Hábitos de consumo de suplementos de hidratos de carbono en corredores canarios: estudio de investigación cuantitativo

Trabajo Final de Máster Nutrición y Salud

Autor: Moisés Santana Morales Director: Miguel Mariscal Arcas

Segundo semestre 2017/18

Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada(http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca)

©opyright Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilm, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

Muchas gracias a mi familia, amigos, compañeros de trabajo, entrenadores, compañeros de deporte y profesores, todos han puesto su grano de arena para hacer posible este trabajo.

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo

y no en el resultado. Un esfuerzo total es una

victoria completa”

Mahatma Gandhi

Índice

1. INTRODUCCIÓN 1

2. OBJETIVOS 3

3. METODOLOGÍA 3

3.1. Diseño. 3

3.2. Variables. 3

3.3. Población y muestra. 4

3.4. Sistema de recogida de datos. 4

3.5. Estrategia de análisis de datos. 4

3.6. Conflicto de intereses. 5

4. RESULTADOS. 5

3.7. Resultados de la muestra. 5

3.8. Resultados de los casos. 7

3.9. Contraste de hipótesis. 11

5. DISCUSIÓN 15

6. CONCLUSIONES 17

7. BIBLIOGRAFÍA 18

8. ANEXO 20

Resumen

Estudio cuantitativo que analiza los hábitos de consumo de suplementos de hidratos de carbono en una muestra de 136 corredores de asfalto y montaña canarios. Se analiza la sensación subjetiva de mejora con el consumo del suplemento y diferentes variables relacionadas con el consumo, encontrando relación entre el grado de mejora y la mezcla de hidratos de carbono del suplemento.

Abstract

Quantitative study that analyzes the intake habits of carbohydrate supplements in a sample of 136 Canarian runners and trail runners. It analyzes the subjective sensation of improvement with the supplement intake and different variables related to consumption. it founds relationship between the degree of improvement and the carbohydrate mixture of the supplement.

Palabras clave

Investigación, suplemento, hidrato de carbono, ingesta, corredor

Keyword

Investigation, supplement, carbohydrate, intake, runner

1. Introducción

Según la Encuesta de Hábitos Deportivos de España del año 2015[1], en 2010 un 1,8 % de la población española practicaba montañismo/senderismo y 4,8 % practicaba carrera a pie. Estos datos contrastan con los con los obtenidos en 2015, donde podemos observar que el 4,9 % de la población española practica senderismo/montañismo y un 10,6 % practica carrera a pie. Esto supone un aumento del 172 % para el senderismo/montañismo y del 120 % para la carrera a pie. Cabe aclarar, que en el Formulario del Cuestionario de Hábitos Deportivos[2], no se aclara si la carrera de montaña entra dentro del montañismo o del running, submodalidad de la carrera a pie.

Durante la práctica de cualquier modalidad deportiva, es muy importante que el músculo tenga disponible la cantidad suficiente de nutrientes para poder realizar su función de forma adecuada. Por este motivo es importante determinar la cantidad y el tipo de hidrato de carbono(HC) a consumir durante las competiciones. Las principales fuentes de energía para el músculo en la práctica deportiva son el glucógeno muscular y la glucosa sanguínea[3].

Las necesidades de glucosa, para el correcto funcionamiento del músculo, estarán definidas por la duración del mismo. Podemos hacer la siguiente clasificación:

- Sesiones con duración inferior a 45 minutos. En estas sesiones, no es necesario un aporte de glucosa extra para el óptimo rendimiento[4–6].
- Sesiones con duración entre 45 y 75 minutos. En este tipo de sesiones, se recomienda el consumo de pequeñas cantidades de hidratos de carbono[4] o el enjuague bucal con soluciones de hidratos de carbono[4,5] con el fin de mejorar el rendimiento[7].
- Sesiones con duración entre una hora y dos horas y media. Para estas sesiones, es necesario un aporte de glucosa de, aproximadamente, 30 – 60 g de hidratos de carbono por hora de ejercicio a partir de la primera[4,5,8–10].
- Sesiones con duración mayor a dos horas y media. En este tipo de sesiones, que comprenden las maratones y ultra maratones, las necesidades de hidratos de carbono aumentan necesitando un aporte de entre 60 – 90 g por hora de ejercicio.

Llegados a este punto, hay que tener en cuenta que la absorción intestinal de glucosa es limitada. Esta limitación viene dada por la proteína transportadora SGLT1, que tiene la capacidad de transportar, aproximadamente, 60 g de glucosa a la hora. Esto se puede solucionar con aportes de diversos hidratos de carbono, usando otros que no precisen de la misma proteína para ser transportados. La mezcla más adecuada sería una de glucosa/fructosa, en relación 1:2[5,9,11], para conseguir tasas de absorción mayores y poder superar la barrera de los 60 g/h. Esto es posible gracias a que la fructosa es transportada por la proteína GLUT5. El aporte de hidratos de carbono tiene que ir acompañado de una adecuada ingesta de líquidos, con el fin de evitar posibles molestias intestinales secundarias a la alta osmolalidad de algunos suplementos[12–16].

Los aportes de hidratos de carbono se pueden suplementar de diferentes formas:

- Geles de hidratos de carbono. Se presentan en mono dosis, tienen una textura de gel, con una cantidad de HC que varía entre 20 – 30 gramos y pueden tener otra serie de sustancias en su composición, como son: sales minerales, vitaminas, aminoácidos o sustancias estimulantes.
- Bebidas energéticas. Se suelen presentar en forma de gránulo o gel para disolver. En su composición encontramos: entre 5 – 8 gramos de HC, por cada 100 ml de bebida diluida, según indicaciones de los fabricantes, sodio y otras sustancias (magnesio, vitaminas, aminoácidos, calcio, magnesio, etc.).
- Gelatinas de frutas. Esta formada por pulpa de fruta gelificada y saborizada. En su composición encontramos: 5 – 8 g de HC en pastas pequeñas y de 20 – 25 g en las grandes, sodio y vitaminas.
- Barritas energéticas. Son un tipo de suplemento muy variado. Podemos encontrar barritas de cereales, barritas de frutos secos, barritas de chocolate rellena de una pasta de HC saborizada, etc. En su composición encontramos: 20 – 30 g HC y sodio, los demás componentes dependerán del tipo de barrita.
- Frutos secos. Existen estudios que demuestran, que los niveles de glucosa sanguíneos obtenidos con la ingestión de pasas, es el mismo que los obtenidos con suplementos industriales[17].
- Pasta hervida.
- Mezclas caseras.

Los hidratos de carbono más frecuentes en las preparaciones industriales son la glucosa, la fructosa, la dextrosa y la maltodextrina (polímero de glucosa que se obtiene de la hidrólisis del almidón[18,19]). Siendo los de mayor aprovechamiento por el organismo, debido a su absorción intestinal, aquellos que están compuestos por glucosa/fructosa, glucosa-maltodextrina/fructosa[20].

2. Objetivos

Objetivo general:

- Analizar los hábitos de consumo de suplementos de hidratos de carbono en los corredores canarios.

Objetivos específicos:

- Caracterizar el perfil de la población según sexo, edad, IMC, tipo de corredor y distancia habitual de carrera.
- Determinar si se consumen adecuadamente, en cantidad y composición, los suplementos de hidratos de carbono.
- Establecer una relación entre el correcto uso de suplementos de hidratos de carbono y la sensación subjetiva de los corredores de mejoría en el rendimiento.

3. Metodología

3.1. Diseño.

Estudio observacional y transversal. La recogida de datos se realizó en los meses de abril/mayo de 2018 en corredores de las Comunidad Autónoma de Canarias. Se hizo un primer análisis de toda la muestra y, posteriormente, un segundo análisis teniendo en cuenta, únicamente, aquellos sujetos que consumen suplementos de hidratos de carbono.

3.2. Variables.

Las variables a estudio para la muestra general han sido: el consumo de suplementos de HC, tipo y distancia habitual de carrera, la pertenencia a club/asociación, la Federación, sexo, edad, peso y estatura, obteniéndose posteriormente la variable

derivada de índice de masa corporal (IMC). Para la muestra de casos a estudio, las variables analizadas han sido: tipo de suplemento que se consume, si se prueban los suplementos antes de las competiciones, tipo de programación para el consumo de suplementos, elección de composición de suplementos, ingesta de suplementos en competiciones con duración inferior a 70 minutos, gramos de HC que se consumen por hora de competición, el grado en el que se considera que los suplementos de HC mejoran el rendimiento.

3.3. Población y muestra.

La población a estudio comprende a todas aquellas personas, residentes en canarias que realizan habitualmente carreras de montaña y/o asfalto. El cálculo exacto del número de sujetos de la población a estudio ha resultado imposible de determinar, al no existir fuentes con los datos. Los datos existentes hacen referencia al total de personas en la Comunidad Autónoma pertenecientes a la Federación de montaña, incluyendo carreras de montaña, escalada, montañismo, senderismo, ciclismo de montaña y barranquismo, y a la Federación de atletismo. Los datos referentes a la Federación de montañismo se encuentran sobreestimados al incluir una gran variedad de actividades deportivas. También hay que considerar que un gran número de personas que participa de forma activa en este tipo de carreras, no se encuentra federado.

La selección de la muestra se ha realizado de forma aleatoria, se envió un enlace que conduce a la encuesta a los correos/números de teléfono de una base de datos de corredores pertenecientes a un centro deportivo y a un club deportivo, siendo contestada por aquellos que quisieron participar en la misma.

3.4. Sistema de recogida de datos.

La recogida de datos para este estudio se ha realizado mediante una encuesta autoadministrada por internet(ANEXO), remitida a los participantes a través de un link que conduce a la encuesta digitalizada. Una vez realizada la encuesta los datos son remitidos a una hoja de cálculo.

3.5. Estrategia de análisis de datos.

El análisis de datos se ha realizado utilizando la aplicación de análisis estadístico IBM SPSS Statistics en su versión 25.

3.6. Conflicto de intereses.

El autor declara no tener conflictos de intereses financieros ni personales que puedan influir inapropiadamente en el desarrollo de esta investigación.

4. Resultados.

3.7. Resultados de la muestra.

La muestra a estudio está comprendida por un total de 136 sujetos, entre los cuales hay 31 mujeres y 105 hombres(Gráfico 1).

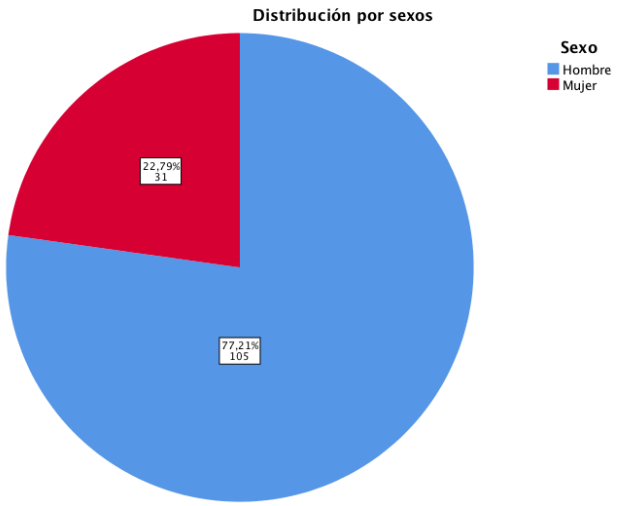

Gráfico 1

Las edades de los sujetos oscilan entre un mínimo de 18 años y un máximo de 59 años, con una media de 39,8 años (± 8,2). La edad media de los hombres es de 40,08 años (± 7,64) y la de las mujeres de 38,9 años (± 10,16). En la siguiente figura podemos ver la distribución de los sujetos atendiendo a la edad y al sexo(Gráfico 2).

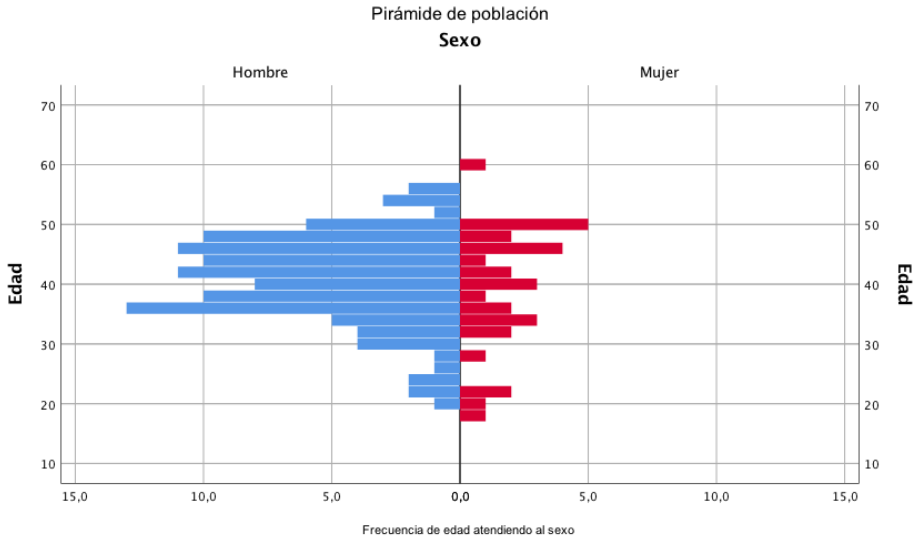

Gráfico 2

En cuanto al IMC de la muestra, el mínimo de la misma fue 18 Kg/m^2 y el máximo 31 Kg/m^2, teniendo una media de IMC de 23,19 Kg/m^2 (± 2,39), siendo la media para los hombres de 23,72 Kg/m^2 (± 2,29) y la de las mujeres de 21,42 Kg/m^2 (± 1,82), distribuidos de la siguiente manera por sexos(Gráfico 3).

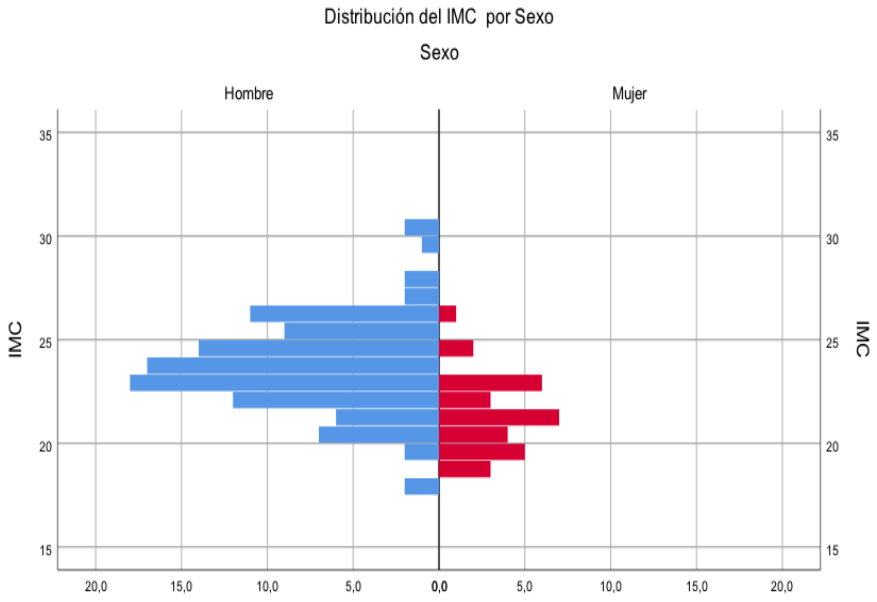

Gráfico 3

Atendiendo al tipo de carrera, el 16,2% de la muestra corre asfalto, 31,6% montaña y el 52,2% corre ambos tipos de modalidad, con las siguientes distribuciones atendiendo a la distancia de carrera(Gráfico 4).

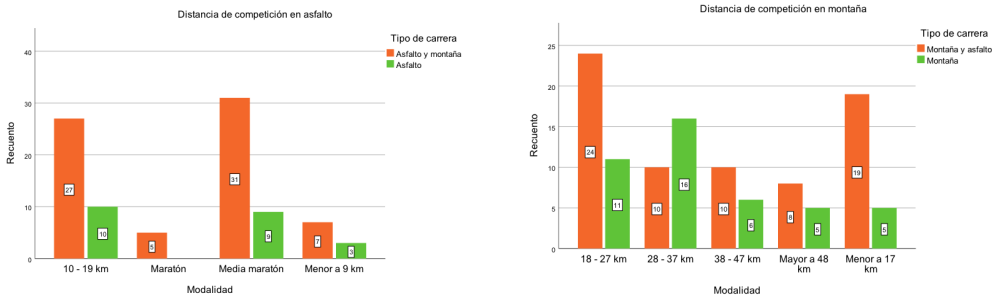

Gráfico 4

El 36% de la muestra no tomó suplementos de HC y el 64% sí lo tomó(Gráfico 5).

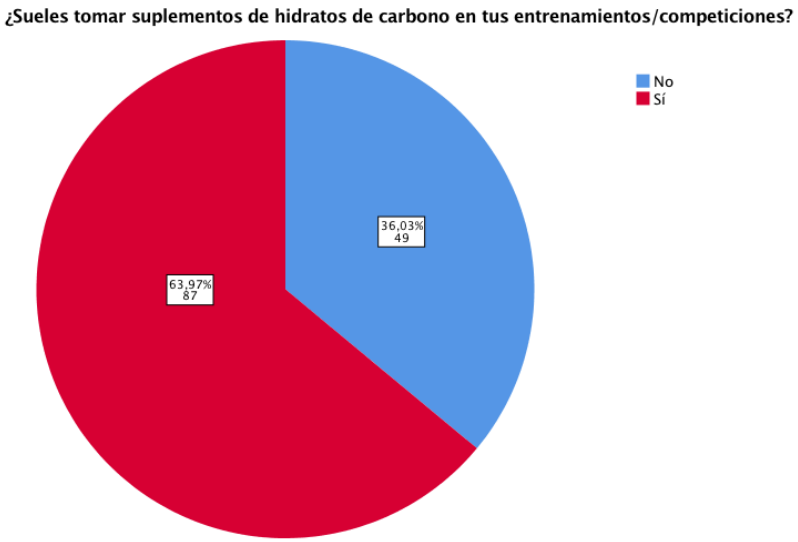

Gráfico 5

3.8. Resultados de los casos.

De los 136 sujetos que formaban parte de la muestra, 87 cumplen el requisito para formar parte de los casos a estudio(Gráfico 6), haber consumido suplementos de HC. De los 87 sujetos un 18,4% son mujeres y un 81,6 % hombres, con una media de edad de 40 años (±6,80) y de IMC de 23 Kg/m^2(±2,33).

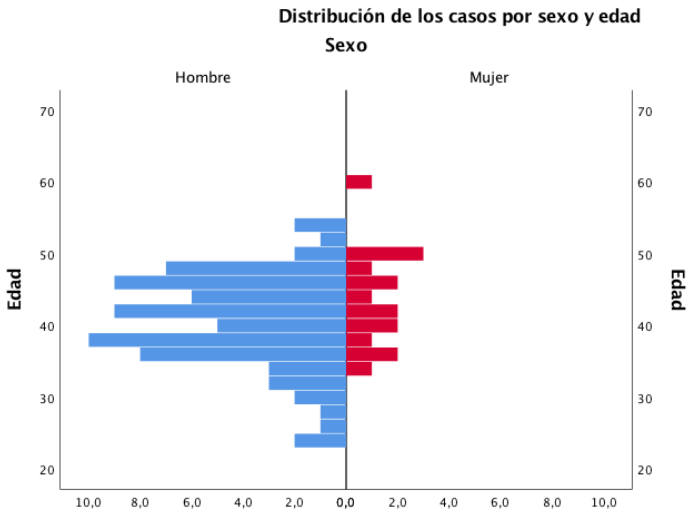

Gráfico 6

Los suplementos de HC preferidos por los corredores(Gráfico 7) son los geles/geles líquidos, con un consumo por parte del 34,6 %, después las barritas con un 22,3%, mezclas caseras/pasta/frutos secos con un 19,1%, bebidas energéticas 16% y pasta de fruta con un 8%.

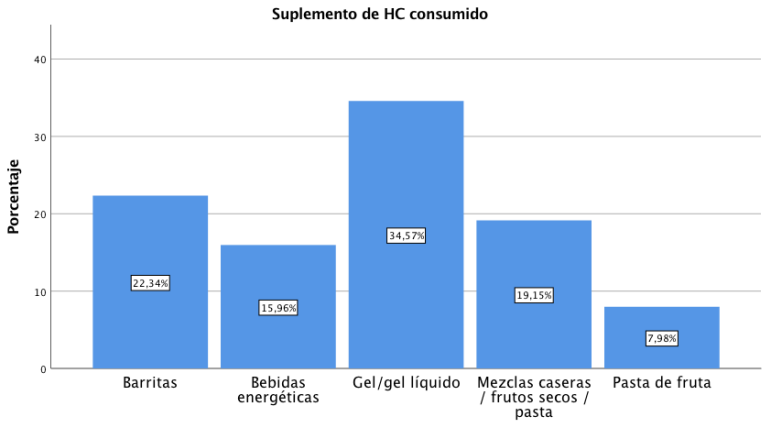

Gráfico 7

El 86,21% de los sujetos prueban los suplementos de HC previo a las competiciones y el 74,71% no consume suplementos de HC en competiciones con duración inferior a 70 minutos(Gráfico 8).

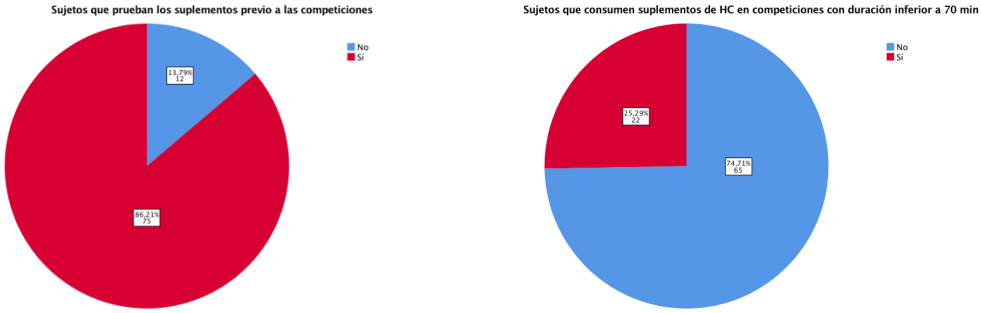

Gráfico 8

En referencia a la composición del suplemento de HC(Gráfico 9), casi la mitad de los sujetos de estudio (48,28%) eligió fructosa + glucosa, mezcla con mejores resultados avalados por estudios científicos[5,9,11], frente a otras composiciones como solo glucosa (13,79%) o solo maltodextrina (22,99%).

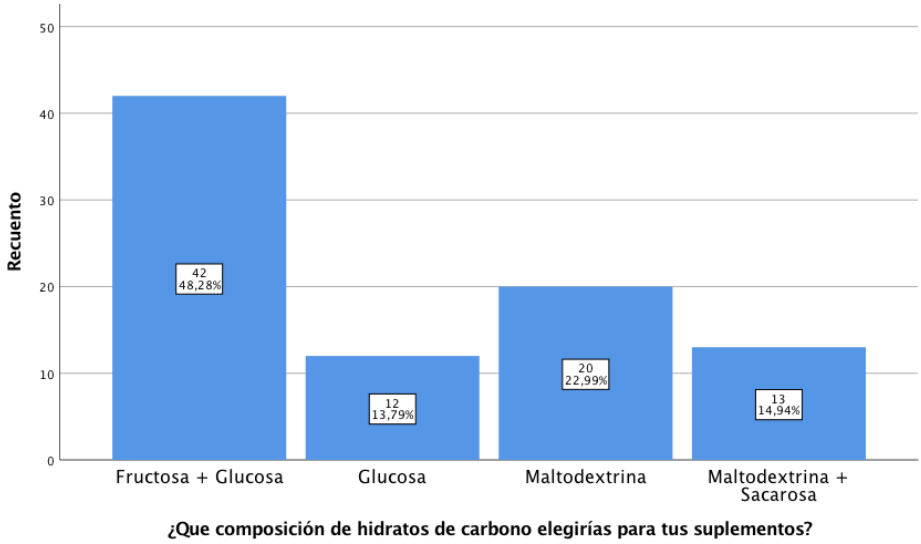

Gráfico 9

El 71,26% de los sujetos que consumían suplementos de HC manifestó que programaban el consumo de los mismos en función del tiempo(Gráfico 10).

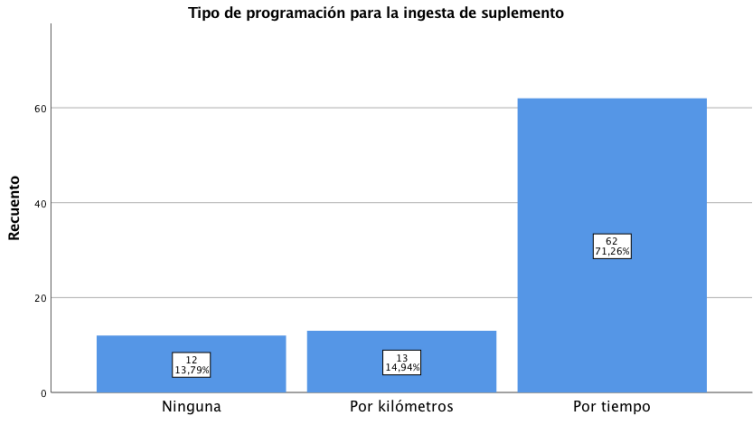

Gráfico 10

Se halló, que los sujetos caso, tienen un consumo medio de HC por hora de competición de 38,05 g (±24,75), con un mínimo consumo de 1 g y un máximo de 126 g por hora(Gráfico 11).

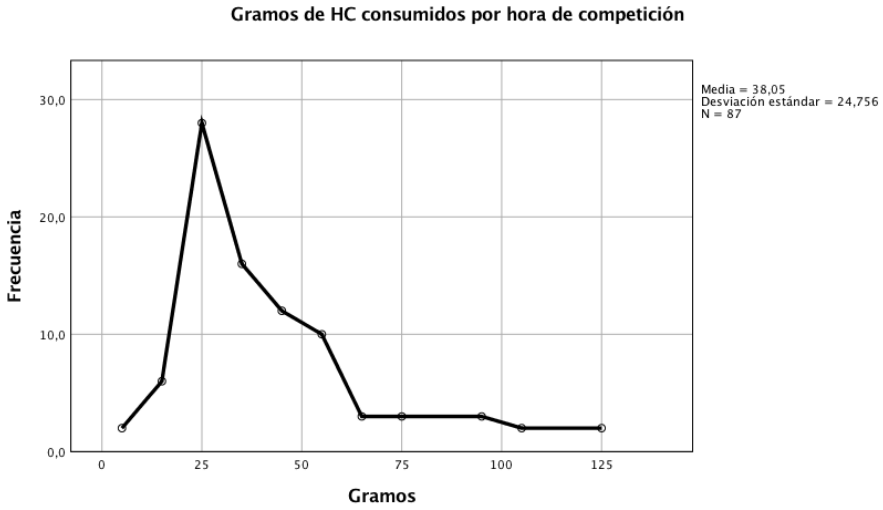

Gráfico 11

Se encontró que el 29,89% de los sujetos caso valoraba con 5 puntos el grado en el que consideran que los suplementos de HC mejoran su rendimiento, el 36,78 % con 4 puntos, el 29,89% con 3 puntos y, solamente, el 3,45% valoró su mejora con 2 puntos, todo en una escala del 1 al 5 (Gráfico 12).

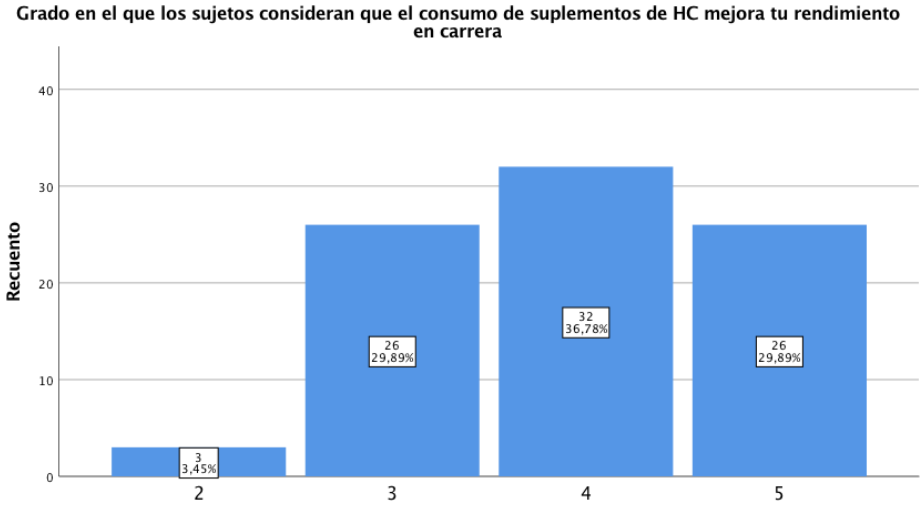

Gráfico 12

3.9. Contraste de hipótesis.

En los objetivos se planteo el establecer si existía relación entre el correcto uso de suplementos de HC y una alta puntuación en la sensación subjetiva de que el consumo de HC mejora el rendimiento. Esta relación estaría establecida atendiendo a diferentes aspectos:

- Consumo de HC de más de 20 g por hora de carrera en carreras superiores a 70 min.
- No consumir HC en carreras de menos de 70 minutos.
- Elección de la composición más correcta de suplemento, en este caso sería glucosa y fructosa.
- Probar los suplementos de HC previo a las competiciones.
- Tipo de programación para la ingesta del suplemento de HC.

Hipótesis 1

H_0: La cantidad de HC consumidos por hora de competición no tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

H_1: La cantidad de HC consumidos por hora de competición tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

Para la realización del contraste de hipótesis, se utilizaron diferentes pruebas estadísticas, en función de las variables a analizar. Se utilizó la prueba de la T-Student para muestras independientes, con el fin de establecer relación entre los gramos de HC consumidos con el grado de mejoría en el rendimiento. Para ello se dividió la muestra

de casos en tres bloques: consumo de HC ≤30 g, consumo entre 31 y 60 g y consumo ≥61 g de HC. Por otro lado, se consideró que el rango adecuado en el grado de mejoría era el de 4. Tras realizar la prueba aceptamos la hipótesis nula al obtener una *p=0,269*.

Posteriormente, se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) para contrastar los gramos de hidratos de carbono consumidos con el grado de mejora en el rendimiento(Tabla 1), volviendo a obtenerse una p>0,05, sin significación en las comparaciones intergrupo.

Tabla 1

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: ¿En qué grado consideras que el consumo de suplementos de hidratos de carbono mejora tu rendimiento

DMS

(I) G Hidratos Carbono consumidos anova	(J) G Hidratos Carbono consumidos anova	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1-30	31-60	-,099	,208	,636	-,51	,31
	>61	-,337	,299	,262	-,93	,26
31-60	1-30	,099	,208	,636	-,31	,51
	>61	-,238	,321	,460	-,88	,40
>61	1-30	,337	,299	,262	-,26	,93
	31-60	,238	,321	,460	-,40	,88

Hipótesis 2

H_0: El consumo de suplementos de HC en carreras con duración inferior a 70 min no tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

H_1: El consumo de suplementos de HC en carreras con duración inferior a 70 min tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

Para el contraste de estas hipótesis se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (Tabla 2). La variable de grado de mejora subjetiva en el rendimiento se dividió en dos grupos: casos con puntuación ≤4 y casos con puntuación 5. Tras la realización de la prueba, se descartó la hipótesis alternativa, al obtener una *p=0,442.*

Tabla 2

Tabla cruzada grado mejora rendimiento_chi*¿Tomas suplementos de hidratos de carbono en competiciones con duración inferior a 70 min?

			¿Tomas suplementos de hidratos de carbono en competiciones con duración inferior a 70 min?		
			No	Sí	Total
grado mejora rendimiento_chi	≤4	Recuento	47	14	61
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	77,0%	23,0%	100,0%
		% dentro de ¿Tomas suplementos de hidratos de carbono en competiciones con duración inferior a 70 min?	72,3%	63,6%	70,1%
		% del total	54,0%	16,1%	70,1%
	5,00	Recuento	18	8	26
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	69,2%	30,8%	100,0%
		% dentro de ¿Tomas suplementos de hidratos de carbono en competiciones con duración inferior a 70 min?	27,7%	36,4%	29,9%
		% del total	20,7%	9,2%	29,9%
Total		Recuento	65	22	87
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	74,7%	25,3%	100,0%
		% dentro de ¿Tomas suplementos de hidratos de carbono en competiciones con duración inferior a 70 min?	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	74,7%	25,3%	100,0%

Hipótesis 3

H_0: La composición del suplemento de HC no tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

H_1: La composición del suplemento de HC tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

Para el contraste de estas hipótesis se utilizó la prueba de Chi-cuadrado(Tabla 3). La variable de grado de mejora subjetiva en el rendimiento se dividió en dos grupos: casos con puntuación ≤4 y casos con puntuación de 5. Tras la realización de la prueba, se aceptó la hipótesis alternativa, al obtener una $p<0,05$.

Tabla 3

Tabla cruzada grado mejora subjetivocHI*¿Que composición de hidratos de carbono elegirías para tu suplementos?

			¿Que composición de hidratos de carbono elegirías para tus suplementos?				
			Fructosa + Glucosa	Glucosa	Maltodextrina	Maltodextrina + Sacarosa	Total
grado mejora subjetivocHI	≤4	Recuento	13	9	4	3	29
		% dentro de grado mejora subjetivocHI	44,8%	31,0%	13,8%	10,3%	100,0%
		% dentro de ¿Que composición de hidratos de carbono elegirías para tus suplementos?	31,0%	75,0%	20,0%	23,1%	33,3%
		% del total	14,9%	10,3%	4,6%	3,4%	33,3%
	5	Recuento	29	3	16	10	58
		% dentro de grado mejora subjetivocHI	50,0%	5,2%	27,6%	17,2%	100,0%
		% dentro de ¿Que composición de hidratos de carbono elegirías para tus suplementos?	69,0%	25,0%	80,0%	76,9%	66,7%
		% del total	33,3%	3,4%	18,4%	11,5%	66,7%
Total		Recuento	42	12	20	13	87
		% dentro de grado mejora subjetivocHI	48,3%	13,8%	23,0%	14,9%	100,0%
		% dentro de ¿Que composición de hidratos de carbono elegirías para tus suplementos?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	48,3%	13,8%	23,0%	14,9%	100,0%

Hipótesis 4

H_0: Probar los suplementos de HC previo a las competiciones no tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

H_1: Probar los suplementos de HC previo a las competiciones tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

Tras la realización de la prueba de Chi-cuadrado(Tabla 4), para el contraste de esta prueba, rechazamos la hipótesis alternativa al obtener una *p=0,691*.

Tabla 4

Tabla cruzada grado mejora rendimiento_chi*¿Sueles probar los suplementos en entrenamientos previos a las competiciones?

			¿Sueles probar los suplementos en entrenamientos previos a las competiciones?		
			No	Sí	Total
grado mejora rendimiento_chi	≤4	Recuento	9	52	61
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	14,8%	85,2%	100,0%
		% dentro de ¿Sueles probar los suplementos en entrenamientos previos a las competiciones?	75,0%	69,3%	70,1%
		% del total	10,3%	59,8%	70,1%
	5	Recuento	3	23	26
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	11,5%	88,5%	100,0%
		% dentro de ¿Sueles probar los suplementos en entrenamientos previos a las competiciones?	25,0%	30,7%	29,9%
		% del total	3,4%	26,4%	29,9%
Total		Recuento	12	75	87
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	13,8%	86,2%	100,0%
		% dentro de ¿Sueles probar los suplementos en entrenamientos previos a las competiciones?	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	13,8%	86,2%	100,0%

Hipótesis 5

H_0: La programación de la ingesta de suplementos de HC no tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

H_1: La programación de la ingesta de suplementos de HC tiene relación con el grado subjetivo de mejoría en el rendimiento.

Tras realizar la prueba del Chi-cuadrado para esta hipótesis(Tabla 5), aceptamos la hipótesis nula, al no encontrar significación estadística *p=0,744*.

Tabla 5

Tabla cruzada grado mejora rendimiento_chi*¿Tenías algún tipo de programación a la hora de tomar el suplemento?

			¿Tenías algún tipo de programación a la hora de tomar el suplemento?			
			No	Sí, por kilómetros	Sí, por tiempo	Total
grado mejora rendimiento_chi	≤4	Recuento	9	10	42	61
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	14,8%	16,4%	68,9%	100,0%
		% dentro de ¿Tenías algún tipo de programación a la hora de tomar el suplemento?	75,0%	76,9%	67,7%	70,1%
		% del total	10,3%	11,5%	48,3%	70,1%
	5	Recuento	3	3	20	26
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	11,5%	11,5%	76,9%	100,0%
		% dentro de ¿Tenías algún tipo de programación a la hora de tomar el suplemento?	25,0%	23,1%	32,3%	29,9%
		% del total	3,4%	3,4%	23,0%	29,9%
Total		Recuento	12	13	62	87
		% dentro de grado mejora rendimiento_chi	13,8%	14,9%	71,3%	100,0%
		% dentro de ¿Tenías algún tipo de programación a la hora de tomar el suplemento?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del total	13,8%	14,9%	71,3%	100,0%

5. Discusión

El objetivo principal de este estudio es analizar los hábitos de consumo de suplementos de HC en la población de corredores de montaña y asfalto de Canarias y, con los datos obtenidos, se puede afirmar que existe una alta penetración en el consumo de suplementos de HC en los corredores de montaña y asfalto. Destaca entre todos los suplementos el gel, identificándose como el suplemento de elección por los corredores, debido a su comodidad de transporte, facilidad de consumo en carrera y aporte de HC coincidiendo con lo que declaran otros autores en estudios similares[9,21].

Los resultados acerca de los gramos de HC consumidos por hora de competición han sido muy dispares, oscilando en un rango de entre 1 y 125 g por hora. Esto resulta bastante impactante, puesto que la absorción de HC por encima de 60 g/h, sólo es posible cuando se utiliza una combinación de glucosa/fructosa. Aunque habría que remarcar que la mayor parte de los sujetos de la muestra tuvieron consumos entre 20 – 60 g/h, lo cual concuerda con las recomendaciones de entre 30 – 60 g/h de competición, teniendo en cuenta que, al no ser deportistas profesionales, estas cifras podrían ser revisadas a la baja.

Los corredores que consumieron hidratos de carbono dieron, en líneas generales, una buena valoración subjetiva en el grado de mejora de rendimiento derivado del consumo de suplementos de HC, faltando, en este apartado, una comparación con aquellos corredores que no consumen suplementos, en la que se preguntara en qué medida consideran que el consumo de suplementos podría mejorar su rendimiento; planteándose estas comparaciones como una continuidad en esta línea de investigación. No se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre los gramos de HC consumidos y la sensación subjetiva de mejoría del rendimiento por el consumo de suplementos en un análisis general, ni entre grupos por rangos de consumo.

Los datos obtenidos muestran que más del 70 % de los corredores establecen un patrón de tiempo para programar su consumo de suplementos, lo cual va en concordancia con la evidencia científica[4,5,8–10,21], a pesar de ello, casi un 30% realiza una programación por kilómetros o no tiene programación a la hora de consumir el suplemento de HC, no obteniendo el máximo beneficio del mismo.

Algo relevante en este estudio es que no se encuentra relación estadísticamente significativa entre los gramos de HC consumidos y la sensación subjetiva de mejoría del rendimiento por el consumo de suplementos, pero sí se ha encontrado una relación entre la sensación subjetiva y la composición del suplemento consumido. Los datos muestran que el 69% de los sujetos que consumen suplementos con glucosa + fructosa proporcionan una valoración de la sensación subjetiva de mejoría de 5, en una escala del 1 al 5, algo que concuerda con el hecho de ser esta la mejor composición para maximizar la absorción de hidratos de carbono en el intestino[5,9,11].

La modalidad de carrera más frecuente en el estudio sería la de montaña(n=114), dentro de esta sería una distancia intermedia 18 – 27 km la más frecuente(n=35), que entraría dentro de la categoría de media maratón de montaña, algo que está en consonancia con los resultados obtenidos en las carreras de asfalto, donde se observa que la modalidad de distancia más frecuente es la de media maratón de asfalto (n=40).

Tras analizar los datos obtenidos, se podría afirmar que los sujetos de la muestra a estudio se encuentran en situación de normopeso en relación a su IMC, sin tener en cuenta otros parámetros antropométricos.

El autor tiene presente las limitaciones de este estudio, entre las que destacan la dificultad de definir el número de sujetos integrantes de la población a estudio y, por consiguiente, establecer el tamaño muestral para que tenga significación estadística. También podría ser una limitación, el hecho de que las encuestas hayan sido autoadministradas, con la posibilidad de error que ello supone en su cumplimentación, lo que podría justificar algunos datos discordantes en los gramos de HC consumidos por hora de competición. Se plantea, por tanto, proseguir con esta línea de trabajo, con el fin de obtener valores de mayor fiabilidad y significación que pudiera dilucidar los hábitos en el consumo de suplementos de la población objeto de estudio.

6. Conclusiones

Tras el análisis y estudio de los datos obtenidos en este trabajo, se concluye:

1. Se observa que existe una relación entre el grado subjetivo de mejora en el rendimiento y el tipo de hidrato de carbono consumido en el suplemento deportivo.
2. Se puede observar que existe un porcentaje de la muestra estudiada que aún no consume suplementos o no los consume de forma adecuada ya sea en cantidad, tipo de hidrato de carbono o programación.
3. Basándose en el punto anterior, se podría afirmar que sería necesario una intervención en la población con el fin de formar a los corredores en este tipo de suplementos para poder mejorar su rendimiento y disminuir la fatiga secundaria a la carrera.
4. Sería necesario continuar con este estudio realizando la validación del método y aumentando la muestra poblacional, analizando aspectos de la población que no consume suplementos con el fin de poder compararlos con la población que los consume.

7. Bibliografía

1. Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Encuesta de Hábitos Deportivos en España 2015. Síntesis de resultados. Ministerio de Educación Cultura y Deporte; 2015 dic p. 25.

2. Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Encuesta de hábitos deportivos 2015 [Internet]. Ministerio de Educación Cultura y Deporte; 2015 [citado 25 de marzo de 2018]. Disponible en: http://www.mcu.es/deportebase/pdf/cuestionarioD12F12-2015.pdf

3. Lizarraga Dallo MA, Basulto Marset J. Capítulo 12: Alimentación y deporte. En: Salas-Salvadó J, editor. Nutrición y Dietética Clínica. 2ª. Barcelona: Masson; 2008.

4. Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. J Sports Sci. 2011;29 Suppl 1:S17-27.

5. Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. J Sports Sci. 2011;29 Suppl 1:S91-99.

6. Burke LM. Fueling strategies to optimize performance: training high or training low? Scand J Med Sci Sports. octubre de 2010;20 Suppl 2:48-58.

7. de Ataide e Silva T, Di Cavalcanti Alves de Souza ME, de Amorim JF, Stathis CG, Leandro CG, Lima-Silva AE. Can carbohydrate mouth rinse improve performance during exercise? A systematic review. Nutrients. 19 de diciembre de 2013;6(1):1-10.

8. Sanz JMM, Otegui AU, Ayuso JM. Necesidades energéticas, hídricas y nutricionales en el deporte. Eur J Hum Mov. 24 de junio de 2013;30(0):37-52.

9. Cristina Olivos O, Ada Cuevas M, Verónica Álvarez V, Carlos Jorquera A. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. Rev Médica Clínica Las Condes. 1 de mayo de 2012;23(3):253-61.

10. Jeukendrup AE. Los carbohidratos durante el ejercicio: la investigación de los últimos 10 años. Nuevas recomendaciones. Apunts Educ Física Deport. 2013;(113):7-22.

11. Jeukendrup AE. Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. julio de 2010;13(4):452-7.

12. Zhang X, O'Kennedy N, Morton JP. Extreme Variation of Nutritional Composition and Osmolality of Commercially Available Carbohydrate Energy Gels. Int J Sport Nutr Exerc Metab. octubre de 2015;25(5):504-9.

13. Jeukendrup AE, Jentjens RLPG, Moseley L. Nutritional considerations in triathlon. Sports Med Auckl NZ. 2005;35(2):163-81.

14. Pfeiffer B, Stellingwerff T, Hodgson AB, Randell R, Pöttgen K, Res P, et al. Nutritional intake and gastrointestinal problems during competitive endurance events. Med Sci Sports Exerc. febrero de 2012;44(2):344-51.

15. Pfeiffer B, Cotterill A, Grathwohl D, Stellingwerff T, Jeukendrup AE. The effect of carbohydrate gels on gastrointestinal tolerance during a 16-km run. Int J Sport Nutr Exerc Metab. octubre de 2009;19(5):485-503.

16. de Oliveira EP, Burini RC, Jeukendrup A. Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. Sports Med Auckl NZ. mayo de 2014;44 Suppl 1:S79-85.

17. Too BW, Cicai S, Hockett KR, Applegate E, Davis BA, Casazza GA. Natural versus commercial carbohydrate supplementation and endurance running performance. J Int Soc Sports Nutr. 15 de junio de 2012;9:27.

18. Moreno CJV. Sobre la alerta de la Food And Drug Administration (FDA) en relación con valores erróneos de glucemia por interferencia de otros azúcares. Jano Med Humanidades. 2010;(1762):61.

19. Plaza-Díaz J, Martínez Augustín O, Gil Hernández Á. Los alimentos como fuente de mono y disacáridos: aspectos bioquímicos y metabólicos. Nutr Hosp. julio de 2013;28:5-16.

20. Rowlands DS, Houltham S, Musa-Veloso K, Brown F, Paulionis L, Bailey D. Fructose-Glucose Composite Carbohydrates and Endurance Performance: Critical Review and Future Perspectives. Sports Med Auckl NZ. noviembre de 2015;45(11):1561-76.

21. Cermak NM, van Loon LJC. The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid. Sports Med Auckl NZ. noviembre de 2013;43(11):1139-55.

8. ANEXO

Suplementos de Hidratos de Carbono

Esta encuesta está destinada a corredores, ya sean de asfalto o montaña, con el fin de obtener datos acerca del consumo de suplementos de hidratos de carbono. Todos los datos proporcionados son de carácter anónimo. Te damos las gracias por la colaboración.

*Obligatorio

1. **¿Sueles tomar suplementos de hidratos de carbono en tus entrenamientos/competiciones?** *

   Marca solo un óvalo.

   - Sí *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 5 .*
   - No *Después de la última pregunta de esta sección, pasa a la pregunta 12 .*

2. **¿Qué tipo de carrera sueles hacer?** *

   Marca solo un óvalo.

   - Montaña
   - Asfalto
   - Ambos

3. **Para corredores de montaña, ¿Que distancia sueles correr, frecuentemente, en competiciones de montaña?**

   Marca solo un óvalo.

   - Menor a 17 km
   - 18 - 27 km
   - 28 - 37 km
   - 38 - 47 km
   - Mayor a 48 km

4. **Para corredores de asfalto, ¿Que distancia sueles correr, frecuentemente, en competiciones de asfalto?**

   Marca solo un óvalo.

   - Menor a 9 km
   - 10 - 19 km
   - Media maratón
   - Maratón

Suplementos de hidratos de carbono

5. **¿Qué tipo de suplemento sueles tomar?** *
Selecciona todos los que correspondan.

- [ ] Gel / Gel líquido
- [ ] Pastas de frutas
- [ ] Bebidas energéticas
- [ ] Barritas
- [ ] Mezclas caseras / frutos secos / pasta

6. **¿Sueles probar los suplementos en entrenamientos previos a las competiciones?** *
Marca solo un óvalo.

- ( ) Sí
- ( ) No

7. **¿Tenías algún tipo de programación a la hora de tomar el suplemento?** *
Marca solo un óvalo.

- ( ) No
- ( ) Sí, por kilómetros
- ( ) Sí, por tiempo

8. **¿Que composición de hidratos de carbono elegirías para tus suplementos?** *
Marca solo un óvalo.

- ( ) Glucosa
- ( ) Maltodextrina
- ( ) Maltodextrina + Sacarosa
- ( ) Fructosa + Glucosa

9. **¿Tomas suplementos de hidratos de carbono en competiciones con duración inferior a 70 min?** *
Marca solo un óvalo.

- ( ) Sí
- ( ) No

10. **Teniendo en cuenta que una bebida energética tiene de media 6 g de hidratos de carbono por 100 ml, un gel/barrita 22 g por envase, un plato de pasta hervida 40g y un puñado (40 g) de pasas 26 g de hidratos. ¿Cuantos gramos de hidratos de carbono sueles consumir por hora de competición?** *

_____

11. **¿En qué grado consideras que el consumo de suplementos de hidratos de carbono mejora tu rendimiento en la carrera?** *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	◯	◯	◯	◯	◯	Muy de acuerdo

Pasa a la pregunta 12.

Datos demográficos

12. **¿Perteneces a algún club/asociación de montaña/atletismo?** *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Sí
- ◯ No

13. **¿Estás federado?** *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Sí
- ◯ No

14. **Sexo** *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Mujer
- ◯ Hombre

15. **Edad** *

_____

16. **Peso en Kg** *

_____

17. **Estatura en centímetros** *

_____