

Licenciatura en Nutrición
Trabajo Final Integrador

Autora: Micaela Luz Feletto

SUPLEMENTO PARA NADADORES DE AGUAS ABIERTAS

2023

Tutora: Lic. Paula Mizrahi

Citar como: Feletto ML. Suplemento para nadadores de aguas abiertas. [Trabajo Final de Grado]. Buenos Aires: Universidad ISALUD; 2023.
<http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/123456789/649>



Agradecimientos:

Quiero expresar mis agradecimientos a mi familia, ya que fueron ellos quienes me brindaron todo lo necesario para poder llevar adelante mis estudios y estuvieron día a día apoyándome.

A mi tutora Mizrahi Paula, quien desde el primer día busco la forma de que siga con mi idea hacia adelante y a los profesores que ayudaron con el desarrollo del producto.

Y por último a mis compañeras y amigas que fueron un pilar fundamental, demostrando ser una gran compañía y apoyo.

Feletto, Micaela Luz

Resumen

Área temática: DESARROLLO DE PRODUCTO PARA NADADORES DE AGUAS ABIERTAS

Autor: Feletto, Micaela Luz

Contacto: felettomicaela@gmail.com

Universidad ISalud

Introducción: La natación de aguas abiertas presenta condiciones ambientales cambiantes, incluidas las temperaturas del agua y ambiente. La nutrición durante la competencia debe centrarse en optimizar la hidratación previa y las reservas de glucógeno, así como la ingesta durante carreras de 10 km o más con hidratos de carbono. Esto garantizará que los nadadores puedan desempeñarse de manera óptima.

Objetivo: Desarrollar y elaborar un suplemento deportivo a base de hidratos de carbono para nadadores de aguas abiertas, con forma de bucal y de degradación lenta, para facilitar su consumo durante las carreras.

Metodología: Estudio descriptivo transversal. El mismo constó de 3 etapas: en la primera se realizó una investigación de los requerimientos en nadadores de aguas abiertas y productos en el mercado. Luego el desarrollo del producto a base de hidratos de carbono con forma de bucal y en la tercera etapa se realizó una prueba sensorial y de aceptación del producto.

Resultados: Se encuestó a $n=51$ nadadores de aguas abiertas de ambos sexos respecto a la aceptación del suplemento nutricional, del cual se obtuvo que un 39% ($n=20$) y un 55% ($n=28$) tuvieron un nivel "muy aceptable" y "aceptable" respectivamente.

Conclusión: se obtuvo un suplemento nutricional a base de hidratos de carbono con forma de protector bucal de degradación lenta.

Palabras clave: Natación, aguas abiertas, hidratos de carbono, suplemento.

Feletto, Micaela Luz

Abstract

Thematic area: PRODUCT DEVELOPMENT FOR OPEN WATER SWIMMERS

Author: Feletto, Micaela Luz

Contact: felettomicaela@gmail.com

Universidad ISalud

Introduction: Open-water swimming races present changing environmental conditions, including water and environment temperature. Nutrition during the race should focus on optimizing prerace hydration and glycogen stores, as well as intake of carbohydrates in races of 10 km or greater. This will ensure that swimmers can perform optimally.

Objective: To develop and elaborate a mouth guard-shaped sport supplement for open-water swimmers. It contains carbohydrates and is slow-digesting, aimed at optimizing its consumption during the competition phase.

Methodology: This is a cross-sectional, descriptive research, made up of three stages. First of all, research about open-water swimmers' needs and products available on the market was carried out. Then, the mouth guard-shaped product based on carbohydrates was developed. Finally, a Google Forms questionnaire was shared and analyzed.

Results: n=51 female and male open-water swimmers answered a questionnaire regarding acceptance of the nutrition supplement.

Conclusion: A mouth guard-shaped nutrition supplement based on carbohydrates, which is slow-digesting, was obtained. From which it was obtained that 39% (n=20) and 55% (=28) had a "very acceptable" and "acceptable" level respectively

Key words: swimming, open-water, carbohydrates, supplement.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE	2
1.1 Natación.....	2
1.1.2 Aguas abiertas.....	2
1.1.3 Requerimientos energéticos.....	3
1.2 Hidratos de carbono.....	4
1.2.1 Definición	4
1.2.2 Funciones.....	4
1.2.3 Clasificación	5
1.2.4 Disacáridos	5
1.2.5 Polisacáridos.....	6
1.2.6 Síntesis de glucógeno	6
1.2.7 Digestión y absorción	7
1.2.8 Metabolismo	8
1.2.9 Regulación endocrina del metabolismo de hidratos de carbono	9
1.3 Fuentes de energía en el deporte de resistencia	11
1.3.1 Importancia de los hidratos de carbono en el ejercicio	11
1.3.2 Cantidad de hidratos de carbono según la duración e intensidad del ejercicio .	12
1.3.3 Practicidad de la alimentación durante las carreras de aguas abiertas	13
1.3.4 Estrategias específicas	13
1.3.5 Carbohidratos para eventos que duran menos de 1 hora	14
1.3.6 Ingesta de carbohidratos para eventos de agotamiento de glucógeno	14
1.3.7 Competencias de 10 kilómetros.....	14
1.3.8 Eventos de 25 km y más largos	15
1.4 Suplementos.....	15
1.4.1 Definición	15
1.4.2 Grupo de suplementos deportivos	16
1.4.3 Presentaciones en el mercado	17
1.4.3. HISTORIA DEL ARTE	18
2. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	18
2.1.1.1Pregunta Problema.....	18
2.1.2 OBJETIVOS	19
2.1.3 Objetivo general	19
2.1.4 Objetivos específicos.....	19

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.2.1 Diseño enfoque y alcance de Investigación.....	19
2.2.1 Población de estudio.....	19
2.2.2 Población accesible.....	19
2.2.2 Criterios de elegibilidad.....	19
2.2.3 Criterios de inclusión.....	19
2.2.4 Criterios de exclusión.....	20
2.2.5 Criterios de eliminación.....	20
2.3 Operalización de las variables.....	20
Tabla 1. Operalización de las variables utilizadas en el trabajo de investigación.....	21
2.4 Aspectos éticos.....	28
2.5 Cronograma de actividades.....	28
3. Prueba piloto.....	28
3.1.1 Ensayo N°1.....	29
3.1.2 Ensayo n°2.....	29
3.1.3 Ensayo n°3.....	30
3.1.4 Ensayo n°4.....	30
3.2 Elaboración del producto.....	31
3.2.1 Materia prima.....	31
3.2.2 Flujograma del proceso.....	35
3.2.3 Rotulado general según CAA.....	35
3.2.5 Rotulado nutricional del suplemento.....	37
3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	37
3.3.1 Análisis estadístico.....	38
3.4 Resultados de la encuesta.....	38
3.4.1 Gráfico N°1: Distribución de la muestra según rango de edad (n=51).....	38
3.4.2 Gráfico N°2: Estímulos semanales de la actividad.....	39
3.4.3 Gráfico N°3: Tiempo dedicado a la actividad.....	39
3.4.4 Gráfico N°4: Diseño.....	40
3.4.5 Gráfico N°5: olor.....	41
3.4.6 Gráfico N°6: textura.....	41
3.4.7 Gráfico N°7: Aceptación global.....	42
3.4.8 Gráfico N°8: Recomendación del suplemento.....	42
3.4.9 Gráfico N°9: Utilidad.....	43
3.4.10 Gráfico N°10: Adaptación a la boca.....	44

3.4.11 Gráfico N°11: Gusto	44
3.4.12 Gráfico N°12: Tiempo de degradación	45
3.4.13 Gráfico N°13: Disminución en el tiempo de carrera	45
3.4.13 Gráfico N°14: sabores elegidos	46
4. CONCLUSIÓN	46
5. SUGERENCIAS.....	47
Bibliografía.....	48
ANEXO	49
Anexo 1. Cuestionario	49
Tabla N°3: Sugerencias.....	53

INTRODUCCIÓN

La natación de aguas abiertas presenta condiciones ambientales cambiantes, incluidas las temperaturas del agua y ambiente, la humedad y las mareas. Además de la duración, que puede ser de 1 a 6 horas o más, crea desafíos fisiológicos para la termorregulación, el estado de hidratación y las reservas de combustible muscular. La nutrición durante la competencia debe centrarse en optimizar la hidratación previa y las reservas de glucógeno, además para carreras de 10km o más, se aconseja lograr objetivos durante la carrera de hasta 90g/hs de hidratos de carbono multitransportables. (Gregory Shaw, 2014)

Durante la fase de competencia las consideraciones nutricionales específicas para cada evento estarán determinadas por la duración de la carrera, las condiciones ambientales y la oportunidad de consumir nutrientes durante la carrera. Una estrategia nutricional bien planificada de ingesta antes, durante y después de los eventos, garantizara que los nadadores puedan desempeñarse de manera óptima. (Gregory Shaw, 2014)

Es por esto por lo que el fin último de este trabajo es desarrollar un suplemento de consistencia (semisólida) en forma de protector bucal y agregado de hidratos de carbono de degradación lenta, para optimizar el tiempo de ingesta y disminuir la dificultad que puede traer el consumo.

Los beneficios del producto se representarán en su practicidad y comodidad, dado a que el deportista se lo puede colocar en la boca al iniciar la carrera y no será necesario parar durante el evento para la reposición de hidratos de carbono, como fuente energética.

Parte I

1. MARCO CONCEPTUAL Y ESTADO DEL ARTE

1.1 Natación

La natación es un deporte olímpico que consiste en desplazarse en el agua, ayudándose de los movimientos necesarios, sin tocar el suelo ni otro apoyo. (Real academia española, s.f.)

Las competencias de deportes acuáticos incluyen natación en pileta, en aguas abiertas, sincronizada y waterpolo. Todos estos deportes acuáticos imponen exigencias físicas a los competidores tanto en sus competencias como en el entrenamiento. Estas demandas varían, dependiendo del deporte, e incluyen tamaño, fuerza muscular, potencia anaeróbica, habilidad y coordinación neuromuscular, calidad estética y artística, y resistencia aeróbica. El hecho de que estos deportes se realicen en el agua, donde la resistencia al movimiento es mucho mayor que en tierra, presenta desafíos adicionales para los competidores. (David B. Pyne, 2014)

1.1.2 Aguas abiertas

La natación de aguas abiertas representa la más variable y fisiológicamente desafiante de todas las disciplinas de la FINA (Federación Internacional de Natación). Esto se da debido a los factores ambientales que varían, dentro de los que se encuentran, las temperaturas del agua y del ambiente, la humedad, la radiación solar y las influencias impredecibles de las mareas. (Gregory Shaw, 2014)

Se presentan eventos de 5 a 25 km en los Campeonatos Mundiales de la Federación Internacional de Natación, y el circuito internacional incluye carreras de 5 a 88 km. La duración de la mayoría de los eventos puede ir desde 1 hora hasta 6 horas o más, e implica problemas fisiológicos que normalmente no se ven en otros eventos dentro de los deportes acuáticos, tales como: desafíos de termorregulación, pérdidas significativas de líquidos y agotamiento del combustible muscular durante la competencia. (Gregory Shaw, 2014)

Durante la fase de competencia, las necesidades nutricionales de los nadadores de aguas abiertas varían significativamente de las de los nadadores de piscina. Las consideraciones específicas para cada evento estarán determinadas por la duración de la carrera, las

condiciones ambientales y la oportunidad de consumir nutrientes durante la carrera. Una estrategia de nutrición bien planificada y practicada de ingesta antes, durante y después de las competencias, garantizará que los nadadores puedan desempeñarse de manera óptima y competir en eventos a lo largo de un programa de varios días, como los Campeonatos del Mundo. (Gregory Shaw, 2014)

Las reservas musculares de hidratos de carbono (CHO) pueden volverse limitantes, y se necesita un suministro exógeno de esta fuente de combustible para mantener la velocidad y resistencia del nado. Los CHO consumidos antes y durante pueden satisfacer las necesidades musculares para carreras más largas, y el rendimiento a través de su efecto sobre la función cerebral incluso en eventos que no agota el glucógeno. (Gregory Shaw, 2014)

Para carreras de 10 km o más, el reemplazo de fluidos y combustible puede ocurrir desde los puestos de hidratación o desde los botes acompañantes cuando sea técnicamente planeado. Para carreras más largas, se sugiere lograr objetivos deseables de hasta 90 g/hs de carbohidratos de fuentes multitransportables. (Gregory Shaw, 2014)

1.1.3 Requerimientos energéticos

Los requerimientos energéticos dependen del tamaño corporal, el crecimiento, y el costo energético del entrenamiento: la frecuencia, duración e intensidad.

El gasto energético total está constituido por: el gasto energético total, el efecto térmico de los alimentos y la energía utilizada en la actividad física. Excepto en personas muy activas, el gasto energético basal constituye la mayor parte del gasto energético total. (Onzari, 2010)

El gasto de energía basal refleja la energía necesaria para mantener el metabolismo celular y de los tejidos, además de la energía necesaria para mantener la circulación sanguínea, la respiración, y los procesos gastrointestinal y renal. La energía utilizada en la actividad física es el componente más variable, incluye el de energía producido por la actividad diaria y los ejercicios planificados. El efecto termogénico de los alimentos provoca un aumento del gasto energético, por encima del índice metabólico de reposo, que tiene lugar varias horas después de la ingestión de una comida; es producto del combustible utilizado en la digestión, el transporte, el metabolismo y el depósito de nutrientes. Representa un

6-10% del gasto energético diario para una dieta mixta, pero difiere según la degradación metabólica del sustrato ingerido. (Spena, 2017)

Existe un elevado consenso respecto a que los atletas deben consumir un alto contenido de CHO en la dieta, de manera que suponga un 55-65% de la ingesta calórica total. (L.M. Burke, Hawley, Wong, & Jeukendrup, 2011)

1.2 Hidratos de carbono

1.2.1 Definición

Los carbohidratos son polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas y sus derivados. Su fórmula empírica es $C_n(H_2O)_n$ y nutricionalmente interesan solamente aquellos cuyo número de átomos de carbono es mayor a cuatro. Son los compuestos orgánicos más abundantes y se los encuentra en las partes estructurales de los vegetales, producidos por la fotosíntesis. También se los encuentra en los tejidos animales en forma de glucosa o glucógeno y sirven como fuente de energía para las actividades celulares vitales (Onzari, 2010)

1.2.2 Funciones

Una de las funciones de los hidratos de carbono es la energética, aportan 4 kcal/g. Ciertos tejidos como el sistema nervioso utilizan únicamente glucosa como fuente energética, una vez cubierta las necesidades energéticas, una pequeña cantidad se almacena en hígado y músculo como glucógeno. (entre 100 y 250 gramos respectivamente) (Onzari, 2010)

Otras de las funciones son:

Ahorro de proteínas: si el aporte de hidratos no es suficiente, las proteínas se utilizarán para fines energéticos.

Regulación del metabolismo de las grasas: para que las grasas se oxiden de forma correcta es necesario un adecuado aporte de hidratos, ya que estos mediante la glucólisis generan piruvato, que por descarboxilación origina oxalato, necesario para la unión con Acetil-CoA. Cuando se restringen carbohidratos, el Acetil-CoA se transforma en actoacetil-CoA y origina tres compuestos: el acetoacetato, el 3-hidroxiacetato y la acetona. Los cuerpos cetónicos son eliminados por aire y orina, y cuando sobrepasan la capacidad de oxidación produce cetoacidosis metabólica (Onzari, 2010)

Estructural: se los encuentra en compuestos que regulan el metabolismo, como el ácido glucurónico, el ácido hialurónico, los ácidos nucleicos y los galactolípidos en las membranas de las células nerviosas (Blanco, 2016)

1.2.3 Clasificación

Se clasifican según el número de moléculas que poseen, en monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Los monosacáridos son aquellos que no pueden hidrolizarse en moléculas más simples. De acuerdo con el número de átomos de carbono que poseen, pueden ser: triosas, tetrasas, pentosas, hexosas y septosas. Dentro de las hexosas existen cuatro con importancia biológica: la glucosa, galactosa, manosa y fructosa. (Lopez, 2019)

La glucosa, se denomina también dextrosa o azúcar de uva, es un polvo blanco cristalino, muy soluble en agua, que da soluciones de sabor dulce. Constituye el azúcar del organismo, es el carbohidrato que transporta la sangre y que principalmente utilizan los tejidos, existe libre en jugo de frutas, frutas maduras, en la sangre y combinada se la encuentra como parte de di o polisacáridos. (Lopez, 2019)

La fructosa se denomina también azúcar de las frutas, se la encuentra libre en la miel, jugo de frutas y bebidas azucaradas, mermeladas, es muy soluble en agua y sus soluciones tienen un sabor dulce muy superior al de la glucosa. (Lopez, 2019)

Galactosa: no se le encuentra libre hoy salvo excepcionalmente, hoy conminada formando parte de disacáridos y trisacáridos como la galactosa y la rafinosa. (Lopez, 2019) Usa los mismos transportadores que la glucosa para su absorción, pero sus tasas de oxidación son casi un 50% más bajas, debido a que primero debe convertirse en glucosa en el hígado antes que pueda oxidarse en el músculo. (Jeukendrup A. E., 2013)

1.2.4 Disacáridos

Son hidratos de carbono que cuando se hidrolizan dan dos moléculas del mismo o diferentes monosacáridos. Los que tiene mayor importancia nutricional son la maltosa, la lactosa y la sacarosa. (Lopez, 2019)

La maltosa son dos moléculas de glucosa y los polímeros de glucosa como la maltodextrina y la amilopectina se comportan de manera idéntica a la glucosa, por lo que la hidrólisis que tiene lugar en la cavidad oral y los intestinos hoy no es un factor limitante

para la absorción y oxidación. La sacarosa hoy en la hidrólisis da una molécula de glucosa y una de fructosa y esta última tiene más bajas tasas de oxidación. (Jeukendrup A. E., 2013)

1.2.5 Polisacáridos

Están formados por numerosas unidades de monosacáridos unidas entre sí por enlaces glucosídicos. Cuando son polímeros de un solo tipo de monosacáridos se denominan homopolisacáridos y cuando por hidrólisis dan más de una clase de monosacáridos se llaman heteropolisacáridos. (Onzari, 2010)

El glucógeno es un polisacárido aislado de los tejidos animales, que desempeña una función de reserva. Se encuentra principalmente en el hígado y también en los músculos. Está formado por moléculas de glucosa unidas por medio de enlaces glucosídicos alfa-1-4 que son lineales, y ramificaciones unidas por enlaces alfa 1-6. Esta estructura posee ciertas ventajas como poseer muchos extremos no reductores a la vista y por lo tanto, ser soluble. (Onzari, 2010)

El cuerpo almacena el glucógeno en hígado y músculo, y varía considerablemente con los cambios en la alimentación. El límite superior del cuerpo para su depósito es cerca de los 15 g por kilogramos de masa corporal. Diversos factores determinan la velocidad y cantidad de glucógeno que se degrada y resintetiza (Onzari, 2014)

Durante el ejercicio, el glucógeno muscular provee la principal fuente de energía de carbohidratos para activar los músculos. Además, el glucógeno hepático se convierte rápido en glucosa (regulado por una enzima fosfatasa específica) para liberarla hacia sangre como un aporte extra muscular de glucosa para el ejercicio. El agotamiento del glucógeno hepático y muscular por restricción alimenticia de CHO o ejercicio intenso, estimula la síntesis de glucosa. Esto tiene lugar por las vías metabólicas gluconeogénicas a partir de los componentes estructurales de otros nutrientes (en particular proteínas). (Onzari, 2014)

1.2.6 Síntesis de glucógeno

La síntesis de glucógeno consiste en agregar unidades de glucosa a un polímero de glucógeno ya existente y consta de 4 etapas:

1. El ATP dona un fosfato a la glucosa para formar glucosa-6-fosfato.
2. La glucosa-6-fosfato se isomeriza en glucosa-1-fosfato mediante la enzima glucosa-6- fosfato isomerasa
3. La enzima uridil transferasa activa el trifosfato de uridilo (UTP) con glucosa-1-fosfato para formar difosfato de uridina (UDP)-glucosa
4. La UDP-glucosa se une a un extremo de una cadena de polímero de glucógeno existente. Esto forma un nuevo enlace (conocido como enlace glucosídico) entre las unidades adyacentes de glucosa, con liberación concurrente de uridina difosfato glucosa.. Para cada unidad de glucosa agregada, 2 moles de ATP se convierten en ADP y fosfato. (Spena, 2017)

1.2.7 Digestión y absorción

La digestión comienza en la boca, allí las glándulas salivales secretan amilasa saliva, luego en el estómago hay enzimas que actúan sobre los glúcidos y la digestión continúa en el duodeno. Allí la amilasa pancreática hidroliza las uniones alfa 1-4 de la amilosa y del glucógeno, dando como productos maltrosas, maltosas y glucosas. Cuando llega al íleon, la mayor parte de almidones están convertidos en disacáridos. Una vez que toman contacto con el ribete en cepillo son digeridos a monosacáridos por la lactasa, sacarasa (invertasa) y maltasa. Los monosacáridos son la forma en que los HC son absorbidos. (Spena, 2017)

El gran tamaño de la molécula de glucosa constituye un impedimento para el pasaje a través de la membrana del borde del cepillo. Además de su tamaño, su naturaleza hidrofílica constituye otra barrera para el pasaje a través de la barrera lipídica; por estos motivos se requiere la presencia de transportadores para su incorporación a la célula. Existen dos clases de transportadores:

1. Proteína transportadora de glucosa sodio dependiente denominados SGLT. Por cada mol de glucosa, 2 iones de sodio son transportados dentro del enterocito. Luego el sodio es enviado nuevamente de manera activa a la luz intestinal a través de la bomba sodio potasio ATPasa.

2. Proteína transportadora de sodio independiente llamados GLUT que median la transferencia pasiva de glucosa por difusión facilitada. (Spena, 2017)

Los principales SGLT son: el SGLT2, que se encarga de la reabsorción de la mayoría de la glucosa que se filtra por orina y los SGLT1. Estos últimos son los responsables de la absorción de glucosa y galactosa en intestino delgado, y funciona como un sensor de glucosa que utiliza el movimiento del sodio y su gradiente electroquímico para impulsar la absorción de la glucosa, mecanismo mantenido por la bomba de NA/K/ATPasa. La actividad de la bomba en el interior de la célula es la que hace posible que se mantengan las concentraciones adecuadas de sodio en los espacios intra y extracelulares. La fructosa también se absorbe por difusión facilitada, utilizando un transportador específico distinto el GLUT 5, en un proceso más lento que el de absorción de glucosa. En una segunda etapa, el transportador de glucosa desde la célula a la circulación se da a través de la transferencia pasiva mediada por el GLUT2. (Onzari, 2010)

La capacidad de transporte por el transportador SGLT1 es limitada ya que se satura con ingesta de CHO de alrededor de 1 g/min o 60g/h. Se ha descubierto que si se satura dando 60g/h de glucosa y al mismo tiempo se utiliza un hidrato de carbono diferente puede entregar más energía al musculo. El segundo carbohidrato adicional (fructosa) tiene que ser ingerido a tasas suficientes para aumentar la ingesta (30g/h o más). Si se ingieren dichas cantidades se obtiene una proporción 2:1 glucosa: fructosa y una ingesta de 90gr/h. (Jeukendrup A. , 2008)

1.2.8 Metabolismo

Una vez digeridos y absorbidos en el intestino la glucosa y fructosa son transportadas por vía porta hacia el hígado donde la fructosa y galactosa son transformadas en glucosa. El hígado es el órgano encargado de distribuir los HC y de mantener los niveles de glucosa en sangre. Cuando la glucosa llega al hepatocito es fosforilada a Glucosa-6-Fosfato y puede tomar diferentes vías metabólicas:

Gluconeogénesis: Convertirse en ácidos grasos o colesterol, cuando las calorías ingeridas superan las demandas energéticas del organismo y la capacidad del hígado y de los músculos de almacenar glucógeno.

Gluconeogénesis: el glucógeno hepático almacenado mediante glucogenogénesis puede volver a convertirse en glucosa mediante glucogenólisis, para mantener la glucosa en sangre en los momentos de mayor necesidad. Es activada por la insulina en respuesta a altos niveles de glucosa.

Glucólisis: la glucosa es desdoblada en dos moléculas de ácido pirúvico y en intermediarios de alta energía

Glucogenólisis: Cuando la cantidad de glucosa es insuficiente, el glucógeno es degradado por la acción de la enzima glucógeno fosforilasa. Este enzima se encuentra en hígado, riñón e intestino, pero no en el músculo. Como consecuencia de esto, el músculo no es capaz de ceder glucosa a la circulación, siguiendo su camino catabólico en el propio músculo principalmente por vía de la glucólisis. (Lopez, 2019)

Tanto la gluconeogénesis como la glucogenólisis se encuentran reguladas por un número elevado de factores. La síntesis se da cuando los niveles de insulina están altos y los de la hormona glucagón y del estrés están bajos, esto produce mayor captación de glucosa por las células y se activa la glucógeno sintetasa e inhibe la glucógeno fosforilasa. La glucólisis es un proceso catabólico, donde la glucosa se desdobra en dos moléculas de ácido pirúvico y en intermediarios de energía. (Lopez, 2019)

1.2.9 Regulación endocrina del metabolismo de hidratos de carbono

La insulina es una hormona que aumenta el almacenamiento de la glucosa, aminoácidos y ácidos grasos y el glucagón moviliza las reservas de los nutrientes a la sangre.

En reposo la liberación de glucosa a la sangre por el hígado es de 150mg/min, pero durante el ejercicio esta liberación aumenta a 1g/min de los cuales el 90% proviene del glucógeno. Durante ejercicios de intensidad constante las concentraciones de glucosa sanguínea permanecen estables por más de dos horas, dado a que la tasa de liberación de glucosa hepática iguala la tasa de consumo de glucosa muscular. En ejercicios más prolongados la tasa de consumo de glucosa muscular también se mantiene constante pero la tasa de liberación de la glucosa hepática disminuye debido a la depleción gradual de glucógeno hepático. Si bien se incrementa la gluconeogénesis hepática no alcanza a compensar por lo que las concentraciones de glucosa sanguínea pueden disminuir. (Onzari, 2014)

Durante el ejercicio intenso e intermitente y durante la actividad física prolongada, las partículas de glucógeno muscular se descomponen, liberando moléculas de glucosa que las células musculares luego oxidan a través de procesos anaeróbicos y aeróbicos para producir las moléculas de trifosfato de adenosina (ATP) necesarias para la contracción muscular. (Rosenbloom, Bob Murray & Christine;, 2018)

Cuando las fibras se contraen y activan la enzima trifosftasa de adenosina (ATP-asa) uno de los fosfatos de la molécula de ATP se desprende y libera energía de su ligadura, dando como resultado ADP y 7.3 kcal. La cantidad de ATP almacenada en el musculo es limitada y por lo tanto se debe resintetizar de forma continua para permitir la contracción muscular. El organismo puede producir y reciclar ATP a través de 3 procesos diferentes que actúan según la demanda del ejercicio: sistema de fosfógenos, glucolisis anaeróbico, sistema oxidativo. (Bompa, 2015)

La velocidad a la que se degrada el glucógeno muscular depende principalmente de la intensidad de la actividad física. Cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio, mayor será la velocidad a la que se degrada el glucógeno muscular. (Onzari, 2014)

Durante el ejercicio a intensidades superiores a aproximadamente el 60% de consumo máximo de oxígeno (VO_2max), la glucosa en sangre y el glucógeno muscular son los principales combustibles oxidados para producir el ATP requerido para mantener el ejercicio, en gran parte porque se reclutan más unidades motoras de contracción rápida a medida que aumenta la intensidad del ejercicio, lo que aumenta la dependencia de los carbohidratos como fuente de combustible predominante. (Rosenbloom, Bob Murray & Christine;, 2018)

Las reservas de glucógeno en hígado y los músculos disminuyen durante la actividad física, cuanto más larga e intensa sea la actividad, mayor será la tasa y la reducción general de las reservas de glucógeno. El consumo de una dieta que otorga amplios carbohidratos y energía (calorías) para igualar o exceder los gastos diarios da como resultado una supercompensación gradual de las reservas de glucógeno muscular durante días y semanas, una respuesta que puede mejorarse aún más mediante intervenciones dietéticas. La mejora de la condición física es un estímulo adicional para mejorar las reservas de glucógeno muscular, lo que ayuda a garantizar que haya suficiente energía de

carbohidratos disponible para alimentar el entrenamiento y la competencia intensos y prolongados (Rosenbloom, Bob Murray & Christine;, 2018)

A medida que avanza el ejercicio, la actividad de la glucógeno fosforilasa disminuye a medida que se reducen las reservas de glucógeno y los ácidos grasos libres en plasma están más disponibles como sustratos. El entrenamiento de resistencia aumenta las reservas de glucógeno muscular y reduce la dependencia del glucógeno como resultado del mayor uso de ácidos grasos libres por las células musculares activas, una adaptación metabólica que permite mejorar el rendimiento. Por el contrario, el agotamiento del glucógeno muscular causa fatiga. Cuando las reservas de glucógeno muscular son bajas, las células musculares no pueden producir ATP lo suficientemente rápido como para mantener la intensidad del ejercicio. (Rosenbloom, Bob Murray & Christine;, 2018)

1.3 Fuentes de energía en el deporte de resistencia

Para que la energía contenida en los alimentos pueda ser utilizada por las fibras musculares, debe ser transformada de energía química a mecánica mediante la oxidación de macronutrientes. (Rosenbloom, Bob Murray & Christine;, 2018)

Las variables que influyen en el gasto calórico de la actividad son: la intensidad, duración, tamaño corporal, nivel de condición física, tipo de terreno, viento, pendiente. La energía utilizada en puede representar un 50% en personas muy entrenadas (Onzari, 2014)

En carreras de aguas abiertas de más de una hora, el agotamiento de las reservas de glucógeno muscular dentro de la carrera plantea un desafío en el rendimiento y se necesitarán estrategias de nutrición antes y durante la carrera para proporcionar CHO y mantener al organismo funcionando de manera óptima. (David B. Pyne, 2014)

1.3.1 Importancia de los hidratos de carbono en el ejercicio

La alimentación con CHO durante el ejercicio ha demostrado que puede aumentar el rendimiento y la capacidad. La recomendación de la ingesta durante el ejercicio depende de la duración, intensidad, del deporte en sí, sus normas y reglas. Los atletas que realizan intensidades inferiores tendrán tasas de oxidación de hidratos inferiores y, por lo tanto, deben ajustarse a bajas cantidades. (Jeukendrup A. , 2014)

Para que la ingesta de CHO durante la actividad mejore el rendimiento, la duración de esta deber ser mayor de 60 minutos y de intensidades mayores o iguales al 70% del VO₂

máx. Los CHO ingeridos demoran la fatiga dado a que existe una alta tasa de oxidación de estos, la cual es mantenida por la mayor disponibilidad de glucosa en sangre. (Onzari, 2014)

Los mecanismos por los cuales dicha estrategia retrasa la fatiga pueden ser:

- Mantenimiento de la glucosa sanguínea, preservando la utilización de glucógeno hepático
- Reducción de la utilización de glucógeno muscular
- Reducción de la utilización de los AACR como fuente energética
- Inhibición de la producción del cortisol
- Mejoramiento de la respuesta inmune en entrenamientos intensos
- Producción de un efecto positivo en el cerebro (Onzari, 2014)

Aunque el glucógeno no es la única fuente energética, es necesario para mantener la intensidad y su descenso va a ser compensado por la glucosa plasmática, que será suministrada por el hígado (glucógeno almacenado y conversión de sustratos como el lactato o la alanina en glucosa). La disminución de la glucosa en plasma que se produce durante el ejercicio prolongado es una indicación de que el hígado no puede suministrar suficiente glucosa una vez que sus reservas de glucógeno se agotan. Bajo estas condiciones, la glucosa suplementaria puede ser beneficiosa para el rendimiento. Por tanto, el objetivo de la alimentación durante el ejercicio es proporcionar una fuente fácilmente disponible de combustible exógeno, ya que los almacenes endógenos de glucógeno se agotan. (Jeukendrup A. , 2014)

Se recomienda poner en práctica estrategias de nutrición con tiempo, antes de la competencia, para disminuir malestares gastrointestinales y aumentar la capacidad de absorción intestinal. (Jeukendrup A. , 2014)

1.3.2 Cantidad de hidratos de carbono según la duración e intensidad del ejercicio

Numerosas investigaciones indican que las necesidades de hidratos son incrementadas en función de la duración del ejercicio. Se realiza un resumen de reposición durante un evento deportivo propuesta por ASCM y Jeukendrup (2004)

Duración	Situación	Tipos de hidratos
30-75 minutos	Buches o pequeñas cantidades	De transporte simple o múltiple
1-2 horas	30 g/ hora	De transporte simple o múltiple
2-3 horas	60 g/hora	De transporte simple o múltiple
>2.5 horas	90g/h	De transporte múltiple

1.3.3 Practicidad de la alimentación durante las carreras de aguas abiertas

Las estaciones de alimentación flotantes están situadas a intervalos regulares a lo largo de la carrera, por ejemplo, en aguas abiertas organizadas por la FINA, las estaciones se disponen al menos cada 2,5km. Los entrenadores o acreditados se colocan en estas estaciones pasando alimentos y/o líquidos a los nadadores en postes largos con una taza o recipiente colocado a un extremo. Al ingresar al área de alimentación, los nadadores usan diferentes técnicas para consumir sus alimentos o bebidas: se detienen por completo, encuentran a su guía y se alimentan, o mantienen una velocidad constante mientras se colocan sobre sus espaldas, se alimentan y luego siguen nadando. Estas técnicas requieren mucho tiempo y podrían afectar potencialmente el ritmo de nado, particularmente en carreras de corta duración. Las estrategias de alimentación que requieren una interrupción mínima de la velocidad de nado pueden brindar una ventaja táctica a los nadadores, especialmente cuando las zonas de alimentación están ubicadas a distancias significativas de la línea de carrera. A medida que aumenta la duración de las carreras (>2 horas), se alienta a los nadadores y entrenadores a usar puestos de alimentación e hidratación con frecuencia para satisfacer las altas demandas de CHO y líquidos. (Gregory Shaw, 2014)

1.3.4 Estrategias específicas

Aunque la ingesta de CHO puede lograrse mediante el consumo de geles deportivos, el tiempo necesario para consumir el gel compensaría los beneficios de la alimentación en

carreras de tales duraciones. Por lo tanto, se alienta a los nadadores que compiten enfocarse en las estrategias de nutrición previas a la carrera para optimizar la disponibilidad de CHO y el estado de hidratación utilizando estaciones de alimentación y apoyo nutricional solo cuando sea tácticamente necesario. (Gregory Shaw, 2014)

1.3.5 Carbohidratos para eventos que duran menos de 1 hora

Las carreras que duran menos de 1 hora pueden beneficiarse de la ingesta de CHO durante la competencia, incluso cuando los niveles de glucógeno se optimizan antes del comienzo. El rendimiento de ejercicios de alta intensidad de 45 a 75 minutos mejora cuando se ingieren carbohidratos durante el ejercicio de esta naturaleza. (Gregory Shaw, 2014)

Varios estudios que han utilizado un protocolo de enjuague bucal con una solución de carbohidratos han demostrado que el beneficio en el rendimiento se logra a través de la exposición frecuente de la cavidad oral a pequeñas cantidades de dicho nutriente (Asker Jeukendrup, Edward Chambers, 2010)

1.3.6 Ingesta de carbohidratos para eventos de agotamiento de glucógeno

Las reservas de glucógeno muscular están influenciadas por el sexo, el estado de entrenamiento y la ingesta dietética y, por lo general, se agotan durante los eventos deportivos que duran más de 90 minutos. Se podría esperar que este resultado ocurra durante carreras de 10 km o más, desafiando la capacidad de un nadador para mantener altas velocidades de nado. (Gregory Shaw, 2014)

Se deben suministrar fuentes adicionales ricas en carbohidratos a través de la ingesta de alimentos y líquidos, demostraron que la absorción intestinal de glucosa a través de los transportadores SGLT1 es limitada. La combinación de glucosa con carbohidratos que se absorben a través de diferentes transportadores gastrointestinales, (por ejemplo, la fructosa transportada a través de GLUT5) puede aumentar la tasa de carbohidratos exógenos disponibles para la oxidación del músculo activo y mejorar el rendimiento de resistencia (Currell Kevin, Asker Jeukendrup, 2008)

1.3.7 Competencias de 10 kilómetros

Los nadadores que compiten en carreras de 10 km deben optimizar el estado de hidratación y glucógeno previo a la carrera. Los puestos de alimentación están disponibles en oportunidades regulares a lo largo de la carrera, como para el evento de 5 km. Esta

disposición le permite al nadador alimentarse en oportunidades que son tácticamente ventajosas, mientras maximiza sus oportunidades de usar las ventajas de ahorro de energía del drafting detrás de los pies de otro competidor. Las pautas generales para el ejercicio de resistencia de 2 h de duración sugieren una ingesta de carbohidratos de 30 a 60 g/h (L.M. Burke, Hawley, Wong, & Jeukendrup, 2011)

Sin embargo, las influencias ambientales y fisiológicas únicas de los eventos pueden requerir altas tasas de oxidación exógena para optimizar el rendimiento. Se recomienda que la alimentación comience temprano en la carrera para permitir que se alcancen los objetivos altos de ingesta de CHO, así como para aprovechar los beneficios para el sistema nervioso central de la detección oral de carbohidratos (Jeukendrup A. , 2011)

1.3.8 Eventos de 25 km y más largos

La duración del evento de 25 km es de 5 horas o más, por lo que se alienta a los nadadores a aumentar su confianza en las zonas centrales de alimentación y los pontones para acceder al apoyo nutricional. La ingesta de carbohidratos debe apuntar a ~90 g/h de múltiples fuentes de carbohidratos transportables (Jeukendrup A. , 2011)

Los nadadores realizan altos volúmenes de entrenamiento, gran parte de ellos de alta intensidad es por eso que se debe seleccionar un soporte nutricional para asegurar una recuperación adecuada entre sesiones de entrenamiento y también para promover las adaptaciones que se producen en los músculos y otros tejidos en respuesta al estímulo del entrenamiento. Además, se debe reconocer que la alta ingesta de energía que acompaña al entrenamiento trae consigo un aumento en la ingesta de micronutrientes. Excepto cuando la ingesta de alimentos está restringida para lograr objetivos físicos o por otras razones, las deficiencias de micronutrientes son poco probables. (Gregory Shaw, 2014)

Ingerir CHO a través de bebidas deportivas, geles o alimentos deportivos durante sesiones de entrenamiento prolongadas es beneficioso para mantener la disponibilidad de energía. (David B. Pyne, 2014)

1.4 Suplementos

1.4.1 Definición

Los geles o bebidas deportivas forman parte de un grupo de suplementos que se encuentran enmarcados en el Código Alimentario Argentino (CAA) en el artículo 1381,

definidos como “productos destinados a incrementar la ingesta dietaria habitual, suplementando la incorporación de nutrientes y/u otros ingredientes en la dieta de las personas sanas que, no encontrándose en condiciones patológicas, presenten necesidades básicas dietarias no satisfechas o mayores a las habituales. Deberán ser de administración oral y podrán presentarse en formas sólidas (comprimidos, cápsulas, granulado, polvos u otras) o líquidas (gotas, solución, u otras), u otras formas para absorción gastrointestinal. Deberán contener en forma simple o combinada: aminoácidos, proteínas, lípidos, carbohidratos, probióticos, vitaminas, minerales, fibras y/u otros ingredientes con rol nutricional o fisiológico” (ANMAT, 2020)

Por otro lado, el instituto australiano del deporte (AIS) clasifica los suplementos deportivos en diferentes categorías, los geles o bebidas deportivas se encuentran en el grupo A, que son aquellos que poseen evidencia científica sólida para su uso en situaciones específicas del deporte. (Australian Sports Commission, s.f.)

1.4.2 Grupo de suplementos deportivos

Tabla N.º1: grupo de suplementos deportivos

Grupo A	Vitaminas y antioxidantes C y E, Bicarbonato y Citrato, Cafeína, Suplemento de calcio, Creatinina, Electrolitos, Suplemento de Hierro, Barras energéticas, Bebidas Deportivas, Geles.
Grupo B	B-alanina, Glutamina, B hidroximetilbutirato HMB, Prebióticos cuando se utilizan para impulsar el sistema inmunológico, Ribosa, Melatonina.
Grupo C	Aminoácidos, Carnitina, Coenzima Q10, Citocromo C, Ginseng, Inosina, Óxido Nítrico, impulsores de Oxígeno, Piruvato, suplementos vitamínicos cuando se utilizan en situaciones distintas a las planteadas en el grupo A
Grupo D	Estricnina, Dehidroepiandrosterona DHEA, Androstenediona o Androstenediol, Efedra, Testosterona.

1.4.3 Presentaciones en el mercado

En el mercado se pueden encontrar diferentes productos que aportan hidratos de carbono en diferentes proporciones y presentaciones, entre ellos se pueden encontrar: Las bebidas deportivas ofrecen cantidades equilibradas de hidratos y líquidos para que el atleta pueda recuperarse y rehidratarse (Spena, 2017)

Tabla N° 2: suplementos con hidratos de carbono

Bebidas	Gatorade	Powerade	Carbo Energy
Porción	500 cc	500 cc	200 ml
Kcal:	120 Kcal	125 Kcal	48 Kcal
CHO	30 gr	30gr	12 gr
			

Los geles deportivos, que son una fuente concentrada de hidratos de carbono en consistencia miel. Tienen mayor concentración que las bebidas deportivas, y tienen la ventaja de permitir el consumo mientras se realiza la actividad (Spena, 2017)

Tabla N° 3: geles deportivos

Geles	Power Gel	GU Energy Gel	Go SIS	Isostar Gel
Kcal:	110 Kcal	100 Kcal	86 Kcal	112 Kcal
CHO	27gr	22gr	22 gr	28,1
				

1.4.3. HISTORIA DEL ARTE

En un estudio descriptivo, transversal en el año 2022, para investigar el consumo y uso regular de suplementos en nadadores de aguas abiertas. En total se estudiaron 132 nadadores federados de aguas abiertas (103 hombres y 29 mujeres). De la muestra el 79,5% del total declararon consumir suplementos, los más consumidos fueron bebidas deportivas (62.9%), barras energéticas (53%) cafeína (39,4%), vitamina C (25%) y vitamina D (22,7%).

Con respecto al momento de consumo, el 39,4% de los nadadores declaró consumir suplementos durante los períodos de entrenamiento y competición, el 28% solo durante la competencia, mientras que el 11,4% los consumió exclusivamente durante el entrenamiento. En cuanto al momento de la ingesta el 29,7% refirieron consumo pre-ejercicio, 27,3% ingirieron antes, durante y post-ejercicio, el 25% durante el ejercicio, 7,8% post-ejercicio y 10,6% indiferentemente.

Se concluyó que un 80% de los nadadores de aguas abiertas consumen suplementos deportivos, siendo mayor en aquellos con un nivel competitivo más alto. El patrón de consumo incluye bebidas deportivas, barras energéticas, cafeína, y vitamina C y D, todos pertenecen a la categoría de mayor evidencia científica. (ruben jimenes-afgame, 2022)

Parte II

2. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

2.1.1.1Pregunta Problema

¿Consumen los nutrientes necesarios?

¿Qué presentaciones hay en el mercado?

¿Cuáles son las dificultades a la hora del consumo de alimentos durante la carrera?

¿Cómo se puede mejorar la ingesta para disminuir las complicaciones?

¿Cuál es la presentación más eficaz?

2.1.2 OBJETIVOS

2.1.3 Objetivo general

Desarrollar un producto para mejorar la ingesta de hidratos de carbono durante carreras de aguas abiertas.

2.1.4 Objetivos específicos

Cubrir requerimientos de hidratos de carbono en nadadores de aguas abiertas durante la competencia

Desarrollar un producto que no exista en el mercado

Facilitar el consumo de suplementos durante carreras de aguas abiertas

Optimizar tiempo, cantidad y calidad de la ingesta de energía necesaria.

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.2.1 Diseño enfoque y alcance de Investigación

El presente trabajo presenta un tipo de muestreo no probabilístico, por conveniencia, ya que cada participante tiene las mismas posibilidades de formar parte de la muestra, siempre y cuando practiquen natación de aguas abiertas.

La encuesta se llevó a cabo bajo un diseño observacional y transversal, en un club de natación de la provincia de Buenos Aires, cuyo propósito fue el de conocer de aceptación y evaluación sensorial del producto.

2.2.1 Población de estudio.

2.2.2 Población accesible

La población accesible es aquella que realicen natación de aguas abiertas de ambos sexos, de 18 a 64 años y que consuman suplementos deportivos durante la carrera.

2.2.2 Criterios de elegibilidad

2.2.3 Criterios de inclusión

- Nadadores de ambos sexos de 18 a 60 años
- Con experiencia en natación, de preferencia en aguas abiertas

Feletto, Micaela Luz

- Nadadores que consuman suplementos deportivos
- Con buen estado de salud general

2.2.4 Criterios de exclusión

- Personas con diabetes
- Personas que no estén desarrollando la actividad en el último año.

2.2.5 Criterios de eliminación

- Persona que no aceptaron el consentimiento informado
- Personas que no completan la encuesta

2.3 Operalización de las variables

Tabla 1. Operalización de las variables utilizadas en el trabajo de investigación

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Categoría	Clasificación	Técnica/instrumento
Edad	Distancia temporal entre una fase y otra del desarrollo de un organismo ya nacido.	Edad	Edad en años	18-24 años 25-29 años 30-34 años 35-39 años 40-44 años 45-49 años 50-54 años 55-59 años 60-64 años	Privada Policotómica Cuantitativa Discreta	Cuestionario/Formulario Google

Género	Es la determinación hecha a través de la aplicación de criterios biológicos para clasificar a las personas.	Sexo biológico	Sexo biológico	Masculino Femenino	Privada Dicotómica Cualitativa Nominal	Cuestionario/Formulario Google
Natación en aguas abiertas	Acción de nadar en el medio acuático natural, fuera de las piscinas, como en ríos, lagos, embalses, océanos o canales (Frecuencia	Realiza No realiza	Si No	Dicotómica	Cuestionario/Formulario Google

		Días en la semana	Días en la semana	1 vez 2 veces 3 veces 4 veces 5 veces 6 veces 7 veces Más de 7 veces	Policotomica Cuantitativa Discreta	Cuestionario/Formulario Google
		Horas	Horas	1 hora 2 horas Más de 2 horas	Cuantitativa Policotomica Discreta	Cuestionario/Formulario Google

Características	Dicho de una cualidad, que da carácter o sirve para distinguir a algo de sus semejantes.	Diseño	Diseño	Muy aceptable Aceptable Regular Inaceptable Totalmente inaceptable	Privada Cualitativa Policotomica	Cuestionario/Formulario Google
Características organolépticas	Que puede ser percibido por los órganos de los sentidos	Olor	¿Cómo clasificaría el suplemento según sus características?	Muy aceptable Aceptable Regular Inaceptable Totalmente inaceptable	Cualitativa Policotomica Ordinal	Cuestionario/Formulario Google

		Sabor	¿Cómo calificaría el suplemento según sus características?	Muy aceptable Aceptable Regular Inaceptable Totalmente inaceptable	Cualitativa Policotomica Ordinal	Cuestionario/Formulario Google
		Textura	¿Cómo clasificaría el suplemento según sus características?	Muy aceptable Aceptable Regular Inaceptable Totalmente inaceptable	Cualitativa Policotomica Ordinal	Cuestionario/Formulario Google
		Comodidad	¿Como clasificaría el suplemento	Muy aceptable Aceptable	Cualitativa Policotomica	Cuestionario/Formulario Google

			según sus características?	Regular Inaceptable Totalmente inaceptable	Ordinal	
		Aceptación global	¿Como clasificaría el suplemento según sus características?	Muy aceptable Aceptable Regular Inaceptable Totalmente inaceptable	Cualitativa Policotomica Ordinal	Cuestionario/Formulario Google
Satisfacción	Cumplimiento del deseo o del gusto	Utilidad	Utilidad	1-2-3-4-5	Policotomica Cuantitativa Discreta	Cuestionario/Formulario Google

		Adaptación a la boca	Adaptación a la boca	1-2-3-4-5	Policotómica Cuantitativa Discreta	Cuestionario/Formulario Google
		Degradación	Tiempo	1-2-3-4-5	Policotómica Cuantitativa Discreta	Cuestionario/Formulario Google
Beneficio	Bien que se hace o se recibe.	Disminución tiempo de carrera	Tiempo	Si-No- Tal vez	Policotómica Cuantitativa Ordinal	Cuestionario/Formulario Google
Producto	Cosa producida	Sabor	Selección de un sabor del producto	Naranja Limón Chocolate Café Frutos rojos	Policotómica Cuantitativa Ordinal	Cuestionario/Formulario Google

Nota específica: Definiciones conceptuales: (Real Academia Española, s.f.)

2.4 Aspectos éticos

Se realizó un formulario con consentimiento informado, anónimo y voluntario.

2.5 Cronograma de actividades

Fase de	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov
Revisión bibliográfica									
Planteamiento del problema y objetivos									
Elaboración del marco teórico									
Elaboración de instrumentos									
Prueba piloto									
Desarrollo del producto									
Elaboración de la encuesta									
Trabajo de campo – Recolección de datos									
Procesamiento de datos									
Análisis de datos									
Redacción de Resultados									
Redacción de Discusión y Conclusión									

3. Prueba piloto

La prueba piloto se realizó en el mes de septiembre y octubre, para poder evaluar por un lado las características organolépticas, textura y comodidad del producto. Por otro lado, respecto a la encuesta se realizó para evaluar comprensión y/o alguna dificultad para comprender alguna pregunta.

Respecto al cuestionario no hubo modificaciones, pero si en base al producto que se serán tratados a continuación.

Para el desarrollo del producto se utilizaron las siguientes materias primas: agua, gelatina sin sabor, gelatina con sabor, jugo en polvo, goma xantica, azúcar y alginato.

Según el código Alimentario Argentino:

“Con la denominación de Postre de gelatina o Polvo para preparar postre de gelatina, se entienden las preparaciones en forma de polvo fino y homogéneo y/o los distintos tipos de jaleas preparadas que contienen gelatina como único formador de gel” (ANMAT, s.f.)

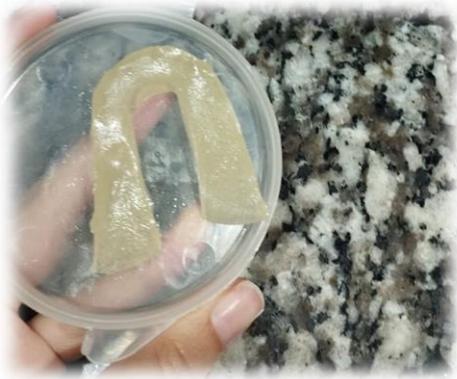
Feletto, Micaela Luz

“Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico” (ANMAT, s.f.)

GOMA XANTICA o GOMA XANTAN (Res 170, 4.2.80) Polisacárido obtenido de la fermentación de azúcares por cepas de *Xantomonas campestris*, conteniendo restos de D-glucosa, D-manosa, ácido D-glucorónico preparado en forma de sales sódica, potásica y cálcica. (ANMAT, s.f.)

“Artículo 767 Con el nombre de Azúcar, se identifica a la sacarosa natural” (ANMAT, s.f.)

3.1.1 Ensayo N°1



En este ensayo se mezcló el alginato con azúcar y luego se agregó gelatina si sabor, previamente hidratada. Se llevo al molde y a enfriar a heladera

Resultado: se obtuvo un producto final sin sabor, una consistencia de “gelatina” y que se degradaba fácilmente

3.1.2 Ensayo n°2



En este ensayo se mezcló se llevó la gelatina sin sabor junto con el azúcar a cocción y luego se agregó el alginato. Se llevo al molde y a enfriar a heladera.

Resultado: se mejoró la textura, mayor dureza, pero aun sin el objetivo deseado. Sabor insípido.

3.1.3 Ensayo n°3



En este ensayo se mezcló se llevó la gelatina sin y con sabor junto con el azúcar a cocción y luego se agregó el alginato. Se llevo al molde y a enfriar a heladera.

Resultado: se mejoró la textura, mayor dureza, pero aun sin el objetivo deseado. Sabor agradable.

3.1.4 Ensayo n°4



En este ensayo con el objetivo de mejorar la durabilidad y que aumente el tiempo de degradación se adiciono goma xantica. Se mezclo el azúcar junto a gelatina con sabor, se llevó a cocción y luego se incorporó la goma xantica y el alginato.

Resultado: la textura quedo granulosa, y no mejoro la consistencia, pero el sabor sí.

Luego de una investigación de los ingredientes se determinó la disolución del alginato y la goma xantica previamente en agua con mezclado enérgico y se obtuvo el siguiente producto.

3.2 Elaboración del producto

3.2.1 Materia prima

- Agua
- Azúcar
- Goma xantica
- Alginato
- Gelatina sin sabor
- Gelatina con sabor

Imagen N°:5 Pesado de ingredientes



En este grupo de imágenes se llevó a cabo el pesado de cada uno de los ingredientes: agua, goma xantica, alginato, gelatina sin sabor, gelatina con sabor y azúcar

Imagen N. ° 6: Reconstitución y pesado



Feletto, Micaela Luz

En el grupo de imágenes N.º 6 se procedió a mezclar con batidora enérgicamente el agua con alginato y por otro lado agua con la goma xántica, para poder obtener y potenciar las características de dicho producto.

Imagen N.º7: mezcla



En la imagen N.º7 se mezclaron en frío todos los ingredientes hasta obtener una masa homogénea.

Imagen N.º8: Cocción



En la imagen N.º8 se llevó a cocción a fuego bajo hasta lograr espesar la mezcla y obtener la consistencia deseada.

Imagen N.º9: Moldeado

Feletto, Micaela Luz

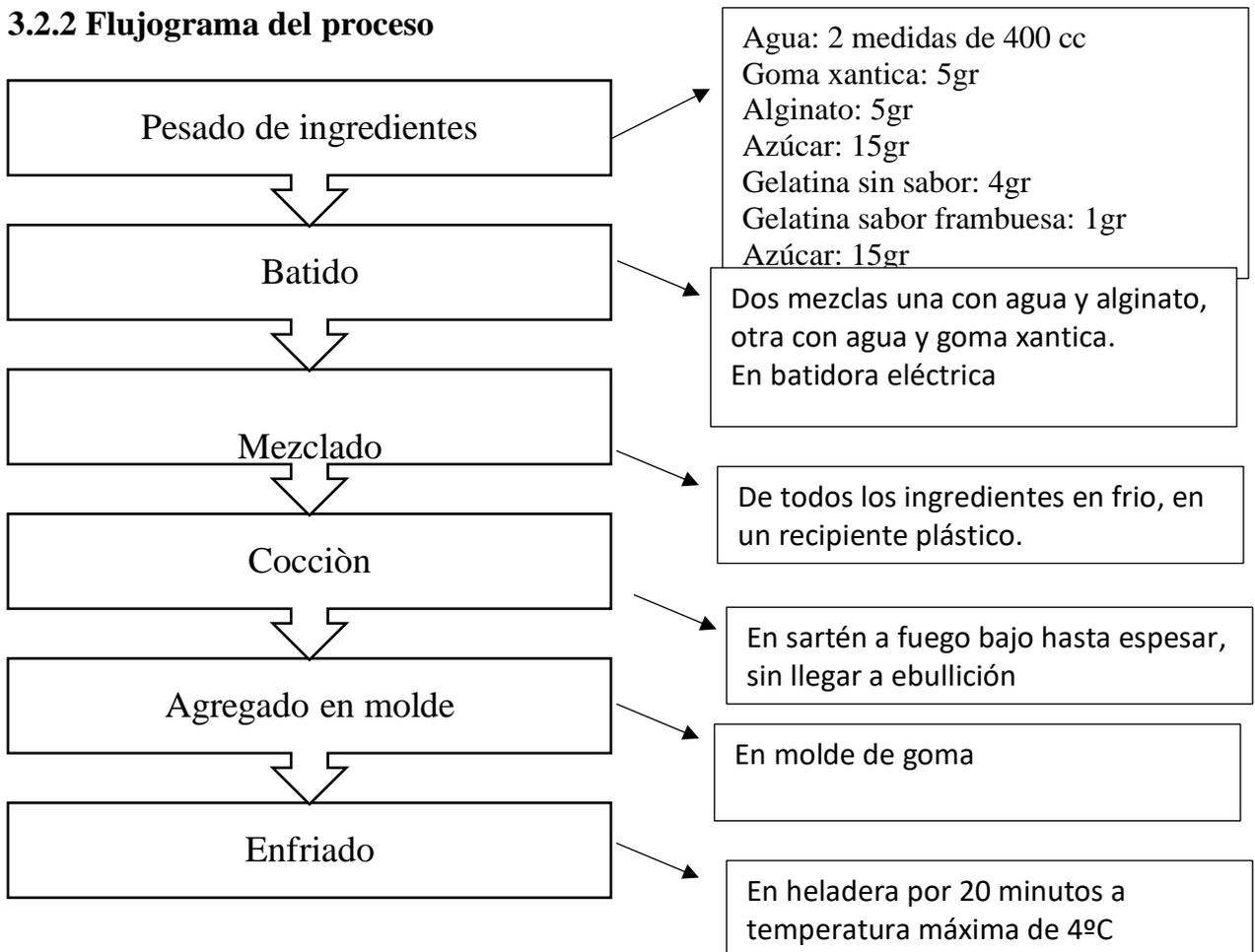


En la imagen N°9 Con ayuda del tubo de una jeringa se colocó la mezcla en el molde y se llevó a la heladera para espesar.

Imagen N°10: producto final



3.2.2 Flujoograma del proceso



3.2.3 Rotulado general según CAA

La denominación de venta del producto será: *suplemento dietario a base de carbohidratos en forma de protector bucal de goma sabor frambuesa.*

El nombre del producto será: *ENERGYMIC*. La palabra energy en inglés “energía” y mic como abreviatura del nombre quien hizo el producto.

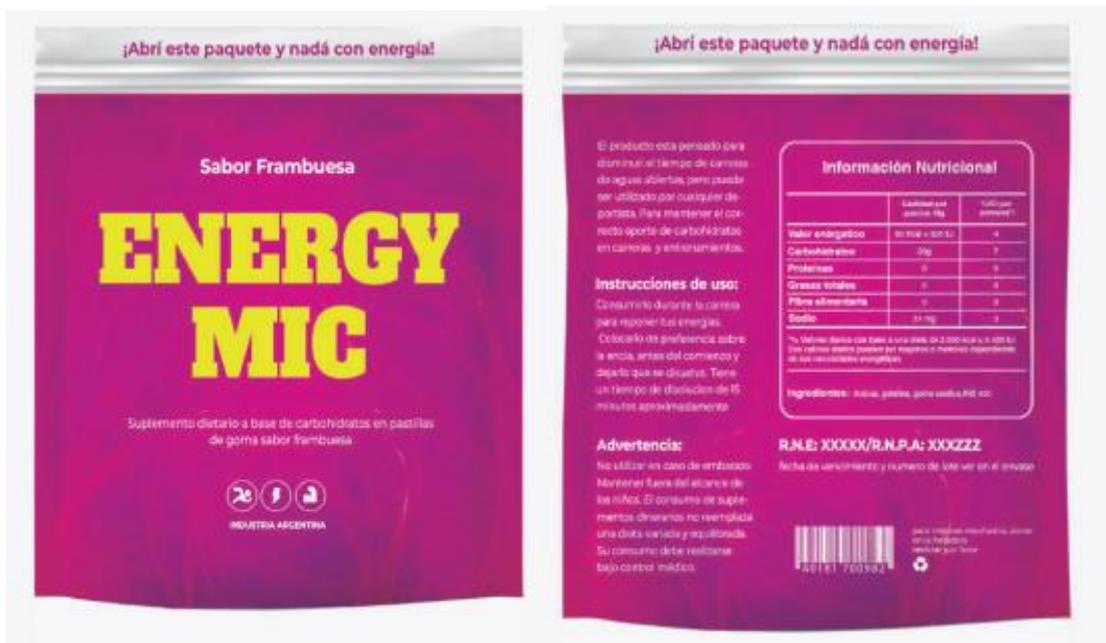
La lista de ingredientes: azúcar, gelatina, goma xantica, INS 404

El contenido neto será de 18g.

En cuanto a la identificación de origen, tendrá la frase “Industria Argentina” ya que se realizará en dicho país. Y además se colocarán la fecha de duración, vencimiento, forma de uso, indicaciones y advertencias requeridas por código según lo establecido para suplementos.

Advertencias: mantener fuera del alcance de los niños. Consulte a su médico antes de consumir este producto. No utilizar en caso de embarazo, lactancia ni en niños. No apto diabéticos. El consumo de suplementos dietarios no reemplaza una dieta variada y equilibrada

Imagen N° 11: gráfica delantera y trasera del rotulado del suplemento



En la imagen N°10 se muestra el envase del producto y packaging.

3.2.4 Envase

El material elegido para el envase del producto es un envoltorio de polietileno, con los componentes y normas de migración según lo establecido por el CAA. Dicho envase es de tipo primario ya que está en contacto directo con el producto, y sirve para protegerlo, conservarlo y evitar que se pierdan sus características. Será sanitariamente apto, cumpliendo con el límite de migración total y no produciendo variación de los caracteres organolépticos del producto. Tendrá un cierre hermético para evitar la apertura involuntaria en condiciones razonables. Este tipo de material fue seleccionado además por su bajo costo de producción y por sus propiedades de conservación.

Los colores fueron principalmente seleccionados para resaltar las características del producto por su sabor frambuesa y a demás para llamar la atención del consumidor. Así

también como la distribución de la información para que sea de fácil lectura y comprensión.

A demás se colocará la fecha de duración y rotulado nutricional que se mencionará a continuación.

3.2.5 Rotulado nutricional del suplemento

En la tabla N°2 se detalla la información nutricional con relación a sus macro y micronutrientes. Se detalla el porcentaje de valores diarios de ingesta recomendada de nutrientes, así como sus ingredientes de declaración obligatoria.

TABLA N. °2: Rotulado nutricional

INFORMACION NUTRICIONAL		
	Cantidad por porción 18g	% VD por porción (*)
Valor energético	80 Kcal = 335 kJ	4
Carbohidratos	20	7
Proteínas	0	0
Grasas totales	0	0
Fibra alimentaria	0	0
Sodio	51 mg	2
*% Valores diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.		
Ingredientes: azúcar, gelatina, goma xantica, INS 404		

Fuente: elaboración propia.

Parte III

3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó una encuesta de elaboración sobre la evaluación sensorial y aceptación del producto en nadadores/as que participan en natación de aguas abiertas.

Dicha encuesta se llevó a cabo en el mes de octubre del año 2023, en un club de zona sur, Buenos Aires. Se coordinó la visita a los diferentes grupos de nadadores para la degustación del producto elaborado.

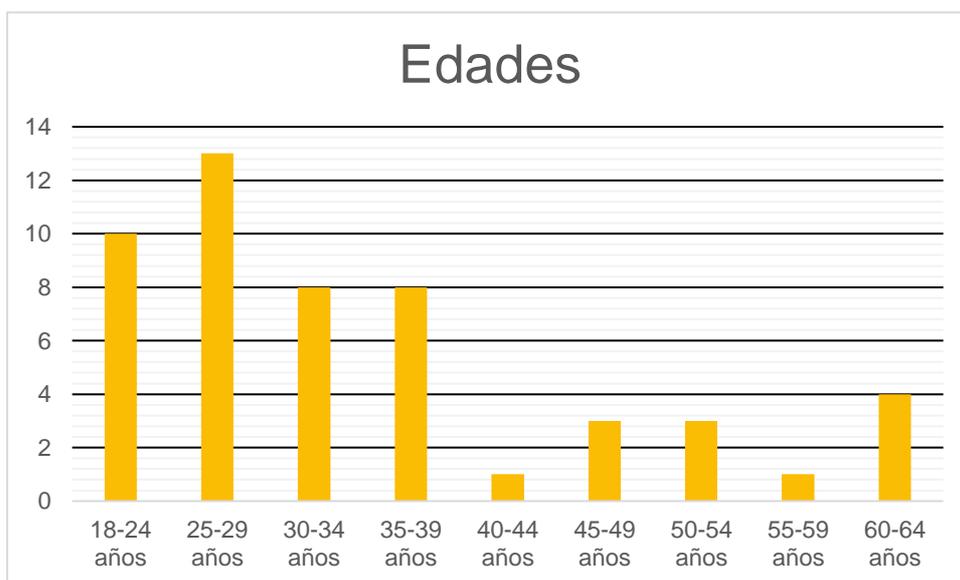
3.3.1 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó la planilla de cálculo Microsoft Excel 2023 con metodología de análisis de frecuencia y porcentajes.

3.4 Resultados de la encuesta

Se evaluaron un total de n=51 personas de ambos sexos y un rango etario desde los 18 a los 64 años, agrupados por grupos de edades, que realicen natación en aguas abiertas

3.4.1 Gráfico N°1: Distribución de la muestra según rango de edad (n=51)



Referencia: Elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El gráfico N°1 muestra la distribución de los rangos etarios, se observa que dentro de los 25 a 29 años hubo una mayor participación.

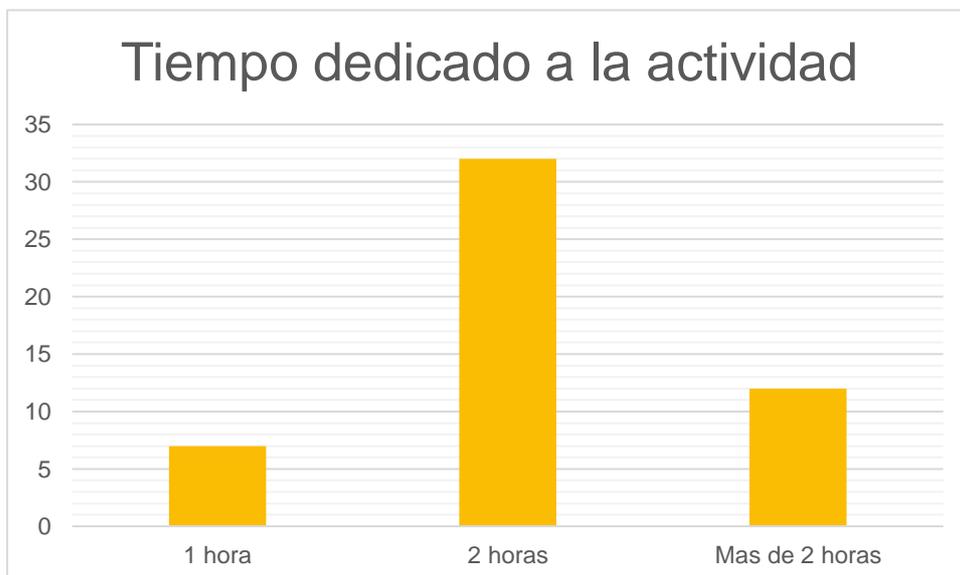
3.4.2 Gráfico N°2: Estímulos semanales de la actividad.



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El gráfico N°2 muestra los estímulos semanales que realizan natación, siendo 3 y 4 veces los días por semana con mayor elección.

3.4.3 Gráfico N°3: Tiempo dedicado a la actividad.

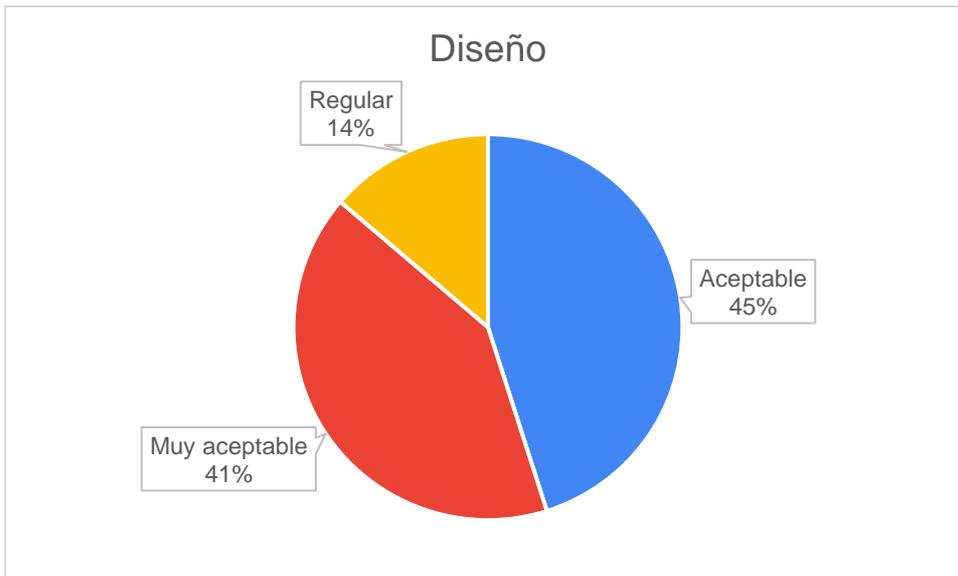


Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El gráfico N°3: muestra el tiempo, en horas, que le dedican a la actividad, donde $n=32$ realizan dos horas y $n=12$ más de dos horas de actividad.

Respecto a la evaluación propia del producto, se recolectaron los siguientes datos donde se utilizó una escala de: muy aceptable, aceptable, regular, inaceptable y totalmente inaceptable.

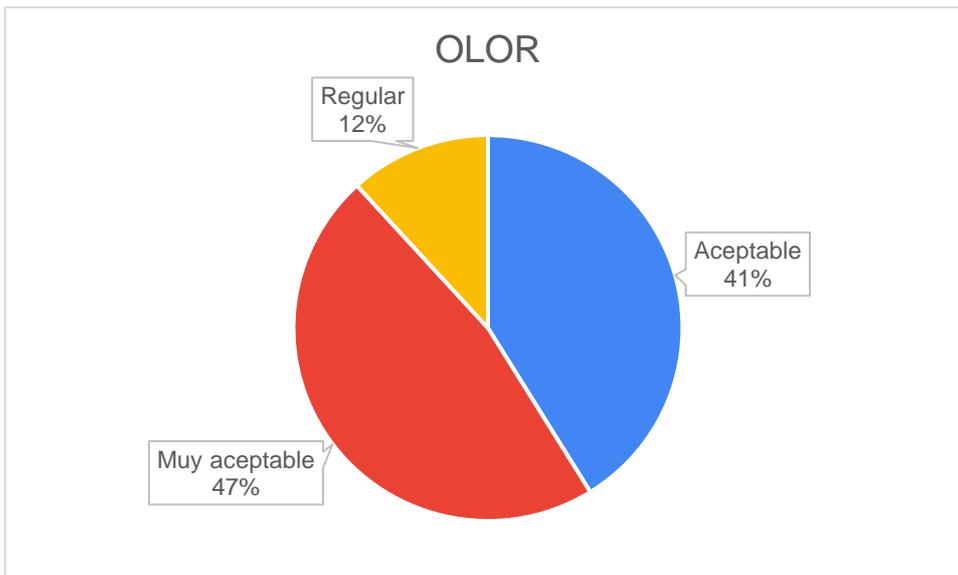
3.4.4 Gráfico N°4: Diseño



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El gráfico N°4, representa la aceptabilidad del producto respecto al diseño, donde el 45% ($n=23$) lo considero como aceptable, el 41% ($n=21$) muy aceptable y 14% ($n=7$) regular.

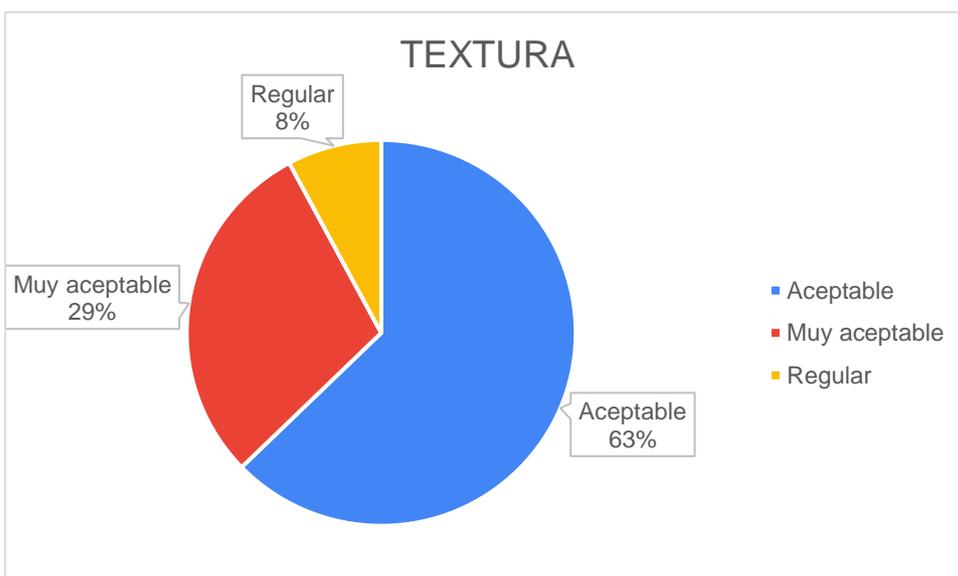
3.4.5 Gráfico N°5: olor



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El gráfico N°5, representa la aceptabilidad del producto respecto al olor, donde el 47%(n=24) lo considero como muy aceptable, el 41%(n=21) aceptable y 12%(n=6) regular.

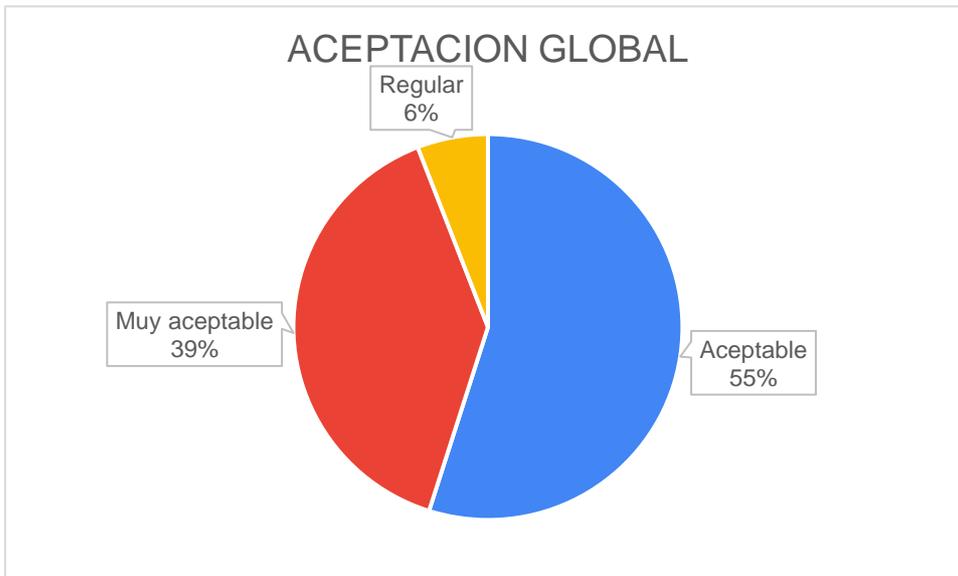
3.4.6 Gráfico N°6: textura



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El grafico N°6 muestra la evaluación sobre la textura, la cual arrojo que el 63% (n=32) de las personas es aceptable, el 29% (n=15) muy aceptable y el 8% (n=) regular.

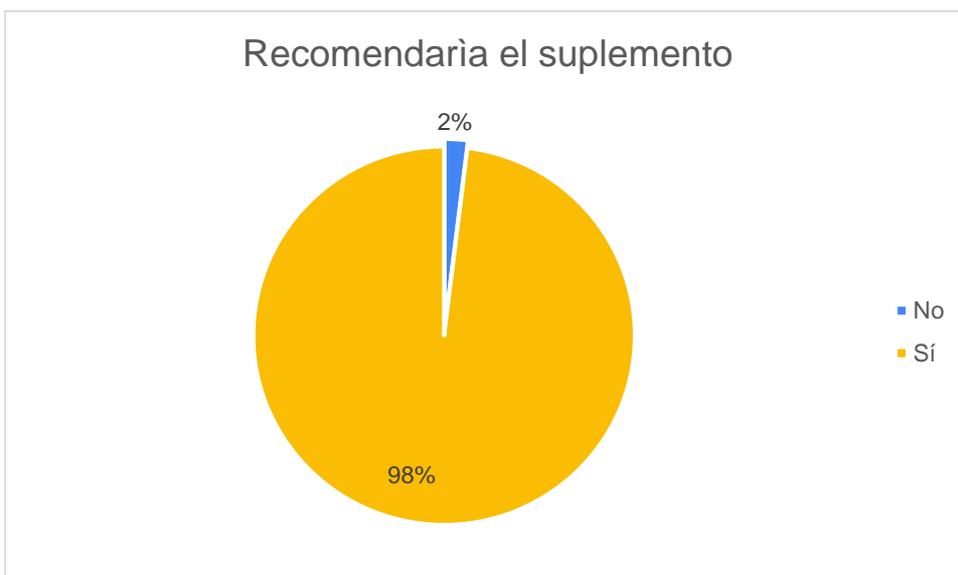
3.4.7 Gráfico N°7: Aceptación global



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El grafico N°7 muestra la evaluación sobre la aceptación global, la cual arrojo que el 55% (n=28) de las personas es aceptable, el 39% (n=20) muy aceptable, y un 6% (n=3) regular.

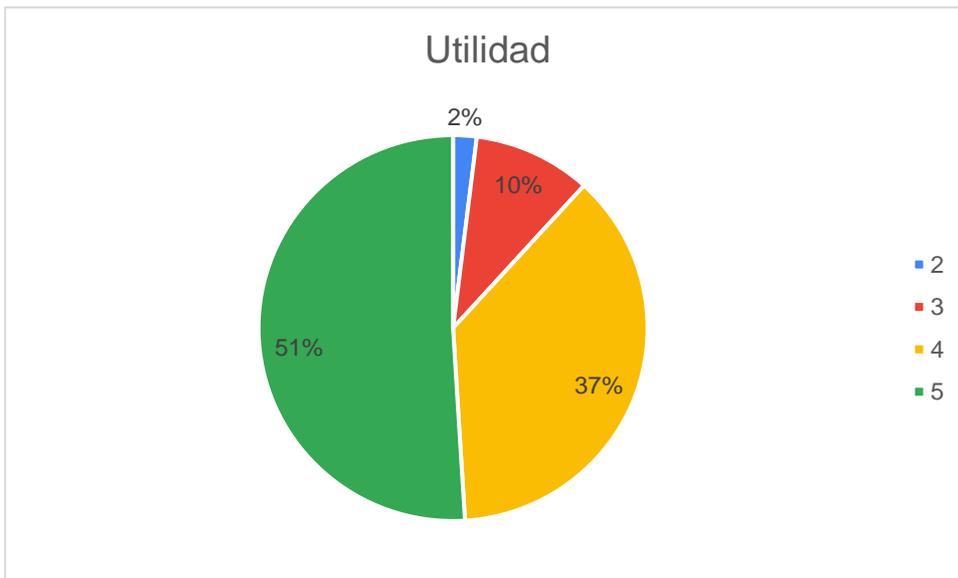
3.4.8 Gráfico N°8: Recomendación del suplemento



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

El 98% del total de los encuestados respondieron que recomendaría el producto y el 2% que no lo harían.

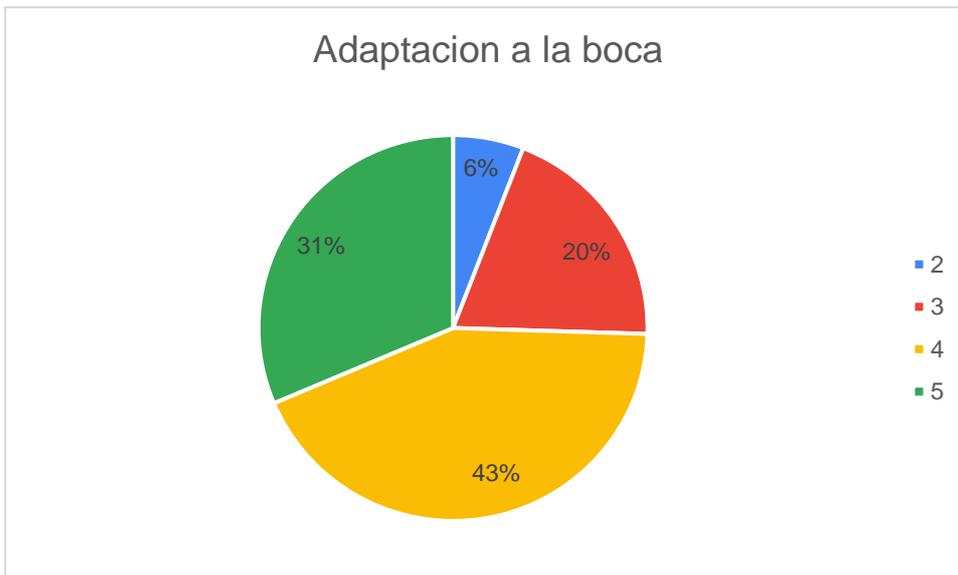
3.4.9 Gráfico N°9: Utilidad



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

Respecto a la utilidad el 51% (n=26) selección el número 5 que muestra un mayor grado de satisfacción con la utilidad del producto, el 37% (n=19) el número 4, el 10%(n=5) el número 3 y el 2%(n=1) el número 2.

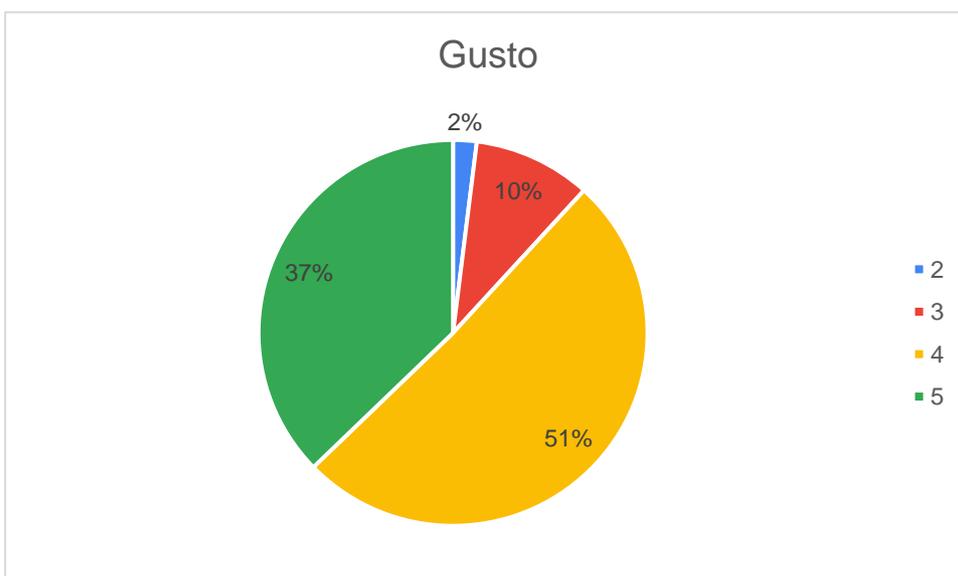
3.4.10 Gráfico N°10: Adaptación a la boca



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas, 2023.

Respecto a la adaptación a la boca el 31% (n=16) seleccionaron el número 5 respecto a la adaptación a la boca, el 43% (n=22), el número 4, el 20%(n=10), el número 3 y el 6%(n=2) el número 2.

3.4.11 Gráfico N°11: Gusto



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas,2023.

Respecto al gusto el 51% (n=26) eligió el número 4, el 37% (n=19) el número 4, el 10% (n=5) el número 3 y el 2%(n=1) el número 2.

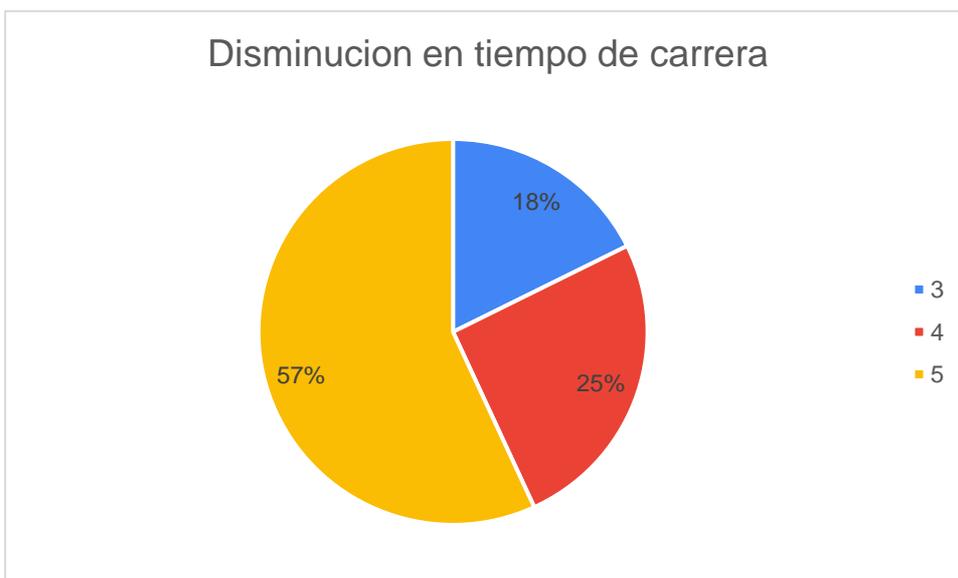
3.4.12 Gráfico N°12: Tiempo de degradación



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectados de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas, 2023.

Respecto al tiempo de degradación el 37% (n=19) seleccionó el número 5, 37% (n=19), el 4; el 22%(n=11), el 3 y el 4%(n=2) el número 2.

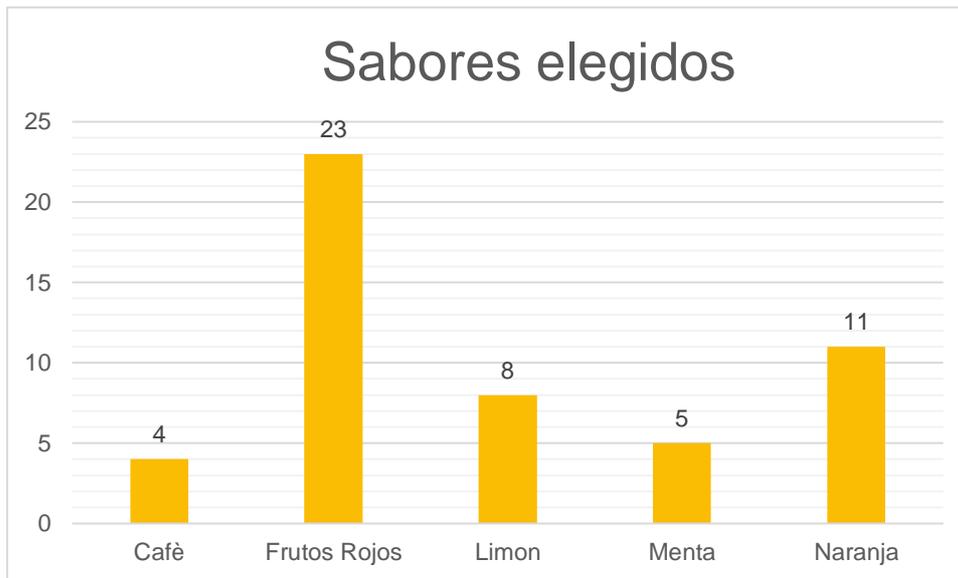
3.4.13 Gráfico N°13: Disminución en el tiempo de carrera



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectado de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas, 2023.

El 57% (n=29), eligió el número 5, el 25% (n=13) el número 4, y el 18% (n=9) el número 3.

3.4.13 Gráfico N°14: sabores elegidos



Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectados de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas.

En el gráfico n°14, se muestra la elección sobre que otros sabores preferirían que sea el suplemento, el cual arrojó que un n=23 eligió sabor a frutos rojos, n=11 sabor naranja, n=8 sabor limón, n=5 sabor menta, y n=4 sabor a café.

4. CONCLUSIÓN

El objetivo principal de desarrollar un producto para disminuir el tiempo de ingesta de hidratos de carbono en nadadores de aguas abiertas fue logrado y aceptado por la población destinataria. Dicho producto tuvo una buena aceptación general respecto a las características color, sabor, textura, gusto y tiempo de degradación.

Teniendo en cuenta los resultados, es un producto que posee un alto potencial para incluirse en el mercado siendo de gran utilidad no solo para nadadores de aguas abiertas, si no también, para deportes que requieran una ingesta intra-competencias.

5. SUGERENCIAS

Respecto a las sugerencias que se dieron en el cuestionario se realizan las siguientes aclaraciones:

Es un producto que evita que se agoten las reservas energéticas de glucógeno, no reemplaza la hidratación.

Se buscará realizar el producto más fino y con mayor adherencia para mejorar sus características. Se puede hacer de diferentes sabores para llegar al mayor público posible.

Bibliografía

- ANMAT. (s.f.). Obtenido de Código Alimentario Argentino:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_x_azucaradosactualiz_2023-05_1.pdf
- ANMAT. (19 de DICIEMBRE de 2020). Obtenido de
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xvii_dieteticos_actualiz_2022-12.pdf
- Asker Jeukendrup, Edward Chambers. (Julio de 2010). *PubMed*. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20453646/>
- Australian Sports Commission. (s.f.). Obtenido de
https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a
- Blanco, A. (2016). *Química biológica*. El Ateneo.
- Bompa, T. &. (2015). *Periodization Training for Sports*. Obtenido de Champaign, IL, Estados Unidos de America: Human Kinetics.
- Currell Kevin, Asker Jeukendrup. (Febrero de 2008). *PubMed*. Obtenido de
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18202575/>
- David B. Pyne, E. A. (2014). Nutrition, Illness, and Injury in Aquatic Sports. *Sport nutrition and exercise metabolism*, 460-469.
- Gregory Shaw, A. K. (2014). Nutrition Considerations for Open-Water Swimming. *Sport nutrition and exercise metabolism*.
- Jeukendrup, A. (2008). *mysportscience*. Obtenido de mysportscience:
<https://www.mysportscience.com/post/2015/05/14/carb-mixes-and-benefits>
- Jeukendrup, A. (2011). Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*. Obtenido de Journal of Sports Sciences: PubMed doi:10.1080/0
- Jeukendrup, A. (2014). Carbohydrate during exercise: research of last 10 years turned recommendations.
- Jeukendrup, A. E. (2013). *Multiple transportable carbohydrates and their benefits*. Obtenido de Sports Science Exchange.
- L.M. Burke, Hawley, Wong, & Jeukendrup;. (2011).
- Lopez, L. B. (2019). *Fundamentos de la nutrición normal*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Onzari, M. (2010). Buenos Aires: El Ateneo.
- Onzari, M. (2014). En O. Marcia. Buenos Aires: El Ateneo.
- Real academia española* . (s.f.). Obtenido de <https://dle.rae.es/nadar?m=form>
- Rosenbloom, Bob Murray & Christine;. (2018). *National Library of Medicine*.
- Spena, L. (2017).

ANEXO

Anexo 1. Cuestionario

Cuestionario sobre suplementos deportivos en nadadores de aguas abiertas

¡Hola! mi nombre es Feletto Micaela soy estudiante de la Licenciatura en nutrición de la Universidad ISALUD. En este momento me encuentro realizando el trabajo final integrador para finalizar la carrera.

Este es un cuestionario voluntario, anónimo, el cual no contiene respuestas correctas o incorrectas, y los datos se publicarán una vez finalizada la tesina.

El objetivo del mismo es conocer la aceptación de un nuevo producto para optimizar y mejorar la ingesta de nutrientes durante carreras de natación en aguas abiertas.

El mismo cuenta de 15 preguntas y una duración de 5 minutos

IMPORTANTE: se les pide llegar hasta el final y apretar el botón enviar

Desde ya le agradezco su tiempo y predisposición, ante cualquier duda puede contactarme mediante el siguiente correo electrónico: mica.luz.feletto@gmail.com.

¿Usted quiere participar de esta encuesta? *

Sí

No

¿Que edad tiene? *

1. 18-24 años
2. 25-29 años
3. 30-34 años
4. 35-39 años
5. 40-44 años
6. 45-49 años
7. 50-54 años
8. 55-59 años
9. 60-64 años

¿Realiza natación en aguas abiertas? *

- Sí
- No

¿Cuántos estímulos de la actividad realiza en la semana? *

- 1 vez
- 2 veces
- 3 veces
- 4 veces
- 5 veces
- 6 veces
- 7 veces
- Mas de 7 veces

¿Que tiempo por día le dedica a este deporte? *

- 1 hora
- 2 horas
- Mas de 2 horas

¿Consumes suplementos deportivos durante la carrera? *

- Sí
- No

¿Cómo clasificaría el suplemento, según sus características? *

	Muy aceptable	Aceptable	Regular	Inaceptable	Totalmente ina...
Diseño (forma)	<input type="radio"/>				
Olor	<input type="radio"/>				
Sabor	<input type="radio"/>				
Textura	<input type="radio"/>				
Comodidad	<input type="radio"/>				
Aceptación glo...	<input type="radio"/>				

¿Se ajusta el suplemento deportivo a sus necesidades y objetivos específicos? *

- Muy Aceptable
- Aceptable
- Regular
- Inaceptable
- Totalmente inaceptable

¿Recomendaría este suplemento? *

Sí

No

De acuerdo a su experiencia con el suplemento, indique el grado de satisfacción con una puntuación de 1 a 5, (siendo 1 totalmente insatisfecho y 5 satisfacción) *

	1	2	3	4	5
Utilidad	<input type="radio"/>				
Adaptación a la...	<input type="radio"/>				
Gusto	<input type="radio"/>				
Tiempo de degr...	<input type="radio"/>				

De acuerdo a su experiencia con el suplemento, indique el grado de satisfacción con una puntuación de 1 a 5, (siendo 1 totalmente insatisfecho y 5 satisfacción) *

	1	2	3	4	5
Utilidad	<input type="radio"/>				
Adaptación a la...	<input type="radio"/>				
Gusto	<input type="radio"/>				
Tiempo de degr...	<input type="radio"/>				

¿Cree que este suplemento es beneficioso para disminuir el tiempo de ingesta durante la carrera? Indique el grado de satisfacción con una puntuación de 1 a 5, (siendo 1 totalmente insatisfecho y 5 satisfacción) *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

¿Utilizaría este producto? indique el grado en el lo utilizaría con una puntuación de 1 a 5, *
(siendo 1 totalmente insatisfecho y 5 satisfacción)

1 2 3 4 5

¿Que sabor le gustaría que sea este producto? *

- Limon
- Frutos Rojos
- Menta
- Naranja
- Cafè

¿Qué sugerencias tiene al respecto de su experiencia con el producto? *

Texto de respuesta largo

Tabla N°3: Sugerencias

Respuestas

La experiencia fue buena.
¿es necesaria una ingesta adicional de agua?
Aceptable
Aumento del tiempo de duración
Buena
Bueno
Buscar mayor adherencia
Degradación en la boca y un ajuste para que sea más fácil el llevarlo sumergido
El corte q quede en el reservorio
El sabor de frambuesa me genera como un gusto dulce que por lo tanto me da más energía a la hora de abarcar una carrera de aguas abiertas y que se vaya degradando de a poco te da un plus que un gel no te da
El único problema es que hay que parar de nadar para tomarlo. Así que sería bueno si no hay que parar
En mí caso no me sirve tener algo en la boca durante mucho tiempo porque en las respiraciones suelo perderlo o tragarlo.
Es muy util
está bien como esta

Feletto, Micaela Luz

Esta muy bueno el producto. Desde mi experiencia no agregaría ninguna sugerencia
Estaría bueno que se adhiere mas
Estaría bueno que tarde un poquito más en degradarse
Excelente producto, recomendable
Me gusta que sea como una gomita
Muy buen producto
Muy Buena
Muy bueno, ayuda a optimizar el tiempo en carrera, muy recomendable
Muy bueno para gimnasio y running, medio complejo para medios acuático
Ninguna, excelente producto.
Ninguna, producto aceptado
no tengo sugerencias
Prefiero otro sabor x ej frutilla
Que cuando nadas entra agua a la boca y se puede despegar
Que llegue lo antes posible al mercado
Sería muy útil para deportes como maratones pedestres, ciclismo y deportes de conjunto
donde no pueden alimentarse durante el partido, (futbol, rugby, etc)
Trabajar más en el tiempo de degradación del producto
Un poco más fino
Ya q es un producto indispensable mi sugerencia sería q no sea de un costo elevado

Referencia: elaboración propia a partir de datos recolectados de cuestionario sobre suplemento deportivo en nadadores de aguas abiertas

En la tabla N°3 se muestran todas las sugerencias respecto al producto, donde los resultados fueron muy bueno, y además, se arrojan comentarios sobre la complejidad en el medio acuático y que se puede despegar de la boca.