corporal 45-60 minutos antes del inicio [60][61][62][63].

Otros suplementos como nitratos o beta-alanina han ganado popularidad recientemente, pero se recomienda su uso para eventos de corta duración (hasta 30 minutos) [64][65], y considerando el tiempo promedio en un triatlón olímpico (Tabla 1), su uso no sería recomendado.

1.3.4. Durante

El objetivo principal de la suplementación durante el triatlón es el suministro de carbohidratos y las necesidades hídricas. Como se ha mencionado anteriormente, las necesidades de carbohidratos durante un triatlón varían de 30 a 60 gCH/h [23], por lo que se recomienda el uso

de barras deportivas, bebidas deportivas, geles deportivos u otros alimentos deportivos ricos en carbohidratos durante el esfuerzo.

En cuanto a la hidratación, las bebidas hipotónicas son las que tienen mejores tasas de hidratación [47], pero, dado que necesitamos de la ingesta de carbohidratos, las isotónicas podrían ser la mejor opción. La cafeína, si no se toma antes del inicio, también podría ser una opción, ya que se utiliza para prevenir la fatiga muscular debido al efecto de movilización de Ca²⁺ y antagonista del receptor de adenosina [60][61][62][63].

1.3.5.Después

La recuperación del esfuerzo es el objetivo principal cuando la competición ha acabado. En este caso, los suplementos ricos en carbohidratos y proteínas son la mejor opción. Por otro lado, los atletas podrían utilizar alimentos del día a día para llevar a cabo el proceso de recuperación. En cuanto a la rehidratación, las bebidas hipertónicas podrían ser útiles [66], y los atletas pueden encontrarlas tanto como un suplemento comercial o hacerlas en casa.

1.3.6.Recomendaciones Específicas de Disciplina

En este caso, no se realizarán recomendaciones específicas de disciplina, dado que la posibilidad de consumir suplementos o alimentos para el suministro de carbohidratos o hidratación se ha mencionado anteriormente (revisar sección 4.2.4 y 4.3.4).

1.4. Problemas gastrointestinales

Los problemas gastrointestinales (GI) durante la competición y el entrenamiento son un tema importante para considerar entre los triatletas [67][68], y su prevalencia generalmente aumenta en eventos de mayor duración [69]. Problemas como náuseas, diarrea o hinchazón son comunes en los atletas [70][71][72]. Además, Pfeiffer et al., 2012, nos mostraron que los síntomas GI son más frecuentes en competiciones de Ironman (31%) que en maratones (4%) [73], siendo probablemente la duración más larga y la combinación de diferentes disciplinas la principal razón. También mostraron que aquellos atletas que informaron más síntomas GI antes de las competiciones estaban correlacionados con aquellos que tenían problemas GI durante el evento [73]. Ahora que conocemos la elevada prevalencia de problemas GI entre los triatletas [67][68], voy a centrarme en los más comunes, relacionados con el tiempo y la disciplina.

1.4.1. Antes

Dado que la evidencia científica de problemas GI previos al evento es muy escasa, esta revisión se centrará en los factores de riesgo antes del evento que son propensos a causar problemas GI durante la competición. Un estudio reciente observó que los atletas con niveles más altos de ansiedad antes del inicio pueden tener más probabilidades de sufrir de náuseas, regurgitación y calambres [74].

En cuanto a los factores de riesgo nutricionales, el patrón dietético seguido antes de la competición parece ser un factor de riesgo claro para que aparezcan problemas GI. Entre ellos, se encuentran las cargas elevadas de carbohidratos y la ingesta de fibra y proteínas [75].

Por lo tanto, un consejo sería controlar bien tus emociones antes de comenzar y haber entrenado todos los protocolos dietéticos a seguir antes de la competición.

1.4.2. Durante

Uno de los factores más importantes que afectan al rendimiento del atleta es la capacidad para tolerar adecuadamente la ingesta de carbohidratos para obtener la cantidad necesaria [10][12][23]. Por lo tanto, parece claro que entrenar la ingesta de carbohidratos es un aspecto relevante, o, como nos dijo Asker Jeukendrup en 2017 [76], "Training the gut".

Entrenar el sistema digestivo consiste en diferentes estrategias para facilitar la tolerancia de carbohidratos y alimentos durante el ejercicio para obtener las cantidades necesarias. También se recomienda la ingesta de líquidos, ya que es otro factor crucial para el rendimiento deportivo [8][9][76]. Por lo tanto, no tener un sistema digestivo bien entrenado podría ser un factor de riesgo para desarrollar problemas GI.

La deshidratación parece ser otro problema grave para la incomodidad intestinal [77][78], así que seguir un buen plan de hidratación es de gran importancia. Parece lógico que, al igual que la composición de las comidas anteriores, la composición de suplementos o alimentos consumidos durante el ejercicio también pueda afectar a las molestias intestinales [75], por lo que se deben evitar alimentos ricos en proteínas, fibra y grasas [70][79].

Finalmente, la posición durante el ejercicio también influye en los problemas GI [80][81], pero esto se discutirá más adelante.

1.4.3. Después

Dado que el sistema gastrointestinal sufre durante el esfuerzo [82], puede influir en la ingesta de alimentos después del ejercicio. Las recomendaciones para la nutrición después de la competición se han mencionado anteriormente (ver secciones 4.2.3 y 4.3.3) y deben seguirse en la medida de lo posible.

1.4.4. Problemas gastrointestinales específicos de la disciplina

Una vez mencionados los principales problemas GI durante eventos de resistencia, es el momento de discutir las principales causas según el deporte.

1.4.4.1. Natación

Algunos estudios han informado sobre la ingesta involuntaria de agua durante la natación entre todo tipo de atletas [41], y esto podría ser el factor de riesgo más crucial para los problemas GI.

1.4.4.2. Ciclismo

Como se ha mencionado anteriormente, la posición en la bicicleta tiene un impacto en los problemas GI [81]. Además de los aspectos nutricionales como la ingesta de carbohidratos o la deshidratación [76][77], la posición del cuerpo en la bicicleta es un aspecto crítico para desarrollar problemas GI [81].

1.4.4.3. Correr

Al igual que en las otras disciplinas anteriores, deben considerarse los factores nutricionales. Además, el impacto constante durante la carrera afecta al sistema gastrointestinal [80] y hace que los atletas sean más propensos a desarrollar problemas GI.

FOLLETO INFORMATIVO A LOS TRIATLETAS

Validación de un cuestionario de evaluación del consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos en competición de triatletas- TRINIQ

RESUMEN

El control nutricional de los atletas es un factor de gran importancia cuando se quiere conseguir una mejora del rendimiento y cumplir todos sus objetivos. Para ello, generar herramientas que nos ayuden a valorar el consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos de los triatletas durante la competición **PUEDA SER CLAVE A LA HORA DE REALIZAR LA PLANIFICACIÓN NUTRICIONAL Y LOGRAR LOS OBJETIVOS.**

¿POR QUÉ?

Los estudios nos dicen que el consumo de carbohidratos y la hidratación de los triatletas está **por debajo de las recomendaciones oficiales.** Tener a mano una herramienta que ayude fácil y sencillamente a detectarlo y cambiarlo dará ventaja al triatleta respecto al resto.

PARA ESTO NECESITO DE TU AYUDA

¿CUAL SERÍA TU PAPEL?

Si quieres participar en el estudio deberás realizar una entrevista conmigo (**Pau Barriach**) en la que sacaremos información general y datos dentro del deporte (tiempo que lleva, competiciones realizadas, con o sin D-N) y, con la ayuda de unos ítems en concreto que te proporcionaré, qué preguntas o datos piensas que son más interesantes o importantes para que se encuentren en un cuestionario de este estilo. **TODO DE MANERA COMPLETAMENTE ANÓNIMA**

¿QUÉ DEBES CUMPLIR?

INCLUSIÓN

- Llevar en el triatlón 2 años, o menos, pero trabajando junto a un dietista-nutricionista
- Mayor de edad
- Indiferentemente el sexo




EXCLUSIÓN

- Llevar en el triatlón menos de 2 años y sin estar trabajando junto a un dietista-nutricionista
- Menor de edad
- Presentar alguna patología o discapacidad intelectual

RECUERDA, ES UNA HERRAMIENTA HECHA POR Y PARA TRIATLETAS PARA AYUDAR A LOGRAR TUS OBJETIVOS

PARA PONERTE EN CONTACTO CONMIGO



 barriachnutricionydeporte@gmail.com
 [@paubarriach](https://www.instagram.com/paubarriach)
 640226974

Anexo 3:

MODELO DE HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

TÍTULO DEL ESTUDIO¹

Validación de un cuestionario de evaluación del consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos en competición de triatletas: Triathlete's Nutritional Intake Questionnaire- TRINIQ

INVESTIGADOR PRINCIPAL / DOCTORANDO / ESTUDIANTE²

Díaz López, Andrés andres.diaz@iispv.cat677362500

Becerra Tomás, Nerea

nerea.becerra@urv.cat

Pau Barriach Gómez

barriachnutricionydeporte@gmail.com

CENTRO

Universitat Rovira i Virgili (URV)

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Nutrición y Salud Mental (NUTRISAM)

INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre el estudio de investigación en el que se le invita a participar.

Este estudio ha sido aprobado por el CEIPSA⁴ de la Universidad Rovira i Virgili.

Nuestra intención es que reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y decidir si desea o no participar en este estudio. Por este motivo, lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir.

¹ Del proyecto de investigación, tesis doctoral, trabajo de fin de grado, trabajo de fin de postgrado o trabajo de fin de máster. Si existe, incluir también el código o referencia del estudio.

² Indicar los datos de contacto del investigador principal: nombre, teléfono, e-mail y ubicación física.

³ Eliminar esta mención si no existe un grupo de investigación vinculado a la investigación.

⁴ Indicar el comité ético de investigación adecuado (Comité Ético de Investigación con medicamentos IISPV, Comité Ético de Experimentación con Animales o bien Comité Ético de Investigación en Personas, Sociedad y Medio Ambiente, según corresponda). Si no ha sido aprobado por ningún comité, porque no corresponde la aprobación, entonces se debe eliminar esta mención.

Adicionalmente, le informamos que usted es libre de consultar con las personas que considere oportuno antes de decidir sobre su participación en el estudio.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO⁵

Este estudio tiene como objetivo final la creación de un cuestionario de valoración nutricional para evaluar el correcto consumo de carbohidratos, hidratación y suplementación del triatleta la hora previa, durante el triatlón y en los momentos posteriores a la competición por la mejora máxima del su rendimiento deportivo.

Los datos que se recogerán de los participantes, tanto del grupo de Dietistas-Nutricionistas como de los Triatletas, serán datos sociodemográficos como edad y sexo, y no será necesaria ninguna visita médica, sólo será necesario que participen en una entrevista y responder a dos cuestionarios posteriormente.

El estudio "Validación de un cuestionario de evaluación del consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos en competición de triatletas: Triathlete's Nutritional Intake Questionnaire-TRINIQ", como mencionado anteriormente, tiene la finalidad de crear un cuestionario de evaluación nutricional. La participación tanto de Dietistas-Nutricionistas como Triatletas consistirá principalmente en tres contactos con el equipo investigador:

1) Entrevista presencial/online

Entrevista individual/grupal presencial/online en la que el investigador aportará unos temas principales para la realización del cuestionario y que, mediante su moderación, el participante deberá proponer unos SUBTEMES sobre los que se desarrollarán las preguntas del cuestionario. Un ejemplo de TEMA es "Datos sociodemográficos y antropométricos del atleta", y un posible subtema podría ser "Edad".

Esta entrevista tiene una duración indefinida, puesto que dependerá del tiempo que investigador y participante estén decidiendo los subtemas por la creación de las preguntas del cuestionario.

2) Valoración de la relevancia de los subtemas

- 3) Una vez pasada la primera entrevista, el equipo investigador enviará una encuesta online, a fin de que se responda SI o NO según la relevancia que daría el participante al subtema en cuestión.

⁵ Citar los objetivos principales del estudio de investigación, describir en qué consistirá la participación de la persona participante, cómo se contactará con las personas participantes y los datos personales que serán tratados. Se puede utilizar como guión el que se indica en la introducción de este documento.

4) Test cognitivo

Una vez descartados los subtemas pocos relevantes, el equipo investigador creará y enviará las preguntas a los participantes, mediante un cuestionario online, para que respondan al siguiente test cognitivo:

- a) Pregunta fácil de entender
- b) Pregunta difícil de entender
- c) Nivel de dificultad: 1-3
- d) En caso de responder “b) Pregunta difícil de entender”, el participante deberá de aportar un comentario con el motivo.

La participación total en el estudio puede tener una duración de 3 meses entre la primera entrevista y la realización del test cognitivo final. Durante estos 3 meses la participación será intermitente, al centrarse en los tres puntos mencionados anteriormente (3 días diferentes).

BENEFICIOS I RIESGOS

El beneficio principal que aportará la realización de esta investigación es la participación en la creación de una herramienta de evaluación nutricional por la ayuda de la mejora del rendimiento de los triatletas y la facilitación del trabajo a los Dietistas-Nutricionistas.

Esta investigación no supone ningún riesgo para la salud de los participantes.

CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

Toda la información recopilada sobre las personas participantes en el marco de este estudio se mantendrá estrictamente confidencial y con aplicación de las correspondientes medidas de seguridad que garanticen, además de su confidencialidad, su integridad, disponibilidad, autenticidad y trazabilidad.^{6 7}

Los datos personales recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y sólo el investigador principal o sus colaboradores podrán relacionar estos datos con los participantes⁸. Nunca se identificará a las personas participantes en ningún informe,

⁶ Este párrafo puede complementarse con medidas de seguridad específicas que se apliquen durante la investigación. Puede contactar con el Responsable de Seguridad de la URV para recibir asesoramiento en este ámbito.

⁷ Si no se tratan datos personales deberá indicarse la siguiente mención y obviar el texto que sigue a continuación del presente apartado y el apartado INFORMACIÓN AMPLIADA SOBRE EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES: “Este estudio no implica el tratamiento de datos personales ya que los datos que se recogen no se podrán vincular, directa o indirectamente, a sus titulares.”

⁸ Éste es el sistema habitualmente empleado. Si no es así, es necesario modificar según corresponda a la investigación

presentación ni publicación que surja de este estudio. Por tanto, su identidad no será revelada a ninguna persona, salvo cuando sea requerido por el Comité de Ética al que se somete el estudio con el fin de comprobar los datos y procedimientos del estudio ⁹.

Para el tratamiento de los datos se utilizarán los sistemas de información propios de la Universidad Rovira i Virgili instalados en su red informática aplicándose las medidas de seguridad de la información establecidas por el Real Decreto 3/2010 que regula el Esquema Nacional de Seguridad ¹⁰. Concretamente, los datos se recogerán mediante cuestionarios ¹¹ y se introducirán en el sistema de información propio de la URV ¹². Posteriormente, para analizar los datos se utilizará el programa Excel ¹³

El personal investigador del estudio se compromete a cumplir la Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, además del Reglamento (UE) núm. 2016/679, del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que se refiere al tratamiento de datos personales, y firmará un compromiso de participación y confidencialidad.

La finalidad del tratamiento de los datos es la participación en el estudio de acuerdo con el consentimiento de la persona participante ¹⁴.

⁹ Habitualmente no se publican datos personales de los participantes. Si no es el caso, debe eliminarse esta mención y tener presente que en el consentimiento informado figurará una clara declaración afirmativa conforme el participante presta su consentimiento a que se publiquen y difundan sus datos personales junto con los resultados del informe.

¹⁰ Habitualmente se utilizan los sistemas propios de la URV. En caso contrario, será necesario especificar qué sistemas y ponerse en contacto con el Responsable de Seguridad para contar con su aprobación. Habrá antes, haber confirmado con el Servicio de Recursos Informáticos y TIC que no existe una herramienta informática utilizada por la URV para la misma finalidad perseguida.

¹¹ Indicar formulario, entrevista, cuestionario, según aplique.

¹² Indicar qué sistema de información propio de la Universidad Rovira i Virgili se utilizará para la realización del estudio. En caso de duda sobre si el sistema utilizado es propio de la Universidad, es necesario contactar con el Servicio de Recursos Informáticos y TIC.

¹³ Indicar qué programa de análisis de datos se utilizará para la realización del estudio, sólo en caso de que aplique; si no, eliminar toda la mención.

¹⁴ En su caso indicar "su tutor legal".

INFORMACIÓN AMPLIADA SOBRE EL TRATAMIENTO DE LOS DATOS PERSONALES

De conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente en materia de protección de datos aplicable a la Universidad Rovira i Virgili (URV) y publicada en el apartado "Legislación aplicable" del espacio "Protección de datos de carácter personal" de la Sede Electrónica (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), se pone en conocimiento de las personas interesadas la siguiente información:

¿Quién es el responsable del tratamiento de sus datos?

• Identificación	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
• Dirección Postal	Carrer de l'Escorxador, s/n 43003 Tarragona
• Datos de contacto de los DPD	DPD - Delegados de protección de datos de la URV Correo electrónico: dpd@urv.cat

¿Qué datos personales tratamos y con qué finalidad?

Los datos personales son tratados con la finalidad de participar en el proyecto de investigación ¹⁷ en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En caso de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizados para este fin siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.

¿A qué destinatarios se comunicarán sus datos personales?

En el marco del tratamiento mencionado, sus datos no se cederán a terceros salvo que exista obligación legal o se indique expresamente en la hoja de información al participante.

¿Cuál es la legitimación para el tratamiento de sus datos?

La legitimación de este tratamiento se basa en el consentimiento que da la persona interesada de forma expresa.

¹⁷ Indicar "el proyecto de investigación", en caso de que se trate de un proyecto de investigación, o "el estudio de la tesis doctoral", en caso de que se trate de una tesis doctoral.

¿Qué medidas de seguridad aplicamos en el tratamiento de sus datos?

La Universidad se responsabiliza de aplicar las medidas de seguridad y demás obligaciones derivadas de la legislación de protección de datos de carácter personal, de acuerdo con el Esquema Nacional de Seguridad, Real Decreto 3/2010.

En este sentido, La Universidad Rovira i Virgili se ha dotado de una Política de Seguridad que puede ser consultada en la sección sobre “Legislación y normativa” de la página web de la Universidad dentro de “Normativa propia” y “Otras normas” ,<http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalmente, en la Hoja de información al participante se concretan algunas medidas de seguridad específicas que se tendrán en cuenta durante la realización del estudio.

¿Cuáles son los derechos de los interesados?

El interesado tiene derecho a acceder a sus datos personales; a pedir la rectificación de los datos inexactos; a solicitar la cancelación y supresión; a oponerse al tratamiento, incluida la elaboración de perfiles; a limitar hasta una fecha determinada el tratamiento de sus datos; ya la portabilidad de las mismas en formato electrónico.

La persona participante puede interrumpir su participación en el estudio retirando su consentimiento en cualquier momento, sin dar explicaciones. En este caso, los datos no podrán eliminarse para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables al estudio, pero no será posible vincularlos a su persona.

Podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación y portabilidad mediante comunicación escrita, detallando motivadamente la solicitud, dirigida al Registro General (Calle del Matadero, s/n, 43003 de Tarragona) o mediante su presentación en el Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica en <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Asimismo, le informamos que tiene derecho a presentar una reclamación ante la Autoridad Catalana de Protección de Datos mediante el mecanismo que establezca. Puede consultar más información en <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>.

Por último, le informamos que podrá solicitar información relacionada con la protección de datos personales mediante correo electrónico a nuestros delegados de protección de datos a la dirección del dpd@urv.cat.

¿Cuánto tiempo conservamos sus datos?

El período de conservación de los datos es de 5 años una vez finalizado el estudio, salvo que la hoja de información al participante establezca un período diferente. En cualquier caso, se conservarán los datos hasta la revocación del consentimiento por parte de la persona

interesada.

Anexo 4:

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio: ¹ Validación de un cuestionario de evaluación del consumo de carbohidratos, líquidos y suplementos en competición de triatletas: Triathlete's Nutritional Intake Questionnaire-TRINIQ

Datos de contacto del investigador principal:²

Díaz López,

Andrés

andres.diaz@iis

pv.cat

677362500

Nerea Becerra,

Tomás

nerea.becerra@urv.

cat

Yo³ con DNI

- He leído la hoja de información al participante sobre cuyo estudio se me ha entregado una
- copia.
- He podido hacer preguntas y resolver mis dudas sobre el estudio y mi participación.
- Comprendo mi participación en el estudio de acuerdo con lo expresado en la hoja de información al participante sobre el estudio y de las respuestas a mis preguntas, así como los riesgos y beneficios que comporta.
- Acepto que mi participación es voluntaria y doy libremente mi conformidad para participar en el estudio.
- Conozco que me puedo retirar en cualquier momento de la participación en el estudio sin que esto pueda causarme ningún perjuicio.

- Estoy informado sobre el tratamiento que se realizará de mis datos personales.
- Doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas en la hoja de información al participante sobre el estudio

Sí No

- ⁴ Doy mi consentimiento para la difusión de mis datos personales junto con la publicación de los resultados del estudio.

Sí No

- Una vez finalizada la investigación, es posible que los datos obtenidos sean de interés para otros estudios relacionados. En relación con esto, se ofrecen las siguientes opciones:

NO autorizar el uso de los datos en otros proyectos de investigación relacionados.

¹ Del proyecto de investigación, Tesis Doctoral, TFG o TFM. Si existe, incluir también el código o referencia de el estudio.

² Indicar los datos de contacto del investigador principal; nombre, teléfono, correo electrónico y ubicación física.

³ Indicar el nombre y apellidos del participante.

⁴ Sólo si en los resultados del estudio que se publicarán aparece el nombre de las personas o datos que permitan identificar a la persona, así como su imagen o su voz sin técnicas de anonimización.

SÍ autorizar el uso de los datos en proyectos de investigación relacionados

⁶ Y para expresar el consentimiento el participante firma de fecha y lugar

..... esta hoja de consentimiento:

Firma del participante

⁷ Y para expresar este consentimiento, el representante legal del participante firma en fecha

..... y lugar..... esta hoja de consentimiento:

Nombre del representante legal.....

Relación del representante legal con el participante

Firma del representante legal

⁵ Si el participante puede prestar libremente el consentimiento utilizar este redactado hasta la siguiente nota cuyo redactado puede eliminarse.

⁶ Si el participante no puede leer o escribir, es menor de 14 años o por cualquier otro motivo no puede prestar libremente el consentimiento es necesario que su consentimiento lo preste el tutor o representante legal. En este caso utilizaremos este redactado y eliminaremos el correspondiente a la nota anterior.

Proyectos de investigación / Tesis doctorales / Trabajos de Fin de Máster/ Trabajos de Final de Grado de la URV Información básica de protección de datos

Información básica sobre protección de datos (formato tabular)

INFORMACIÓ DE PROTECCIÓ DE DADES PERSONALS	
Responsable	El responsable del tratamiento de sus datos personales es la Universidad Rovira i Virgili con CIF Q9350003A y con domicilio fiscal en la calle Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona.

Finalidad	Participar en el estudio del Trabajo Final de Grado o de Máster ⁸ en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En caso de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizados para este fin siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.
Derechos	Puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación u oposición al tratamiento, mediante escrito dirigido al Registro General de la URV en la misma dirección del domicilio fiscal o mediante su presentación en el Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica en https://seuelectronica.urv.cat/registre.html .
Información adicional	Puede consultar información adicional sobre este tratamiento de datos personales denominado Trabajos de Fin de Grado o de Máster de la URV ⁹ y sus derechos en el Registro de Actividades del Tratamiento de la URV publicado en https://seuelectronica.urv.cat/rgpd donde también se puede consultar la Política de Privacidad de la URV. Asimismo, puede consultar esta información en la Hoja de información al participante sobre el estudio. Adicionalmente, puede dirigir a nuestros delegados de protección de datos cualquier consulta sobre protección de datos personales a la dirección de correo electrónico del dpd@urv.cat .

⁷ Indicar "el proyecto de investigación" en caso de que se trate de un proyecto de investigación, "el estudio de la Tesis Doctoral" en caso de que se trate de una tesis doctoral o "el estudio del Trabajo Final de Grado" o de Máster" en caso de que se trate de un TFG o TGM.

⁸ Indicar en cursiva "Proyectos de investigación de la URV", "Trabajos de Fin de Grado o de Máster de la URV" o

"Tesis Doctorales de la URV" según corresponda

Anexo 5:

TRINIQ

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS Y ANTROPOMÉTRICOS DEL/LA ATLETA

Variables antropométricas

Indique su peso en kg

.....kg

Indique su estatura en cm

.....cm

Indique el sumatorio de pliegues (en caso de que lo tenga disponible)

El sumatorio de pliegues es el sumatorio de mediciones de pliegues cutáneos que se realizan para el cálculo del % grasa

.....

Indique su % grasa (en caso de que lo tenga disponible)

.....%

Variables biológicas

¿Cuál es su sexo?

- Hombre
- Mujer
- Otro
- No específico

¿En qué año nació? (ej: 1995)

.....

Variables sociales

¿Dónde vive? (ciudad)

.....

¿Con quién vive?

.....

¿Estado civil?

- Soltero/a
- Casado/a
- Otro:

¿De qué trabaja?

.....

¿Qué horario de trabajo tiene?

.....

¿Cuál es su nivel económico?

- Bajo
- Medio
- Alto

¿Toma algún medicamento? ¿Cuál?

.....

DATOS DEL/LA ATLETA EN NUTRICIÓN Y TRIATLÓN

Variables deportivas

¿Qué deportes practicas?

- Natación
- Ciclismo
- Correr
- Triatl
- Otro:

¿Cuántos años lleva practicando deporte?

.....

¿Entrena con el objetivo de competir?

- Sí
- No
- Otro:

¿Qué competiciones ha realizado?

.....

¿Cuál es su objetivo con el entrenamiento?

Ej: salud, rendimiento...

.....

¿Qué competiciones tiene en su plan anual?

.....

¿Qué tiempo tiene en su último Triatlón Olímpico? ¿Y en su mejor?

.....

Variables de entrenamiento

¿Tiene entrenador/a?

- Sí
- No
- Otro:

¿Cuántas horas entrena a la semana?

.....

¿A qué disciplina dedica más tiempo?

- Natación
- Ciclismo
- Correr

Variables de nutrición

¿Tiene Dietista-Nutricionista?

- Sí
- No
- Otro:

¿Cuántas comidas realiza al día?

.....

¿Lleva algún plan nutricional específico? ¿Cuál?

En caso que lo tenga, especifíque en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Tiene alergias o intolerancias alimentarias?

En caso afirmativo, especifique en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN PREVIA AL TRIATLÓN

Variables nutrición previa

¿Realiza carga de carbohidratos antes de la competición? ¿Sabe cuántos g/kg de carbohidratos toma?

En caso que lo sepa, escríba en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Cómo es la comida previa a la competición?

Ej: alta/baja en carbohidratos, alta/baja en fibra, alta/baja en proteína, alta/baja en grasa

.....

¿Entrena la comida/comidas previas a la competición?

- Sí
- No

Variables hidratación previa

¿Tiene alguna estrategia de hidratación los días/horas previas a la competición?

En caso que la tenga, especifique en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Toma algún tipo de bebida especial antes de la competición?

En caso que la tome, especifique en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Tiene en cuenta la cantidad de ml de líquido que toma antes de la competición?

En caso de que la sepa, especifique en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Cuánto tiempo deja de beber antes de la competición?

- Justo antes
- 30' antes
- 1h antes
- 1:30h antes
- >1:30h antes

Variables suplementación previa

¿Tiene alguna estrategia de suplementación previa a la competición? ¿Cuál?

En caso que la tenga, especifique en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Toma cafeína antes de la competición a modo de ayuda ergogénica?

- Sí
- No

INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (NATACIÓN)

¿Hace alguna toma de carbohidratos justo antes de entrar al agua?

En caso de que la sepa, especifique en "Otra"

- Sí

- No
- Otro:

¿Qué cantidad de carbohidratos toma por hora?

- 0g CH/h
- 0-15g CH/h
- 15-30g CH/h
- 30-45g CH/h
- 45-60g CH/h
- >60g CH/h

¿Cada cuánto hace la ingesta de carbohidratos?

- No tomo
- Cada hora
- Cada 45'
- Cada 30'
- Cada 15'
- Cuando me acuerdo
- Otro:

¿Qué productos/suplementos utiliza para la ingesta de carbohidratos?

- Geles
- Barritas
- Gummy
- Bebida
- Alimentos caseros
- Otro:

INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (BICICLETA)

¿Hace alguna toma de carbohidratos en la transición entre la natación y la bicicleta?

En caso de que la sepa, especifique en "Otra"

- Sí

- No
- Otro:

¿Qué cantidad de carbohidratos toma por hora?

- 0g CH/h
- 0-15g CH/h
- 15-30g CH/h
- 30-45g CH/h
- 45-60g CH/h
- >60g CH/h

¿Cada cuánto hace la ingesta de carbohidratos?

- No tomo
- Cada hora
- Cada 45'
- Cada 30'
- Cada 15'
- Cuando me acuerdo
- Otro:

¿Qué productos/suplementos utiliza para la ingesta de carbohidratos?

- Geles
- Barritas
- Gummy
- Bebida
- Alimentos caseros
- Otro:

INGESTA DE CARBOHIDRATOS DURANTE (CORRER)

¿Hace alguna toma de carbohidratos en la transición entre la bicicleta y la carrera a pie?

En caso de que la sepa, especifique en "Otra"

- Sí
- No

Otro:

¿Qué cantidad de carbohidratos toma por hora?

0g CH/h

0-15g CH/h

15-30g CH/h

30-45g CH/h

45-60g CH/h

>60g CH/h

¿Cada cuánto hace la ingesta de carbohidratos?

No tomo

Cada hora

Cada 45'

Cada 30'

Cada 15'

Cuando me acuerdo

Otro:

¿Qué productos/suplementos utiliza para la ingesta de carbohidratos?

Geles

Barritas

Gummy

Bebida

Alimentos caseros

Otro:

HIDRATACIÓN DURANTE (BICICLETA)

¿Hace alguna toma de hidratación en la transición entre la natación y la bicicleta?

En caso de que la sepa, especifique en "Otra"

Sí

No

Otro:

¿Qué cantidad de líquido toma por hora?

- 0mL
- 100mL
- 250mL
- 500mL
- 750mL
- >750mL
- Otro:

¿Cada cuánto hace la toma de líquidos?

- No tomo
- Cada hora
- Cada 45'
- Cada 30'
- Cada 15'
- Cuando me acuerdo
- Otro:

¿Qué productos/suplementos utiliza para la toma de líquido?

- Bebida hipotónica
- Bebida isotónica
- Bebida hipertónica
- Agua
- Refrescos / zumos
- Otro:

¿Añade carbohidratos en el líquido tomado?

- Sí
- No

¿Toma sólo agua o añade algún nutriente extra? ¿Cuál/les?

.....

HIDRATACIÓN DURANTE (CORRER)

¿Hace alguna toma de hidratación en la transición entre la bicicleta y la carrera a pie?

En caso de que la sepa, especifique en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Qué cantidad de líquido toma por hora?

- 0mL
- 100mL
- 250mL
- 500mL
- 750mL
- >750mL
- Otro:

¿Cada cuánto hace la toma de líquidos?

- No tomo
- Cada hora
- Cada 45'
- Cada 30'
- Cada 15'
- Cuando me acuerdo
- Otro:

¿Qué productos/suplementos utiliza para la toma de líquido?

- Bebida hipotónica
- Bebida isotónica
- Bebida hipertónica
- Agua
- Refrescos / zumos
- Otro:

¿Añade carbohidratos en el líquido tomado?

- Sí
- No

¿Toma sólo agua o añade algún nutriente extra? ¿Cuál/les?

.....

SUPLEMENTACIÓN DURANTE (BICICLETA)

¿Utiliza suplementos sólidos o líquidos?

- Sólidos
- Líquidos
- Otro:

¿Qué tipo de carbohidrato utiliza?

- Glucosa
- Maltodextrina
- Ciclodextrina
- Fructosa
- Otro:

¿Los carbohidratos los utiliza en formato sólido o líquido?

- Sólido
- Líquido
- Otro:

¿Qué tipo de suplementos usa?

.....

¿Tiene en cuenta alguna característica especial para la elección del suplemento? (marca, precio, packaging...)

.....

SUPLEMENTACIÓN DURANTE (CORRER)

¿Utiliza suplementos sólidos o líquidos?

- Sólidos
- Líquidos

¿Qué tipo de carbohidrato utiliza?

- Glucosa
- Maltodextrina
- Ciclodextrina
- Fructosa
- Otro:

¿Los carbohidratos los utiliza en formato sólido o líquido?

- Sólido
- Líquido
- Otro:

¿Qué tipo de suplementos usa?

.....

¿Tiene en cuenta alguna característica especial para la elección del suplemento? (marca, precio, packaging...)

.....

NUTRICIÓN, HIDRATACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DESPUÉS DEL TRIATLÓN

Variables nutrición recuperación

¿Tiene en cuenta la nutrición después de la competición?

- Sí
- No

¿Qué cantidad de carbohidratos toma en la comida posterior a la competición?

- No tomo
- 0.5g/kg de peso
- 1g/kg de peso
- 1.5g/kg de peso

- 2g/kg de peso
- >2g/kg de peso
- Otro:

¿Qué cantidad de proteína toma en la comida posterior a la competición?

- No tomo
- <0.3g/kg de peso
- 0.3-0.5g/kg de peso
- >0.5g/kg de peso
- Otro:

¿Cuál es la ratio carbohidratos : proteína en la comida posterior a la competición?

- 1:1
- 2:1
- 3:1
- 4:1
- Otro:

¿Añade alimentos ricos en fibra en la comida posterior a la competición?

- Sí, poco
- Sí, mucho
- No
- Otro:

Variables hidratación recuperación

¿Tiene en cuenta la hidratación después de la competición?

- Sí
- No
- Otro:

¿Qué cantidad de líquido toma al acabar la competición?

- Lo que tenga a mano
- 50% del líquido perdido
- 100% líquido perdido

- 150% líquido perdido
- >150% líquido perdido

¿Tiene en cuenta la hidratación durante el resto del día?

- Sí
- No

¿Toma alguna bebida en específico después de la competición?

- Bebida hipotónica
- Bebida isotónica
- Bebida hipertónica
- Otro:

¿Añade algún nutriente extra para mejorar la hidratación después de la competición?

En caso de añadir, escriba en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

Variables suplementación recuperación

¿Sigue alguna estrategia de suplementación específica después de la competición? ¿Cuál?

.....

¿Toma algún suplemento específico después de la competición?

.....

¿Hace uso de recovery? ¿De qué tipo?

En caso de usar, escriba en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

¿Hace uso de suplementos ricos en antioxidantes?

- Sí
- No

¿Hace uso de algún suplemento para mejorar la hidratación después de la competición?
¿Cuál?

En caso de usar, escriba en "Otra"

- Sí
- No
- Otro:

PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (NATACIÓN)

¿Ingiere, de manera no intencionada, agua del mar/lago/río/piscina?

- Sí
- No
- En alguna ocasión

PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (BICICLETA)

¿Ha testeado la toma de carbohidratos de competición en entrenamientos previos?

- Sí
- No

¿Ha testeado la toma de líquido de competición en entrenamientos previos?

- Sí
- No

¿Ha testeado la toma de suplementos de competición en entrenamientos previos?

- Sí
- No

¿Ha hecho uso de alimentos / productos sólidos, semisólidos o líquidos durante la competición? Especifique

.....

La nutrición tomada durante la competición, ¿era bien tolerada en los entrenamientos?

En caso de "No", especifique en "Otra"

- Si
- No
- Otro:

PROBLEMAS GASTROINTESTINALES DURANTE (CORRER)

¿Ha testeado la toma de carbohidratos de competición en entrenamientos previos?

- Sí
- No

¿Ha testeado la toma de líquido de competición en entrenamientos previos?

- Sí
- No

¿Ha testeado la toma de suplementos de competición en entrenamientos previos?

- Sí
- No

¿Ha hecho uso de alimentos / productos sólidos, semisólidos o líquidos durante la competición? Especifique

.....

La nutrición tomada durante la competición, ¿era bien tolerada en los entrenamientos?

En caso de "No", especifique en "Otra"

- Si
- No
- Otro:

RECOMENDACIONES DE CONSUMO

1. Se recomienda seguir las recomendaciones nutricionales y el plan de un/a Dietista-Nutricionista, ya que los requerimientos nutricionales son muy elevados.
2. Seguir una estrategia de carga de carbohidratos el día antes del evento.
3. Hacer una comida alta en carbohidratos, baja en proteínas, baja en grasas y baja en fibra 4 horas antes del evento, y un "snack" alto en carbohidratos alrededor de 1-1:30 horas antes.
4. Antes del inicio de la competición, tomar una bebida hipotónica para mejorar la hidratación.
5. Consumir aproximadamente 30-60 g de carbohidratos por hora durante el triatlón, combinando diferentes tipos de carbohidratos y teniendo todo previamente testeado.
6. Durante el evento, beber según la sed, preferiblemente una bebida isotónica que contenga tanto carbohidratos como electrolitos. Teniendo una ingesta de líquido de entre 400-800mL/h.
7. Se recomienda comer y beber la mayor parte de la comida durante la etapa de ciclismo y las transiciones.
8. Comer un "snack" o comida alta en carbohidratos y moderada en proteínas al final del evento para iniciar una buena recuperación.
9. Beber aproximadamente un 150% de la pérdida de líquidos durante la competición.
10. Los carbohidratos, electrolitos y cafeína son los suplementos más recomendados. Se recomienda encarecidamente la supervisión del consumo de suplementos por parte de un/a Dietista-Nutricionista.
11. Mantener la calma antes del evento y probar todos los alimentos antes para evitar problemas gastrointestinales.