

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LA TRÍADA DE LA MUJER ATLETA

**GRADO EN CIENCIAS DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE**



Realizado por: Carlos Bolaños Rozas y María Isabel López Marcianes

Año Académico: 2024-2025

Tutor/a: Susana Moral González

Área: Diseño de un estudio experimental

Resumen gráfico

Visión general del TFG: Contexto, Objetivos y Metodología

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LA TRÍADA DE LA MUJER



Nota. Elaboración propia

Resumen

Introducción: La tríada de la mujer atleta es un síndrome común en mujeres deportistas que involucra baja disponibilidad energética, disfunción menstrual y disminución de la densidad ósea. Esta condición puede generar alteraciones a largo plazo como infertilidad y fracturas óseas. Las soluciones actuales como el uso de anticonceptivos o aumentar la ingesta calórica y dejar el ejercicio, son simplistas y no abordan la raíz del problema ni entienden el contexto integral de cada mujer. Por ello, muchas deportistas rechazan estas recomendaciones, especialmente las profesionales, cuya estabilidad económica depende de su rendimiento físico y temen que reducir la actividad o ganar peso afecte su carrera. En este contexto, se hace evidente la necesidad de un protocolo integral y personalizado para mejorar la salud reproductiva, prevenir la pérdida ósea y garantizar la adherencia al tratamiento.

Objetivo: El objetivo principal es evaluar la efectividad de un protocolo de entrenamiento de fuerza de 16 semanas combinado con una intervención nutricional, en comparación con un protocolo basado exclusivamente en intervención nutricional. El propósito es determinar cuál de los dos favorece de manera más efectiva la recuperación de la menstruación en mujeres con síntomas de la tríada de la mujer atleta.

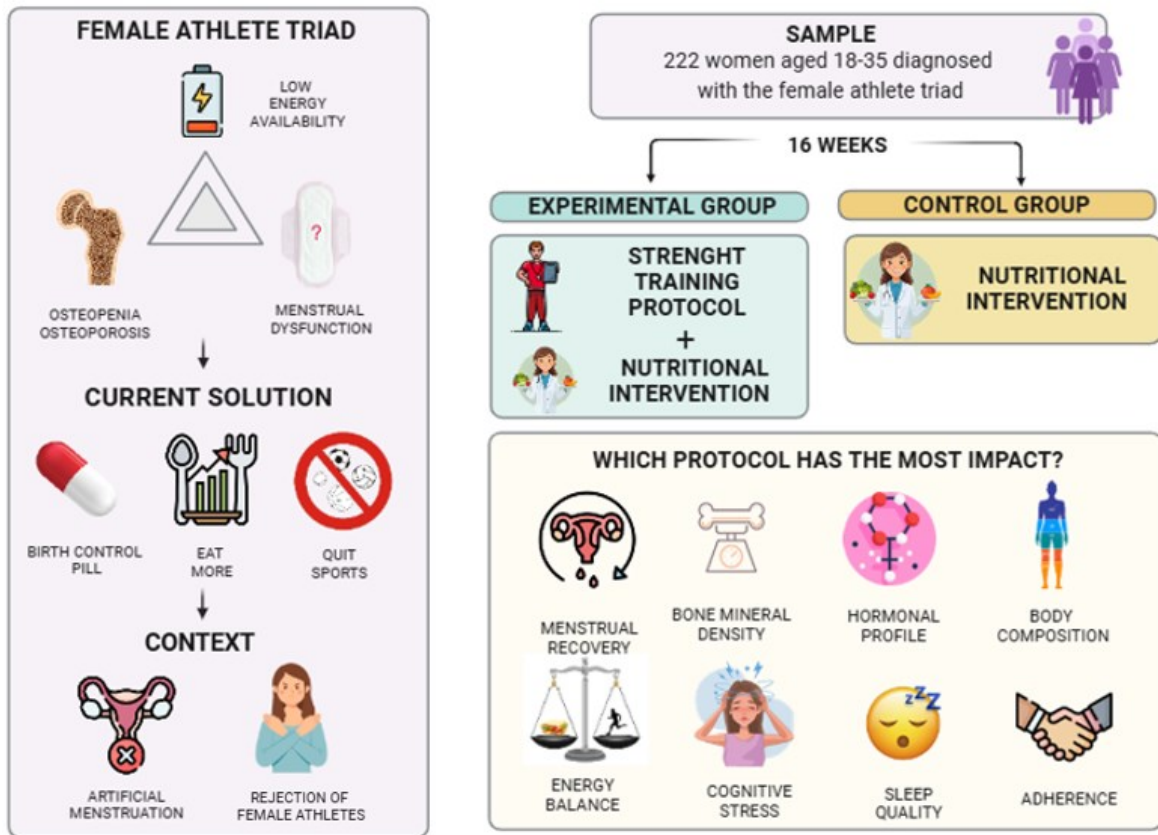
Metodología: Se propone un protocolo experimental aleatorizado con una muestra de 222 mujeres de entre 18 y 35 años diagnosticadas con la tríada de la mujer atleta y amenorrea hipotalámica. Las participantes serán asignadas aleatoriamente a dos grupos: uno experimental, que recibirá un protocolo de entrenamiento de fuerza combinado con una intervención nutricional, y otro control, que solo recibirá la intervención nutricional. El estudio evaluará la efectividad de ambos protocolos para la recuperación de la menstruación, así como su impacto sobre la densidad mineral ósea, el perfil hormonal, la composición corporal, el balance energético, el estrés cognitivo, la calidad del sueño y la adherencia al protocolo.

Palabras clave: amenorrea hipotalámica, baja disponibilidad energética, disfunción menstrual, equilibrio energético, densidad mineral ósea, recuperación menstrual, mujeres deportistas, hormonas, entrenamiento de fuerza.

Graphical Abstract

Visión general del TFG en inglés

EFFECTS OF STRENGTH TRAINING ON THE FEMALE ATHLETE TRIAD



Nota. Elaboración propia

Abstract

Background: The female athlete triad is a common syndrome among female athletes that involves low energy availability, menstrual dysfunction and decreased bone density. This condition can lead to long term consequences such as infertility and bone fractures. However, current solutions such as using contraceptives or increasing caloric intake and stopping exercise, are simplistic and do not address the root of the problem or understand the comprehensive context of each woman. Therefore, many female athletes reject these recommendations, especially professional athletes, whose economic stability depends on their physical performance and fear that reducing activity or gaining weight will affect their careers. In this context, the need for a comprehensive and personalized protocol to improve reproductive health, prevent bone loss and ensure adherence to treatment becomes evident.

Objectives: The main objective is to evaluate the effectiveness of a 16-week strength training protocol combined with a nutritional intervention, compared to a protocol based exclusively on nutritional intervention. The purpose is to determine which approach more effectively promotes menstrual recovery in women with symptoms of the female athlete triad.

Methodology: A randomized experimental protocol is proposed with a sample of 222 women aged 18 to 35 years diagnosed with the Female Athlete Triad and hypothalamic amenorrhea. Participants will be randomly assigned to two groups: an experimental group, which will receive a strength training protocol combined with a nutritional intervention and a control group, which will only receive the nutritional intervention. The study will evaluate the effectiveness of both protocols in menstrual recovery, as well as their impact on bone mineral density, hormone profile, body composition, energy balance, cognitive stress, sleep quality and adherence to protocol.

Key words: hypothalamic amenorrhea, low energy availability, menstrual dysfunction, energy balance, bone mineral density, menstrual recovery, female athletes, hormones, strength training.

Índice

1. Introducción.....	9
2. Justificación.....	12
3. Objetivos e hipótesis	13
4. Metodología	14
4.1 Diseño	14
4.2 Muestra y formación de grupos	14
4.3 Variables y material de medida	17
4.4 Procedimiento.....	19
4.5 Análisis de datos.....	24
5. Equipo investigador.....	25
6. Viabilidad del estudio	27
6.1 Análisis de la viabilidad.....	27
6.2 Limitaciones del proyecto	28
7. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	28
8. Referencias bibliográficas	29
9. Anexos	36

Índice de Figuras

Figura 1	36
Figura 2	37
Figura 3	37
Figura 4	38
Figura 5	40
Figura 6	44
Figura 7	46
Figura 8	47
Figura 9	48
Figura 10	49
Figura 11	50
Figura 12	56
Figura 13	58
Figura 14	63
Figura 15	64
Figura 16	65
Figura 17	71

Índice de Tablas

Tabla 1	23
Tabla 2	39
Tabla 3	49
Tabla 4	62
Tabla 5	66
Tabla 6	67
Tabla 7	68
Tabla 8	69
Tabla 9	72

Índice de Anexos

Anexo I. La tríada de la atleta y sus implicaciones	36
Anexo II. Contraindicaciones a la práctica de actividad física	39
Anexo III. Diagrama de flujo representativo del cálculo de tamaño muestral	40
Anexo IV. Hoja de información y consentimiento informado	41
Anexo V. Formulario de Google Forms (GF).....	44
Anexo VI. Cuestionario PEDIMED	46
Anexo VII. PAR-Q	47
Anexo VIII. Cuestionario recuperación de la menstruación	48
Anexo IX. Parámetros de osteopenia y osteoporosis.....	49
Anexo X. Cuestionario de evaluación de baja disponibilidad energética.....	50
Anexo XI. Escala de estrés percibido.....	56
Anexo XII. Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño.....	58
Anexo XIII. Perfil hormonal y fases del ciclo.....	62
Anexo XIV. Hoja de registro de asistencia a sesiones de entrenamiento	64
Anexo XV. Diseño del estudio y protocolos de intervención	65
Anexo XVI. Planificación y parámetros de la intervención de ejercicio	66
Anexo XVII. Ejercicios del microciclo de dos días.....	67
Anexo XVIII. Ejercicios del microciclo de tres días.....	68
Anexo XIX. Sesiones del protocolo de fuerza	69
Anexo XX. Estructura y formación del equipo investigador.....	71
Anexo XXI. Funciones del equipo de investigación.....	72

Índice de Abreviaturas

ACSM: Colegio americano de medicina del deporte
AMM: Asociación Médica Mundial
BDE: Baja disponibilidad energética
CAFYD: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
CAM: Comunidad Autónoma de Madrid
DEXA: Absorciometría de rayos X de energía dual
FC: Frecuencia cardíaca
GE: Grupo experimental
GC: Grupo control
GF: Google Forms
HULP: Hospital Universitario La Paz
IMC: Índice de masa
NIH: National Institute of Health
OMS: Organización Mundial de la Salud
ODS: Objetivo de Desarrollo Sostenible
PAR-Q: Physical Activity Readiness Questionnaire
PSS: Perceived Stress Scale (Escala de estrés percibido)
PEDIMED: Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea
RM: Repetición máxima
SEGO: Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia
SEMED: Sociedad Española de Medicina del Deporte
UEM: Universidad Europea de Madrid

1. Introducción

La tríada de la mujer atleta es una condición médica que afecta a un número significativo de mujeres en el ámbito deportivo (Thein-Nissenbaum y Hammer, 2017). Se caracteriza por la interacción entre baja disponibilidad energética, disfunción menstrual y disminución de la densidad ósea (Joy et al., 2014).

Según Chiaki et al. (2023) este término fue propuesto por primera vez en 1992 por la American College of Sports Medicine (ACSM), como un problema que no solo amenazaba el rendimiento deportivo, sino también la salud general de las mujeres. Este síndrome se desarrolla a partir de una ingesta energética insuficiente (con o sin trastorno de la alimentación), junto con entrenamiento excesivo y estrés psicológico (Chiaki et al., 2023). Clínicamente suele manifestarse en desórdenes alimenticios, irregularidades menstruales y fracturas por estrés (Rinaldi et al., 2019). Estos síntomas pueden presentarse de forma aislada o en conjunto, por lo que la tríada de la mujer no se presenta con síntomas claros y definidos, sino que sus manifestaciones varían a lo largo de un espectro (Figura 1, Anexo I), pudiendo presentarse solo uno o dos de los tres componentes, según Thein-Nissenbaum y Hammer (2017).

La amenorrea secundaria, que se define como la pérdida de la menstruación, es un síntoma que no siempre se detecta con facilidad, ya que las mujeres que utilizan anticonceptivos orales pueden enmascarar la ausencia de un ciclo menstrual regular, complicando así el diagnóstico (Redman, 2005). Según Chiaki et al. (2023) muchas atletas pueden no informar sobre la ausencia de menstruación o no considerarla un aspecto relevante. Además, la mayoría de los entrenadores deportivos son predominantemente hombres y carecen de conciencia sobre los riesgos asociados a la ausencia de la menstruación (Gimunová et al., 2022).

La SEMED (1997) subraya que todas las mujeres físicamente activas podrían encontrarse en una situación de riesgo de desarrollar uno o más componentes de la tríada. Esto es especialmente relevante en deportes donde el rendimiento se evalúa de manera subjetiva como la danza, el patinaje artístico o el salto de trampolín (SEMED, 1997). También se observa en disciplinas donde la relación entre la potencia y el peso es crucial, como en el atletismo o el ciclismo, así como

en deportes con categorías de peso como la equitación, el judo o la lucha (SEMED, 1997). Asimismo, los deportes que exponen el contorno corporal como el voleibol o la natación son de particular preocupación (SEMED, 1997).

Bakhsh (2024) destaca que las deportistas reciben numerosos mensajes que enfatizan la importancia de la apariencia física y el cumplimiento de ciertos estándares de rendimiento, lo que contribuye a la presencia de trastornos alimentarios y en consecuencia a una baja disponibilidad energética (Figura 2, Anexo I). Esta baja disponibilidad energética también puede ocurrir de manera no intencionada, cuando los atletas llevan a cabo intervenciones nutricionales sin ser plenamente conscientes de sus efectos, incluyendo prácticas como el ayuno, la eliminación de grupos alimenticios o la adopción de dietas hipocalóricas y restrictivas (Rinaldi et al., 2019). Además, puede deberse a la falta de conocimiento del atleta sobre la cantidad de calorías necesarias para compensar su entrenamiento y las funciones corporales normales (Gibson et al., 2020) (Figura 3, Anexo I).

Thein-Nissenbaum y Hammer (2017) señalan que una de las consecuencias más significativas de la baja disponibilidad energética en la salud de las atletas es la amenorrea secundaria. Cuando el cuerpo experimenta un déficit energético crónico y severo, entra en un estado donde prioriza las funciones vitales necesarias para la supervivencia, como la respiración, la circulación y la regulación de la temperatura, suprimiendo funciones menos esenciales, como el ciclo menstrual y la reproducción (Rinaldi et al., 2019). Según Pascual (2020), la amenorrea no es una enfermedad en sí, sino una adaptación del organismo a situaciones extremas en las que el cuerpo necesita priorizar otras funciones biológicas para sobrevivir.

Burke et al. (2024) indican que la amenorrea hipotalámica funcional puede conducir a la osteoporosis debido a la disminución de los niveles hormonales, en particular de estrógenos que son esenciales para el mantenimiento de la densidad ósea. Bakhsh (2024) añade que los niveles bajos de estrógenos aumentan la actividad de los osteoclastos, lo que provoca una mayor pérdida de masa ósea y un incremento en el riesgo de fracturas en mujeres jóvenes atletas.

Según Castroviejo, M. (2021) la amenorrea hipotalámica no es una simple ausencia de menstruación, sino un síntoma que va acompañado de otras alteraciones que afectan de manera negativa a la salud y al rendimiento (Figura 4, Anexo I).

En cuanto al tratamiento actual, la American College of Obstetricians and Gynecologists (2013), señala que el uso de anticonceptivos orales es uno de los principales enfoques médicos. Estos medicamentos ayudan a regular los ciclos menstruales mediante hormonas sintéticas, sin embargo, no abordan las causas subyacentes de la amenorrea. Según Bakhsh (2024), es común que los ginecólogos prescriban la píldora anticonceptiva ya que esta genera un sangrado, aunque este no represente una verdadera recuperación de ciclo natural. En lugar de esta solución, Bakhsh sugiere una intervención que incluya una nutrición adecuada, control de la actividad física y manejo del estrés. Rinaldi et al. (2019) sugieren que no se utilicen anticonceptivos orales con el único fin de recuperar la menstruación o mejorar la densidad mineral ósea.

Gibson et al. (2020) proponen que las mujeres que enfrentan la tríada de la mujer atleta deberían reducir la cantidad de ejercicio físico y aumentar la ingesta energética, aunque muchas se muestran reacias a seguir estas recomendaciones de tratamiento. Esta resistencia puede estar motivada por el temor a perder su rendimiento deportivo o dejar de lado su pasión por el ejercicio (Chapa et al., 2022). En este contexto, el entrenamiento de fuerza bien programado, puede ser una estrategia valiosa dentro del tratamiento de la tríada, según Pastor (2020).

Este enfoque no solo ayuda a proteger la densidad mineral ósea al estimular la formación de hueso y mejorar la resistencia ósea (McMillan et al., 2017), sino que también puede reducir el miedo a perder rendimiento (Hernández-Mulero et al., 2016), contribuyendo a mantener la motivación de las deportistas durante su recuperación. Además, el entrenamiento de fuerza puede aumentar el apetito (Pessôa dos Prazeres et al., 2016) y la calidad de sueño (Sloan et al., 2020), elementos esenciales para contrarrestar los efectos de la baja disponibilidad energética.

2. Justificación

Los problemas menstruales son extremadamente comunes entre las mujeres, con una prevalencia de hasta el 60% en mujeres deportistas, según Gimunová et al. (2022). A pesar de esta alta incidencia, estos temas siguen siendo poco discutidos y a menudo no reciben la atención adecuada (Chiaki et al., 2023). La Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) indica que entre el 3% y el 5% de las mujeres en España, lo que equivale a aproximadamente un millón de mujeres, padecen amenorrea secundaria.

La evidencia científica subraya la urgente necesidad de abordar esta situación, aunque aún persisten estigmas significativos y falta de comunicación abierta sobre el tema (Gordon et al., 2017). Además, el enfoque tradicional en la atención médica a menudo minimiza la importancia de estos trastornos, considerándolos simples molestias en lugar de problemas que requieren una atención seria (Macmillan et al., 2024). A su vez, Bakhsh (2024) subraya la necesidad de mejorar el tratamiento de las mujeres que padecen la tríada de la atleta. Los métodos actuales, como la prescripción de pastillas para inducir una menstruación artificial o recomendaciones simplistas que prohíben la práctica deportiva, son insuficientes y no abordan las causas subyacentes de esta condición (Rinaldi et al., 2019). Para lograr una recuperación efectiva, Gibson et al. (2020) enfatizan la importancia de un enfoque multidisciplinario que incluya una intervención nutricional, psicológica y ajustes en la carga de entrenamiento.

La literatura científica atribuye a la actividad física y especialmente al entrenamiento de fuerza, múltiples beneficios para la salud general, que son particularmente relevantes para el tratamiento de las atletas con la tríada. Estos beneficios incluyen el mantenimiento o incremento de la masa muscular (Sasidharan et al., 2023), mantenimiento o mejora de la densidad mineral ósea (McMillan et al., 2017; Turner et al., 1998), el estímulo del apetito para aumentar la ingesta calórica (Pessôa dos Prazeres et al., 2016; Remmel et al., 2017), la regulación de los niveles de cortisol a medio y largo plazo (De Nys et al., 2023; Wood et al., 2018), mejora de la calidad del sueño (Sloan et al. 2020), y la reducción del temor a aumentar de peso corporal (Chapa et al., 2022; Hernández-Mulero et al., 2016).

Desde esta perspectiva, el presente estudio pretende evaluar si estos beneficios, previamente demostrados para la población general, son igualmente aplicables a las atletas que padecen la tríada. En caso de confirmarse, se plantea mejorar el tratamiento actual mediante la incorporación de un protocolo de ejercicio terapéutico que permita a las mujeres seguir practicando ejercicio, pero de una forma modificada y más adecuada a su condición. Complementando así los enfoques médicos y nutricionales ya utilizados en la mayoría de las intervenciones.

De este modo, se pretende abordar un problema de salud que impacta significativamente a las mujeres deportistas, con el objetivo de ayudarlas a recuperar su salud, prolongar la duración de sus carreras deportivas y reducir los costes médicos asociados a esta condición.

3. Objetivos e hipótesis

El objetivo principal de este estudio es evaluar la efectividad de un protocolo de entrenamiento de fuerza de 16 semanas combinado con una intervención nutricional, en comparación con un protocolo que incluye solo la intervención nutricional, para determinar cuál de los dos facilita de manera más efectiva la recuperación de la menstruación en mujeres con síntomas de la tríada de la mujer atleta.

Se establecen como objetivos secundarios:

- Comparar el efecto de ambos protocolos sobre la densidad mineral ósea.
- Comparar el grado de reversión de la baja disponibilidad energética entre grupos.
- Evaluar los cambios que se producen en el perfil hormonal.
- Analizar los cambios en composición corporal entre los dos grupos.
- Comparar la evolución del estrés cognitivo en cada grupo.
- Comparar el efecto de ambos protocolos sobre la calidad y duración del sueño.
- Comparar la adherencia al protocolo de intervención cada grupo.

La hipótesis principal es que el grupo intervención recuperará la menstruación en un menor periodo de tiempo que el grupo control.

4. Metodología

4.1 Diseño

La propuesta metodológica del estudio es experimental aleatorizada. El muestreo seleccionado será aleatorizado estratificado, en base al tiempo transcurrido desde la última menstruación de cada sujeto de estudio.

4.2 Muestra y formación de grupos

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión que deberán cumplir las participantes son los siguientes:

- Mujeres entre 18 y 35 años.
- Diagnóstico médico de la tríada de la mujer atleta, confirmado desde hace al menos seis meses, que curse con amenorrea hipotalámica, osteopenia u osteoporosis y baja disponibilidad energética.
- Estar registradas en hospitales de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM).
- Haber firmado el consentimiento informado.

Los criterios de exclusión serán:

- Contraindicaciones de la práctica deportiva que recogen Mirabelli y Mendoza (2015) (Tabla 2, Anexo II).
- Presencia de lesiones musculoesqueléticas.
- Uso de anticonceptivos hormonales.
- Diagnóstico de un trastorno alimenticio severo.
- Falta de disponibilidad para acudir a las sesiones.
- Diagnóstico de otras patologías ginecológicas (síndrome de ovario poliquístico, síndrome de Turner, anomalías anatómicas...).

Cálculo del tamaño muestral

El cálculo del tamaño muestral de este estudio está basado en fórmulas estadísticas. Tal y como se muestra en el diagrama de flujo adjunto en la Figura 5 del Anexo III, el proceso que se ha seguido para la obtención del número de sujetos de la muestra es: conocer la población total de España (48.797.875) (INE, 2024), la población de la CAM (7.058.041) y el número de mujeres residentes en la CAM

(3.675.727) (Datosmacro, 2024), se ha seleccionado dentro de este último dato aquellas mujeres que tienen entre 18 y 35 años, siendo 731.774 sujetos las que cumplen con los criterios de sexo, edad y residencia (INE, 2023).

Según la Encuesta de Hábitos Deportivos 2022 del Ministerio de Cultura y Deporte, el 51,8% de mujeres españolas realizan deporte de manera regular, al menos una vez a la semana. La participación deportiva es notablemente mayor en mujeres jóvenes, siendo un 82,5% en el grupo entre 15 y 24 años y el 72,6% en el grupo de 25 y 34 años. Dado que el estudio se centra en mujeres deportistas de entre 18 y 35 años, se empleará la media de estos porcentajes para estimar la participación en esta franja de edad, obteniendo un valor aproximado del 77,55%. Considerando que en la Comunidad de Madrid hay 731.774 mujeres de entre 18 y 35 años, se estima que unas 567.491 mujeres realizan al menos una sesión de ejercicio físico a la semana en esta región.

Según SEGO (2017), entre el 3 y el 5% de mujeres en edad reproductiva sufren amenorrea secundaria, por lo que aproximadamente el 4% de las mujeres que realizan deporte en la CAM sufren dicha patología, siendo un total de 22.670 sujetos.

Conociendo la población diana (22.670), se ha empleado la herramienta Excel de Martínez-Ezquerro et al. (2017) para calcular el tamaño muestral. Se utilizó un nivel de confianza del 95%, una precisión del 3% y una proporción del 5% que aplicados a 22.670 sujetos da un tamaño muestral de 201 mujeres. Añadiendo un 10% de potencial pérdida experimental, el tamaño muestral final es de 222 sujetos.

Selección de la muestra

Se contactará con el departamento de ginecología de todos los hospitales de la CAM para que informen a las mujeres con amenorrea hipotalámica y diagnóstico de la tríada de la mujer deportista de la existencia de este proyecto, con el fin de proponer la participación en el mismo a aquellas que cumplan los criterios de inclusión.

El protocolo cumplirá en todo momento con los principios de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2017) y contará con la aprobación del Comité

Ético de Investigación con medicamentos del Hospital Universitario la Paz, el cual fue reconocido en la clasificación *World's Best Specialized Hospitals 2025* por la revista Newsweek (Cooper, 2024) como el mejor hospital de la CAM en la especialidad de ginecología. Por otra parte, las intervenciones se llevarán a cabo en la Universidad Europea de Madrid, debido a las amplias instalaciones para la investigación y la práctica deportiva con las que cuenta. Se contratará el “Seguro de Ensayos Clínicos” de la compañía Berkley España, que cubre cualquier daño o perjuicio que pueda afectar a las participantes, así como la responsabilidad civil de los profesionales involucrados en la intervención y el período posterior inmediato. Además, las participantes recibirán una hoja de información detallada sobre el proceso y deberán firmar el consentimiento informado adjunto (Anexo IV).

El manejo de los datos estará sujeto a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, sobre Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Formación de los grupos

El estudio estará compuesto por dos grupos: uno experimental, que realizará un protocolo de entrenamiento de fuerza junto a una intervención nutricional y uno control, que únicamente realizará la intervención nutricional. Ambos grupos seguirán un diseño de simple ciego.

La asignación de los participantes a cada grupo se realizará mediante aleatorización estratificada, considerando el tiempo transcurrido desde la última menstruación, según los datos de la historia clínica de cada participante. Según este criterio, se dividirán a las participantes en tres grupos: entre 6-12 meses, entre 12-18 meses y más de 18 meses. Posteriormente, se asignarán de forma aleatoria a uno de los dos grupos mediante el software IBM SPSS Statistics v.30.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA), generando dos grupos equitativos de 111 participantes cada uno según el criterio de estratificación.

En el grupo experimental, se formarán cuatro subgrupos de entrenamiento: tres grupos de 28 sujetos y uno de 27, asignando un entrenador a cada subgrupo. Además, se crearán cuatro grupos para la intervención nutricional, integrados por participantes de ambos grupos (experimental y control): dos grupos de 55 personas y dos de 56, asignando un nutricionista a cada grupo.

4.3 Variables y material de medida

Las variables control del estudio serán:

- Edad de las participantes: Cuantitativa discreta, obtenida de un cuestionario de *Google Forms (GF) (Google, California, USA)* (Figura 6, Anexo V) al comienzo del estudio.
- Tiempo desde la última menstruación: Cualitativa ordinal, obtenido de un cuestionario de *Google Forms (GF) (Google, California, USA)* (Figura 6, Anexo V).
- Índice de masa corporal (IMC): Cuantitativa continua, se calculará con la altura y el peso de las participantes, obtenido en el cuestionario de *Google Forms (GF) (Google, California, USA)* (Figura 6, Anexo V).
- Adherencia a la dieta: Cualitativa ordinal, obtenida mediante el cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea PEDIMED (Figura 7, Anexo VI).

La variable independiente es el entrenamiento de fuerza. Es una variable cualitativa nominal, obtenida a través de una escala nominal de 2 categorías: grupo experimental que realiza entrenamiento de fuerza (GE) y grupo control (GC).

Con respecto al objetivo principal, la variable dependiente a medir será la recuperación de la menstruación. Es una variable cualitativa nominal, obtenida a través de un cuestionario (Figura 9, Anexo VIII). Estos se realizarán cada 4 semanas durante la intervención y al final de esta. Tendrá tres categorías: haber recuperado la menstruación, no haberla recuperado, y no haberla recuperado, pero presentar síntomas de retorno (Figura 9, Anexo VIII).

En cuanto al primer objetivo secundario, la variable dependiente a medir será la densidad mineral ósea, una variable cuantitativa continua, obtenida a través de una Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) de la cadera, siendo este material de medida el más utilizado, según el NIH (2023). Para la interpretación de los datos obtenidos en esta prueba, seguiremos el criterio diagnóstico de la OMS para osteopenia u osteoporosis (Tabla 3 y Figura 10, Anexo IX).

El segundo objetivo secundario, se centrará en medir el grado de reversión de la baja disponibilidad energética. Esta variable dependiente es cualitativa ordinal y se obtendrá a través del Cuestionario LEAF-Q (Figura 11, Anexo X).

Respecto al tercer objetivo secundario, la variable dependiente a medir será el perfil hormonal, medido como variable cuantitativa continua, mediante analítica de sangre. Se evaluarán al inicio y al final del estudio, cambios en FSH, LH, estradiol, progesterona, antimülleriana, prolactina y TSH. La interpretación se basará en valores hormonales y parámetros indicados en la Tabla 4 y Figura 14 del Anexo XIII.

Para el cuarto objetivo secundario, enfocado en analizar los cambios en la composición corporal, se medirán dos variables dependientes:

- Grasa corporal: Variable cuantitativa continua, obtenida a través de porcentaje. El material de medición será por Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), siendo el material validado para dicha medición según Zulet (2019).
- Masa muscular: Variable cuantitativa continua, obtenida a través de porcentaje. El material de medición será por Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), siendo el material validado para dicha medición según Zulet (2019).

El quinto objetivo secundario, evaluará el estrés cognitivo, dicha variable dependiente será cualitativa ordinal y se medirá utilizando la Escala de Estrés Percibido de Cohen et al. (1983) (Figura 12, Anexo XI).

Para el sexto objetivo secundario, la variable dependiente a medir será la calidad del sueño, variable cualitativa ordinal, obtenida a través del Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño (Figura 13, Anexo XII).

Finalmente, para el séptimo objetivo secundario, la variable dependiente será la adherencia al programa, variable cuantitativa continua, obtenida a través del porcentaje de asistencia a las sesiones de entrenamiento. Este dato se recogerá mediante una hoja de Excel donde los entrenadores registrarán la asistencia de los participantes (Figura 15, Anexo XIV).

4.4 Procedimiento

1) Descripción general de la intervención

En el Anexo XV se presenta una visión general del protocolo de intervención (Figura 16). El proyecto, que incluye evaluaciones, entrenamientos y asesoramiento nutricional, se llevará a cabo en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad Europea de Madrid (UEM), en Villaviciosa de Odón. La intervención durará 16 semanas y contará con dos grupos: un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC). Ambos recibirán una intervención nutricional con los mismos parámetros, enfocados en restablecer el equilibrio energético. Adicionalmente, el GE realizará un protocolo de entrenamiento de fuerza estructurado en 4 mesociclos, uno inicial de adaptación y tres posteriores en los que se incrementará progresivamente la intensidad y el volumen de entrenamiento.

2) Evaluación inicial y recogida de datos

El área de ginecología de los hospitales de la CAM derivará a sus pacientes al estudio y emitirán el PAR-Q (Figura 8, Anexo VII) apto, un cuestionario desarrollado por la Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio, y reconocido mundialmente como la herramienta más utilizada para evaluar riesgos de salud antes de comenzar un programa de actividad física. En caso de no emitirlo, será el médico del equipo investigador el que realice una valoración del estado de salud de las participantes y autorizará su participación en el estudio. Además, las participantes deberán rellenar un cuestionario a través de GF (Google, California, USA) (Anexo V) para recopilar la información adicional necesaria.

Finalmente, aquellas que cumplan los criterios de inclusión recibirán la hoja de información y firmarán el consentimiento informado (Anexo IV) para poder participar. A continuación, se realizarán las mediciones de las variables correspondientes a los objetivos secundarios: DEXA para obtener la densidad mineral ósea y composición corporal (Tabla 3 y Figura 10, Anexo IX), una analítica de sangre para conocer el perfil hormonal (Tabla 4, Anexo XIII), Cuestionario LEAF-Q (Figura 11, Anexo X) para medir la baja disponibilidad energética, Escala de Estrés Percibido de Cohen et al. (1983) (Figura 12, Anexo XI) y el Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño (Figura 13, Anexo XII).

3) Intervención en el Grupo Experimental (AF + Nutrición)

ENTRENAMIENTO DE FUERZA (Principios FIIT)

El programa de entrenamiento de fuerza durará 16 semanas y se dividirá en 4 mesociclos de 4 semanas (Tabla 5, Anexo XVI). En el programa se adoptarán las recomendaciones de Rinaldi et al. (2019) para el entrenamiento de fuerza en mujeres con amenorrea hipotalámica. Así, el ejercicio deberá realizarse manteniendo la frecuencia cardiaca por debajo de 100 latidos por minuto, para minimizar el impacto del ejercicio en el estrés fisiológico. Se realizará un volumen de entrenamiento bajo a medio y se evitarán actividades que puedan generar una activación excesiva del sistema nervioso simpático que exacerbe la inhibición del hipotálamo. Asimismo, se limitará, la duración de las sesiones a un máximo de 45-60 minutos y se garantizará que las deportistas nunca entrenen en ayunas.

En el primer y segundo mesociclo se realizarán 2 sesiones semanales. La primera sesión estará enfocada en el tren inferior: sentadilla, zancada, peso muerto y hip thrust, mientras que la segunda estará enfocada en el tren superior: press banca, press militar, jalón al pecho y remo gironda (Tabla 6, Anexo XVII). Por otra parte, en el tercer y cuarto mesociclo se realizarán 3 sesiones semanales. Las dos primeras sesiones semanales seguirán la misma estructura que en los dos primeros mesociclos, añadiendo una tercera sesión con los siguientes ejercicios: sentadilla, peso muerto, press banca y remo gironda (Tabla 7, Anexo XVIII).

La semana previa a iniciar la intervención de entrenamiento, se realizarán dos sesiones con cada participante donde se estimará el 1RM (repetición máxima) en los ejercicios anteriormente mencionados. Siguiendo la metodología de González-Badillo y Sánchez-Medina (2010), se utilizará un encoder deportivo que registre la velocidad de las repeticiones con varios pesos, para posteriormente realizar una gráfica donde se observe el perfil fuerza-velocidad de la atleta, estimando así el 1RM. Además, durante las sesiones de entrenamiento se tendrán en cuenta las recomendaciones de González-Badillo y Gorostiaga (1995) para determinar el número de repeticiones a realizar en función del porcentaje del 1RM utilizado en cada serie.

El primer mesociclo (Semanas 1-4), será de adaptación. El objetivo será aumentar la resistencia muscular y mejorar la técnica. Se realizarán 2 sesiones semanales de entrenamiento, donde se trabajará con un peso correspondiente al 50-60% de 1RM en los ejercicios seleccionados trabajando a con un RIR (repeticiones en recámara) 2-3. Se realizarán 2 series efectivas y una de aproximación por ejercicio, en un rango de entre 8 a 12 repeticiones, con descansos cronometrados de 2 minutos entre series. En la Tabla 8 del Anexo XIX se observa la progresión de la carga en todos los mesociclos. En el microciclo 1 se trabajará con el 50% del RM, en el microciclo 2 con un 55%, en el microciclo 3 con un 55% con el objetivo de aumentar el número de repeticiones con respecto al microciclo 2, y se acabará el mesociclo trabajando con el 60% del RM en el microciclo 4.

En el segundo, tercer y cuarto mesociclo se aumentará la intensidad de forma progresiva, pasando a trabajar con un 60-75%, 75-85% y 85-95% del 1RM respectivamente, así como se modificará el número de repeticiones en cada serie y el tiempo de descanso entre las mismas (Tabla 8, Anexo XIX). El número de series por ejercicio se mantendrá en todo momento, aumentando únicamente el número de sesiones semanales en el tercer y cuarto mesociclo, aumentando así indirectamente el volumen semanal de entrenamiento.

INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

Las participantes de ambos grupos recibirán la misma intervención nutricional, que es fundamental en el tratamiento de la amenorrea hipotalámica. Esta intervención consistirá en la planificación de una dieta individualizada, basada en la dieta mediterránea, por parte del nutricionista del equipo investigador, en función de las necesidades nutricionales y calóricas de cada participante. Así, la intervención nutricional deberá seguir las siguientes pautas:

1. Aumento de la ingesta calórica: Según Gordon et al. (2017) se recomienda aumentar la ingesta calórica diaria de forma progresiva a un mínimo de 2500 kcal, pudiendo ser más en aquellas participantes que así lo requieran, en función de su altura, peso, etc. En el GE, se añadirán 150 kcal diarias a la dieta basal de cada participante para compensar el gasto energético derivado del entrenamiento y de la recuperación de este.

2. Distribución de macronutrientes: Según Dobranowska (2024):
 - Carbohidratos (50-55%). Consumir un mínimo de 5g/kg de peso corporal.
 - Grasas (30-35%). Consumir un mínimo de 1g/kg de peso corporal.
 - Proteína (15-20%). Consumir 1,2-1,6g/kg de peso corporal.
3. Incorporación de Micronutrientes esenciales: Según Gordon et al. (2017) el aporte de micronutrientes esenciales incluye consumir alimentos ricos en calcio y suplementación de Vitamina D, para mejorar la densidad ósea. Además, se debe incorporar alimentos como carnes rojas, espinacas y legumbres para prevenir déficits relacionados con la anemia y el equilibrio hormonal.
4. Frecuencia de las comidas: Se establecerá un mínimo de 4 comidas diarias, para evitar periodos largos de ayuno que podrían agravar la condición.

4) Intervención en el Grupo Control (Nutrición)

Las participantes de ambos grupos realizarán la misma intervención nutricional, la cual es esencial en el tratamiento de la amenorrea hipotalámica. Esta intervención consistirá en el diseño de una dieta individualizada, elaborada por el nutricionista del equipo investigador, basada en la dieta mediterránea y ajustada a las necesidades nutricionales y calóricas específica de cada participante. La intervención nutricional del GC, seguirá las mismas pautas que el GE, con la única excepción de que no se sumará las 150 kcal diarias adicionales asociadas al entrenamiento. Además, se instruirá a las participantes para que, como parte de su tratamiento, no realicen ejercicio físico.

5) Evaluación final y recogida de datos

Para realizar el seguimiento diario los interventores registrarán la asistencia a las sesiones de entrenamiento del GE (Figura 15, Anexo XIV), así como el abandono de la sesión de entrenamiento, o del propio estudio.





Para conocer la evolución en la recuperación de la menstruación de las participantes, ambos grupos deberán rellenar el cuestionario de recuperación de la menstruación (Figura 9, Anexo VIII) cada 4 semanas desde el inicio de la intervención.

Al finalizar las intervenciones, se llevarán a cabo las mediciones correspondientes a los objetivos secundarios: DEXA para evaluar la densidad mineral ósea y composición corporal, una analítica de sangre para determinar el perfil hormonal, Cuestionario LEAF-Q (Figura 11, Anexo X) para medir la evolución de la baja disponibilidad energética, el test de la Escala de Estrés Percibido de Cohen et al. (1983) (Figura 12, Anexo XI) y el Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño (Figura 13, Anexo XII).

6) Cronograma

Tabla 1

Cronograma general de las fases de investigación

Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 2025 - Abril 2026			Mayo	Junio	Julio	Agosto
FASE CONCEPTUAL 		FASE METODOLÓGICA 		FASE EMPÍRICA 			FASE ANALÍTICA 		
		Reclutamiento + Datos iniciales		Intervención	Recopilación datos finales	Análisis de datos	Discusión y conclusiones	Redacción del proyecto	

Nota. Elaboración propia

En primer lugar, se llevaría a cabo el planteamiento del tema y la búsqueda bibliográfica entre los meses de octubre y noviembre, solapándose con el diseño metodológico del estudio, que ocuparía hasta diciembre. En enero de 2025 comenzaría la fase empírica, la cual tendría una duración de 16 meses en total. Durante los primeros 8 meses se llevaría a cabo el proceso de reclutamiento en los hospitales de la CAM, y a su vez, la recogida de datos iniciales de las participantes que vayan a formar parte del estudio. En septiembre se iniciaría el protocolo de intervención, el cual finalizaría en diciembre, teniendo una duración de 16 semanas. Una vez finalizada la intervención, comenzaría la evaluación final, que duraría 4 meses, solapándose con el proceso completo de análisis de datos, el cual finalizaría la primera semana de junio de 2026. Así, en el restante del mes de junio y las dos primeras semanas de julio se llevaría a cabo la comparación de resultados y el establecimiento de conclusiones, para finalmente redactar el proyecto final, terminando el estudio completo en agosto de 2026.

4.5 Análisis de datos.

Para el análisis de datos se utilizará el software IBM SPSS Statistics v.30.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Se excluirán los datos de aquellas participantes del GE que no alcancen el 80% de asistencia a las sesiones de entrenamiento, así como aquellas participantes que abandonen el estudio. Además, se considerará un índice de confianza de un 95% y un nivel de significancia (p) de 0,05.

El análisis estadístico descriptivo será distinto entre variables cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas (tiempo desde la última menstruación, recuperación de la menstruación, baja disponibilidad energética, estrés cognitivo, calidad de sueño) se analizarán en base a su distribución, mediante el uso de tablas de frecuencia absoluta y relativa. Por otra parte, las variables cuantitativas (edad, IMC, densidad mineral ósea, perfil hormonal, grasa corporal, masa muscular, adherencia al programa) se analizarán utilizando la media y la moda como medidas de tendencia central, y la desviación típica como indicador de la variabilidad.

Una vez realizado el análisis estadístico descriptivo, se llevará a cabo el análisis de la distribución de las variables. El test estadístico utilizado para ello será el test *Kolmogorov Smirnov*, el cual determinará si las variables analizadas tienen una distribución normal (paramétrica) o no normal (no paramétrica).

Finalmente, se procederá al análisis estadístico inferencial para comparar los resultados obtenidos en el GE y el GC.

Para responder al objetivo principal, al relacionar la variable independiente cualitativa nominal de dos categorías (entrenamiento de fuerza y control) con la variable dependiente cualitativa nominal (recuperación de la menstruación), se utilizará el test para variables no paramétricas *Chi-cuadrado*.

Para responder al primer, tercer y cuarto objetivo secundario, al relacionar la variable independiente cualitativa nominal de dos categorías (entrenamiento de fuerza y control) con las variables dependientes cuantitativas continuas (densidad ósea, perfil hormonal, grasa corporal y masa muscular), se utilizará el test para variables paramétricas *T-test*, o el test para variables no paramétricas *U de Mann-Whitney*.

Para responder al segundo, quinto y sexto objetivo secundario, al relacionar la variable independiente cualitativa nominal de dos categorías (entrenamiento de fuerza y control) con las variables dependientes cualitativas ordinales (baja disponibilidad energética, estrés cognitivo y calidad de sueño), se utilizará el test para variables no paramétricas *Chi-cuadrado*.

En cuanto al séptimo objetivo secundario, se considerará que el entrenamiento genera adherencia en las participantes cuando estas acudan como mínimo al 80% de las sesiones.

5. Equipo investigador

El equipo investigador, esquematizado en la Figura 17 (Anexo XX) y cronograma de funciones (Tabla 9, Anexo XXI), estará formado por:

- Investigador principal. Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFYD) y Fisioterapia. Doctor por la UEM, Profesor titular UEM. Máster en Ejercicio Físico y Salud de la Mujer. Sus funciones serán: el planteamiento del tema, la realización de la búsqueda bibliográfica y el diseño metodológico, el reclutamiento de la muestra, el análisis de datos, el contraste de resultados y formulación de conclusiones, y la redacción del proyecto final.
- Jefe del servicio de Ginecología del HULP. Graduado en Medicina con especialidad en Ginecología. Su función será la de facilitar las instalaciones, material y personal para el estudio.
- Investigador secundario 1 - Médico ginecólogo. Graduado en Medicina con especialidad en Ginecología y Máster en Investigación Médica. Su función será tomar los datos iniciales y finales, llevar a cabo la aleatorización y formación de grupos, y participar en el análisis de datos. Además, será el encargado de autorizar la práctica deportiva en las participantes que no presenten el PAR-Q.
- Investigador secundario 2 (Coordinador de la intervención de ejercicio). Graduado en CAFYD con Máster en Ejercicio Físico y Salud de la Mujer. Profesor adjunto de la UEM y técnico en radiodiagnóstico (DEXA): Su función será la de planificar el protocolo de entrenamiento y coordinar a los

- entrenadores. Además, supervisará la toma de datos iniciales y finales referentes a la prueba DEXA (densidad ósea y composición corporal).
- Investigador secundario 3 (Coordinador intervención nutricional). Graduado en Nutrición y tiene un Máster en Salud Hormonal y Nutrición en la Mujer. Profesora adjunta en la UEM. Su función será la de planificar las pautas generales de la intervención nutricional y supervisar a los nutricionistas.
 - Investigador secundario 4 (Coordinador de evaluaciones). Graduado en enfermería. Su función será la de recoger y agrupar los datos finales y participar en el análisis de datos. Además, realizará el análisis de sangre necesario para el segundo objetivo secundario.
 - Interventores. 4 entrenadores, graduados en CAFYD y 4 nutricionistas, graduados en Nutrición. La función de los primeros será la de ejecutar los entrenamientos con las participantes. La función de los nutricionistas será pautar la dieta de las 222 participantes del estudio, ajustándose a las pautas del Investigador secundario 3.
 - Ayudantes. Se ofrecerán tres plazas destinadas a estudiantes y profesionales en formación, que participarán en el proyecto como parte de sus prácticas. Estas incluirán un estudiante de Medicina, un graduado en CAFYD cursando el Máster en Entrenamiento y Nutrición Deportiva y un graduado en Nutrición cursando el mismo máster. Su función será la de ayudar a los entrenadores, nutricionistas y médicos en el desarrollo del estudio.

6. Viabilidad del estudio

6.1 Análisis de la viabilidad

Para evaluar la viabilidad del proyecto, se lleva a cabo un análisis de los recursos materiales y humanos necesarios.

La Universidad Europea de Madrid (UEM) pondrá a disposición los recursos esenciales para llevar a cabo este proyecto. Esto incluye la sala de fuerza para las sesiones de entrenamiento, el material necesario para dichas sesiones y los pulsómetros Polar H10 del laboratorio de fisiología del ejercicio, para controlar la frecuencia cardiaca durante los entrenos. También se contará con una sala de reuniones destinada a las consultas de nutrición individuales. Además, bajo la supervisión de uno de los profesores de la UEM con formación en técnico de radiodiagnóstico, se utilizará el DEXA para la evaluación de la composición corporal. En cuanto a los recursos humanos, los investigadores que pertenecen a la UEM, en su rol de docentes, tendrán una reducción de horas para poder dedicar tiempo al proyecto, de modo que el trabajo realizado se integrará dentro de su salario. Por último, los análisis de sangre, que forman parte de las evaluaciones del proyecto, se realizarán en el Hospital Universitario La Paz.

El enfermero (investigador secundario 4) del HULP, dedicará parte de su jornada laboral al proyecto, esta participación se contempla dentro del convenio de colaboración con el Hospital.

Para cubrir los gastos del proyecto, que serán los sueldos de los entrenadores y nutricionistas, se utilizarán las cuantías obtenidas de las siguientes becas de investigación: la beca JAE Intro del CSIC que proporciona una financiación de 8400 euros durante 7 meses; la beca CaixaResearch de la fundación “La Caixa” que puede ascender hasta 30000 euros; la beca de investigación del Banco Santander que ofrece hasta 10000 euros; y la beca de Ignacio Hernando de Larramendi de la Fundación MAPFRE que asciende hasta 30000 euros. Los alumnos en práctica no recibirán contraprestación económica, únicamente formativa.

6.2 Limitaciones del proyecto

Una de las principales limitaciones es la imposibilidad de aplicar el doble ciego tanto a los interventores como a las participantes, ya que las mujeres pueden identificar a qué grupo pertenecen en función de si realizan o no entrenamiento de fuerza.

Otra limitación relevante del estudio es su duración de 16 semanas. Dado que no existe un tiempo estándar para la recuperación de la menstruación, algunas mujeres podrían responder al tratamiento en dos meses, mientras que otras podrían tardar considerablemente más tiempo en recuperar el ciclo menstrual. Esta variabilidad en la respuesta plantea desafíos para la viabilidad del proyecto, ya que un diseño con una duración más prolongada podría resultar más efectivo. Sin embargo, implementar un estudio a largo plazo sería complejo debido a dificultades metodológicas y la necesidad de financiación adicional.

Por otro lado, otra limitación es la dependencia de la UEM y el HULP para la cesión de instalaciones, materiales y personal que participan como parte del equipo investigador.

7. Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Este proyecto contribuye a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. En primer lugar, está alineado con el ODS 3.4, que hace referencia a la investigación y tratamiento de enfermedades no transmisibles, entre las que se encuentra la tríada de la mujer atleta. Además, este objetivo incluye la salud mental, la cual puede ser tanto causa como consecuencia de esta patología.

Por otro lado, los ODS 3.7 y 5.6 destacan la importancia de la salud sexual y reproductiva, que se ve directamente afectada en estas. Un tratamiento adecuado mejoraría no solo la salud sexual y reproductiva, sino también otros aspectos fundamentales, como la salud ósea, hormonal y general.

Finalmente, la implementación de un tratamiento innovador para la tríada puede contribuir al ODS 8.2, fomentando la innovación y optimización de los tratamientos actuales y disminuir el coste económico asociado a medicamentos u otros tratamientos.

8. Referencias bibliográficas

- American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) Committee on Practice Bulletins—Gynecology. (2013). Practice bulletin no. 136: Management of abnormal uterine bleeding associated with ovulatory dysfunction. *Obstetrics and Gynecology*, 122(1), 176–185. DOI: 10.1097/01.AOG.0000431815.52679.bb
- Asociación Médica Mundial (2017). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios Éticos para las investigaciones médicas en Seres Humanos*. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Burke, E., Carroll, R., O`Dwyer, M., Walsh, J., McCallion, P. y McCarron, M. (2024). Ageing, osteoporosis and intellectual disability; risks differ, and diagnosis can be missed. *British Journal of Learning Disabilities*, 52(3), 562-576. <https://doi.org/10.1111/bld.12598>
- Castroviejo, M. (2021). *Alimenta tus metas*. Editorial Planeta, S.A.
- Chapa, D., Johnson, S., Richson, B., Bjorlie, K., Won, Y., Nelson, S., Ayres, J., Jun, D., Forbush, K., Christensen, K. y Perko, V. (2022). Eating-disorder psychopathology in female athletes and non-athletes: A meta-analysis. *Int J Eat Disord*, 55(7), 861–885. <https://doi.org/10.1002/eat.23748>
- Chiaki, M., Masahiro, I. Akira, K. y Masafumi, I. (2023). Female athlete triad cross-sectional study of soccer players by level of competition. *Journal of Physical Therapy Science*, 35(3), 170-174. <https://doi.org/10.1589/jpts.35.170>
- Clínica Ancestral. (18, febrero, 2022). Entiende tu ciclo menstrual. *CLÍNICA ANCESTRAL - NUTRICIÓN INTEGRATIVA & PNI*.
- Consejería de Salud, Junta de Andalucía. (2024). *Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea*. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af95872a79e2_adherencia_dieta_mediterranea.pdf

- Cooper, N. (2024). World's Best Specialized Hospitals 2025. *Newsweek*.
<https://www.newsweek.com/rankings/worlds-best-specialized-hospitals-2025/obstetrics-gynecology>
- Datosmacro (2024). *Madrid* - *Población*.
<https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/espana-comunidades-autonomas/madrid>
- Denys, L., Ofosu, E., Ryde, G., Connelly, J. y Whittaker, A. (2023). Physical Activity Influences Cortisol and Dehydroepiandrosterone (Sulfate) Levels in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(2), 330-351. <https://doi.org/10.1123/japa.2021-0501>
- Dobranowska, K., Plińska, S. y Dobosz, A. (2024). Dietary and Lifestyle Management of Functional Hypothalamic Amenorrhea: A Comprehensive Review. *Nutrients*, 16(17), 2967. <https://doi.org/10.3390/nu16172967>
- Gibson, M., Fleming, N., Zuidwijk, C. y Dumont, T. (2020). Where Have the Periods Gone? The Evaluation and Management of Functional Hypothalamic Amenorrhea. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*, 12(1), 18–27. DOI: 10.4274/jcrpe.galenos.2019.2019.S0178
- Gimunová, M., Paulínyová, A., Bernaciková, M. y Paludo, A. (2022). The Prevalence of Menstrual Cycle Disorders in Female Athletes from Different Sports Disciplines: A Rapid Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19(21), 14243. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114243>
- González-Badillo, J J. y Gorostiaga, E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de fuerza*. INDE.
- González-Badillo, J J. y Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int J Sports Med*, 31(5), 347-352. DOI: 10.1055/s-0030-1248333.

- González, L., Vásquez, G. y Molina, J. (2009). Epidemiología de la osteoporosis. *Rev. Colomb. Reumatol*, 16(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232009000100005
- Gordon, C., Ackerman, K., Berga, S., Kaplan, J., Mastorakos, G., Misra, M., Murad M., Santoro, N. y Warren, M. (2017). Functional Hypothalamic Amenorrhea: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*, 102(5), 1413-1439. <https://doi.org/10.1210/jc.2017-00131>
- Hernández-Mulero, N. y Berengüí, R. (2016). Identidad deportiva y Trastornos de la Conducta Alimentaria: Estudio preliminar en deportistas de competición. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(2), 37-44. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232016000200005
- Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel (NIH) (2023). *Pruebas de densidad mineral ósea: Lo que significan los números*. <https://www.niams.nih.gov/es/informacion-de-salud/pruebas-de-densidad-mineral-osea-lo-que-significan-los-numeros>
- Instituto Nacional de Estadística (2024). *Estadística Continua de Población (ECP)*. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/es/ECP2T24.htm>
- Instituto Nacional de Estadística (2023). *Censos de Población y Viviendas 2023*. <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?tpx=61402&L=0>
- Joy, E., De Souza, M., Nattiv, A., Misra, M., Williams, N., Mallinson, R., Gibbs, J., Olmsted, M., Goolsby, M., Matheson, G., Barrack, M., Burke, L., Drinkwater, B., Lebrun, C., Loucks, A., Mountjoy, M., Nichols, J., Sundgot Borgen, J. (2014). 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad. *Br J Sports Med*, 48(4), 219-232. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093218>
- Keay, N. y Francis, G. (2019). Infographic. Energy availability: concept, control and consequences in relative energy deficiency in sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine* 53(20), 1310-1311. <http://orcid.org/0000-0001-6663-7010>

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, Boletín Oficial del Estado núm. 294, de 6 de diciembre de 2018. BOE-A-2018-16673.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-16673>

MacMillan, C., Olivier, B., Viljoen, C., Van Rensburg, D. y Sewry, N. (2024). The Association Between Menstrual Cycle Phase, Menstrual Irregularities, Contraceptive Use and Musculoskeletal Injury Among Female Athletes: A Scoping Review. *Sports Med*, 54(10), 2515-2530.

<https://doi.org/10.1007/s40279-024-02074-5>

María Puntí Rodá. [M. Puntí] (20 de abril de 2020). *Amenorrea hipotalámica – Explicación fisiológica y tratamiento* [Video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=D10SQenDueo>

Martínez-Ezquerro, J. D., Riojas-Garza, A. y Rendón-Macias, M. E. (2017). *Revista alergia México (Tecamachalco, Puebla, México: 1993)*, 64(4), 477–486.

<https://doi.org/10.29262/ram.v64i4.334>

McMillan, L., Zengin, A., Ebeling, P. y Scott, D. (2017). Prescribing Physical Activity for the Prevention and Treatment of Osteoporosis in Older Adults. *Healthcare*, 5(4), 85-100. <https://doi.org/10.3390/healthcare5040085>

Melin, A., Tornberg, A., 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. *Br J Sports Med*, 48(7), 540-545. DOI: 10.1136/bjsports-2013-093240

Ministerio de Cultura y Deporte (2022). *Encuestas de hábitos deportivos 2022*.

<https://www.csd.gob.es/sites/default/files/media/files/2022-12/Encuesta%20de%20H%C3%A1bitos%20Deportivos%20en%20Espa%C3%B1a%202022%20Resultados%20detallados.pdf>

Mirabelli, M. y Mendoza, M. (2015). The Preparticipation Sports Evaluation. *American Family Physician*. 92(5), 371-376.

<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Preparticipation-Sports-Evaluation.-Mirabelli-Devine/ad674f02f265f48d6012d23c19db7bb94e338119>

- Nazem, T. y Ackerman, K. (2012) The female athlete triad. *Sports Health*, 4(4), 302–311. <https://doi.org/10.1177/1941738112439>
- Pascual, L. (23, mayo, 2023). Baja disponibilidad energética y amenorrea. *Concibe*. <https://www.concibe.es/actualidad/nutricion/-que-alimentos-se-recomienda-consumir-en-ausencia-de-menstruacio.html>
- Pastor, D. (2020). Traducción correcta del término "Resistance Training" al español. *Gerokomos*, 30(4). https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2019000400190
- Pessôa dos Prazeres, T., Aniceto, R., do Rêgo Barros, T., Martins de Lima, F., Guerra, R. y do Prado, W. (2016). Do different weight training methods change the appetite of Young adults? *Journal of Physical Education*, 27(1), 1-11. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v27i1.2711>
- Rani, S., Bandyopadhyay-Ghosh, S., Bandhu Ghosh, S. y Liu, G. (2020). Advances in Sensing Technologies for Monitoring of Bone Health. *Biosensors*, 10(42), 1-21. DOI:10.3390/bios10040042
- Redman, L. y Loucks, A. (2005). Menstrual disorders in athletes. *Sports Med*, 35(9), 747–755. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535090-00002>
- Rommel, L., Tillmann, V., Purge, P., Lätt, E. y Jürimäe, J. (2017). Associations of serum leptin, ghrelin and peptide YY levels with physical activity and cardiorespiratory fitness in adolescent boys with different BMI values. *Biol. Sport*, 34, 345-352. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2017.69822>
- Remor, E. (2001). Versión española (2.0) de la *Perceived Stress Scale (PSS)* de Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). *Ansiedad y Estrés*, 7(2-3), 195-201. <https://www.ansiedadystres.es/sites/default/files/rev/ucm/2001/anyes2001a14.pdf>
- Rinaldi, N., Buckler, S. y Sanfilippo, L. (2019). *No Period. Now What?* Antica Press LLC.

- Sasidharan, A., Gopalakrishnan, S. y Mohandas, S. (2023). Impact of low-calorie diet plans and structured strength training regimens on body recomposition: A four-month case report. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research KLEU*, 16(1), 166-170. DOI: 10.4103/kleuhsj.kleuhsj_517_22
- Sloan, R., Kim, Y., Sawada, S., Asakawa, A., Blair, S. y Finkelstein, E. (2020). Is Less Sedentary Behavior, More Physical Activity, or Higher Fitness Associated with Sleep Quality? A Cross-Sectional Study in Singapore. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(4), 1337. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041337>
- Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (2017). Estudio y tratamiento de las amenorreas hipotálamo-hipofisarias. *Prog Obstet Ginecol*, 60(5), 495-504. https://sego.es/documentos/progresos/v602017/n5/19_GAP_amenorreas.pdf
- Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED). (1997). La tríada del atletismo femenino. <https://www.femede.es/popup.php?/OtrosDocumentos/TriadaAtletismoFemenino>
- Thein-Nissenbaum, J. y Hammer, E. (2017). Treatment strategies for the female athlete triad in the adolescent athlete: current perspectives. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 8, 85–95. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S100026>
- Turner, C. y Pavalko, F. (1998). Mechanotransduction and functional response of the skeleton to physical stress: the mechanisms and mechanics of bone adaptation. *J Orthop Sci*, 3(6), 346-355. <https://doi.org/10.1007/s007760050064>
- Universidad de Barcelona. (2024). Índice de calidad de sueño de Pittsburgh. <http://www.ub.edu/psicobiologia/Pmemlleng/images/Index%20de%20Pittsburgh.pdf>

Universidad de Zaragoza. (2024). *Cuestionario PAR-Q.*

<https://documenta.unizar.es/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/EJUQXKFVQrKcyYZDiPVvag/content/?c=force&a=false>

Wood, C., Clowb, A., Hucklebridgec, F., Lawb, R. y Smythb, N. (2018). Physical fitness and prior physical activity are both associated with less cortisol secretion during psychosocial stress. *Anxiety Stress Coping*, 31(2), 135–145.

<https://doi.org/10.1080/10615806.2017.1390083>

World Health Organization (OMS). (2021). *Directrices de la OMS Sobre Actividad Física y Comportamientos Sedentarios*. ISBN-13: 978-92-4-003219-4 ISBN-13: 978-92-4-003220-0

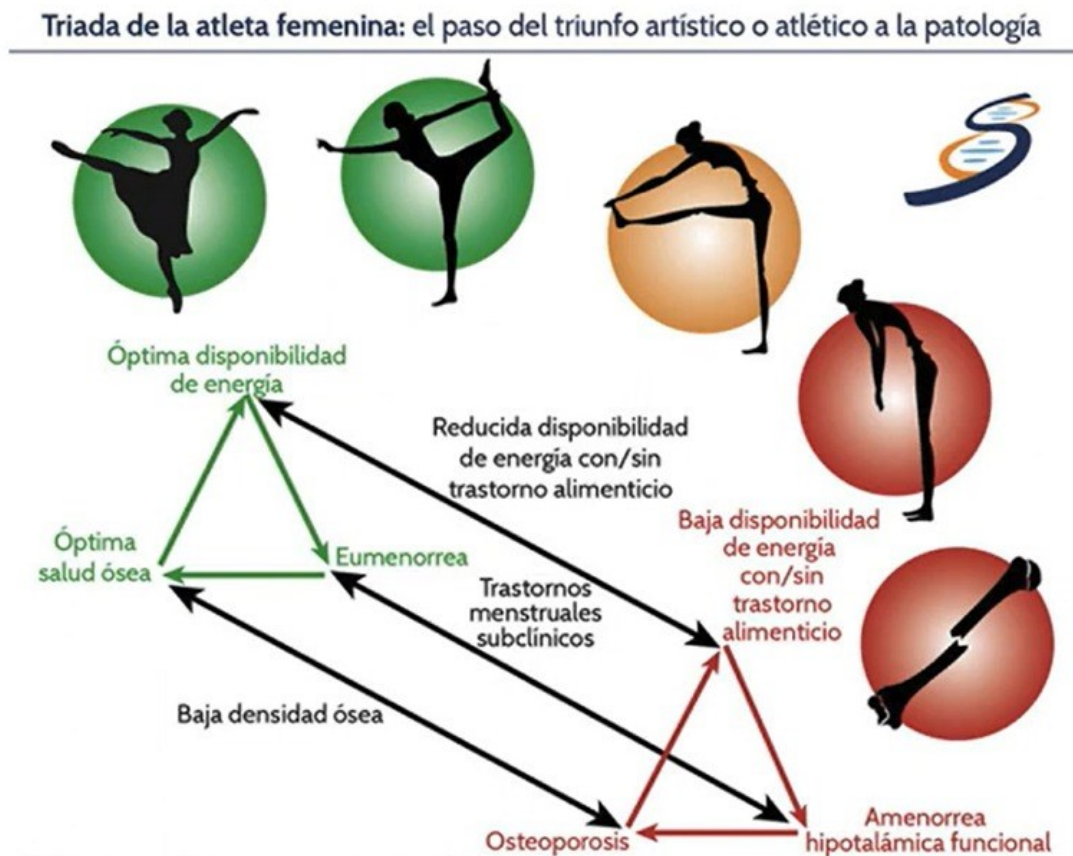
Zulet, P., Lizancos, A., Andía, V., González, C., Monereo, S. y Calvo, S. (2019). Relación de la composición corporal medida por DEXA con el estilo de vida y la satisfacción con la imagen corporal en estudiantes universitarios. *Nutr. Hosp.*, 36(4), 919-925. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02103>

9. Anexos

Anexo I. La tríada de la atleta y sus implicaciones

Figura 1

Espectro de la tríada de la atleta femenina



Nota. La tríada de la mujer se presenta a lo largo de un espectro, desde una condición óptima (disponibilidad energética adecuada, eumenorrea y buena salud ósea) hasta manifestaciones graves, como baja disponibilidad energética con o sin trastornos alimentarios, amenorrea hipotalámica y osteoporosis. Extraído del video “Amenorrea Hipotalámica – Explicación fisiológica y tratamiento” del canal M. Puntí (2020).

Figura 2

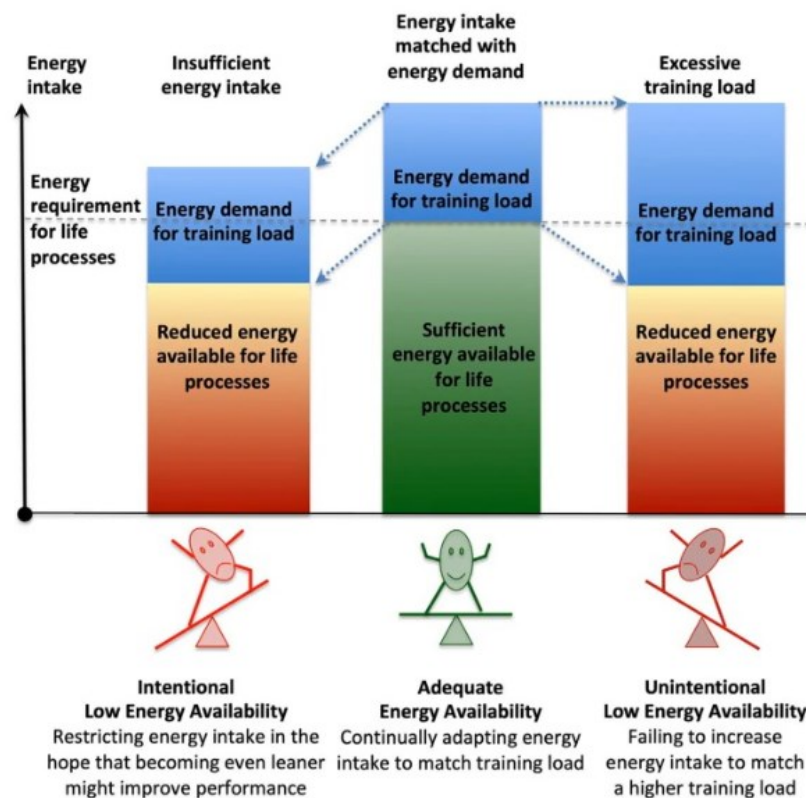
Síntomas de la baja disponibilidad energética



Nota. Extraído del libro “Alimenta tus metas” de Castroviejo, M (2021).

Figura 3

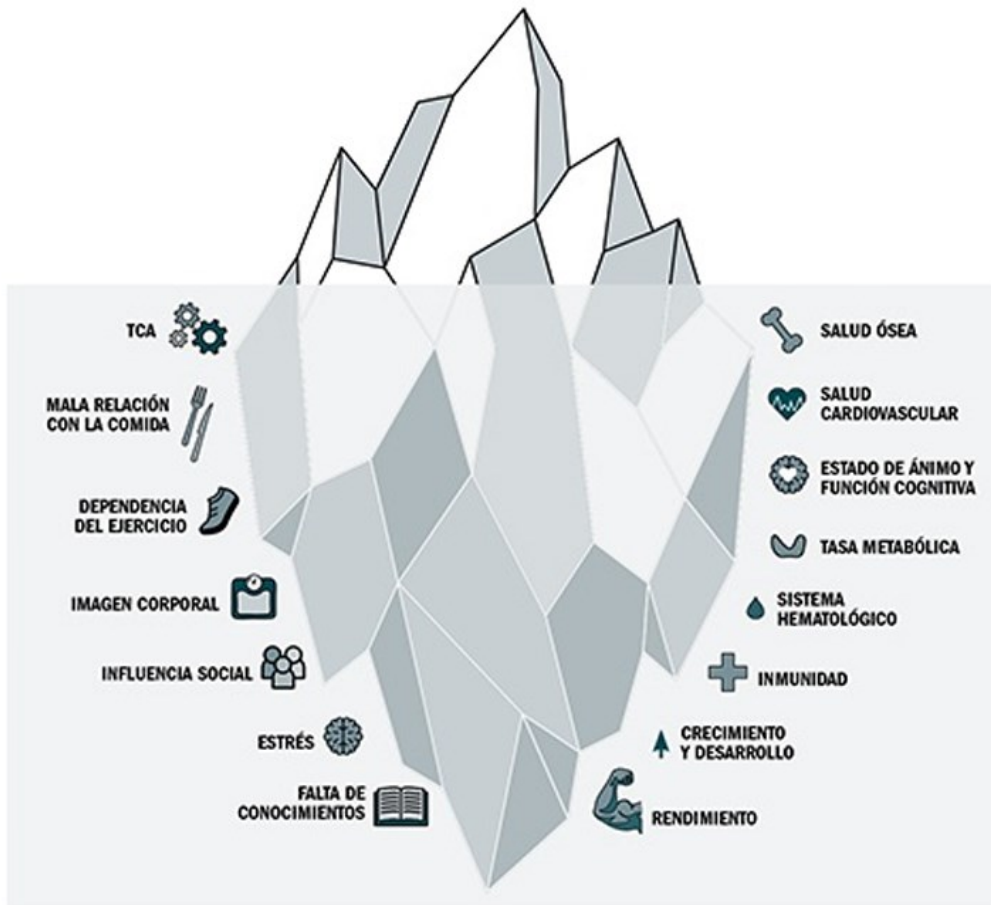
Representación gráfica de la baja disponibilidad energética



Nota. Representación gráfica de las causas de la baja disponibilidad. Extraído de “Infographic. Energy availability: concept, control, and consequences in relative energy deficiency in sport (RED-S)” por Keay, N. y Francis, G. (2019). British Journal of Sports Medicine 53(20), 1310-1311.

Figura 4

Metáfora de la amenorrea hipotalámica como la punta del iceberg



Nota. Extraído del libro “Alimenta tus metas” de Castroviejo, M (2021).

Anexo II. Contraindicaciones a la práctica de actividad física**Tabla 2***Contraindicaciones para la práctica deportiva***Table 1. Contraindications for Sports Participation**

Active myocarditis or pericarditis
Acute enlargement of spleen or liver
Eating disorder in which athlete is not compliant with therapy and follow-up, or when there is evidence of diminished performance or potential injury because of the eating disorder
History of recent concussion and symptoms of postconcussion syndrome (no contact or collision sports)
Hypertrophic cardiomyopathy
Long QT syndrome
Poorly controlled convulsive disorder (no archery, riflery, swimming, weight lifting or powerlifting, strength training, or sports involving heights)
Recurrent episodes of burning upper-extremity pain or weakness, or episodes of transient quadriplegia until stability of cervical spine can be assured (no contact or collision sports)
Severe hypertension until controlled by therapy (static resistance activities, such as weight lifting, are particularly contraindicated)
Sickle cell disease (no high-exertion, contact, or collision sports)
Suspected coronary artery disease until fully evaluated (patients with impaired resting left ventricular systolic function less than 50%, exercise-induced ventricular dysrhythmias, or exercise-induced ischemia on exercise stress testing are at greatest risk of sudden death)

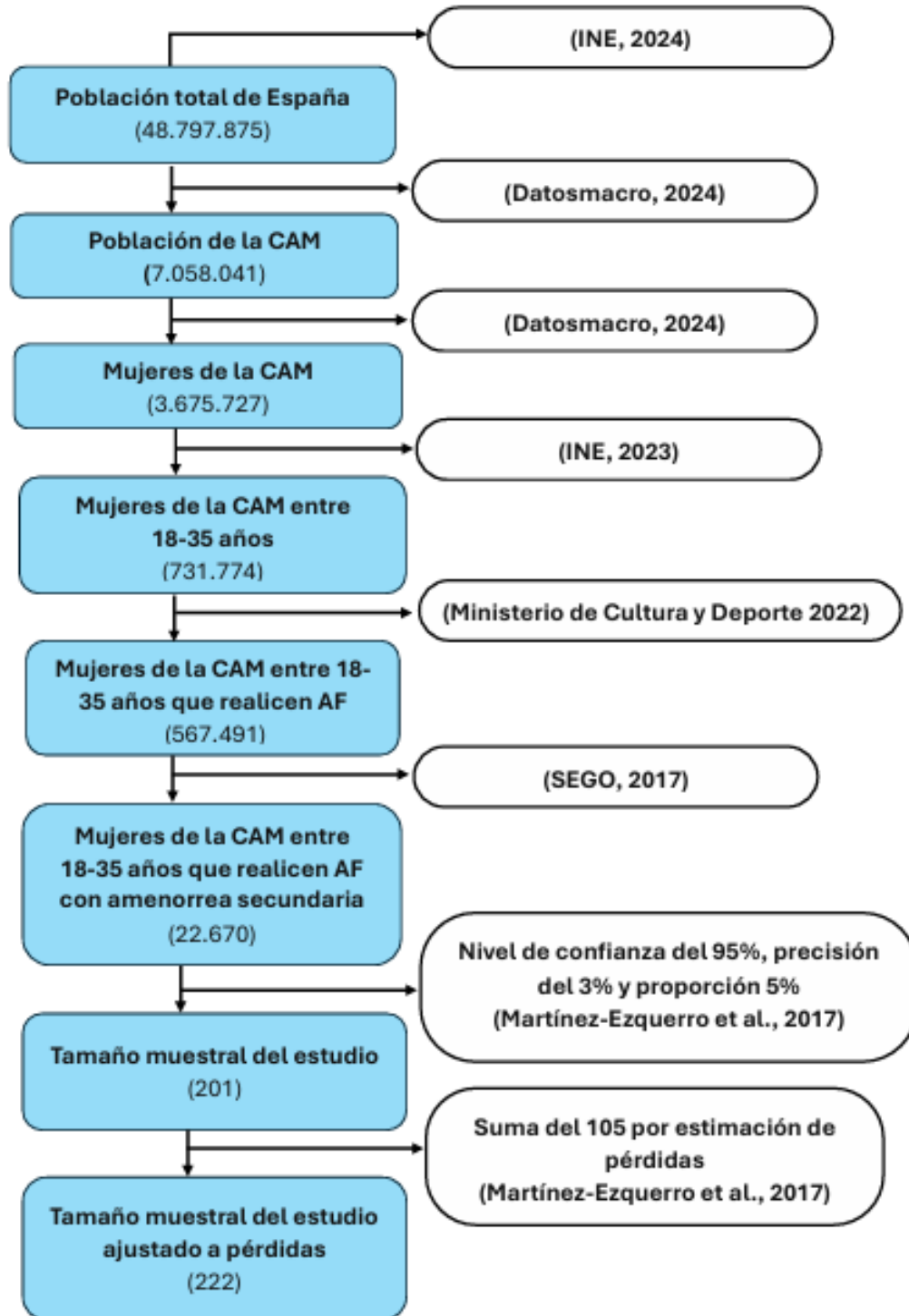
Adapted with permission from Kurowski K, Chandran S. The preparticipation athletic evaluation. Am Fam Physician. 2000;61(9):2688.

Nota. Tabla de contraindicaciones para la práctica deportiva. Adaptado de “The Preparticipation Sports Evaluation” por Mirabelli, M. y Mendoza, M., 2015, American Family Physician. 5(92), 371-376.

Anexo III. Diagrama de flujo representativo del cálculo de tamaño muestral

Figura 5

Diagrama de flujo del tamaño muestral



Nota. Elaboración propia.

Anexo IV. Hoja de información y consentimiento informado

Hoja de información

¿Cuál es el objetivo principal de este estudio?

El motivo de nuestro estudio es investigar los efectos del entrenamiento de fuerza en el tratamiento de la tríada de la mujer, especialmente en la recuperación de la amenorrea hipotalámica. Este problema, afecta a muchas mujeres y está relacionado con una baja disponibilidad energética, estrés fisiológico causado por el ejercicio y estrés cognitivo prolongado. La amenorrea hipotalámica puede tener graves consecuencias para la salud de la mujer, particularmente en lo que se refiere a la densidad ósea y la salud reproductiva.

Nuestro objetivo es comparar dos enfoques de intervención, uno que combina entrenamiento de fuerza y nutrición y otro que solo incluye una intervención nutricional, para determinar cuál es más efectivo en la recuperación de la función menstrual y en la mejora de la salud a largo plazo.

Descripción del protocolo de estudio y participación

Su participación en este estudio tendrá una duración de 16 semanas y comenzará una vez que su médico apruebe que la intervención es segura para usted. Al inicio registraremos sus datos personales y su historial médico y se le asignará a uno de los grupos que formarán parte del estudio.

Dependiendo el grupo asignado, recibirá pautas de actividad física y nutrición o únicamente nutricionales. Como participante, su responsabilidad principal será asistir al mayor número de sesiones posibles y comunicar sus necesidades y disponibilidad de tiempo para poder adaptar el protocolo a su situación personal. Además, le proporcionaremos informes médicos e información relevante que nos permitirá evaluar los efectos del protocolo a lo largo del estudio. Su participación es clave para el éxito del estudio, y trabajaremos para asegurar que el protocolo sea lo más adecuado posible para usted.

Riesgos y beneficios de participar en este estudio

Las participantes pueden experimentar una mejora significativa en la recuperación de la tríada de la mujer, especialmente en la restauración del ciclo menstrual y la recuperación hormonal. Además, el entrenamiento de fuerza puede contribuir a mitigar los efectos a largo plazo en la amenorrea hipotalámica, como la osteoporosis, favoreciendo la mejora de la densidad ósea y la salud general.

Los riesgos asociados a la participación en este estudio son mínimos, pero es importante tenerlos en cuenta. Entre los posibles efectos secundarios derivados de ejercicio, algunas participantes pueden experimentar dolores musculares, lesiones leves o fatiga excesiva durante o después de las sesiones. Respecto a la intervención nutricional, si los cambios en la dieta son drásticos o no estén bien adaptados, es posible que algunas participantes presenten molestias gastrointestinales, cambios en el apetito o dificultad para seguir el plan nutricional. Tanto la intervención nutricional como la deportiva estarán adaptadas a las necesidades de las participantes y se monitorizará el estado de salud de estas.

Finalmente, destacar que este proyecto ha recibido la aprobación del Comité de ética en Investigación del Hospital Universitario La Paz. Además, el protocolo se adhiere a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, asegurando así la calidad, seguridad y bienestar de las participantes durante todo el proceso de entrenamiento.

Tratamiento y protección de datos personales

El tratamiento de los datos personales de todas las participantes se realizará conforme a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Los datos recopilados durante el estudio solo serán accesibles para su médico, los investigadores, las autoridades sanitarias y el comité ético del proyecto. Estos datos estarán identificados mediante un código, lo que garantiza que no se puedan vincular a su historial médico. De este modo, se asegura que su identidad no será revelada salvo en situaciones de emergencia médica o por requerimiento legal.

Principio de voluntariedad y retirada del estudio

Su participación en este proyecto es completamente voluntaria, lo que significa que tiene la opción de no participar o de retirarse en cualquier momento. En caso de retirarse, los datos recogidos hasta ese momento podrán ser eliminados si así lo desea, o en su defecto, podrán ser conservados y utilizados para contribuir al objetivo del estudio.

Consentimiento informado

D./D^a. _____, con DNI _____ y domicilio en _____ . He sido debidamente informada sobre el protocolo del estudio, sus riesgos y beneficios asociados, así como cualquier otra información relevante para mi participación. Comprendo la información proporcionada y se me han respondido todas mis dudas.

Presto mi conformidad para participar en el proyecto "Titulo del proyecto", conociendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme cuando considere, siendo la única condición informar a los investigadores principales sobre mi decisión.

En Madrid, a día.....de.....de.....

Firma del investigador

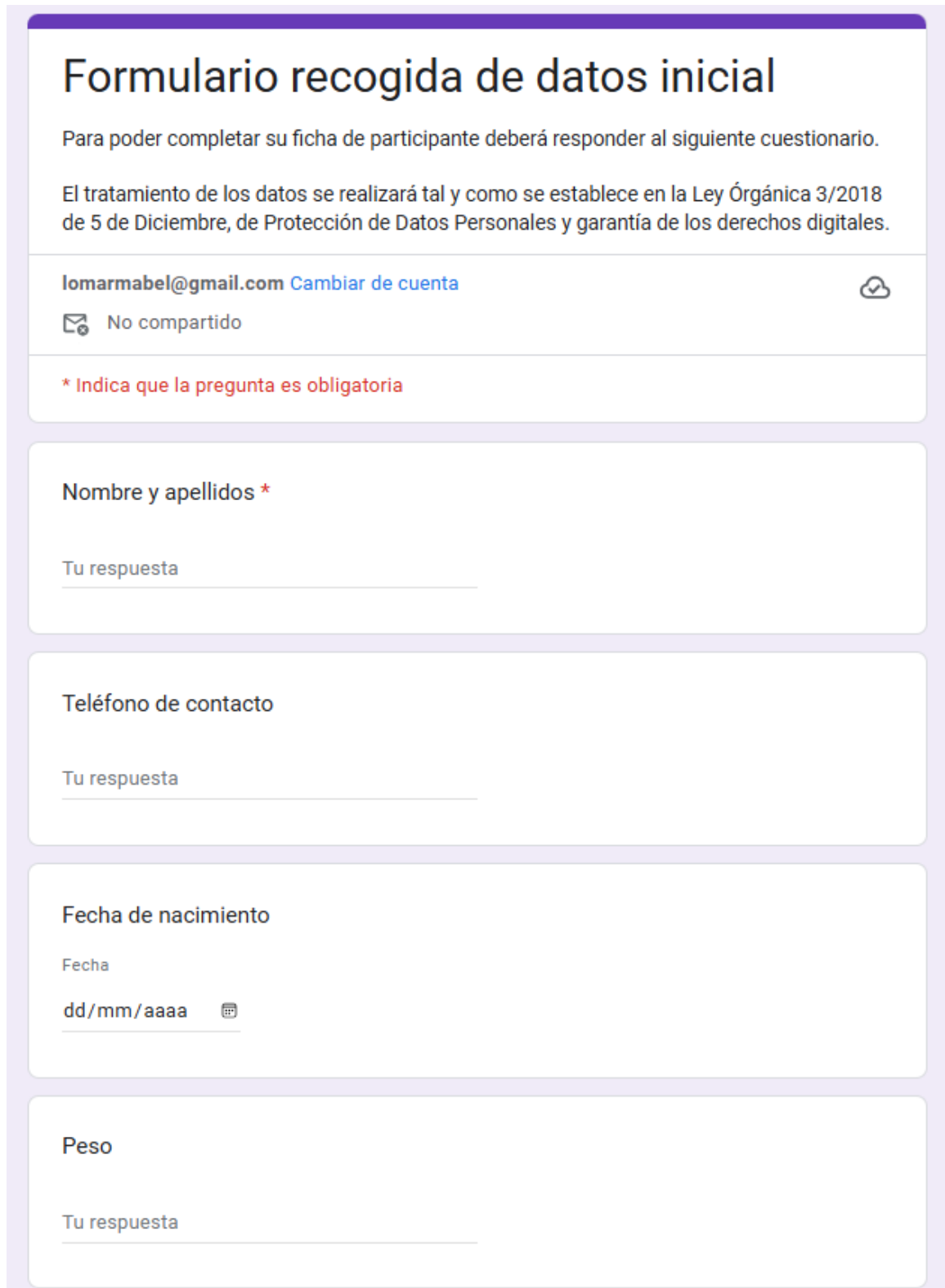
Firma y N.º de DNI del paciente

Nota. Elaboración propia.

Anexo V. Formulario de Google Forms (GF)

Figura 6


Formulario para la recogida de datos iniciales




Formulario recogida de datos inicial

Para poder completar su ficha de participante deberá responder al siguiente cuestionario.

El tratamiento de los datos se realizará tal y como se establece en la Ley Órgánica 3/2018 de 5 de Diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

lomarmabel@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre y apellidos *


Tu respuesta

Teléfono de contacto

Tu respuesta

Fecha de nacimiento

Fecha

dd/mm/aaaa 

Peso

Tu respuesta

Altura

Tu respuesta _____

Antecedentes personales médicos (lesiones, operaciones, enfermedades...)

Tu respuesta _____

Índica las franjas horarias que más se ajusten a tu disponibilidad

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00-10:00 am	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10:00-12:00 am	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12:00-14:00 am	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16:00-18:00 am	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
18:00-20:00 am	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Alguna consideración que debamos tener en cuenta?

Tu respuesta _____

Enviar [Borrar formulario](#)

Nota. Elaboración propia.

Anexo VI. Cuestionario PEDIMED

Figura 7

Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE SALUD

Imprimir formulario
Enviar por correo electrónico

PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL LUGAR DE TRABAJO

CUESTIONARIO DE ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA

Nos interesa conocer sus hábitos de alimentación, por ello necesitamos que responda a algunas cuestiones relacionadas con su dieta. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

Muchas gracias por su colaboración

Nº	Pregunta	Modo de valoración	Puntos
1	¿Usa usted el aceite de oliva principalmente para cocinar?	Si =1 punto	<input type="text"/>
2	¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, el de las comidas fuera de casa, las ensaladas, etc.)?	Dos o más cucharadas =1 punto	<input type="text"/>
3	¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día (las guarniciones acompañamientos contabilizan como ½ ración)?	Dos o más al día (al menos una de ellas en ensaladas o crudas)= 1 punto	<input type="text"/>
4	¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	Tres o más al día= 1 punto	<input type="text"/>
5	¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día (una ración equivale a 100-150 gr.)?	Menos de una al día= 1 punto	<input type="text"/>
6	¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día (porción individual equivale a 12 gr)?	Menos de una al día= 1 punto	<input type="text"/>
7	¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día?	Menos de una al día= 1 punto	<input type="text"/>
8	¿Bebe vino? ¿Cuánto consume a la semana?	Tres o más vasos por semana= 1 punto	<input type="text"/>
9	¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana (una ración o plato equivale a 150 gr)?	Tres o más por semana= 1 punto	<input type="text"/>
10	¿Cuántas raciones de pescado o mariscos consume a la semana (un plato, pieza o ración equivale a 100-150 gr de pescado ó 4-5 piezas de marisco)?	Tres o más por semana= 1 punto	<input type="text"/>
11	¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulces o pasteles a la semana?	Menos de tres por semana= 1 punto	<input type="text"/>
12	¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana (una ración equivale a 30 gr)?	Una o más por semana= 1 punto	<input type="text"/>
13	¿Consume preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas (carne de pollo: una pieza o ración equivale a 100- 150 gr)?	Si= 1 punto	<input type="text"/>
14	¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, el arroz u otros platos aderezados con una salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	Dos o más por semana= 1 punto	<input type="text"/>
Resultado final, puntuación total			<input type="text"/>

PUNTUACIÓN TOTAL:
 < 9 baja adherencia
 >= 9 buena adherencia

Nota. Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea. Extraído de “Cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea” de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, 2024.

Anexo VII. PAR-Q

Figura 8

Cuestionario PAR-Q

[CUESTIONARIO PARQ]

Comenzar un programa de ejercicio o actividad física no suele conllevar riesgo para la mayoría de las personas, pero algunas tendrían que consultar a su médico o realizarse un reconocimiento antes de iniciarse.

Si usted **tiene entre 15 y 69 años** de edad y desea comenzar a ser activo y desarrollar algún programa de ejercicio o actividad física, es recomendable que conteste las siete preguntas descritas en el cuestionario PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire). Con las respuestas que usted proporcione, el resultado del cuestionario le indicará si puede comenzar con el programa, de una forma razonablemente segura, o si debería consultar con su médico antes de iniciarse.

Si es mayor de 69 años, y no está acostumbrado a realizar ejercicio, en cualquier caso, consulte con su médico.

El sentido común es la mejor guía para contestar a estas preguntas. Por favor, léalas cuidadosamente y conteste a cada una con honestidad: Indique **SÍ** o **NO**.

Sí	No	
		¿Le ha dicho su médico alguna vez que padece una enfermedad cardíaca y que sólo debe hacer aquella actividad física que le aconseje un médico?
		¿Tiene dolor en el pecho cuando hace actividad física?
		En el último mes, ¿ha tenido dolor en el pecho cuando no hacía actividad física?
		¿Pierde el equilibrio debido a mareos o se ha desmayado alguna vez?
		¿Tiene problemas en huesos o articulaciones (por ejemplo, espalda, rodilla o cadera) que puedan empeorar si aumenta la actividad física?
		¿Le receta su médico algún medicamento para la tensión arterial o un problema cardíaco?
		¿Conoce alguna razón por la cual no debería realizar actividad física?

Si usted respondió:

NO a todas las preguntas	SI a una o más preguntas
<p>Puede comenzar un programa de actividad física, de una forma razonablemente segura, siguiendo estas premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comience a realizar más actividad física de una manera gradual y progresiva. • Siga las recomendaciones sobre Actividad física para la Salud que establece la Organización Mundial de la Salud. • Consulte con un profesional de la actividad física cualificado para que evalúe su condición física y planifique correctamente su actividad. <p>Es muy recomendable que evalúe también su tensión arterial. Si tiene más de 144/94, hable con su médico antes de iniciar el programa de actividad física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulte con su médico antes de empezar un programa de actividad física, indicándole que realizó este cuestionario y las preguntas en las que respondió SI. • Si usted es personal de la UZ, contacte con el Servicio de Vigilancia de la Salud y pida cita para un reconocimiento médico. • Si usted no es personal de la UZ, puede consultar con su médico de cabecera o acudir a un especialista en Medicina del Deporte para realizarse un reconocimiento médico con prueba de esfuerzo.

Nota: este cuestionario es **válido para un máximo de 12 meses** a partir de la fecha en que se completa y se convierte en inválido si su condición cambia de manera que usted debiera responder **SÍ** a cualquiera de las 7 preguntas.

La Universidad de Zaragoza no asume ninguna responsabilidad legal respecto a las personas que realizan actividad física y/o que han contestado a este cuestionario. En caso de duda le recomendamos que consulte a su médico.

Nota. Cuestionario PAR-Q. Extraído de Universidad de Zaragoza, 2024.

Anexo VIII. Cuestionario recuperación de la menstruación


Figura 9


Formulario – Recuperación de la menstruación

Formulario - Recuperación de la menstruación

Para poder completar su ficha de participante deberá responder al siguiente cuestionario.

El tratamiento de los datos se realizará tal y como se establece en la Ley Órgánica 3/2018 de 5 de Diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

lomarmabel@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

¿Has recuperado la menstruación?

Nota: Síntomas previos al retorno de la menstruación:

- Aumento del flujo vaginal
- Dolor abdominal leve
- Hinchazón abdominal
- Sensibilidad de los senos
- Acné o cambios en la piel

Sí

No

Presento alguno de los síntomas mencionados

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Denunciar abuso](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Nota. Elaboración propia.

Anexo IX. Parámetros de osteopenia y osteoporosis

Tabla 3

Diagnóstico de osteoporosis según la OMS

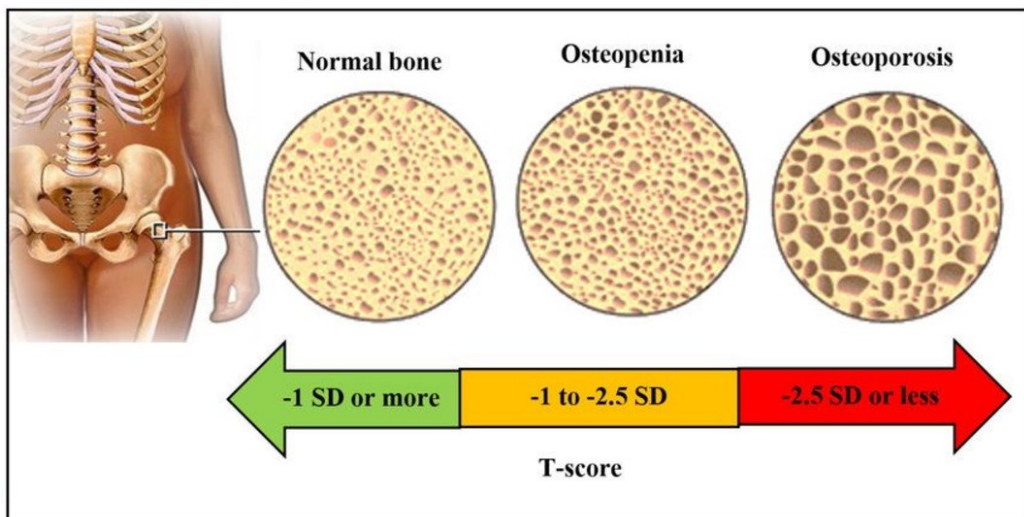
Tabla 1. Diagnóstico de osteoporosis según la OMS basado en la DMO y T-score utilizando la absorciometría de rayos x de energía dual (DXA o DEXA) o densitometría ósea³.

Diagnóstico	T-score
Normal	DMO no mayor de 1 DE por debajo del valor promedio de la población joven normal (T-score $\geq -1,0$ DE)
Osteopenia (masa ósea baja)	DMO entre 1 y 2,5 DE por debajo del valor promedio de la población joven normal (T-score < -1 y $> -2,5$ DE)
Osteoporosis	DMO de 2,5 o más DE por debajo del valor promedio de la población joven normal (T-score $\leq -2,5$ DE)
Osteoporosis grave	DMO de 2,5 o más DE por debajo del valor promedio de la población joven normal (T-score $\leq -2,5$ DE), junto con la presencia de una o más fracturas.

Nota. Tabla de interpretación de la absorciometría ósea para el diagnóstico de la osteoporosis según la OMS. Extraído de “Epidemiología de la osteoporosis” por González et al., 2009, Rev. Colomb. Reumatol, 16(1).

Figura 10

Diagnóstico de osteoporosis según la OMS



Nota. Gráfico de interpretación de la absorciometría ósea para el diagnóstico de la osteoporosis según la OMS. Extraído de “Advances in Sensing Technologies for Monitoring of Bone Health” por Rani et al., 2020, Biosensors, 10(42), 1-21.

Anexo X. Cuestionario de evaluación de baja disponibilidad energética

Figura 11

Cuestionario LEAF-Q

January 2024
[THE LEAF-Q]

The low energy availability in females questionnaire (LEAF –Q), focuses on physiological symptoms of insufficient energy intake. The following pages contain questions regarding injuries, gastrointestinal and reproductive function. We appreciate you taking the time to fill out the LEAF-Q and the reply will be treated as confidential.

Name: _____

Address: _____

E-mail: _____

Cell phone: _____

Sport: _____

- How old were you when you began to specialize in your sport?: _____ age
- What level of athlete are you?
 - Club
 - National team
 - Professional
 - Other
- Are you a full-time athlete? Yes No
- If not, what occupation do you have beside your sport?
 - Full time job
 - Part time job
 - Student
 - Other
- What is your maximal oxygen consumption (V_{o_2max})?

_____ ml/kg/min or

_____ l/min

I do not know/I have never measured it

January 2024

[THE LEAF-Q]

- Your best results at World Championship, Olympic Games or World Cup?

1 st to 3 rd place	<input type="checkbox"/>
4 th to 6 th place	<input type="checkbox"/>
7 th to 10 th place	<input type="checkbox"/>
11 th place or lower	<input type="checkbox"/>
I have never competed at this level	<input type="checkbox"/>
I don't remember	<input type="checkbox"/>

- Your normal amount of training in the preparation or basic period (not competition) on **average per month**:

_____ hours/month

- Age: _____(years)
- Height: _____(cm)
- Present weight: _____(kg)
- Your highest weight with your present height: _____ (kg)
- Your lowest weight with your present height: _____ (kg)
- What is your preferred body weight during competition? _____ (kg)
- What is your body fat percentage (if it has been measured)? _____ (%)
- Chronic illness (e.g. diabetes, Crohn's Disease)?
 Yes No
 If yes, which one (s)?

-
- Food allergy or intolerance (e.g. nut allergy, celiac disease, lactose intolerance)?
 Yes No
 If yes, which one (s)?
-

January 2024

[THE LEAF-Q]

1. Injuries

Mark the response that most accurately describes your situation

A: Have you had absences from your training, or participation in competitions during the last year due to injuries?

No, not at all Yes, once or twice Yes, three or four times Yes, five times or more

A1: If yes, for how many days absence from training or participation in competition due to injuries have you had in the last year?

1-7 days 8-14 days 15-21 days 22 days or more

A2.1: If yes, have you had a bone stress injury? Yes No
 If yes, specify how many _____
 Specify the location(s): femoral neck total hip sacrum pelvis other site(s)

A2.2: If yes, have you had other types over load injuries? Yes No
 If yes, specify how many and location? _____

A2.3: If yes, have you had an acute injury? Yes No
 If yes, specify how many and location? _____

2. Gastro intestinal function

A: Do you feel gaseous or bloated in the abdomen, also when you do not have your period?

Yes, several times a day Yes, several times a week
 Yes, once or twice a week or more seldom Rarely or never

B: Do you get cramps or stomach ache which cannot be related to your menstruation?

Yes, several times a day Yes, several times a week
 Yes, once or twice a week or more seldom Rarely or never

C: How often do you have bowel movements on average?

Several times a day Once a day Every second day
 Twice a week Once a week or more rarely

D: How would you describe your normal stool?

Normal (soft) Diarrhoea-like (watery) Hard and dry

Comments regarding gastrointestinal function: _____

4

January 2024

[THE LEAF-Q]

3. Menstrual function and use of contraceptives

3.1 Contraceptives

Mark the response that most accurately describes your situation

A: Do you use oral contraceptives?

- Yes No

A1: If yes, why do you use oral contraceptives?

- Contraception Reduction of menstruation pains Reduction of bleeding
- To regulate the menstrual cycle in relation to performances etc..
- Otherwise menstruation stops
- Other _____

A2: If no, have you used oral contraceptives earlier?

- Yes No

A2:1 If yes, when and for how long? _____

B: Do you use any other kind of hormonal contraceptives? (e.g. hormonal implant or coil)

- Yes No

B1: If yes, what kind?

- Hormonal patches Hormonal ring Hormonal coil Hormonal implant Other _____

January 2024

[THE LEAF-Q]

3.2 Menstrual function

Mark the response that most accurately describes your situation

A: How old were when you had your first period?

11 years or younger 12-14 years 15 years or older I don't remember

I have never menstruated (If you have answered "I have never menstruated" there are no further questions to answer)

B: Did your first menstruation come naturally (by itself)?

Yes No I don't remember

B1: If no, what kind of treatment was used to start your menstrual cycle?

Hormonal treatment Weight gain

Reduced amount of exercise Other

C: Do you have normal menstruation?

Yes No (go to question C6) I don't know (go to question C6)

C1: If yes, when was your last period?

0-4 weeks ago 1-2 months ago 3-4 months ago 5-6 months ago more than 6 months ago
 12 months ago or more

C2: If yes, are your periods regular? (Every 28th to 34th day)

Yes, most of the time No, mostly not

C3: If yes, for how many days do you normally bleed?

1-2 days 3-4 days 5-6 days 7-8 days 9 days or more

C4: If yes, have you ever had problems with heavy menstrual bleeding?

Yes No

C5: If yes, how many periods have you had during the last year?

12 or more 9-11 6-8 3-5 0-2

January 2024

[THE LEAF-Q]

3.2 Menstrual function

Mark the response that most accurately describes your situation

C6: If no or "I don't remember", when did you have your last period?

1-2 months ago 3-4 months ago 5-6 months ago

more than 6 months ago 12 months ago or more

I'm pregnant and therefore do not

D: Have your periods ever stopped for 3 consecutive months or longer (besides pregnancy)?

No, never Yes, it has happened before Yes, that's the situation now

E: Do you experience that your menstruation changes when you increase your exercise intensity, frequency or duration?

Yes No

E1: If yes, how? (Check one or more options)

I bleed less I bleed fewer days My menstruations stops

I bleed more I bleed more days

Nota. Cuestionario LEAF-Q para la baja disponibilidad energética. Extraído de "The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad" por Melin et al., 2014, Br j Sports Med, 48(7), 540-545.

Anexo XI. Escala de estrés percibido

Figura 12

Escala de estrés percibido

Versión española (2.0) de la *Perceived Stress Scale (PSS)* de Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983), adaptada por el Dr. Eduardo Remor.

Escala de Estrés Percibido - *Perceived Stress Scale (PSS)* – versión completa 14 ítems.

Las preguntas en esta escala hacen referencia a sus sentimientos y pensamientos durante el **último mes**. En cada caso, por favor indique con una "X" cómo usted se ha sentido o ha pensado en cada situación.

	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	A menudo	Muy a menudo
1. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado afectado por algo que ha ocurrido inesperadamente?	0	1	2	3	4
2. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido incapaz de controlar las cosas importantes en su vida?	0	1	2	3	4
3. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido nervioso o estresado?	0	1	2	3	4
4. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?	0	1	2	3	4
5. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que ha afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en su vida?	0	1	2	3	4
6. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado seguro sobre su capacidad para manejar sus problemas personales?	0	1	2	3	4
7. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las cosas le van bien?	0	1	2	3	4
8. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que no podía afrontar todas las cosas que tenía que hacer?	0	1	2	3	4
9. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar las dificultades de su vida?	0	1	2	3	4
10. En el último mes, ¿con qué frecuencia se ha sentido que tenía todo bajo control?	0	1	2	3	4
11. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha estado enfadado porque las cosas que le han ocurrido estaban fuera de su control?	0	1	2	3	4
12. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha pensado sobre las cosas que le quedan por hacer?	0	1	2	3	4
13. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha podido controlar la forma de pasar el tiempo?	0	1	2	3	4
14. En el último mes, ¿con qué frecuencia ha sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puede superarlas?	0	1	2	3	4

Escala de Estrés Percibido (Perceived Stress Scale, PSS)

Esta escala es un instrumento de auto informe que evalúa el nivel de estrés percibido durante el último mes, consta de 14 ítems con un formato de respuesta de una escala de cinco puntos (0 = nunca, 1 = casi nunca, 2 = de vez en cuando, 3 = a menudo, 4 = muy a menudo). La puntuación total de la PSS se obtiene invirtiendo las puntuaciones de los ítems 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 (en el sentido siguiente: 0=4, 1=3, 2=2, 3=1 y 4=0) y sumando entonces los 14 ítems. La puntuación directa obtenida indica que a una mayor puntuación corresponde un mayor nivel de estrés percibido.

Artículos originales sobre la Perceived Stress Scale (PSS)

Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 385-396.

Cohen, S. and Williamson, G.M. (1988) Perceived stress in a probability sample of the United States. In: S. Spacapan and S. Oskamp (Eds.) *The social psychology of health*. Newbury Park, CA: Sage.

Artículos con información sobre la adaptación y validación en España.

Remor E. & Carrobles JA. (2001). Versión Española de la escala de estrés percibido (PSS-14): Estudio psicométrico en una muestra VIH+. *Ansiedad y Estrés*, 7 (2-3), 195-201.

Remor E. (2006). Psychometric Properties of a European Spanish Version of the Perceived Stress Scale (PSS). *The Spanish Journal of Psychology*, 9 (1), 86-93.

PSS-10

Una versión corta se pueden obtener del pool de ítems de la PSS versión completa. La PSS-10. La puntuación de la PSS-10 se obtiene invirtiendo las puntuaciones de los ítems 6,7, 8, y 9) e sumando todos los 10 ítems (1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 14).

Para mayor información contactar con:

Prof. Dr. Eduardo Remor

Dpto. de Psicología Biológica y de la Salud. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid.

28049 Madrid, España

e-mail: eduardo.remor@uam.es

Nota. Escala de estrés percibido de Cohen 1983 adaptada al español por el Profesor Eduardo Remor. Adaptado de "Versión española (2.0) de la Perceived Stress Scale (PSS) de Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983)" por Remor, E., 2001, Ansiedad y Estrés, 7(2-3), 195-201.

Anexo XII. Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño

Figura 13

Cuestionario de Pittsburg

ÍNDICE DE CALIDAD DE SUEÑO DE PITTSBURGH (PSQI)

APELLIDOS Y NOMBRE: _____ N.º H^ºC: _____

SEXO: _____ ESTADO CIVIL: _____ EDAD: _____ FECHA: _____

INSTRUCCIONES:
 Las siguientes preguntas hacen referencia a cómo ha dormido Vd. **normalmente durante el último mes**. Intente ajustarse en sus respuestas de la manera más exacta posible a lo ocurrido durante la **mayor parte** de los días y noches del **último mes**.
 ¡Muy Importante! CONTESTE A TODAS LAS PREGUNTAS

1. Durante el **último mes**, ¿Cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?
 APUNTE SU HORA HABITUAL DE ACOSTARSE: _____
2. ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, **normalmente**, las noches del **último mes**?
 APUNTE EL TIEMPO EN MINUTOS: _____
3. Durante el **último mes**, ¿a qué hora se ha levantado **habitualmente** por la mañana?
 APUNTE SU HORA HABITUAL DE LEVANTARSE: _____
4. ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido **verdaderamente** cada noche durante el **último mes**? (El tiempo puede ser diferente al que Vd. permanezca en la cama).
 APUNTE LAS HORAS QUE CREA HABER DORMIDO: _____

Para cada una de las siguientes preguntas, elija la respuesta que más se ajuste a su caso. Intente contestar a **TODAS** las preguntas.

5. Durante el **último mes**, cuántas veces ha tenido Vd. problemas para dormir a causa de:

a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____	e) Toser o roncar ruidosamente: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____
b) Despertarse durante la noche o de madrugada: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____	f) Sentir frío: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____
c) Tener que levantarse para ir al servicio: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____	g) Sentir demasiado calor: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____
d) No poder respirar bien: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____	h) Tener pesadillas o «malos sueños»: Ninguna vez en el último mes _____ Menos de una vez a la semana _____ Una o dos veces a la semana _____ Tres o más veces a la semana _____

<p>i) Sufrir dolores:</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>j) Otras razones (por favor, descríbalas a continuación):</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>6. Durante el último mes, ¿cómo valoraría, en conjunto, la calidad de su sueño?</p> <p>Bastante buena _____</p> <p>Buena _____</p> <p>Mala _____</p> <p>Bastante mala _____</p> <p>7. Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>8. Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía, o desarrollaba alguna otra actividad?</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>9. Durante el último mes, ¿ha representado para Vd. mucho problema el «tener ánimos» para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?</p> <p>Ningún problema _____</p> <p>Sólo un leve problema _____</p> <p>Un problema _____</p> <p>Un grave problema _____</p>	<p>10. ¿Duerme Vd. solo o acompañado?</p> <p>Solo _____</p> <p>Con alguien en otra habitación _____</p> <p>En la misma habitación, pero en otra cama _____</p> <p>En la misma cama _____</p> <p>POR FAVOR, SÓLO CONTESTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS EN EL CASO DE QUE DUERMA ACOMPAÑADO.</p> <p>Si Vd. tiene pareja o compañero de habitación, pregúntele si durante el último mes Vd. ha tenido:</p> <p>a) Ronquidos ruidosos.</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>b) Grandes pausas entre respiraciones mientras duerme.</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>c) Sacudidas o espasmos de piernas mientras duerme.</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>d) Episodios de desorientación o confusión mientras duerme.</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p> <p>e) Otros inconvenientes mientras Vd. duerme (Por favor, descríbalos a continuación):</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Ninguna vez en el último mes _____</p> <p>Menos de una vez a la semana _____</p> <p>Una o dos veces a la semana _____</p> <p>Tres o más veces a la semana _____</p>
---	--

CORRECCIÓN DEL CUESTIONARIO DE PITTSBURGH

El **Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI)** consta de 19 preguntas autoaplicada y de 5 preguntas evaluadas por la pareja del paciente o por su compañero/a de habitación (si éste está disponible). Sólo las preguntas auto-aplicadas están incluidas en el puntaje. Los 19 Items auto-evaluados se combinan entre sí para formar siete «componentes» de puntuación, cada uno de los cuales tiene un rango entre 0 y 3 puntos. En cualquier caso, una puntuación de 0 puntos indica que no existe dificultad, mientras que un puntuación de 3 indica una severa dificultad. Los siete componentes entonces se suman para rendir una puntuación global, que tiene un rango de 0 a 21 puntos, indicando una puntuación de 0 puntos la no existencia de dificultades, y una de 21 indicando severas dificultades en todas las áreas estudiadas.

Para corregir, proceda de la siguiente manera:

Componente 1: Calidad subjetiva del sueño

Examine la pregunta n.º 6, y asigne la puntuación correspondiente:

<i>Respuesta</i>	<i>Puntuación del componente 1</i>
«Muy buena»	0
«Bastante buena»	1
«Bastante mala»	2
«Muy mala»	3

Puntuación del componente 1: _____

Componente 2: Latencia de sueño

1.º Examine la pregunta n.º 2, y asigne la puntuación correspondiente:

<i>Respuesta</i>	<i>Puntuación</i>
< 6 = a 15'	0
16-30 minutos	1
31-60 minutos	2
> 60 minutos	3

Puntuación de la pregunta n.º 2: _____

2.º Examine la pregunta n.º 5a, y asigne la puntuación correspondiente:

<i>Respuesta</i>	<i>Puntuación</i>
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación de la pregunta n.º 5a: _____

3.º Sume las puntuaciones de las preguntas n.º 2 y n.º 5a

Suma de las puntuaciones de las preguntas n.º 2 y n.º 5a: _____

4.º Asigne la puntuación del componente 2 como sigue:

<i>Suma de n.º 2 y n.º 5a</i>	<i>Puntuación</i>
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Puntuación del componente 2: _____

Componente 3: Duración del sueño

Examine la pregunta n.º 4, y asigne las puntuaciones correspondientes:

<i>Respuesta</i>	<i>Puntuación del componente 3</i>
> 7 horas	0
6-7 horas	1
5-6 horas	2
< 5 horas	3

Puntuación del componente 3: _____

Componente 4: eficiencia de sueño habitual

1.º Escriba aquí la cantidad de horas dormidas:

2.º Calcule el número de horas permanecidas en la cama:

Hora de levantarse (pregunta n.º 3) _____

Hora de acostarse (pregunta n.º 1) _____

Número de horas permanecidas en la cama: _____

3.º Calcule la eficiencia habitual de sueño como sigue:

(Número de horas dormidas/número de horas permanecidas en la cama) x 100 = Eficiencia habitual de sueño (%)

(_____ / _____) x 100 = _____%

4.º Asigne la puntuación del componente 4 como sigue:

Eficiencia habitual de sueño%	Puntuación
> 85%	0
75-84%	1
65-74%	2
< 65%	3

Puntuación del componente 4: _____

Componente 5: Perturbaciones del sueño

1.º Examine las preguntas del n.º 5b al 5j, y asigne puntuaciones para cada pregunta según sigue:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación n.º 5b: _____
n.º 5c: _____
n.º 5d: _____
n.º 5e: _____
n.º 5f: _____
n.º 5g: _____
n.º 5h: _____
n.º 5i: _____
n.º 5j: _____

2.º Sume las puntuaciones de las preguntas 5b a 5j:
Suma de 5b a 5j: _____

3.º Asigne la puntuación del componente 5 como sigue:

Suma de 5b a 5j	Puntuación del componente 5
0	0
1-9	1
10-18	2
19-27	3

Puntuación del componente 5: _____

Puntuación Global del PSQI

Sume las puntuaciones de los 7 componentes:

Puntuación total del PSQI: _____

Componente 6: Uso de medicación hipnótica

Examine la pregunta n.º 7 y asigne la puntuación que corresponda:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación del componente 6: _____

Componente 7: Disfunción diurna

1.º Examine la pregunta n.º 8, y asigne las puntuaciones como sigue:

Respuesta	Puntuación
Ninguna vez en el último mes	0
Menos de una vez a la semana	1
Una o dos veces a la semana	2
Tres o más veces a la semana	3

Puntuación de la pregunta n.º 8: _____

2.º Examine la pregunta n.º 9, y asigne las puntuaciones como sigue:

Respuesta	Puntuación
Ningún problema	0
Sólo un leve problema	1
Un problema	2
Un grave problema	3

3.º Sume las puntuaciones de las preguntas n.º 8 y n.º 9:
Suma de n.º 8 y n.º 9: _____

4.º Asigne las puntuaciones del componente 7 como sigue:

Suma de n.º 8 y n.º 9	Puntuaciones
0	0
1-2	1
3-4	2
5-6	3

Puntuación del componente 7: _____

Nota. Índice de calidad de sueño de Pittsburgh. Extraído de Universidad de Barcelona (2024).

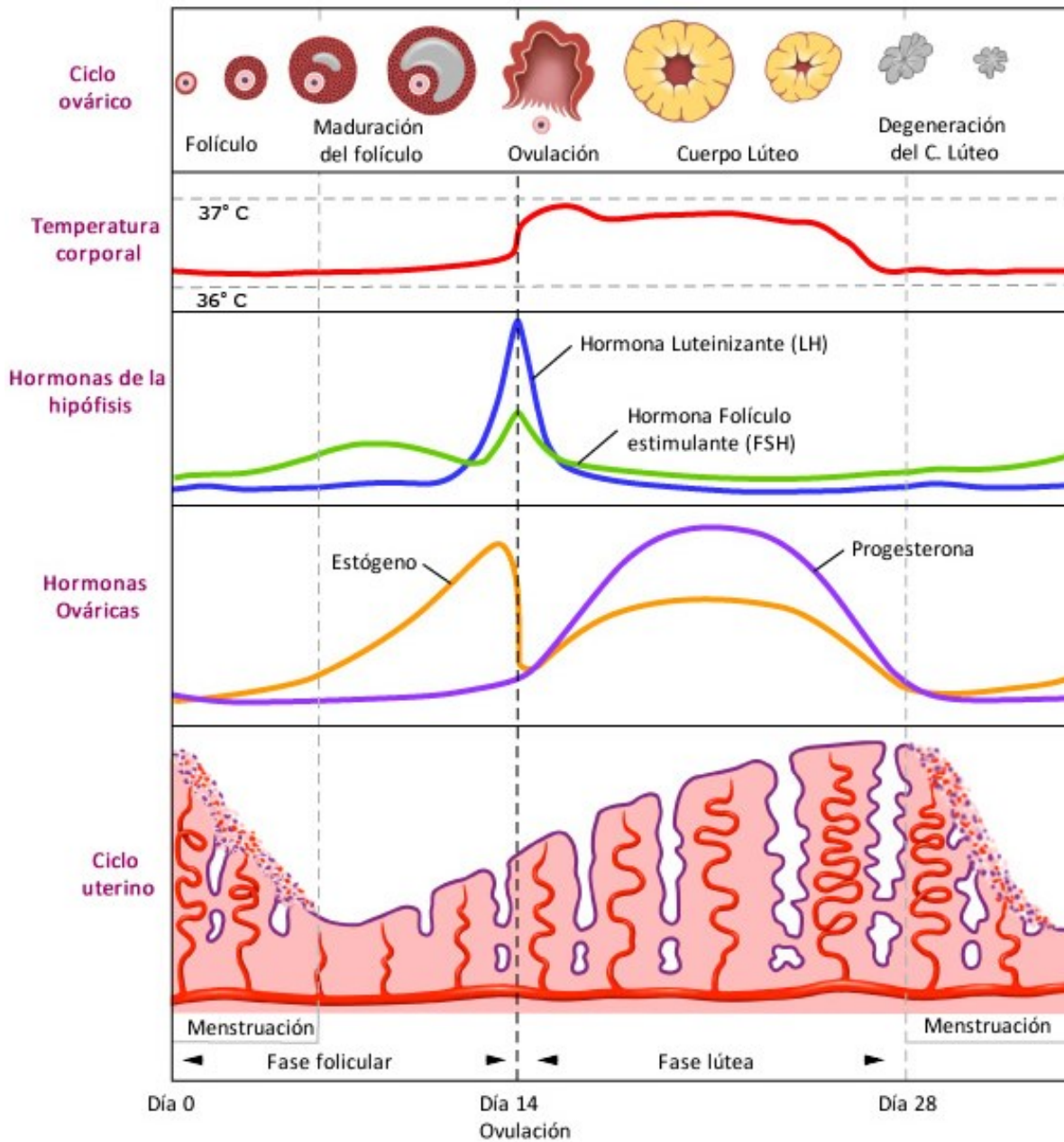
Anexo XIII. Perfil hormonal y fases del ciclo
Tabla 4
Valores hormonales: Normales vs Amenorrea Hipotalámica

HORMONAS	RESULTADO NORMAL	RESULTADO EN AH
Hormona Foliculoestimulante (FSH)	Fase folicular: 2,5-10,2 mUI/mL Pico ovulatorio: 3,4 – 33,4 mUI/mL Fase lútea: 1,5 - 9,1 mUI/mL	BAJO O EN EL LÍMITE INFERIOR (<3,5 mUI/mL)
Hormona Luteinizante (LH)	Fase folicular: 1,9 -12,5 mUI/mL Pico ovulatorio: 8,7 – 76,3 mUI/mL Fase lútea: 0,5 – 16,9 mUI/mL	MUY BAJO (<1,5 mUI/mL)
PROLACTINA BASAL	2,8 - 29,2 ng/mL	NORMAL
Hormona estimulante de la tiroides (TSH)	0,55 - 4,78 mUI/L	NORMAL
ESTRADIOL (E2)	Fase folicular: 19,5 – 144,2 pg/mL Pico ovulatorio: 69,3 – 356,7 pg/mL Fase lútea: 55,8 – 214,2 pg/mL	BAJO (<20-30 pg/mL)
PROGESTERONA	Fase folicular: 0,15 – 1,4 ng//mL Pico ovulatorio: 3,34 – 25,56 ng/mL Fase lútea: 4,4-28,03 ng/mL	MUY BAJO (<0,5 ng/mL)
TESTOSTERONA	12,09 – 59,46 ng/dL	BAJO <15 ng/dL

Nota. Tabla comparativa de analítica hormonal en mujeres sanas y en mujeres con amenorrea. Extraído de “No Period. Now What?” de Rinaldi, N., Buckler, S. y Sanfilippo, L. (2019).

Figura 14

Fases del ciclo menstrual



Nota. En la figura se muestra la evolución del ciclo ovárico, temperatura corporal, hormonas de la hipófisis, hormonas ováricas y el ciclo uterino durante las diferentes fases del ciclo menstrual. Extraído de “Entiende tu ciclo menstrual”, por Clínica Ancestral (18, febrero, 2022).

Anexo XIV. Hoja de registro de asistencia a sesiones de entrenamiento

Figura 15

Registro de asistencia para medir adherencia al programa

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	% Asistencia
Particip. 1	1	1	1	1	1	0	1	1	88%
Particip. 2	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 3	1	1	0	1	1	1	0	1	75%
Particip. 4	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 5	1	1	1	1	0	1	1	1	88%
Particip. 6	1	1	1	1	1	1	0	1	88%
Particip. 7	1	0	1	1	0	1	1	1	75%
Particip. 8	0	1	1	1	1	1	1	1	88%
Particip. 9	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 10	1	1	1	0	1	1	1	1	88%
Particip. 11	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 12	1	1	1	1	0	1	1	1	88%
Particip. 13	1	1	1	0	1	1	1	0	75%
Particip. 14	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 15	1	1	0	1	1	1	1	1	88%
Particip. 16	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 17	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 18	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 19	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 20	1	1	0	1	1	0	1	1	75%
Particip. 21	1	1	1	0	1	1	1	0	75%
Particip. 22	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 23	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 24	1	0	1	1	1	1	0	1	75%
Particip. 25	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 26	1	1	1	1	0	1	1	1	88%
Particip. 27	1	1	1	1	1	1	1	1	100%
Particip. 28	1	1	0	0	0	0	0	0	25%

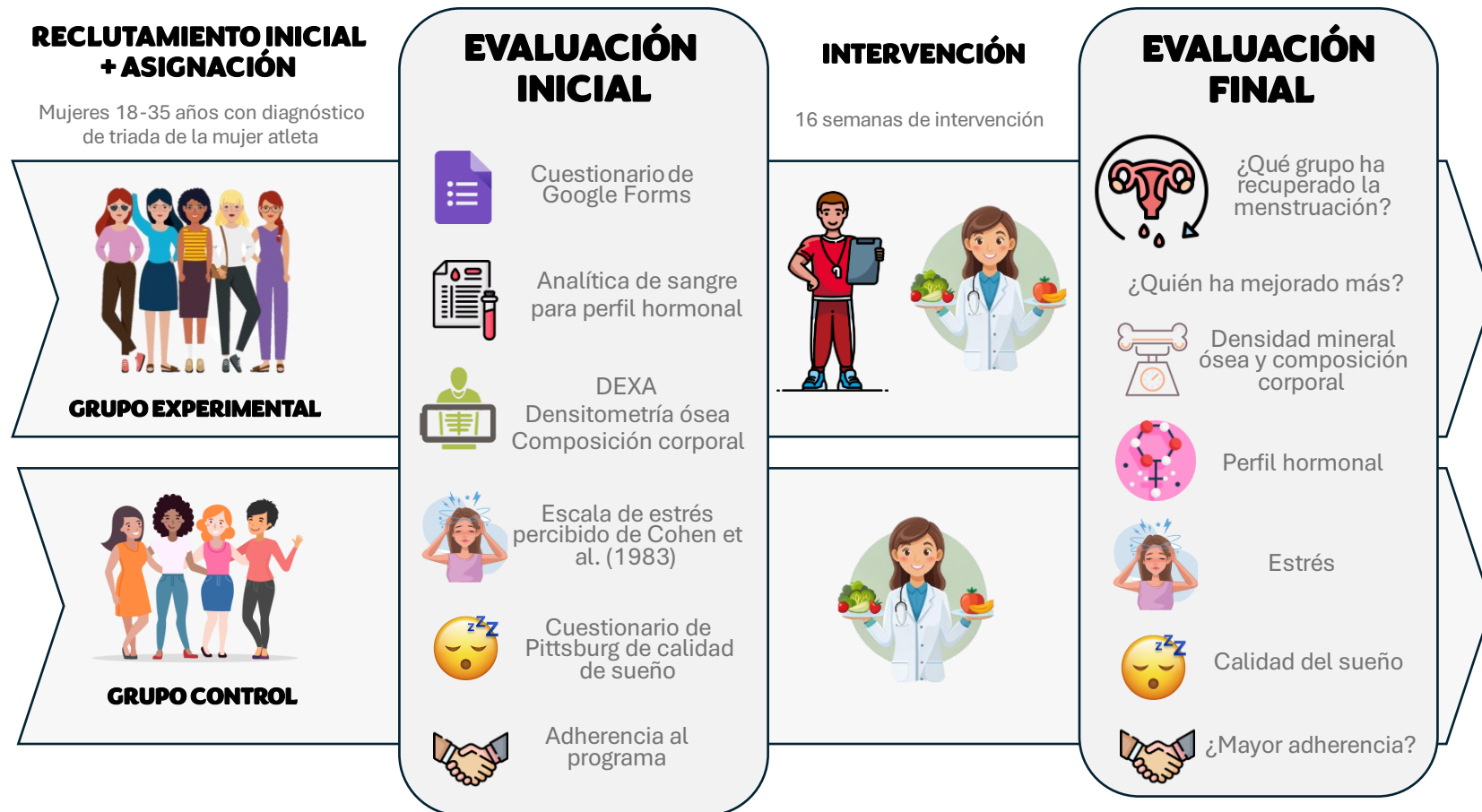
LEYENDA
1 = asistencia
0 = ausencia

Nota. Elaboración propia.

Anexo XV. Diseño del estudio y protocolos de intervención

Figura 16

Visión general del protocolo



Nota. Elaboración propia.

Anexo XVI. Planificación y parámetros de la intervención de ejercicio
Tabla 5
Parámetros de cada microciclo de la intervención

	1º MESOCICLO (Semana 1-4)	2º MESOCICLO (Semana 4-8)	3º MESOCICLO (Semana 8-12)	4º MESOCICLO (Semana 12-16)
OBJETIVOS	Adaptación Técnica de los ejercicios	Mejorar coordinación intermuscular	Progresar en intensidad y volumen	Consolidar la fuerza adquirida en los patrones básicos de movimiento
FRECUENCIA	2 sesiones semanales (Tren superior / Tren inferior)	2 sesiones semanales (Tren superior / Tren inferior)	3 sesiones semanales (Tren superior / Tren inferior / Fullbody)	3 sesiones semanales (Tren superior / Tren inferior / Fullbody)
INTENSIDAD	50-60% de 1RM	60-75% de 1RM	75-85% de 1RM	85-95% de 1RM
VOLUMEN	2 series/ejercicio 8-12 repes/ejercicio	2 series/ejercicio 8-10 repes/ejercicio	2 series/ejercicio 5-8 repes/ejercicio	2 series/ejercicio 3-5 repes/ejercicio
DESCANSO	2 minutos	2-3 minutos	3 minutos	3 minutos

Nota. Elaboración propia.

Anexo XVII. Ejercicios del microciclo de dos días

Tabla 6

Ejercicios del primer y segundo microciclo

MICROCICLO 2 DÍAS

<p>DÍA 1 TREN INFERIOR</p>	 <p>SENTADILLA</p>	 <p>PESO MUERTO</p>	 <p>ZANCADA</p>	 <p>HIP-THRUST</p>
<p>DÍA 2 TREN SUPERIOR</p>	 <p>PRESS BANCA</p>	 <p>PRESS MILITAR</p>	 <p>JALÓN AL PECHO</p>	 <p>REMO GIRONDA</p>

Nota. Elaboración propia.

Anexo XVIII. Ejercicios del microciclo de tres días

Tabla 7

Ejercicios del tercer y cuarto microciclo

MICROCICLO 3 DÍAS

<p>DÍA 1 TREN INFERIOR</p>	 <p>SENTADILLA</p>	 <p>PESO MUERTO</p>	 <p>ZANCADA</p>	 <p>HIP-THRUST</p>
<p>DÍA 2 TREN SUPERIOR</p>	 <p>PRESS BANCA</p>	 <p>PRESS MILITAR</p>	 <p>JALÓN AL PECHO</p>	 <p>REMO GIRONDA</p>
<p>DÍA 3 FULL BODY</p>	 <p>SENTADILLA</p>	 <p>PRESS BANCA</p>	 <p>PESO MUERTO</p>	 <p>REMO GIRONDA</p>

Nota. Elaboración propia.

Anexo XIX. Sesiones del protocolo de fuerza
Tabla 8
Protocolo de intervención de fuerza

CALENTAMIENTO - (10 minutos)				
MOVILIDAD ARTICULAR Cadera 90/90 Cat camel Rotación torácica Dorsiflexión de tobillo en caballero Circunducciones de hombros		ACTIVACIÓN TREN INFERIOR 10 Sentadillas 10 Buenos días 10 Puentes de glúteo 10 Zancadas		ACTIVACIÓN TREN SUPERIOR 10 Flexiones con rodilla 10 Remos en TRX 10 Plancha con toque de hombros
PARTE PRINCIPAL - (30 – 45 minutos)				
1º MESOCICLO				
Microciclo 1 – 50% RM		Microciclo 2 – 55% RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	
Microciclo 3 – 55% 1RM		Microciclo 4 – 60% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	
2º MESOCICLO				
Microciclo 5 – 60% 1RM		Microciclo 6 – 65% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	
Microciclo 7 – 70% 1RM		Microciclo 8 – 75% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	

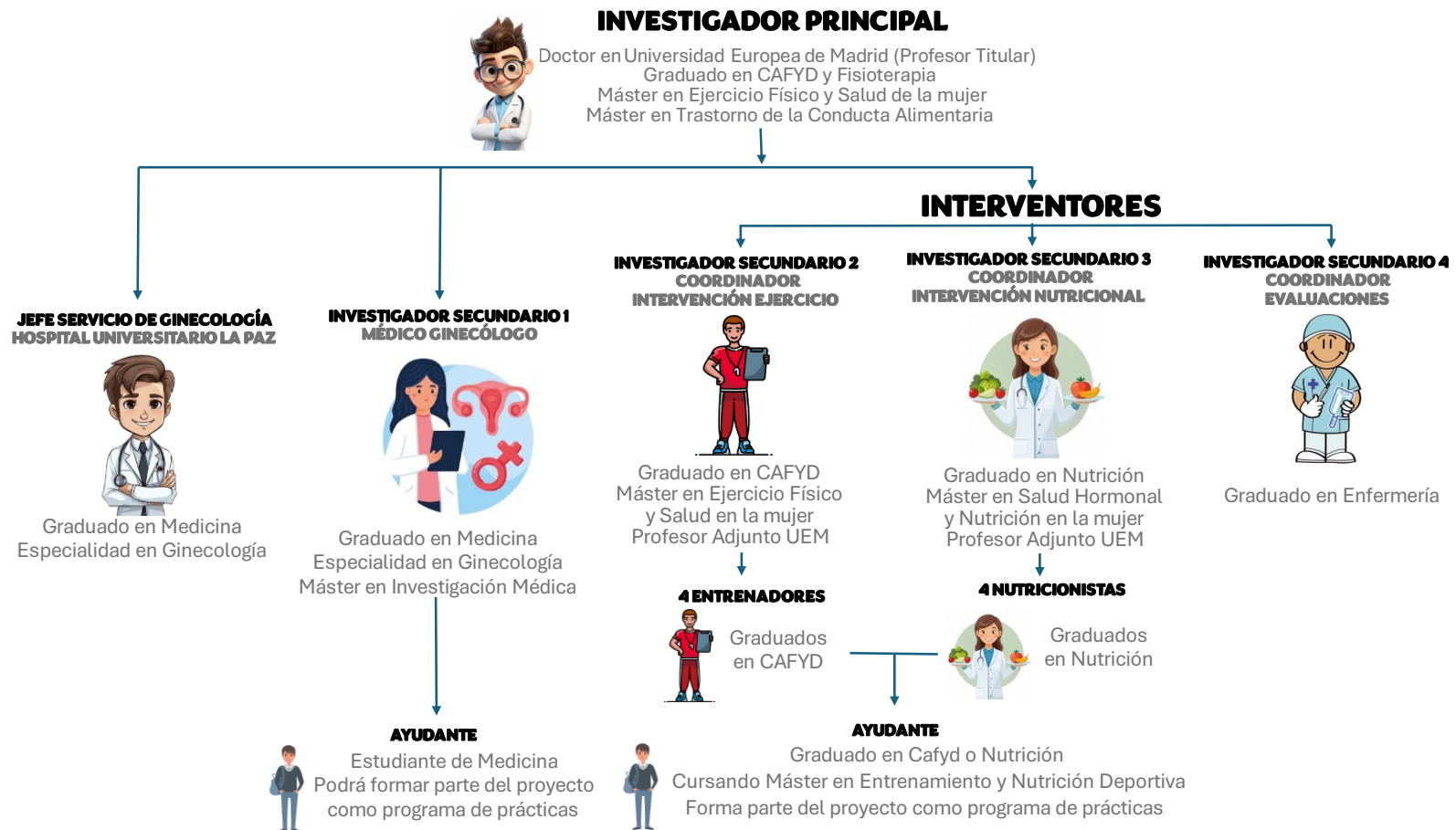
3º MESOCICLO					
Microciclo 9 – 75% 1RM			Microciclo 10 – 80% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda
Microciclo 11 – 80% 1RM			Microciclo 12 – 85% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda
4º MESOCICLO					
Microciclo 13 – 85% 1RM			Microciclo 14 – 90% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gironda	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda
Microciclo 15 – 90% 1RM			Microciclo 16 – 95% 1RM		
Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo Gi	Sentadilla Peso Muerto Press Banca Remo Gironda	Sentadilla Zancada Peso muerto Hip trust	Press banca Press militar Jalón al pecho Remo	Sentadilla Peso muerto Press banca Remo Gironda
VUELTA A LA CALMA - (5 minutos)					
Andar 5 minutos en cinta elíptica					

Nota. Elaboración propia.

Anexo XX. Estructura y formación del equipo investigador

Figura 17

Organigrama del equipo investigador y formación



Nota. Elaboración propia.

Anexo XXI. Funciones del equipo de investigación
Tabla 9
Cronograma de funciones

Funciones	Persona responsable	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 2025 – Abril 2026	Mayo	Junio	Julio	Agosto
		Fase conceptual + Fase metodológica			Fase empírica	Fase analítica			
Planteamiento del tema	Investigador principal	x	x						
Búsqueda bibliográfica		x	x						
Diseño metodológico			x	x					
Reclutamiento					xxxxxxxx				
Facilitación de instalaciones, material y personal	Jefe. Serv. Ginecología				xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
Recogida datos iniciales	Ginecólogo (Investigador secundario 1)				xxxxxxxx				
Aleatorización de la muestra	Ginecólogo (Investigador secundario 1)				xxxxxxxx				
Planificación de los entrenamientos	Coordinador entrenamiento (Investigador secundario 2)				xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
Planificación de la intervención nutricional	Coordinador nutrición (Investigador secundario 3)				xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
Ejecución de los entrenamientos	Entrenadores + Ayudantes				xxxx				
Control de asistencia a las sesiones de entrenamiento	Entrenadores				xxxx				
Intervención nutricional	Nutricionistas + Ayudantes				xxxx				
Recogida de datos finales	Investigadores secundarios 1 y 4				xxxx				
Análisis de datos	Investigador principal + secundarios 1 y 4					x	x		
Contraste de resultados	Investigador principal						x	x	
Formulación conclusiones	Investigador principal						x	x	
Redacción del proyecto	Investigador principal							x	x

Nota. Elaboración propia.