

Universidad Europea De Valencia

Facultad De Ciencias De La Salud



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Análisis de los factores de riesgo y estrategias para prevenir una baja disponibilidad de energía en féminas corredoras de larga distancia de 20 a 50 años con al menos 5hrs de entrenamiento a la semana, que residen en Puerto Rico y continúan laborando a tiempo completo (40hrs/wk).

Autor: Angélica M. Vélez Bobé

Tutor: Bernardo J. Cuestas Calero

Curso 2023 – 2024

Agradecimiento

La investigación va más allá que solo una lectura de múltiples artículos. En la búsqueda de conocimiento aparecen muchas variantes y variables. Agradezco la colaboración, mentoría y consejos del Dr. Ángel Pabón Villafañe, DrPH para la guía estadística, a mi familia por el apoyo y paciencia. Al entrenador, Pedro Rojas por permitirme utilizar su grupo de corredores: Red Runners Puerto Rico para poder realizar el estudio. A Carlos Ramos y otros miembros del equipo por la provisión de recursos adicionales y a cada uno de los sujetos de estudio por su compromiso y entrega.

Dedicatoria

Por su apoyo incondicional y paciencia, le dedico este trabajo a mi familia y seres queridos. Han sido pieza clave en mi camino profesional. Gracias.

Índice de contenidos

I.	Listado de símbolos y siglas	1
II.	Resumen general	1-2
III.	Introducción	2-6
IV.	Marco Teórico	6-9
V.	Hipótesis y Objetivos	9-10
VI.	Material y métodos	10
	a. Diseño del estudio	10
	b. Participantes	10
	c. Intervención del estudio	11-12
	d. Cuestionarios	12-14
	i. EAT-26	12
	ii. SNKQ	13
	iii. LEAF-Q	13
	iv. BSQ-34	13
	v. PREDIMED	13-14
	e. Análisis estadístico	14
VII.	Resultados	14-16
VIII.	Discusión	16
	a. LEAF-Q	16-17
	b. SNKQ	17
	c. PREDIMED	17 - 18
	d. EAT-26	18
	e. BSQ-34	18 -19
IX.	Conclusiones	19
X.	Referencias Bibliográficas	19-22
XI.	Anexos	22
	a. Cuestionarios utilizados	22-27
	b. Puntos de corte estadísticos	27
	c. Preguntas 25 y 26 cuestionario SNKQ	27

I. Listado de símbolos y siglas

REDs = Síndrome de Baja Disponibilidad de Energía en el Deporte

LEA = *Low energy availability*, baja disponibilidad de energía

CHO = Carbohidrato

PROT = Proteína

FAT = Grasa

IOC = Comité Olímpico Internacional

EA = *Energy availability*

EDs = *Eating disorders*/ desorden de alimentación

DEI = *Dietary energy intake*

EEE = *Exercise energy expenditure*

TFA = Triada Femenina del Atleta

EAT-26 = *Eating Attitude Test*

BSQ-34 = *Body Shape Questionnaire*

SNKQ = *Sports Nutrition Knowledge Questionnaire*

LEAF-Q = *Low Energy Availability in Females Questionnaire*

PREDIMED = Prevención con Dieta Mediterránea

II. Resumen general y palabras clave

Trasfondo: La baja disponibilidad de energía (LEA) afecta tanto a mujeres como hombres. La prevalencia estimada de LEA se encuentra entre un 22% a 50% y es el factor etiológico principal para el desarrollo de Síndrome de Baja Disponibilidad de Energía en el Deporte (REDs). Existen diversos factores que pueden contribuir al LEA, pero hay pocos estudios en la población femenina recreacional. Este estudio se centró en describir las relaciones sobre la falta de conocimiento nutricional en el deporte, la alimentación, la percepción corporal, el nivel de actividad física; factores de riesgo que predisponen al atleta a desarrollar un trastorno de alimentación. Así mismo, todos estos son factores también influyen en el desarrollo de LEA. Resultados: No se encontró diferencia significativa entre las variables de estudio. Factores limitantes como el número de sujetos de estudio y el desconocimiento del nivel educativo de los participantes dificultaron obtener resultados con mayor significancia. Sin embargo, se pudo observar patrones tales como, aquellos sujetos con mayor BMI presentaban mayor inconformidad corporal y uso de métodos para pérdida de peso. Además, se reportó estreñimiento como una de las principales complicaciones gastrointestinales, lo que pudiera asociarse con el estado de hidratación y riesgo de LEA. Conclusiones: Se desconoce si, en efecto, los factores estudiados contribuyen de una forma directa con el desarrollo de LEA. Se sugieren estudios más profundos con un mayor número de sujetos. Así mismo, que se incluya el nivel educativo, una

revisión detallada de la alimentación del atleta y una entrevista nutricional que tome en consideración su rutina de vida. Se observa que la falta de conocimiento o las creencias nutricionales personales pudieran ser un factor que influya en las estrategias nutricionales de los deportistas, contribuyendo de forma positiva o negativa en su rendimiento.

Background: Low energy availability (LEA) affects both women and men. The estimated prevalence of LEA exists between 22% to 50% and is the main etiological factor for the development of REDs. There are various factors that may contribute to LEA, but there are few studies in the recreational female population. This study focused on describing the relationships between the lack of nutritional knowledge in sports, nutrition, body perception, the level of physical activity; risk factors that predispose the athlete to develop an eating disorder. Likewise, all of these are factors that also can influence the development of LEA. Results: No significant difference was found between the study variables. Limiting factors such as the number of study subjects and lack of knowledge of the educational level of the participants made it difficult to obtain results with greater significance. However, patterns could be observed such as, those subjects with higher BMI presented greater body discomfort and used weight loss methods. Conclusions: It is unknown if, in fact, the factors studied contribute directly to the development of LEA. More complete and in-depth studies that include the educational level, a larger number of subjects, a detailed review of the athlete's diet and a nutritional interview that allows collecting the reality of the subjects' lives would allow for providing more information and describing in a better context the results. It is observed that the lack of knowledge or personal nutritional beliefs could be a factor that influences the nutritional strategies of athletes, contributing positively or negatively to their performance.

Palabras clave: *“relative energy deficiency”, “female athletes”, “women athletes”, “athletes”, “female athlete triad”, “recreational runners”, “low energy availability”*

III. Introducción

Antes, el concepto de disponibilidad de energía se utilizaba en animales como una forma de describir la disponibilidad de nutrientes y la razón entre ingesta de alimentos y gasto de energía (Bronson 1985, 1989). Para el 1993, el primer uso del concepto de disponibilidad de energía en ensayos en humanos se observó en un estudio con relación a la inducción del síndrome de T3 baja en mujeres expuestas a un período corto de baja disponibilidad de energía (Loucks y Callister 1993).

Con el paso del tiempo se fue observando un aumento en amenorrea secundaria en mujeres que se ejercitaban en comparación con las que no se ejercitaban, llevando a unas disregulaciones fisiológicas posiblemente inducidas por el ejercicio (Loucks and Horvath 1985). Esto, debido a que el gasto de energía y no el estrés propio del ejercicio era la causa de la disregulación. Investigaciones subsiguientes llevaron a

desarrollar la condición clínica reconocida como la Triada de la Atleta Femenina donde coexisten los desórdenes de alimentación, amenorrea y baja densidad mineral ósea. No fue hasta el 2007 que se incorpora de forma oficial la baja disponibilidad de energía (LEA) como un factor etiológico de la triada (Nattiv et al. 2007; Otis et al. 1997).

Hoy día podemos observar que LEA puede verse en mujeres que no presentan síntomas de desorden alimenticio (ED por sus siglas en inglés) (Karlsson et al., 2023). Un estudio retrospectivo transversal de Karlsson et al. (2023) en mujeres corredoras recreacionales de 18-39 años encontró que 16 sujetos de su población de estudio mostraban síntomas de LEA y de esos, solo 2 tenían síntomas de EDs. Esto es consistente con documentos pasados como el comunicado de B. Loucks (2007) donde se menciona que un EDs nunca ha sido necesario como componente de la Triada de la Atleta Femenina ya que el gasto energético inducido por el ejercicio reduce por sí solo la disponibilidad de energía (EA) lo suficiente para interrumpir la función menstrual; por lo que la literatura actual destaca el LEA como factor etiológico principal del Síndrome de Baja disponibilidad de Energía (REDs). Este síndrome se identificó por primera vez en el 2014 por el Comité Olímpico Internacional (IOC) y ha sido actualizado en 2018 y 2023 (Luna, 2023).

Según la versión más reciente del Comité Olímpico Internacional (Mountjoy et al., 2023), el Síndrome de Baja Disponibilidad de Energía (REDs en inglés) se define como un funcionamiento fisiológico y psicológico deteriorado experimentado tanto en hombres como en mujeres atletas por causa de la exposición a una baja disponibilidad de energía por tiempo prolongado o de forma severa. Es un diagnóstico clínico multifactorial que se caracteriza por la acumulación del rendimiento comprometido. Este síndrome tiene como etiología principal la baja disponibilidad de energía. Puede surgir por varias razones, ya sea por el entrenamiento excesivo, alimentación restringida, entre otros. Las consecuencias e impacto de dicho síndrome en la salud del deportista incluyen, pero no se limitan a: la disminución del metabolismo, función reproductiva, salud músculo esquelético, inmunidad, síntesis de glucógeno y salud cardiovascular (Mountjoy et al., 2023).

Se ha observado que la baja disponibilidad de energía ocurre cuando el deportista tiene un gasto calórico mayor a su ingesta calórica y no repone dicha energía. La falta de conocimiento nutricional por parte del atleta es una de muchas razones que influyen en la incidencia de la baja disponibilidad de energía (Grabia et al., 2024). Por tanto, factores de riesgo observables pueden ser: un consumo mínimo de energía que esté por debajo de los requisitos calóricos, que el consumo de energía coincida con el gasto energético dificultando la recuperación luego de los entrenamientos, falta de conocimiento nutricional y del deporte, restricción intencional o no intencional de calorías, entre otros factores. La siguiente figura obtenida de Sim y Burns (2021) pretende brindar una explicación visual de los factores de riesgo que influyen el LEA y por consiguiente REDs.

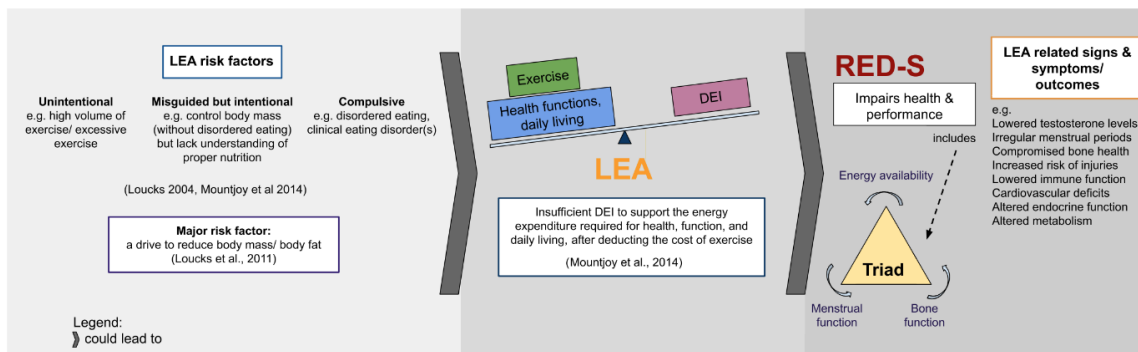


Figura 1. Los comportamientos no intencionales, equivocados, pero intencionales y compulsivos son factores de riesgo para la baja disponibilidad de energía (LEA). Estos factores de riesgo pueden resultar en una disminución de la ingesta dietaria (DEI, por sus siglas en inglés) y/o un aumento en el gasto energético (EEE, por sus siglas en inglés). Con el tiempo esto lleva al desarrollo de REDs con consecuencias concomitantes para la salud y el rendimiento. Estos pueden presentarse como signos, síntomas y resultados tanto en hombres (ej: bajo nivel de testosterona) como en mujeres (ej: periodo menstrual irregular) atletas. REDs abarca la condición identificada anteriormente como la Triada Femenina del Atleta (TFA). Obtenido de Sim y Burns (2021).

Para diagnosticarla, usualmente se asesora la ingesta dietética, composición corporal y el gasto de energía por actividad (AEE = *activity energy expenditure*), que es cuánta energía gasta por actividad. Para categorizar una baja disponibilidad de energía, usualmente se utiliza menos de 30 kcal/kg FFM/día como umbral. Estudios de Logue et al. (2020) mencionan que no hay estimaciones precisas de la prevalencia de LEA debido a la variabilidad de los métodos utilizados para estimar la disponibilidad de energía (EA = *energy availability*). Esto es consistente con el análisis de Areta et al. (2020), quien presenta la historia del desarrollo de las tres fórmulas algebraicas que representan la EA, las cuales al parecer no han sido evidentes para un gran número de investigadores, lo cual ha resultado en que los investigadores utilicen diferentes versiones y cálculos para la EA. La siguiente tabla presenta un resumen de la evolución del concepto de la disponibilidad de energía (EA) a través del tiempo.

Table 1 Overview of the evolution of the concept of energy availability through time

	Original concept	1st Algebraic definition	2nd Algebraic definition	3rd Algebraic definition
Algebraic formula	None	$EA = (EI - TEEE)/BW$	$EA = (EI - TEEE)/LBM^*$	$EA = (EI - EEE)/LBM$
Taxon of focus	Mammals (experimental work mostly in rodents)	Humans	Humans	Humans
Key new characteristic in concept, definition or formula	• Variation in nutrient availability modulates reproductive behaviour/readiness in mammals • Both ingested and stored metabolic fuel availability play a role in rodent models • Reductions in carbohydrate and fat availability are necessary for suppression of reproductive function in rodents	• 1st Algebraic definition providing a quantifiable parameter • Total exercise energy expenditure (TEEE) is defined as the gross amount of energy expended during exercise • Relativises EA to body weight (BW) • Focuses on ingested fuel availability (applies to all algebraic definitions)	• Relativises EA to lean body mass	• Exercise Energy Expenditure (EEE) is calculated by subtracting non-exercise energy expenditure (resting metabolic rate + non-exercise waking activity) from TEEE
First described in	Schneider and Wade (1989) Bronson (1985)	Loucks and Callister (1993)	Loucks and Heath (1994a)	Loucks et al. (1998)
EA value example [†]	N/A	40 kcal/kg LBM/day	47 kcal/kg LBM/day	50 kcal/kg LBM/day

The algebraic definitions have been numbered following earliest identification in the literature

*Here and throughout the manuscript we refer to the sum of the active protoplasm as 'Lean Body Mass' (LBM) for the sake of uniformity acknowledging small differences with 'Fat Free Mass' (FFM), that has also been used in the literature to refer to metabolically active tissues

[†]This example is based on a 75 kg body mass individual with 15% fat mass, exercising for 1 h with a gross energy expenditure of 700 kcal/h; changes of any of these parameters will yield different differences between EA calculations

Figura 2. Descripción general del concepto evolutivo de la disponibilidad de energía a través del tiempo. Tomado de Areta et al. (2020).

Aun así, <30 kcal/kg de peso es un marcador clave para categorizar una baja disponibilidad de energía, pues publicaciones como la de Loucks (2007) documentan que las consecuencias del LEA (amenorrea funcional hipotalámica, supresión de estradiol y progesterona, disfunción de ciclo menstrual) se han restablecido cuando la disponibilidad de energía aumenta > 30kcal/kg FFM/día.

Existen deportes con mayor riesgo de LEA; como los de peso sensitivo donde se prefiere un porcentaje de grasa o un peso corporal bajo, llevando a los atletas a promover la restricción de alimentos para perder peso. También se ha encontrado que deportes con un alto componente aeróbico, como por ejemplo el soccer, tienden a ser de alto riesgo debido al elevado gasto energético de la actividad (Logue et al., 2020). Pero la evidencia indica que puede ser un problema en cualquier deporte (Jagim et al., 2022). Aunque recientemente se haya encontrado en hombres, la población más afectada es la femenina. Un estudio de Melin, Tornberg, Skouby, Møller, et al. (2014) elaborado en población femenina Danés y Sueca (n=40) en deporte de resistencia encontraron que quienes presentaban una baja disponibilidad de energía entrenaban más horas a la semana. El 63% de las mujeres de este estudio se encontraron con baja o reducida disponibilidad de energía, siendo mayor en deportes de resistencia en comparación con un 36% encontrado en atletas de *high school* de otros deportes y 39% en población control sedentaria, reportado por Hoch et al. (2009).

El estudio de Logue et al. (2020) menciona que la prevalencia de LEA se encuentra entre un 22% a 50% y que existe tanto en hombres como mujeres, como anteriormente mencionado. Sin embargo, no hay

estimaciones precisas de la prevalencia de LEA debido a la variabilidad de los métodos utilizados para estimar la disponibilidad de energía (EA = *energy availability*). Los datos presentes en la literatura mayormente se componen de datos nutricionales auto reportados por medio de cuestionarios validados y medidas objetivas como la conservación de energía o interrupciones en los procesos hormonales metabólicos y menstruales. La evidencia actual implica que el asesoramiento clínico individual para el criterio de diagnóstico de la triada y otros factores de riesgo de LEA son necesarios.

Otros factores relacionados con LEA son el conocimiento nutricional. El estudio de Lodge et al. (2021), enfocado en el conocimiento de la triada de la atleta femenina y la deficiencia relativa en el deporte encontró que el 68% y el 78% de las atletas de fondo no habían recibido educación sobre la Triada y REDs, respectivamente. Igualmente, sus entrenadores; mostrando un 65% y 70%.

Por otro lado, un estudio enfocado en corredoras fondistas universitarias británicas (Carson et al., 2022) describió esta población como una de alto riesgo por la presión de sobresalir en el deporte y sobrellevar de forma satisfactoria la carga académica. Si comparamos las responsabilidades de esta población con las de mujeres adultas corredoras aficionadas pudiéramos tener un panorama similar. A nuestro entender, no se ha estudiado la población corredora femenina que labore al menos 40 horas a la semana y entrene un mínimo de 5 horas por semana. Esta investigación pretende identificar los factores que pudieran influir en el futuro desarrollo de una baja disponibilidad de energía. Las corredoras aficionadas muchas veces entrenan para liberar el estrés y cuentan con un tiempo de entrenamiento bastante comprometido, por lo que su alimentación muchas veces no es lo principal. La falta de conocimiento, como reflejado en el estudio anterior, también es un factor que influye grandemente en esta población. Por tanto, se proveerán varios cuestionarios con el fin de explorar el conocimiento nutricional en el deporte, identificar el riesgo de algún desorden alimentario, identificar la calidad de la dieta de la deportista y la percepción de la imagen corporal.

IV. Marco Teórico

El Síndrome de Baja Disponibilidad de Energía (REDs por sus siglas en inglés) se define como el estado comprometido del funcionamiento fisiológico, causado por una deficiencia (crónica) relativa de energía e incluye, pero no se limita a los impedimentos en la tasa metabólica, función menstrual, salud ósea, función inmune, síntesis de proteína, salud cardiovascular y varios índices del desempeño físico (Mountjoy et al., 2014). Comúnmente se utiliza la baja disponibilidad de energía (LEA, por sus siglas en inglés) como métrica para cuantificar la energía residual disponible que apoye las funciones fisiológicas luego de tomar en cuenta la energía utilizada para el entrenamiento. Otro término que sale a relucir en la literatura es la Triada Femenina del Atleta (TFA), que se refiere a 3 condiciones clínicas: disfunción menstrual, baja disponibilidad de energía (con o sin desorden alimenticio) y disminución en la densidad mineral ósea (BMD por sus siglas en inglés) (Nazem & Ackerman, 2012). Estos conceptos (LEA, REDs y TFA) se interrelacionan dado a que una baja disponibilidad de energía conduce al desarrollo de REDs y una baja disponibilidad de energía puede llevar a la

presencia de los diagnósticos que caracterizan al TFA. En este estudio nos enfocaremos en los factores de riesgo en la población corredora recreacional femenina que comprometen el estado nutricional del atleta y, por consiguiente, promueven el desarrollo de LEA, que de no tratarse pudiera desarrollar REDs.

A pesar de que las investigaciones en atletas féminas recreativas es escasa, la misma ha estado en aumento y los datos reportan que LEA es más frecuente en mujeres que en hombres, especialmente en disciplinas deportivas donde se requiere un físico delgado y estilizado, incluyendo las carreras de larga distancia (Karlsson et al., 2023). Un estudio retrospectivo transversal (Karlsson et al., 2023) de 89 féminas corredoras recreacionales de 18-39 años que entrenaban un promedio de 5 horas por semana encontró que el 19% de las féminas presentaba síntomas de LEA y, de ellas el 13% (solo 2 atletas de las que presentaron síntomas de LEA) también mostraron síntomas de desorden alimentario. Las féminas que presentaron síntomas de LEA entrenaban más que las que no presentaron síntomas de LEA. Esto es consistente con la literatura actual donde no es necesario padecer de algún trastorno alimentario para desarrollar LEA. Con estos datos se puede especular que las féminas no están conscientes del costo energético que su entrenamiento requiere y tampoco comprenden cómo aumenta su requisito calórico.

La falta de conocimiento nutricional deportivo es uno de los factores del desarrollo de LEA, pero no debe tomarse como el único factor determinante para su desarrollo (Packman & Kirk, 2000). La relación del conocimiento nutricional y el riesgo de desarrollo de síntomas de LEA continua inconclusa. Estudios como el de Raymond-Barker et al. (2007) encontró que no hubo una relación significativa entre los resultados del cuestionario EAT-26 de atletas vs el grupo control, indicando que la actitud hacia la alimentación es independiente del conocimiento nutricional. Sin embargo, estudios en atletas adolescentes (Wiita & Stombaugh, 1996) han encontrado que el nivel de conocimiento del atleta tiene una influencia positiva con el comportamiento alimentario. Ante esto, se ha presentado la teoría de que las personas tienen un conocimiento inerte, el cual se puede recordar o citar, pero no aplicar a problemas o decisiones del comportamiento (Burtless & Haveman, 1984); por lo que la información está disponible, pero es conscientemente ignorada. En este estudio se utilizará el cuestionario SNKQ (*Sport Nutrition Knowledge Questionnaire*) para medir el conocimiento nutricional de las atletas recreacionales femeninas. Este cuestionario ha sido validado en atletas y ha reportado tener buena validez para medir el conocimiento nutricional del atleta en aspectos tales como manejo de peso, macronutrientes, micronutrientes, nutrición deportiva, suplementos y alcohol (Trakman et al., 2017). Además, estudios como el de Trakman et al. (2018) han validado la versión corta del cuestionario en atletas australianos no élites mayores de 17 años, y confirma que el cuestionario SNKQ puede ser utilizado para asesorar el conocimiento nutricional en atletas.

Es importante señalar que la percepción de la imagen corporal y el deseo de alcanzar un físico delgado está relacionada con el desarrollo de REDs, pues el atleta tiende a ajustar su alimentación, los entrenamientos o ambos con el fin de obtener unas metas físicas bastante estrictas. Existen dos ramas de la insatisfacción

corporal: el impulso hacia la delgadez (aversión de la obesidad) y el impulso hacia la musculatura (Laus et al., 2014). Aunque este comportamiento ha sido mayormente estudiado en atletas élite o de competencia no se descarta la posibilidad de que pudiera estar presente en la población de atletas recreacionales. El artículo de revisión de Zaccagni y Gualdi-Russo (2023) encontró que los atletas de deportes enfocados en delgadez presentaron mayor nivel de insatisfacción corporal, incluyendo los corredores. Sin embargo, se reportaron mayores niveles de insatisfacción corporal en el grupo élite vs el recreacional donde un 60% de los atletas élite indicó haber sufrido presión por parte de los *coaches* respecto a su imagen corporal. Estos resultados son similares a los de la revisión de Burgon et al. (2023) donde explica que la preocupación por la imagen corporal en los atletas élite puede generarse por alcanzar el tipo de cuerpo para su deporte, la presión de los entrenadores y los ideales corporales. A pesar de que los datos mayormente apuntan que la población élite o no deportista vs la recreacional presenta una percepción de la imagen corporal comprometida. No podemos sacar de perspectiva los factores de riesgo tales como presión social, factores relacionados con el rendimiento, la inclinación de las féminas por un cuerpo delgado, entre otros factores que pueden afectar también a las deportistas recreacionales. Para medir la percepción de la imagen corporal y aversión a la obesidad (inclinación por delgadez) se utilizará el cuestionario de imagen corporal (*Body Shape Questionnaire*, BSQ por sus siglas en inglés). Este cuestionario se compone de 34 premisas y tiene un puntaje de 0 a 6 con un rango de resultados de 0 a 204, donde según los estudios del Reino Unido (Yurtsever et al., 2022) el punto de corte establecido es de 80, por lo que resultados > 80 indican mayor preocupación corporal. Estudios en población femenina Indonesa de 18 a 25 años concluyeron que un valor de corte ≥ 81.50 era adecuado, con una sensibilidad del 99% y especificidad del 98% (Hadinata Sitepu et al., 2019).

Los comportamientos anteriormente mencionados pueden contribuir al desarrollo de trastornos de alimentación (Zaccagni & Gualdi-Russo, 2023), por lo que se utilizará el cuestionario EAT-26 para asesorar los síntomas de anorexia nervosa. Esta herramienta se ha documentado como válida, confiable y económica según Garner et al. (1982). Además, en comparación con el cuestionario EDI, Doninger et al. encontró que el cuestionario EAT-26 tiene la habilidad de observar otras percepciones del comportamiento alimentario del individuo (Pope et al., 2015).

Para asesorar la alimentación de las deportistas se utilizará el cuestionario PREDIMED, el cual asesora la adherencia a la dieta mediterránea. Se ha encontrado que los atletas que siguen la dieta mediterránea han mostrado mejor rendimiento aeróbico y anaeróbico y mejoras en la composición corporal debido a que proporciona un apoyo nutricional para su rendimiento y exigencias atléticas con un bajo índice inflamatorio (Kaufman et al., 2023). Además, la dieta mediterránea puede apoyar de forma satisfactoria las metas del deportista aun estando en déficit calórico, proveyendo una nutrición adecuada que apoye su entrenamiento y rendimiento deportivo mientras contribuye con la pérdida de peso, de ser necesario (Kaufman et al., 2023). En resumen, es capaz de cubrir las necesidades de la mayoría de los atletas debido a su composición

balanceada de proteínas (PROT) magras, carbohidratos (CHO) complejos, y grasas insaturadas (Griffiths et al., 2021 y Kaufman et al., 2023).

Por último, habiendo presentado algunos factores que contribuyen al desarrollo de LEA, se utilizará el cuestionario sobre baja disponibilidad de energía en mujeres (LEAF-Q por sus siglas en inglés) como herramienta de visualización (*screening tool*) de los riesgos de la Triada del Atleta Femenina con el fin de poder detectar a tiempo dichos factores y proveer una intervención temprana. Estudios recientes han mostrado que un 45% de deportistas femeninas recreacionales están a riesgo de LEA (Sim & Burns, 2021), por lo que una detección temprana es importante. LEAF-Q se compone de preguntas relacionadas a lesiones, función gastrointestinal, función reproductiva y frecuencia de enfermedad. Este cuestionario se recomienda sea aplicado junto con cuestionarios validados para la identificación de trastornos de la alimentación, lo cual también se trabajará en esta investigación. El estudio de Melin et al. (2014) aplicó el cuestionario LEAF-Q a mujeres atletas de 18-39 años que entrenaban ≥ 5 veces/semana donde documentó una sensibilidad del 78%, especificidad del 90% y consistencia interna aceptable que muestra potencial para ser una herramienta de asesoramiento para la identificación de atletas femeninas a riesgo de TAF (disfunción menstrual, baja disponibilidad de energía (con o sin desorden alimenticio) y BMD) y síntomas de una baja disponibilidad de energía.

V. Hipótesis y Objetivos

La falta de conocimiento nutricional por parte de las deportistas femeninas de 18 a 50 años sin menopausia, y las responsabilidades que su trabajo a tiempo completo les requiere influyen en el desarrollo de riesgos asociados a la baja disponibilidad de energía que, de no ser detectados y corregidos a tiempo pudieran contribuir en el desarrollo del Síndrome de Baja Disponibilidad de Energía.

Objetivo general:

- Identificar los posibles factores de riesgo que pudieran contribuir al desarrollo de LEA en la población de corredoras recreativas de 18 a 50 años sin menopausia que trabajan a tiempo completo.

Objetivos específicos:

- Evaluar la falta de conocimiento nutricional en corredoras recreativas de 18 a 50 años por medio del cuestionario validado SNKQ.
- Asesorar la percepción de imagen corporal y riesgos de desarrollo de trastornos de alimentación en corredoras recreativas de 18 a 50 años por medio del uso de cuestionarios BSQ-34 y EAT-26.
- Evaluar el estilo de alimentación de las corredoras recreativas de 18 a 50 años a través del cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea (PREDIMED).

- Evaluar la incidencia de síntomas fisiológicos de LEA en corredoras recreativas de 18 a 50 años por medio del cuestionario LEAF-Q.

VI. Materiales y métodos

1.1 Diseño del Estudio

El siguiente trabajo es una tesis de maestría tipo investigación de campo desarrollada como cumplimiento del requisito para conceder el grado académico. La población bajo estudio son corredoras recreacionales puertorriqueñas de 18 a 50 años sin menopausia que trabajan a tiempo completo (40hrs/wk) y entrenan un mínimo de 5 horas a la semana. El objetivo de la investigación es estudiar los factores que posiblemente contribuyen al desarrollo de LEA en esta población.

1.2 Participantes

Este estudio solamente incluye mujeres sin menopausia que residen en Puerto Rico. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: ser mujer, entre 18 a 50 años, no estar en menopausia, entrenar al menos 5 horas a la semana, llevar al menos 1 año practicando el deporte de correr, no presentar una lesión músculo esquelética al momento de la intervención, residir en Puerto Rico y trabajar 40 horas a la semana. Los criterios de exclusión fueron: entrenar menos de 5hrs a la semana, no ser corredora, estar en menopausia, tener una lesión músculo esquelética al momento de la intervención, llevar < 1 año practicando el deporte, trabajar < 40hrs/wk, no ser mujer y que no residieran en Puerto Rico.

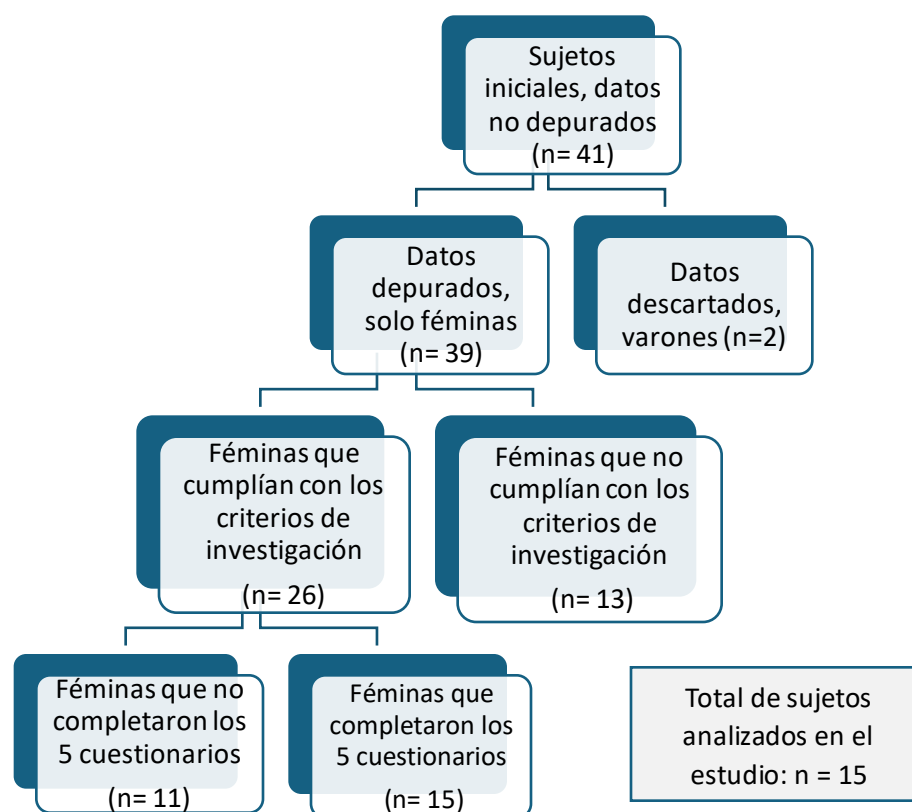


Figura 2. Diagrama de flujo representativo de la selección de sujetos para el estudio.

1.3 Intervención del estudio

1.3.1 Recogido de sujetos

Se revisó la literatura científica experimental, artículos originales y de revisión, así como documentos de prensa y estudios de caso para brindar contexto a la hipótesis presentada. La población seleccionada fue contactada a través de grupos de WhatsApp de corredores puertorriqueños. Se envió un cuestionario inicial con las preguntas y datos relacionados a los criterios de inclusión, así como datos demográficos. Las féminas seleccionadas debían cumplir con los criterios de inclusión. Se proveyó acceso al cuestionario inicial por medio de un enlace a través del grupo de WhatsApp. El mismo se mantuvo abierto desde junio 29, 2024 hasta septiembre 5, 2024. Una vez revisados los resultados se les hizo el acercamiento a quienes cumplieran con los criterios de inclusión de la investigación para llenar los próximos cuestionarios.

1.3.2 Consentimiento

Las participantes proveyeron su información de forma voluntaria. Antes de llenar los cuestionarios su consentimiento fue preguntado. Cada cuestionario contenía una nota de confidencialidad. El nombre de cada participante se cambió por números o letras con el fin de guardar confidencialidad de los datos. Estas directrices fueron informadas al inicio de la investigación.

1.3.3 Educación

Se realizaron 2 reuniones virtuales con el fin de explicar el propósito de la investigación y aclarar dudas sobre los cuestionarios. Las participantes que no pudieron conectarse a la reunión le fueron enviadas las instrucciones a su número de teléfono personal vía WhatsApp o por correo electrónico para aclarar dudas relacionadas a los cuestionarios. Los cuestionarios fueron enviados a su correo electrónico y, a su número personal en caso de tener problemas con el enlace.

1.4 Cuestionarios

Se utilizaron 5 cuestionarios (EAT-26, PREDIMED, SNKQ, LEAF-Q y BSQ-34) para asesorar los posibles factores que contribuyen al desarrollo de LEA. Todos fueron completados en línea de forma individual. Las versiones en papel de cada cuestionario fueron actualizadas en formato digital a través de la plataforma *Google Forms* sin alterar su contenido con excepción del cuestionario EAT-26 que ya estaba disponible en formato digital a través del enlace [Eat-26 – EAT-26: Eating Attitudes Test & Eating Disorder Testing](#). Los resultados del EAT-26 debían ser enviados al investigador por medio de correo electrónico o WhatsApp. La forma validada de los cuestionarios fue transcrita en exactitud. Versiones en inglés o español fueron provistas según el formato validado del cuestionario utilizado.

1.4.1 EAT-26

Se utilizó la versión validada del cuestionario de 26 ítems de Garner, Olmsted, Bohr, & Garfinkel, 1982 para asesorar de forma estandarizada las características que son preocupantes de un desorden alimentario. Este cuestionario es un instrumento de auto reporte que se contesta en la escala Likert de 6-puntos que va de 6 (siempre) a 1 (nunca). Este instrumento es la versión abreviada de 40 ítems que se utiliza para medir la preocupación por la comida, comportamiento alimenticio, vómitos, uso de laxantes y presión de otros para ganar peso (Garner & Garfinkel, 1979). El cuestionario EAT-26 en su totalidad no conduce a un diagnóstico específico de desorden alimenticio, sino que ayuda a identificar algunas características y brindar un referido temprano. Individuos que obtengan un resultado ≥ 20 deberán ser entrevistados por un profesional calificado para determinar si cumple con el criterio de diagnóstico de un desorden de alimentación. En cuanto a sus limitaciones, obtener un resultado <20 no es equivalente a no padecer un desorden alimentario, pues existe el riesgo de subestimar (“*underreport*”) o de negación por parte del sujeto que llena el formulario. Se debe tener presente que toda la información es auto reportada, por lo que pudiera mostrar sesgo. Es por esto que, EAT-26 también mira factores como el BMI y el aspecto del comportamiento alimentario para poder identificar a las personas en riesgo.

1.4.2 SNKQ

El conocimiento nutricional en el deporte fue asesorado a través del cuestionario *Sports Nutrition Knowledge Questionnaire (SNKQ)* que fue ajustado a 35 preguntas. El mismo fue validado y los cambios fueron publicados por Trakman et al. (2019). El Sistema de puntuaciones otorga un punto por cada pregunta correcta. No hay resultados negativos. Las contestaciones incorrectas y no seguras se cuentan como cero (0). El resultado final usualmente se convierte a por ciento (%) y el desempeño total se contabiliza como conocimiento “Pobre” (0-49%), conocimiento “promedio” (50-65%), conocimiento “bueno” (66-75%) y conocimiento “excelente” (75-100%).

1.4.3 LEAF-Q

El cuestionario LEAF-Q fue creado con el propósito de identificar a las atletas femeninas en riesgo de síntomas fisiológicos asociados con el LEA. Este cuestionario incluye 25 preguntas que se separan en 3 secciones secuenciales: lesiones (“injuries”), función gastrointestinal y reproductiva. Las preguntas fueron validadas según la lista de respuestas provista en el área de suplementos del artículo de Witkoś et al. (2023). Los autores del cuestionario LEAF-Q sugieren que, valores de puntos de corte para las lesiones, desordenes gastrointestinales y menstruales sean 2, 2 y 4 respectivamente. Una puntuación total de 8/25 preguntas indica que el atleta está a riesgo de LEA y, como consecuencia, pudiera estar a riesgo de desarrollar TFA y los síntomas de REDs (Melin, Tornberg, Skouby, Faber, et al., 2014).

1.4.4 BSQ-34

El cuestionario BSQ es útil para medir la insatisfacción corporal. Este se categoriza como unidimensional. Consta de 34 preguntas donde a mayor resultado (“score”), mayor preocupación corporal. La escala que utiliza este cuestionario es de tipo Likert de 6 puntos que va desde 1: “Nunca” al 6: “Siempre”. El mínimo de puntos posibles es 34 y el máximo es 204. Preguntas que no hayan sido contestadas deben ser prorrateadas si estas no exceden el 10% de la totalidad del cuestionario. Sin embargo, si un gran número de preguntas no se contestan, llevará a invalidar el cuestionario. El punto de corte encontrado es de 105 para la literatura de Arévalo et al. (2011), pero a pesar de que este estudio fue realizado en población Latina (mujeres mexicanas de 13 a 30 años), un 45.7% de su muestra tenía diagnosticado un desorden de trastorno de alimentación. Es por esto que, tomamos en cuenta los valores de punto de corte de los estudios de Yurtsever et al. (2022) y Hadinata Sitepu et al. (2019) donde establecen un punto de corte de 80. Para este estudio evaluaremos cuantas mujeres están cerca de estos puntos de corte: 80-105.

1.4.5 PREDIMED

El cuestionario PREDIMED mide la adherencia a la dieta mediterránea por medio de 14 preguntas donde cada una vale 1 punto. A las respuestas incorrectas se les otorga cero (0) puntos. La puntuación mínima posible

es 0 y la máxima es catorce (14). Las preguntas de este cuestionario permiten indagar sobre los hábitos de alimentación del sujeto, el consumo de sodas, nueces y salsas mediterráneas; entre otros aspectos. Tomando las categorías del estudio de Martínez-González et al. (2012), se categorizó la adherencia a la dieta Mediterránea como pobre (≤ 5), baja adherencia (6-7), moderada adherencia (8-9) y alta adherencia (≥ 10).

1.5 Análisis Estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa IBM SPSS Statistics, versión 23. Para descartar algún error en los datos ingresados y confirmar que su entrada fue eficiente se realizaron tablas de frecuencias donde se confirmó que había 15 respuestas, cónsono al total de sujetos del estudio ($n = 15$). Las correlaciones entre los cuestionarios fueron realizadas usando las Correlaciones de Pearson. El nivel de confianza establecido fue de 95%. La prueba de Mann-Whitney se realizó para comparar los promedios de los resultados de los cuestionarios. El valor establecido para la significancia fue de $p < 0.05$. Los puntos de corte para los análisis estadísticos por cada cuestionario fueron los siguientes: para la comparación por edad de la tabla 2 los grupos se dividieron entre mayor y menor a 40 años. Para el cuestionario PREDIMED el punto de corte fue ≤ 5 y > 5 . Para el cuestionario BSQ-34 fue ≤ 60 y > 60 . Para el cuestionario de LEAF-Q se utilizó ≤ 10 y > 10 . Finalmente, para el cuestionario SNKQ se utilizó ≤ 15 y > 15 . El cuestionario EAT-26 se analizó de forma individual.

VII. Resultados

Un total de 15 sujetos participaron del estudio. Algunas características antropométricas de los participantes se presentan en la tabla 1. Todos los datos fueron auto reportados.

Tabla 1 Estadísticas descriptivas de datos demográficos de la muestra total.

	Media	Desviación Estándar (SD)
Edad	41.07	5.31
Peso (lb)	138.07	19.17
Altura (in)	63.77	2.68
BMI (Kg/m²)	23.80	2.49

Los datos se muestran como media y desviación estándar de la población total. Peso en lb = libras, altura en pulgadas (in), BMI = body mass index.

Tabla 2 Estadísticas descriptivas de los cuestionarios PREDIMED, BSQ-34, LEAF-Q y SNKQ y resultados de la prueba Mann-Whitney por edad.

						Mann-Whitney Test	
	N	Media	SD	Mínimo	Máximo	MW	p-value
PREDIMED	15	4.667	1.397	2.0	7.0	21.500	0.529
BSQ-34	15	63.733	14.538	40.0	95.0	24.500	0.776
LEAF-Q	15	7.933	5.351	0.0	17.0	18.00	0.328
SNKQ	15	14.667	3.716	0.0	21.0	24.00	0.776

Se presenta la media, desviación estándar (SD), valores mínimos y máximos de las variables mencionadas. Al final, los resultados de la prueba Mann Whitney (MW) para los cuestionarios PREDIMED, BSQ-34, LEAF-Q y SNKQ.

Tabla 3 Correlaciones no paramétricas entre los cuestionarios PREDIMED, BSQ-34, LEAF-Q, SNKQ y la edad.

	PREDIMED	BSQ-34	LEAF-Q	SNKQ	Edad
PREDIMED	–	0.147 (0.60)	0.283 (0.30)	0.390 (0.15)	-0.164 (0.55)
BSQ-34	0.147 (0.60)	–	0.219 (0.43)	-0.244 (0.38)	0.112 (0.69)
LEAF-Q	0.283 (0.30)	0.219 (0.43)	–	0.035 (0.90)	0.061 (0.83)
SNKQ	0.390 (0.15)	-0.244 (0.38)	0.035 (0.90)	–	-0.093 (0.74)
Edad	-0.164 (0.56)	0.112 (0.69)	0.061 (0.83)	-0.093 (0.74)	–

Se muestran las correlaciones de Pearson con un nivel de confianza entre paréntesis del 95%. * $p < 0.05$.

Las tablas 4 a la 7 presentan los resultados de la prueba Mann Whitney de las comparaciones entre cuestionarios. En ninguna comparación se encontró diferencias significativas.

Tabla 4 Resultados prueba Mann Whitney Test para cuestionario PREDIMED.

Análisis Mann Whitney de PREDIMED vs LEAF-Q vs SNKQ				
	Bajo (7)	Alto (8)		
	Mean		MW	p-value
PREDIMED	7.21	8.69	22.50	0.536
LEAF-Q	6.71	9.13	19.00	0.336
SNKQ	6.21	9.56	15.50	0.152

Tabla 5 Resultados prueba Mann Whitney Test para cuestionario BSQ-34.

Análisis Mann Whitney de BSQ-34 vs LEAF-Q vs SNKQ				
	Bajo (7)	Alto (8)		
	Mean		MW	p-value
BSQ-34	7.07	8.81	21.50	0.463
LEAF-Q	9.29	6.88	19.00	0.336
SNKQ	9.00	7.13	21.00	0.463

Tabla 6 Resultados prueba Mann Whitney Test para cuestionario LEAF-Q.

Análisis Mann Whitney de LEAF-Q vs BSQ-34 vs SNKQ				
	Bajo (9)	Alto (6)		
	Mean		MW	p-value
LEAF-Q	6.67	10.00	15.00	0.181
BSQ-34	7.11	9.33	19.00	0.388
SNKQ	6.89	9.67	17.00	0.272

Tabla 7 Resultados prueba Mann Whitney Test para cuestionario SNKQ.

Análisis Mann Whitney de SNKQ-Q vs BSQ-34 vs LEAF-Q			
	Bajo (7)	Alto (8)	
	Mean		p-value
			MW

LEAF-Q	7.79	8.19	26.50	0.867
BSQ-34	9.71	6.50	16.00	0.189
SNKQ	8.07	7.94	27.500	0.955

VIII. Discusión

El objetivo general de este trabajo se centra en identificar los posibles factores de riesgo que pudieran contribuir al desarrollo de LEA en la población femenina corredora recreativa de 18 a 50 años sin menopausia que trabaja a tiempo completo. La literatura nos ha presentado que, factores tales como el conocimiento nutricional, la percepción corporal, el ejercicio y la alimentación pudieran contribuir al desarrollo de LEA. Los resultados actuales no presentaron una diferencia significativa entre los cuestionarios ni en los valores totales. Sin embargo, se observan diferentes patrones que, aunque con correlaciones moderadas pudieran ser datos de importancia para futuras investigaciones. No se descarta la influencia de la pequeña muestra de los sujetos de estudios en los resultados, ya que se entiende altera la significancia de estos.

Los datos descriptivos de la tabla 2 muestran los resultados de la prueba Mann-Whitney. Estos datos fueron divididos por edad. Los grupos establecidos fueron ≤ 40 años y > 40 años. Se computaron los promedios totales de los resultados de los cuestionarios y se dividieron por grupo de edad para al final compararlos entre grupos. No hubo diferencia significativa en las puntuaciones de los cuestionarios cuando lo comparamos con la edad. En otras palabras, la edad no fue un factor significativo que mostrara alguna diferencia en los resultados totales de los cuestionarios.

A continuación, se discuten los resultados por cuestionario:

1.1 LEAF-Q

Este cuestionario se dividía en 3 categorías: lesión, gastrointestinal y menstruación. Un mínimo de 2 para lesión y gastrointestinal y un mínimo de 4 para menstruación se consideraba estar a riesgo de LEA. Para el análisis estadístico se utilizó el punto de corte de 10 y se comparó entre los sujetos. La tabla 6 muestra los resultados de la prueba Mann-Whitney donde no hubo diferencia significativa entre ambos grupos al comparar los resultados totales. Sin embargo, si analizamos con mayor profundidad los datos; de nuestros sujetos de estudio, solo 2 de ellos (sujetos 1 y 4) obtuvieron al menos el mínimo de estos criterios por categoría. Los demás sujetos que obtuvieron un total ≥ 8 reportaron tener estreñimiento severo, IBS-C o movimientos gastrointestinales duros, una vez por semana. La literatura actual nos describe que las manifestaciones clínicas reportadas más comunes en REDs a nivel gastrointestinal son náusea, regurgitación, hinchazón abdominal superior, diarrea, vaciado gástrico retrasado y estreñimiento (Angelidi et al., 2024). Nuestros sujetos reportaron estreñimiento, seguido de hinchazón abdominal. La restricción de fluidos durante el ejercicio y/o deshidratación aumentan la permeabilidad gastrointestinal y disminuyen la función gastrointestinal (Baart et al., 2023). El IOC documenta el estreñimiento como un posible resultado de REDs ante el LEA (Mountjoy

et al., 2023). Las preguntas 25 y 26 del cuestionario SNKQ (anexo 3) asesoraban el conocimiento relacionado con la hidratación deportiva. Solo 1 sujeto obtuvo la respuesta correcta para la pregunta 25 y solo 9 sujetos obtuvieron la respuesta correcta para la pregunta 26. Esto nos lleva a pensar que es probable que el estreñimiento de nuestros sujetos de estudio se pudiera asociar a una pobre hidratación y que el malestar abdominal este asociado a su alimentación y la naturalidad del deporte.

Con relación a la menstruación, solo 1 sujeto (sujeto 14) reportó que en algún momento tuvo que disminuir la intensidad del entrenamiento para recuperar su menstruación. La amenorrea secundaria se ha documentado como indicador primario de REDs (Mountjoy et al., 2023), por lo que esto no debe tomarse por alto. Las respuestas del sujeto 7 sobre la menstruación no las podemos asociar con LEA ya que no menstrúa debido a una salpingestomía bilateral, que le permite conservar uno de sus ovarios.

1.2 SNKQ

Los datos actuales no lograron mostrar una diferencia significativa entre los resultados de los cuestionarios. No se logró asociar que un bajo conocimiento nutricional en el deporte predispone a mayor riesgo de LEA en atletas féminas. Sin embargo, de 15 sujetos, 11 tuvieron un pobre conocimiento nutricional en la prueba y solo 4 sujetos obtuvieron un conocimiento nutricional promedio. No se descarta la influencia de la baja muestra de sujetos en el estudio, lo cual influye en los resultados estadísticos. Además, el nivel educativo pudiera contribuir en el resultado de esta prueba, pero esto no fue asesorado en este estudio. Si comparamos nuestros datos con la literatura debemos recordar que el conocimiento nutricional deportivo no debe tomarse como el único factor determinante para el desarrollo de LEA (Packman & Kirk, 2000). Así mismo, no descartamos la teoría de que las personas tienen un conocimiento inerte, el cual se puede recordar o citar, pero no aplicar a problemas o decisiones del comportamiento (Burtless & Haveman, 1984), por lo que la información está disponible, pero es conscientemente ignorada. Esta información pudiera concretarse más si se hubiese conocido el nivel educativo de los sujetos, lo cual es una limitación.

1.3 PREDIMED

La tabla 3 presenta las correlaciones de Pearson entre los cuestionarios. Se obtuvo solamente una correlación positiva de nivel moderado entre los cuestionarios SNKQ y PREDIMED. Por lo que se infiere que existe una posibilidad de que, a mayor conocimiento nutricional, mayor adherencia a la dieta mediterránea. Estos resultados aparentan posicionarse a ser consistentes con los de Wiita & Stombaugh (1996) donde discuten que el nivel de conocimiento nutricional del atleta tiene una influencia positiva con el comportamiento alimentario. En la tabla 4 se muestran los resultados de la prueba Mann-Whitney. Los puntos de corte para este cuestionario se encuentran en el anexo 2. Para el análisis estadístico se trabajó con ≤ 5 y > 5 . De 15 sujetos, 7 tuvieron una puntuación ≤ 5 , considerándose pobre adherencia a la dieta mediterránea. Ocho sujetos tuvieron mejor adherencia. Si relacionamos los resultados del cuestionario LEAF-Q donde una

gran parte de los sujetos reportó problemas gastrointestinales como el estreñimiento pudiéramos inferir que, una pobre adherencia a la dieta mediterránea influye en el estado gastrointestinal de las atletas. En las preguntas del cuestionario PREDIMED se encontró que solo 2 sujetos consumían frutas más de 3 veces al día, 9 sujetos consumían fruta 1-2 veces al día y 4 sujetos no consumían fruta diariamente. En los vegetales 11 sujetos consumían $\frac{1}{2}$ a 2 raciones de vegetales diariamente y 4 sujetos no consumían vegetales. Finalmente, para las legumbres solo 4 sujetos las consumían 3 veces por semana y los demás de 2 veces a ninguna por semana. Estos datos pudieran brindarnos un poco de información sobre el consumo de fibra en esta muestra, pero como antes mencionado, no podemos llegar a conclusiones con el número de sujetos estudiados.

1.4 EAT-26

Este cuestionario se centraba en medir las características que son preocupantes de un desorden alimentario. Aunque no es necesario tener el diagnóstico de un desorden alimentario para ser diagnosticado con la TFA, se ha encontrado en algunos casos que la restricción energética por parte de los atletas pudiera provenir de un desorden alimentario. De nuestros sujetos, ninguno tuvo un resultado > 20 . Todos los BMI fueron adecuados con excepción de 1 sujeto. En las preguntas de comportamiento, 2 sujetos reportaron haber perdido 20 libras o más en los últimos 6 meses. De estos sujetos, solo una estaba sobrepeso. La otra reportó haber usado pastillas para adelgazar, laxantes o diuréticos para control de peso 2-3 veces al mes. Por último, 1 sujeto reportó tener un episodio de *binge eating* una vez a la semana y 1 sujeto se encontró bajo peso. El tener un resultado < 20 no exime de presentar conductas relacionadas con desórdenes alimenticios o padecerlo. Los sujetos pueden subestimar las contestaciones, quitándole peso a las respuestas y su comportamiento. Nos limitan los datos auto reportados.

1.5 BSQ-34

El autor de este cuestionario sostiene que usualmente se alcanza un rango normal de peso a mayor puntuación. En la literatura existen varios puntos de corte para los resultados del cuestionario. Entre 80-105 se utilizará como punto de corte para la interpretación de los resultados. Para el análisis estadístico se utilizó el valor 60, tomando en cuenta los datos obtenidos. La tabla 5 nos muestra que no hubo una diferencia significativa entre los resultados de los cuestionarios comparados. Sin embargo, si analizamos con mayor profundidad los datos, se observa que 2 sujetos obtuvieron una puntuación > 80 y ambas habían reportado un BMI que las clasificaba como sobrepeso. Esto es consistente con las recomendaciones del autor, donde una puntuación elevada usualmente indica mayor nivel de insatisfacción corporal. Si comparamos estos resultados con EAT-26, de estos dos sujetos 1 reportó haber perdido > 20 libras en los últimos 6 meses y la otra reportó episodios de *binge eating* una vez en semana. Esto nos lleva a pensar que probablemente estas féminas tengan alguna restricción alimentaria, igual que las que reportaron haber utilizado algún método para pérdida de peso. Además, estos comportamientos pudieran disminuir la ingesta dietaria, lo cual altera el suplido de

energía necesario para el rendimiento óptimo del atleta. Por tanto, es crucial observar estos patrones e indagar con mayor profundidad a través de entrevistas personales y anamnesis nutricional.

IX. Conclusiones

La mayor limitación en este estudio fue la muestra pequeña, la cual no permite correlacionar, sino asociar variables y puntuar datos relevantes. Los datos no son suficientes para confirmar o descartar hipótesis. Además, los datos auto reportados cuestionan la precisión y veracidad de estos, pues confiamos en el criterio del propio sujeto. Los cuestionarios utilizados asesoran variables sensibles tales como el peso, comportamiento y patrones de alimentación, percepción corporal, etc. Hay una gran probabilidad de que los datos fueran subestimados. Para futuras investigaciones, el uso de entrevistas individuales, aunque tome más tiempo, pudiera brindar respuestas más precisas y confiables. Al momento, podemos utilizar esta información como base para futuras investigaciones que profundicen el conocimiento nutricional en esta población, su alimentación, hidratación y entrenamientos. Todo esto con el fin de poder identificar aquellos factores de riesgo que predisponen a estas féminas corredoras a estar a riesgo de LEA y, de no identificarse a tiempo, el desarrollo de REDs.

X. Referencias Bibliográficas

- Angelidi, A. M., Stefanakis, K., Chou, S. H., Valenzuela-Vallejo, L., Dipla, K., Boutari, C., Ntoskas, K., Tokmakidis, P., Kokkinos, A., Goulis, D. G., Papadaki, H. A., & Mantzoros, C. S. (2024). Relative Energy Deficiency in Sport (REDs): Endocrine Manifestations, Pathophysiology and Treatments. *Endocrine Reviews*. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnae011>
- B. Loucks, A. B. L. (2007). Low Energy Availability in the Marathon and Other Endurance Sports [Comunicado de prensa].
- Baart, A. M., Terink, R., Zwerver, J., Witteman, B. J. M., & Mensink, M. (2023). Exercise-related abdominal complaints in a large cohort of runners: a survey with a particular focus on nutrition. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 9(2), e001571. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001571>
- Burton, R. H., Beard, J., & Waller, G. (2023). Body image concerns across different sports and sporting levels: A systematic review and meta-analysis. *Body Image*, 46, 9-31. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2023.04.007>
- Burtless, G., & Haveman, R. H. (1984). Policy Lessons from Three Labor Market Experiments. En *In Cognitive Science of Foundations of Instruction* (pp. 105-133). <https://doi.org/10.17848/9780880995580.ch4>
- Carson, T. L., West, B. T., Sonnevile, K., Zernicke, R. F., Clarke, P., Harlow, S., & Karvonen-Gutierrez, C. (2022). Identifying latent classes of Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) consequences in a sample of collegiate female cross country runners. *British Journal Of Sports Medicine*, 57(3), 153-159. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104083>

- Dervish, R. A., Wilson, L. J., & Curtis, C. (2022). Investigating the prevalence of low energy availability, disordered eating and eating disorders in competitive and recreational female endurance runners. *EJSS/European Journal Of Sport Science*, 23(5), 869-876.
<https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2079423>
- Grabia, M., Perkowski, J., Socha, K., & Markiewicz-Żukowska, R. (2024). Female Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport (REDs): Nutritional Management. *Nutrients*, 16(3), 359.
<https://doi.org/10.3390/nu16030359>
- Griffiths, A., Matu, J., Whyte, E., Akin-Nibosun, P., Clifford, T., Stevenson, E., & Shannon, O. M. (2021). The Mediterranean dietary pattern for optimising health and performance in competitive athletes: a narrative review. *British Journal Of Nutrition*, 128(7), 1285-1298.
<https://doi.org/10.1017/s0007114521003202>
- Hadinata Sitepu, F., Effendy, E., & M. Amin, M. (2019). VALIDITY AND RELIABILITY OF INSTRUMENTS BODY SHAPE QUESTIONNAIRE-34 (BSQ-34) BASED ON INDONESIA VERSION. *PalArch's Journal Of Archaeology Of Egypt/Egyptology*, 17(6).
- Jagim, A. R., Fields, J., Magee, M. K., Kerkick, C. M., & Jones, M. T. (2022). Contributing Factors to Low Energy Availability in Female Athletes: A Narrative Review of Energy Availability, Training Demands, Nutrition Barriers, Body Image, and Disordered Eating. *Nutrients*, 14(5), 986.
<https://doi.org/10.3390/nu14050986>
- Jenduncan. (2023, 31 agosto). *Identifying Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) in Runners*. BJSM Blog - Social Media's Leading SEM Voice. <https://blogs.bjrm.com/bjrm/2023/02/13/identifying-relative-energy-deficiency-in-sport-red-s-in-runners/>
- Karlsson, E., Alricsson, M., & Melin, A. (2023). Symptoms of eating disorders and low energy availability in recreational active female runners. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 9(3), e001623.
<https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001623>
- Kaufman, M., Nguyen, C., Shetty, M., Oppezzo, M., Barrack, M., & Fredericson, M. (2023). Popular Dietary Trends' Impact on Athletic Performance: A Critical Analysis Review. *Nutrients*, 15(16), 3511.
<https://doi.org/10.3390/nu15163511>
- Lodge, M. T., Ackerman, K. E., & Garay, J. (2021). Knowledge of the Female Athlete Triad and Relative Energy Deficiency in Sport Among Female Cross-Country Athletes and Support Staff. *Journal Of Athletic Training*, 57(4), 385-392. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0175.21>
- Logue, D. M., Madigan, S. M., Melin, A., Delahunt, E., Heinen, M., Donnell, S. M., & Corish, C. A. (2020). Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients*, 12(3), 835.
<https://doi.org/10.3390/nu12030835>
- Luna, Y. M. (2023, 22 noviembre). *Síndrome de Deficiencia Energética Relativa en el Deporte (RED-S)*. Antidopaje Perú. <https://antidopajeperu.org.pe/sindrome-de-deficiencia-energetica-relativa-en-el->

[deporte-red-
s#:~:text=S%C3%ADndrome%20de%20Deficiencia%20Energ%C3%A9tica%20Relativa%20en%20el%
20Deporte%20\(RED%2DS\),-
Publicado%20por%20Yohel&text=El%20S%C3%ADndrome%20de%20Deficiencia%20Energ%C3%A9t
ica,actualizado%20en%202018%20y%202023.](#)

- Nazem, T. G., & Ackerman, K. E. (2012). The female athlete triad. *Sports Health*, 4(4), 302-311.
<https://doi.org/10.1177/1941738112439685>
- Martínez-González, M. A., García-Arellano, A., Toledo, E., Salas-Salvadó, J., Buil-Cosiales, P., Corella, D., Covas, M. I., Schröder, H., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Fiol, M., Ruiz-Gutiérrez, V., Lapetra, J., Lamuela-Raventós, R. M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Muñoz, M. A., Wärnberg, J., Ros, E., & Estruch, R. (2012). A 14-Item Mediterranean Diet Assessment Tool and Obesity Indexes among High-Risk Subjects: The PREDIMED Trial. *PLoS ONE*, 7(8), e43134. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043134>
- Melin, A., Tornberg, Å. B., Skouby, S., Faber, J., Ritz, C., Sjödin, A., & Sundgot-Borgen, J. (2014). The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *British Journal Of Sports Medicine*, 48(7), 540-545. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093240>
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R., & Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal Of Sports Medicine*, 48(7), 491-497. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>
- Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., Heikura, I. A., Melin, A., Pensgaard, A. M., Stellingwerff, T., Sundgot-Borgen, J. K., Torstveit, M. K., Jacobsen, A. U., Verhagen, E., Budgett, R., Engebretsen, L., & Erdener, U. (2023). 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *British Journal Of Sports Medicine*, 57(17), 1073-1098. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994>
- Raymond-Barker, P., Petroczi, A., & Quested, E. (2007). Assessment of nutritional knowledge in female athletes susceptible to the Female Athlete Triad syndrome. *Journal Of Occupational Medicine And Toxicology*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/1745-6673-2-10>
- Sim, A., & Burns, S. F. (2021). Review: questionnaires as measures for low energy availability (LEA) and relative energy deficiency in sport (RED-S) in athletes. *Journal Of Eating Disorders*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40337-021-00396-7>
- Trakman, G. L., Forsyth, A., Hoyer, R., & Belski, R. (2018). Development and validation of a brief general and sports nutrition knowledge questionnaire and assessment of athletes' nutrition knowledge. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0223-1>
- Trakman, G. L., Brown, F., Forsyth, A., & Belski, R. (2019). Modifications to the nutrition for sport knowledge questionnaire (NSQK) and abridged nutrition for sport knowledge questionnaire (ANSQK). *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0293-8>

- Vázquez Arévalo, Rosalía, Galán Julio, Jessica, López Aguilar, Xochitl, Alvarez Rayón, Georgina L., Mancilla Díaz, Juan Manuel, Caballero Romo, Alejandro, & Unikel Santoncini, Claudia. (2011). Validez del Body Shape Questionnaire (BSQ) en Mujeres Mexicanas. *Revista mexicana de trastornos alimentarios*, 2(1), 42-52. Recuperado en 04 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-15232011000100005&lng=es&tlng=es.
- Wiita, B. G., & Stombaugh, I. A. (1996). Nutrition Knowledge, Eating Practices, and Health of Adolescent Female Runners: A 3-Year Longitudinal Study. *International Journal Of Sport Nutrition*, 6(4), 414-425. <https://doi.org/10.1123/ijasn.6.4.414>
- Witkoś, J., Błażejowski, G., & Gierach, M. (2023). The Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q) as a Useful Tool to Identify Female Triathletes at Risk for Menstrual Disorders Related to Low Energy Availability. *Nutrients*, 15(3), 650. <https://doi.org/10.3390/nu15030650>
- Zaccagni, L., & Gualdi-Russo, E. (2023). The Impact of Sports Involvement on Body Image Perception and Ideals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal Of Environmental Research And Public Health/International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 20(6), 5228. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065228>

XI. Anexos

Anexo 1 Cuestionarios utilizados

1. Enlace Cuestionario *Eating Attitude Test* (EAT-26): [Eat-26 – EAT-26: Eating Attitudes Test & Eating Disorder Testing](#)
2. *Low energy availability in females questionnaire* (LEAF-Q), October 2013 version: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1303041/FULLTEXT02.pdf>
3. Cuestionario *Body Shape Questionnaire* (BSQ-34)

B.S.Q.

Desearíamos saber como te has sentido respecto a tu aspecto durante las últimas cuatro semanas. Lee por favor cada una de las afirmaciones o preguntas que siguen and pon un círculo en la opción de la derecha con la que mejor te identifiques. Contesta por favor a todas las preguntas.

DURANTE LAS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS:

	Nunca	Raramente	A veces	Frecuentemente	Normal-mente	Siempre
	1	2	3	4	5	6
1. ¿El aburrimiento ha hecho que te preocupes más por tu silueta?	1	2	3	4	5	6
2. ¿Has estado tan preocupado por tu figura como para pensar que has de hacer dieta?	1	2	3	4	5	6
3. ¿Has pensado que tus caderas, nalgas, o muslos son demasiado grandes respecto al resto de tu cuerpo?	1	2	3	4	5	6
4. ¿Has estado con miedo de volverte gordo o a engordar aún más?	1	2	3	4	5	6
5. ¿Has estado preocupada porque tu cuerpo no es suficientemente firme?	1	2	3	4	5	6
6. ¿Sentirte llena (p.e. después de una comida abundante) te ha hecho sentir gorda?	1	2	3	4	5	6
7. ¿Te has sentido tan mal por tu figura como para llorar por ello?	1	2	3	4	5	6
8. ¿Evitas correr porque las carnes te bambolean?	1	2	3	4	5	6
9. ¿Estar con mujeres delgadas te ha hecho tomar mayor conciencia de tu silueta?	1	2	3	4	5	6
10. ¿Te preocupa observar la forma de tus muslos cuando estas sentada en una silla?	1	2	3	4	5	6
11. ¿Te hace sentir llena el comer incluso pequeñas cantidades de comida?	1	2	3	4	5	6
12. ¿Te has fijado en la silueta de otras mujeres y al compararla con la tuya el balance ha sido negativo?	1	2	3	4	5	6

13. ¿Pensar en tu silueta ha interferido con tu capacidad de concentración (p.e., mirando la television, al leer, en una conversacion...)?	1	2	3	4	5	6
14. ¿Desnudarte (p.e. para irte a la ducha) te hace sentirte gorda?	1	2	3	4	5	6
15. ¿Has evitado llevar ropas que te hagan ser especialmente consistentes de tu silueta?	1	2	3	4	5	6
16. ¿Te has imaginado sacando lonchas de carne de tu cuerpo?	1	2	3	4	5	6
17. ¿Te has sentido gorda al comer dulces, pasteles y otras comidas con alto contenido calórico?	1	2	3	4	5	6
18. ¿Has evitado ir a actos sociales (p.e. fiestas) porque te sentias mal con tu cuerpo?	1	2	3	4	5	6
19. ¿Te has sentido excesivamente grande y redonda en tus formas?	1	2	3	4	5	6
20. ¿Te has sentido avergonada de tu cuerpo?	1	2	3	4	5	6
21. ¿Las preocupaciones acerca de tu silueta te han hechoempezar una dieta para adelgazar?	1	2	3	4	5	6
22. ¿Te has sentido mas contenta con tu figura cuando tu estomago estaba vacio (p.e. por las mananas)?	1	2	3	4	5	6
23. ¿Has pensado que tienes la silueta que tienes por una falta de autocontrol?	1	2	3	4	5	6
24. ¿Te preocupa que otra gente vea que tienes celulitis en el abdomen o en las caderas?	1	2	3	4	5	6
25. ¿Has pensado que no es justo que otras mujeres sean mas delgadas que tu?	1	2	3	4	5	6
26. ¿Has vomitado para conseguir sentirte mas delgada?	1	2	3	4	5	6
27. Estando con otra gente ¿Te has preocupado ocupar demasiado espacio?	1	2	3	4	5	6
28. ¿Te ha preocupado que tus carnes tengan suercos?	1	2	3	4	5	6

29. ¿Ver tu imagen (p.e. en un escaparate o espejo) te ha hecho sentir mal respecto a tu figura?	1	2	3	4	5	6
30. ¿Te has pellizcado zonas de tu cuerpo para comprobar la graza que tenias?	1	2	3	4	5	6
31. ¿Has evitado situaciones en que la gente pudiera ver tu cuerpo (p.e. cambiarte de ropa en un lugar publico o ir a las piscina)?	1	2	3	4	5	6
32. ¿Has tomado laxantes para sentirte mas delgada?	1	2	3	4	5	6
33. Has sido especialmente consiente de tu silueta estando con otra gente?	1	2	3	4	5	6
34. Las preocupaciones acerca de tu silueta ¿Te han hecho pensar que debes hacer ejercicio?	1	2	3	4	5	6

4. Cuestionario Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED)
http://www.predimed.es/uploads/8/0/5/1/8051451/p14_medas.pdf

Identificador del participante:

Nodo C.Salud Médico Paciente Visita

Nodo: anotar el número de nodo correspondiente.

01. Andalucía - Málaga / 02. Andalucía - Sevilla - S.Pablo / 03. Andalucía - Sevilla - V.Rocío / 04. Baleares / 05. Cataluña - Barcelona norte / 06. Cataluña - Barcelona Sur / 07. Cataluña - Reus - Tarragona / 08. Madrid Norte / 09. Madrid Sur / 10. Navarra / 11. País Vasco / 12. Valencia

C.Salud: anotar el número del centro de salud correspondiente.

Médico: anotar el número del médico correspondiente.

Paciente: anotar el número del paciente correspondiente.

Visita: anotar el número de visita correspondiente.

00. Inclusión - exclusión / 01. Visita Inicial / 02. Visita 3 meses / 03. Visita 1 año / 04. Visita 2 años / 05. Visita 3 años

Fecha del examen

/ /200
Día Mes Año

1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar? Sí = 1 punto ☐
2. ¿Cuanto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)? 4 o más cucharadas = 1 punto ☐
3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? 2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas) = 1 punto ☐
(las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) 1 ración = 200g.
4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día? 3 o más al día = 1 punto ☐
5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día? (ración: 100 - 150 g) menos de 1 al día = 1 punto ☐
6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día? (porción individual: 12 g) menos de 1 al día = 1 punto ☐
7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día? menos de 1 al día = 1 punto ☐
8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana? 7 o más vasos a la semana = 1 punto ☐
9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana? 3 o más a la semana = 1 punto ☐
(1 plato o ración de 150 g)
10. ¿Cuántas raciones de pescado-mariscos consume a la semana? 3 o más a la semana = 1 punto ☐
(1 plato pieza o ración: 100 - 150 de pescado o 4-5 piezas o 200 g de marisco)
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulce o pasteles a la semana? menos de 2 a la semana = 1 punto ☐
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? (ración 30 g) 3 o más a la semana = 1 punto ☐
13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (carne de pollo: 1 pieza o ración de 100 - 150 g) Sí = 1 punto ☐
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)? 2 o más a la semana = 1 punto ☐



5. Cuestionario Sports Nutrition Knowledge Questionnaire (SNKQ) - extracto

General Nutrition Knowledge

1. Eating more energy from protein than you need can make you put on fat. (agree/disagree/not sure)
2. The body needs fat to fight off sickness. (agree/disagree/not sure)
3. Do you think cheddar cheese is high or low in fat? (high/low/not sure)
4. Do you think margarine is high or low in fat? (high/low/not sure)
5. Do you think honey is high or low in fat? (high/low/not sure)
6. The body has a limited ability to use protein for muscle protein synthesis. (agree/disagree/not sure)
7. Eggs contain all the essential amino acids needed by the body. (agree/disagree/not sure)
8. Thiamine (Vitamin B1) is needed to take oxygen to muscles. (agree/disagree/not sure)
9. Vitamins contain energy (kilojoules/calories). (agree/disagree/not sure)
10. Do you think alcohol can make you put on weight? (yes/no/not sure)
11. "Binge drinking" (also referred to as heavy episodic drinking) is generally defined as:
 - (a) having two or more standard alcoholic drinks on the same occasion
 - (b) having four to five or more standard alcoholic drinks on the same occasion
 - (c) having seven to eight or more

Anexo 2 Puntos de corte para análisis estadístico

Cuestionario	Punto de Corte
PREDIMED	≤ 5 y > 5
BSQ-34	≤ 60 y > 60
LEAF-Q	≤ 10 y > 10
SNKQ	≤ 15 y > 15

Anexo 3 Preguntas 25 y 26 cuestionario SNKQ.

25 Athletes should drink water to:

- (a) keep plasma (blood) volume stable
- (b) stop dry mouth
- (c) allow proper sweating
- (d) All of the above
- (e) Not sure

26 Experts think that athletes should:

- (a) drink 50 - 100 ml (1.7 - 3.3 fluid ounces) every 15 - 20 minutes
- (b) suck on ice cubes rather than drinking during practice
- (c) drink sports drinks (e.g. powerade) rather than water during intense sessions
- (d) drink to a plan, based on body weight changes during training sessions performed in a similar climate
- (e) Not sure