



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

GRADO EN ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

**Impacto de las variaciones hormonales del ciclo menstrual
en el rendimiento físico y la nutrición**

Claudia Cacho Notivoli

Tutelado por: Yolanda Lapeña Moñux

Soria, Curso Académico 2023/24

25 de mayo de 2024

“No era así de fuerte cuando comencé. La enfermería me hizo fuerte”

Tilda Shalof

RESUMEN

Introducción: las variaciones hormonales que acontecen durante el ciclo menstrual (CM) provocan un gran impacto en múltiples sistemas fisiológicos de la mujer. No obstante, las investigaciones realizadas en mujeres y sobre el CM son escasas y a menudo presentan hallazgos dispares. Por lo tanto, surge la necesidad de investigar en profundidad la relación del CM, el ejercicio físico y la nutrición, con la finalidad de aumentar el conocimiento científico al respecto.

Objetivo: Describir el impacto de las variaciones hormonales presentes en las distintas fases del CM en el rendimiento físico, así como su repercusión en los requerimientos nutricionales y energéticos de las mujeres activas y eumenorreicas desde los 15 hasta los 45 años de edad.

Metodología: la presente revisión narrativa se realizó tras la lectura de los 19 artículos recuperados en las bases de datos Pubmed, Web Of Science, Dialnet y Elsevier.

Resultados y discusión: la concentración de estrógenos y progesterona fluctúa a lo largo del CM. Dado que estas hormonas provocan distintos efectos en la fisiología femenina, su variación durante las fases del CM desencadena alteraciones en el rendimiento y en los requerimientos nutricionales. No obstante, la literatura revisada no brinda una única respuesta sobre la forma en que influyen dichas hormonas en el rendimiento y la nutrición según la fase del CM.

Conclusiones: existe disparidad en los hallazgos de la literatura revisada. Sin embargo, la mayoría de autores coincide en que se produce una reducción trivial del rendimiento durante la fase folicular temprana. Las profesionales enfermeras deben conocer la evidencia más actualizada sobre el tema para ofrecer una educación para la salud de calidad.

Palabras Clave: mujer activa, ciclo menstrual, rendimiento físico, requerimientos nutricionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.2. MARCO CONCEPTUAL	1
1.2.1. FISIOLÓGÍA DEL CICLO MENSTRUAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS	4
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
4. METODOLOGÍA.....	4
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
5.1. IMPACTO DEL CICLO MENSTRUAL EN RENDIMIENTO FÍSICO Y LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	5
5.1.1. HORMONAS DEL CICLO MENSTRUAL	5
5.1.2. EJERCICIO FÍSICO DURANTE LAS DISTINTAS FASES DEL CM.....	6
5.1.2.2. FASE OVULATORIA.....	7
5.1.2.3. FASE LÚTEA.....	8
5.1.3. NUTRICIÓN	9
6. CONCLUSIONES	11
7. BIBLIOGRAFÍA.....	12
8. ANEXO	I

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descriptores empleados en la estrategia de búsqueda.....	4
Tabla 2. Diagrama de la estrategia de búsqueda bibliográfica realizada.....	5

LISTADO DE ABREVIATURAS

- CM: Ciclo menstrual
- GnRH: Hormona liberadora de gonadotropina
- LH: Hormona luteinizante
- FSH: Hormona foliculoestimulante
- Pg/ml: Picogramos por mililitro
- Cº: Grado Celsius
- EESS: Extremidades superiores
- EEI: Extremidades inferiores
- Kcal: Kilocalorías

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO TEÓRICO

La práctica de ejercicio físico se ha incrementado notablemente entre las mujeres durante los últimos años. De igual modo, la necesidad de investigar y, en consecuencia, el conocimiento científico, han experimentado un gran auge a lo largo del último siglo.

No obstante, todavía son escasas las revisiones centradas únicamente en el estudio de las mujeres, así como la investigación sobre el CM, un proceso fisiológico que acompaña a las mujeres desde la menarquia, alrededor de los 13 años, hasta la menopausia, en torno a los 45 años de edad (Bonilla et al.,2023; Carmichael, Thomson, Moran, Wycherley, 2021)

Dicha falta de investigación sobre las mujeres se podría explicar por su complejidad hormonal, ya que, según Holtzman y Ackerman, 2021: “No hay dos ciclos menstruales iguales, tanto en el ciclo de una mujer como en la comparación de mujeres.”

La principal función de las hormonas implicadas en el CM, es la reproducción. No obstante, la evidencia científica destaca su efecto en muchos otros sistemas fisiológicos, tales como el cardiovascular, respiratorio, metabólico y neuromuscular (McNulty et al., 2020). Por tanto, no resulta incoherente pensar que las variaciones hormonales presentes en el CM podrían tener un impacto en el rendimiento físico, surgiendo así la presente revisión narrativa.

Existe disparidad en los hallazgos obtenidos en las revisiones realizadas al respecto, ya que algunos autores han descrito que existe un impacto de las fluctuaciones hormonales del CM en la nutrición y el ejercicio físico, pero otras revisiones no han obtenido resultados concluyentes. Esto podría deberse a la escasez de investigaciones sobre el tema, así como a la novedad del mismo.

En definitiva, resulta esencial continuar investigando para obtener resultados coherentes y aplicables en la práctica enfermera, ya que, como relata Bonilla et al., 2023: “Sabemos que las fluctuaciones hormonales a lo largo de ciclo menstrual son indiscutibles y estas deben ser controladas para obtener resultados más claros”.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

1.2.1. FISIOLÓGÍA DEL CICLO MENSTRUAL

El CM fisiológico, es el resultado del correcto funcionamiento del eje hipotalámico-pituitario-ovárico. Dicho eje repercute fisiológicamente en tres niveles: el ovario, el útero y a nivel hormonal, dando lugar al ciclo ovárico, ciclo uterino y ciclo menstrual, respectivamente (de Assis, Costa, Saar y Patrocínio, 2023; Itriyeva, 2022).

Primeramente, en el hipotálamo se produce la liberación pulsátil de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la cual actúa sobre la adenohipófisis, provocando

la secreción de la hormona luteinizante (LH) y de la hormona foliculoestimulante (FSH). Estas dos últimas, son pequeñas glicoproteínas que actúan directamente sobre sus células diana, ubicadas en los ovarios (Itriyeva, 2022).

Respecto al ciclo ovárico, se divide en tres fases: fase folicular, que comprende desde el primer día del ciclo hasta la ovulación (alrededor del día 14), y fase lútea, que se extiende desde la ovulación hasta el final del ciclo (Itriyeva, 2022).

La fase folicular comienza con la liberación de LH y FSH en la adenohipófisis. Por un lado, la FSH provoca que los folículos primordiales comiencen a madurar. Solo uno de ellos se convertirá en el folículo de Graaf y finalmente, en el folículo maduro. (Itriyeva, 2022). Por otro lado, la LH se encarga de activar la producción de progesterona (Thiyagarajan y Rebecca Jeanmonod, 2022).

Durante esta fase folicular, variable en cuanto a su duración en cada mujer, el folículo dominante secreta estrógenos, los cuales ejercen un sistema de retroalimentación negativa en la secreción de FSH y LH, de forma que el resto de folículos detienen su maduración. No obstante, previo a la ovulación, se alcanza un pico de estrógenos de 200 pg/ml, que se mantiene durante al menos 36 horas, y desencadena un sistema de retroalimentación positiva, con el consecuente aumento de secreción de FSH, y, sobre todo, de LH, por parte del folículo (Itriyeva, 2022; Thiyagarajan y Rebecca Jeanmonod, 2022).

De manera simultánea a la fase folicular, en el útero se produce la fase proliferativa del endometrio. Durante esta fase, el folículo de Graaf secreta estrógenos, lo que provoca la proliferación del endometrio. Posteriormente, el ya mencionado pico de LH, desencadena la ovulación. Es decir, la rotura del folículo maduro y liberación del ovocito a las trompas de Falopio (Thiyagarajan y Rebecca Jeanmonod, 2022).

En ausencia de fecundación, tras la fase ovulatoria, a nivel del ovario tiene lugar la fase lútea, que se extenderá hasta el final del ciclo, entre el día 21 y el 35 (Carmichael et al., 2021). En esta fase, dentro del ovario, los restos del folículo maduro sufren una serie de cambios y se transforman en el cuerpo lúteo, también denominado cuerpo amarillo, que secreta progesterona, y en menor medida, estrógenos (Carmichael et al., 2021; Itriyeva, 2022).

Posteriormente, el cuerpo lúteo se transforma en el cuerpo albicans o cuerpo blanco, el cual no produce progesterona ni estrógenos, por lo que los niveles de ambas hormonas caen en picado, desencadenando el fin del CM e inicio del siguiente (Itriyeva, 2022; Thiyagarajan y Rebecca Jeanmonod, 2022).

Al mismo tiempo que la fase lútea, en el útero acontece la fase secretora, en la cual el endometrio aumenta su suministro vascular, gracias a la acción de la progesterona secretada por el cuerpo lúteo (Thiyagarajan y Rebecca Jeanmonod, 2022).

Finalmente, el descenso de los niveles de estrógenos y progesterona deriva en la descamación del endometrio, que corresponde con la menstruación (cuya duración

oscila entre 2 y 7 días). De este modo comienza un nuevo CM (Thiyagarajan y Rebecca Jeanmonod, 2022).

Sin embargo, dividir el CM únicamente en estas tres fases, no parece suficiente para el estudio adecuado de las variaciones hormonales que ocurren en estas tres fases.

Por tanto, el CM suele ser clasificado en la literatura científica mediante las subfases: folicular temprana, folicular tardía, ovulatoria, lútea temprana, lútea media y lútea tardía (Carmichael et al., 2021). Así pues, en esta revisión se utilizará esta metodología para diferenciar con mayor precisión las fluctuaciones hormonales características del CM, representada en la Ilustración 1.

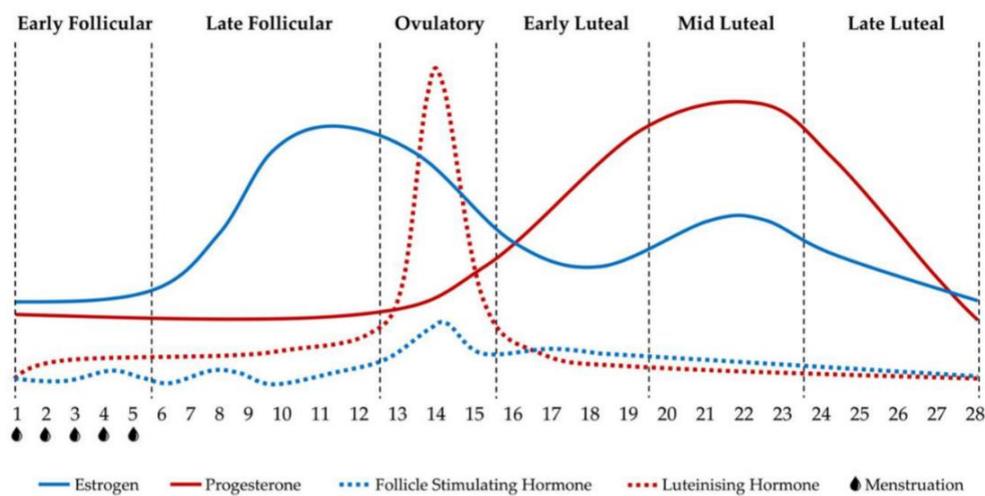


Ilustración 1. Variaciones hormonales que acontecen durante el CM. Fuente: Carmichael et al., 2021

2. JUSTIFICACIÓN

Resulta innegable la existencia de las diferencias fisiológicas existentes entre ambos sexos, además del CM. Por ejemplo, la producción de testosterona es 30 veces superior en hombres que en mujeres (Bonilla et al., 2023). Por tanto, los hallazgos de las revisiones cuya muestra en su mayoría se compone de hombres, que resultan ser la mayoría, no pueden ser directamente aplicables en las mujeres (Rogan y Black, 2023).

Además, las mujeres han sufrido una menor representación como participantes en investigaciones durante un largo periodo de tiempo, lo cual obstaculiza el progreso en cuanto a la comprensión de la compleja fisiología femenina.

Tanto es así que entre más de 5200 artículos científicos publicados en 6 de las principales revistas pertenecientes al campo de ciencias del deporte entre 2014 y 2020, solo un tercio de la totalidad de participantes eran mujeres, y tan sólo el 6% de los estudios se realizó exclusivamente en mujeres (Rogan y Black, 2023).

Lamentablemente, el impacto del CM en numerosas esferas de la vida de las mujeres, aún sigue siendo una incógnita, lo cual justifica la realización no solo de la

presente revisión, sino también continuar con la investigación acerca del CM y su repercusión en el rendimiento y nutrición de la mitad de la población mundial.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Describir el impacto de las variaciones hormonales presentes en las distintas fases del CM en el rendimiento físico, así como su repercusión en los requerimientos nutricionales y energéticos de las mujeres activas y eumenorreicas desde los 15 hasta los 45 años de edad.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la fisiología del CM, así como las fluctuaciones de niveles hormonales que acontecen en él.
- Explorar la forma en que las variaciones hormonales derivadas del CM influyen sobre la práctica de ejercicio físico, nutrición y necesidades energéticas de las mujeres activas.
- Comparar los cambios en el rendimiento y requerimientos nutricionales y energéticos en todas las fases del CM.

4. METODOLOGÍA

Para la elaboración de la presente revisión narrativa, se realizó una búsqueda bibliográfica en profundidad entre los meses de enero y marzo de 2024, con la finalidad de dar respuesta a la siguiente pregunta PICO de investigación: “¿Influyen las variaciones hormonales correspondientes a las distintas fases del CM en el rendimiento físico y los requerimientos nutricionales de las mujeres entre 15 y 45 años, eumenorreicas y con un estilo de vida activo?”

La estrategia de búsqueda empleada para recuperar los artículos utilizados en esta revisión se elaboró mediante la unión de los operadores booleanos “AND” y “OR” junto a los descriptores recogidos en el Anexo A.

Las bases de datos elegidas para recopilar la información fueron PubMed, Web Of Science, Dialnet y Elsevier. Además, los filtros aplicados a la estrategia de búsqueda fueron: fecha de publicación del artículo en los últimos 5 años, idioma de redacción del artículo en inglés o en español, así como acceso libre al texto completo.

Los criterios de selección e inclusión de los artículos empleados en esta revisión fueron los siguientes:

- Investigaciones que incluyesen información acerca del CM de mujeres eumenorreicas con un estilo de vida activo entre 15 y 45 años.
- Artículos que evaluaran aspectos relacionados con la influencia de las fluctuaciones hormonales correspondientes al CM en el rendimiento deportivo y las necesidades nutricionales de las mujeres activas.

- Evidencia que incluyera recomendaciones prácticas para mejorar el rendimiento y estado nutricional acorde a la fase del CM, y, por tanto, elevar la calidad de vida y estado de salud general de las mujeres.

Tras la realización de la búsqueda y selección de los artículos que cumplieren con los requisitos propuestos, se realizó una lectura del resumen de los mismos para decidir su idoneidad para su inclusión en esta revisión, cuyos detalles se resumen en el Anexo B. Finalmente se seleccionaron 19 artículos que resultaron de gran relevancia para responder a la pregunta de investigación planteada al inicio de esta revisión narrativa. Este proceso se encuentra representado en la Anexo C.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. IMPACTO DEL CICLO MENSTRUAL EN RENDIMIENTO FÍSICO Y LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.

La evidencia más actualizada describe la existencia de una relación bidireccional entre el CM, el entrenamiento físico y la nutrición, debido a que todos ellos provocan cambios en múltiples sistemas fisiológicos de la mujer (Rocha-Rodrigues et al., 2021).

Tras conocer el estado actual de evidencia sobre tema, así como la fisiología del CM, se procede a responder al objetivo general y los objetivos específicos propuestos.

5.1.1. HORMONAS DEL CICLO MENSTRUAL

5.1.1.1. ESTRÓGENOS

Los estrógenos, además de ser los responsables de la aparición de caracteres sexuales secundarios en la mujer (de Assis et al., 2023) provocan distintos efectos en la fisiología femenina.

Por ejemplo, producen un cambio en la composición corporal, incrementan el ahorro de proteínas y alteran la gluconeogénesis, provocando una menor dependencia del glucógeno muscular como fuente de energía a favor de los lípidos (Holtzman y Ackerman, 2021). Asimismo, los altos niveles de estrógenos se acompañan de una menor resistencia a la insulina (Romero-Parra et al., 2020).

En cuanto al sistema muscular, se ha demostrado que el músculo esquelético es sensible a los cambios en los niveles de estrógeno en sangre (de Assis et al., 2023), de modo que una mayor concentración de este, desencadena una mayor producción de fuerza muscular y potencia (Bonilla et al., 2023; Carmichael et al., 2021).

Además, los estrógenos ejercen un papel protector contra el daño muscular (McNulty et al., 2020; Romero-Parra et al., 2020) y un aumento de los niveles de esta hormona provoca una disminución del lactato en sangre, reduciendo la fatiga muscular (Bonilla et al., 2023). Por otro lado, los estrógenos disminuyen la producción de colágeno en los tendones, pudiendo elevar el riesgo de lesión (de Assis et al., 2023).

5.1.1.2. PROGESTERONA

Por su parte, la progesterona provoca un aumento de la frecuencia cardiaca en reposo, lo cual parece relacionarse con un incremento en la sensación subjetiva de esfuerzo (Bonilla et al., 2023; Carmichael et al., 2021).

También posee un efecto termogénico central (de Assis et al., 2023), lo que supone un aumento de entre 0,3 y 0,5 C° (Pereira, Larson y Bemben, 2020), que podría interferir en las actividades de resistencia (Carmichael et al., 2021) (Rocha-Rodrigues et al., 2021).

Por otra parte, la progesterona promueve el catabolismo proteico, así como una mayor resistencia a la insulina (Romero-Parra et al., 2020).

Respecto al sistema muscular, la progesterona inhibe la excitabilidad cortical, lo cual parece traducirse en menores resultados de fuerza (Bonilla et al., 2023; de Assis et al., 2023). No obstante, su efecto en el músculo aún sigue siendo objeto de estudio (Rocha-Rodrigues et al., 2021).

5.1.2. EJERCICIO FÍSICO DURANTE LAS DISTINTAS FASES DEL CM

Como se menciona en la introducción, dividiremos el CM en 5 fases, de la forma en que se muestra en la Ilustración 2, con la finalidad de distinguir mejor los niveles hormonales para obtener resultados valiosos y aplicables en la práctica de las profesionales enfermeras sobre la relación del CM, el entrenamiento y la nutrición.

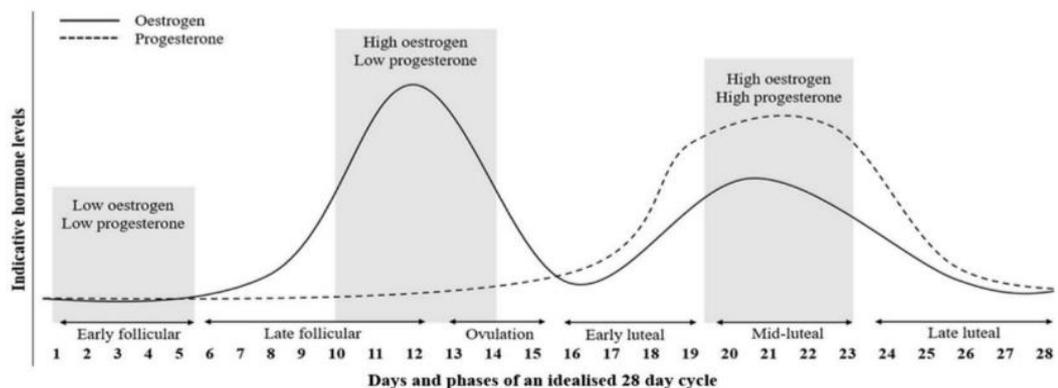


Ilustración 2. Niveles de estrógenos y progesterona a lo largo del CM. Fuente: McNulty et al., 2020.

5.1.2.1. FASE FOLICULAR

Dentro de la fase folicular acontece la variación hormonal más pronunciada de todo el CM (Ilustración 2), ya que los niveles de estrógenos pasan de ser nulos en la fase folicular temprana (menstruación) a alcanzar su mayor pico de concentración durante la fase folicular tardía. Tal diferencia hormonal explica que en una revisión se hallase la diferencia más notable en cuanto al rendimiento físico entre ambas fases (McNulty et al., 2020).

Por un lado, durante la fase folicular temprana, la concentración de estrógenos y progesterona es la menor de todo el ciclo. Esto explica los hallazgos de una disminución trivial del rendimiento físico en esta fase, especialmente de la producción de fuerza, en comparación con el resto de fases del CM (Carmichael et al., 2021; McNulty et al., 2020). Asimismo, el papel protector de las respuestas negativas del estado de ánimo que tienen los estrógenos, explicaría la mayor sensación de malestar y alteración del estado de ánimo que presentan las atletas durante la menstruación (Paludo, Paravlic, Dvořáková y Gimunová, 2022). Otra revisión encontró un mayor rango de dolor percibido durante esta fase, debido a los bajos niveles hormonales y la dismenorrea asociada a la menstruación (Romero-Parra et al., 2020).

A pesar de los hallazgos de disminución de producción de fuerza en esta fase, se encontró una mejora del rendimiento aeróbico en el metaanálisis de Carmichael et al., 2021.

Por otro lado, los altos niveles de estrógenos sin interferencias de la progesterona presentes en la fase folicular tardía, (Ilustración 2) se relacionarían con una mejora del rendimiento físico, especialmente en el ejercicio de intensidad máxima o submáxima, mediante la mejora de parámetros tales como la producción de fuerza muscular, la potencia o el rendimiento aeróbico. Todo ello parece derivar de las propiedades de los estrógenos, ya mencionadas, así como de la relación inversamente proporcional que mantienen los niveles de estrógenos y los niveles de lactato en sangre, y su papel en la reducción de la fatiga muscular (Bonilla et al., 2023; McNulty et al., 2020; Rocha-Rodrigues et al., 2021).

No obstante, otras revisiones no encontraron diferencias respecto a la fatiga entre esta fase y las demás. Además, se describió un peor rendimiento anaeróbico durante la fase folicular tardía en comparación con el resto de fases (Carmichael et al., 2021).

5.1.2.2. FASE OVULATORIA

Durante la fase ovulatoria, se produce un pico de testosterona (Carmichael et al., 2021), una hormona esteroidea perteneciente al grupo de los andrógenos (Rocha-Rodrigues et al., 2021). Esta hormona parece provocar una mejora del rendimiento aeróbico y la fuerza (Carmichael et al., 2021), que podría deberse a una mayor activación neuronal, así como la mejora de las propiedades contráctiles de los músculos (Carmichael et al., 2021).

De igual manera, la testosterona provoca un aumento de la agresividad y de la motivación para entrenar más intensamente y competir en el caso de las atletas. Dicho papel de la testosterona, unido al pico de estrógenos que se produce previo a la ovulación, parece derivar en un incremento sustancial del rendimiento físico en esta fase (Paludo et al., 2022).

5.1.2.3. FASE LÚTEA

Durante la fase lútea acontece el pico de progesterona, que hasta este momento se encontraba en niveles mínimos. También, se experimenta un pico de estrógenos, aunque menor que en la fase folicular (Ilustración 2). Es destacable la interferencia que produce la progesterona en las acciones de los estrógenos, en especial durante la fase lútea media, en la que conviven niveles elevados de ambas hormonas (McNulty et al., 2020).

En esta fase, el efecto termorregulador de la progesterona afecta al rendimiento de varias formas. En primer lugar, podría mejorarlo en actividades de corta duración, pero de gran potencia y velocidad. En segundo lugar, podría reducirlo en actividades prolongadas, ya que el aumento de temperatura conlleva mayor tensión termorreguladora y cardiovascular (Carmichael et al., 2021).

De igual forma, el dolor muscular de aparición tardía, se ve influido por las fases del CM. En concreto, mantiene una relación inversamente proporcional a los niveles hormonales de estrógeno y progesterona. Es decir, durante la fase lútea media encontraremos el menor dolor muscular de aparición tardía de todo el CM (Romero-Parra et al., 2020).

Es relevante resaltar que los músculos de las extremidades superiores (EES) presentan una mayor dependencia del glucógeno muscular respecto a los músculos de las extremidades inferiores (EEI). Dado que en la fase lútea la reserva de glucógeno es mayor y los niveles de estrógenos también se encuentran altos, podríamos esperar una menor fatiga durante esta fase en los músculos de EEI (Pereira et al., 2020).

Además, la progesterona disminuye la producción de insulina, lo que aumenta el apetito y, por tanto, la composición corporal y la grasa total, lo que conlleva una disminución del rendimiento aeróbico (Bonilla et al., 2023; Carmichael et al., 2021)

Ahora bien, se ha demostrado un aumento de vulnerabilidad a los sentimientos negativos como respuesta a altos niveles de progesterona. Esto podría relacionarse con peores respuestas psicológicas y motivación previa para la práctica de actividad física durante esta fase (Ramos, Silveira, Kilpatrick, Pires y Asano, 2021), así como una disminución significativa del estado de ánimo durante la fase lútea, junto al incremento en la percepción subjetiva de fatiga respecto a la fase folicular (Paludo et al., 2022).

Es digno de destacar que se encontró que las atletas percibían un descenso en su rendimiento en las fases lútea tardía y folicular temprana, debido a los bajos niveles hormonales junto a la aparición de síntomas menstruales, fatiga y dolor menstrual. Por otro lado, la escasa evidencia centrada en las atletas de élite, dificulta extraer conclusiones sólidas acerca del impacto del CM en este tipo de mujeres deportistas. (Meignié et al., 2021) (Carmichael et al., 2021).

Por otro lado, existe evidencia que no señala relación entre las fluctuaciones hormonales del CM y el rendimiento físico (Ramos et al., 2021) (Wohlgemuth et al.,

2021) (Rocha-Rodrigues et al., 2021) (Paludo et al., 2022). Por ejemplo, una revisión definió la evidencia actual como escasa y de baja calidad. Esta afirmación de los autores se respalda por la variabilidad existente entre individuos, o incluso en una misma mujer, en cuanto a la duración del CM, la duración de las fases o el momento en que se produce el pico de LH. Esto podría dificultar la unificación de resultados y la obtención de conclusiones fácilmente aplicables. (Colenso-Semple, D'Souza, Elliott-Sale y Phillips, 2023)

Asimismo, algunos autores sugieren que la motivación repercute más en el rendimiento que las propias variaciones hormonales. Igualmente se resalta la importancia del impacto negativo en el rendimiento de los síntomas premenstruales, tanto físicos como psicológicos. (Ekenros et al., 2024)

5.1.3. NUTRICIÓN

La actividad física y la nutrición se encuentran estrechamente relacionadas, de modo que no se deben pasar por alto los requerimientos energéticos, así como las necesidades de micro y macronutrientes de las mujeres activas. Dichos requerimientos pueden cambiar en función de la fase del CM como resultado de las fluctuaciones hormonales que ocurren en él (Holtzman y Ackerman, 2021).

5.1.3.1. RELACIÓN ENTRE CICLO MENSTRUAL Y NUTRICIÓN

La disponibilidad de energía es un indicador del estado energético y nutricional de las atletas. Se trata de la diferencia entre la ingesta energética y el gasto de energía en relación a la masa magra (Rocha-Rodrigues et al., 2021). En mujeres atletas se recomienda una ingesta de 45 kilocalorías (kcal) por cada kilo de peso corporal cada día.

Una ingesta energética suficiente resulta esencial para las atletas, ya que las deficiencias nutricionales podrían alterar el eje hipotálamo-hipófisis-ovario, mediante alteraciones de la secreción de GnRH, y, por tanto, de LH. Esto a su vez desencadenaría una reducción de los niveles de progesterona y estradiol, provocando numerosos inconvenientes, tales como la alteración del CM, pérdida de masa ósea, mayor riesgo de lesión, menores reservas de glucógeno y, en definitiva, deterioro del rendimiento de fuerza y resistencia (Holtzman y Ackerman, 2021).

A lo largo de la fase folicular tardía y la ovulación la ingesta disminuye respecto al resto de fases, debido a los elevados niveles de estrógenos, hormona con efectos anabólicos que reduce el apetito (Kamemoto et al., 2022; Rocha-Rodrigues et al., 2021; Rogan y Black, 2023).

Durante la fase lútea, la tasa metabólica en reposo aumenta unas 100-300 kcal (kilocalorías), que parece compensarse naturalmente gracias al consecuente aumento del gasto calórico y del apetito, especialmente por alimentos ricos en grasas y dulces, debido a la acción de la progesterona (Kamemoto et al., 2022; Miyamoto y Shibuya, 2023; Rogan y Black, 2023). Así mismo, la disminución de la gluconeogénesis que acontece en la fase lútea, podría explicar la disminución teórica del rendimiento en esta fase (Holtzman y Ackerman, 2021).

No obstante, otras revisiones no encontraron relación entre los niveles de apetito e ingesta energética y las fluctuaciones hormonales del CM (Miyamoto y Shibuya, 2023) (Kamemoto et al., 2022).

5.1.3.2. MACRONUTRIENTES

En cuanto al estado nutricional, los niveles de estrógeno y progesterona influyen en el uso de macronutrientes tanto en reposo como durante la práctica de actividad física, y, en definitiva, en el rendimiento deportivo (Miyamoto y Shibuya, 2023).

Por tanto, sería recomendable ajustar las ingestas nutricionales en función de la fase del CM con la finalidad de maximizar el rendimiento deportivo (Rocha-Rodrigues et al., 2021). Es fundamental asegurar la ingesta suficiente de energía en las mujeres activas ya que presentan mayores demandas energéticas (Miyamoto y Shibuya, 2023).

- **CARBOHIDRATOS**

Los carbohidratos componen la principal fuente de energía en la práctica de ejercicio de intensidad moderada a alta. Su déficit es perjudicial ya que la disminución del glucógeno muscular provoca un aumento en la fatiga, además de una reducción de la intensidad aplicada (Holtzman y Ackerman, 2021).

Su requerimiento es proporcional a la intensidad y duración de la práctica (Wohlgemuth et al., 2021). Sin embargo, como pauta general se recomienda un consumo de unos 7 gramos por kilogramo de peso diarios de este macronutriente para mantener las reservas de glucógeno completas (Holtzman y Ackerman, 2021).

Como se menciona anteriormente, durante la fase folicular se reduce el metabolismo de carbohidratos, debido las menores reservas de glucógeno muscular. Así pues, para contrarrestar esta situación, algunos autores recomiendan un aumento de la ingesta de este macronutriente en torno a 8 gramos por kilogramo de peso al día durante la fase folicular. (Rocha-Rodrigues et al., 2021)

- **LÍPIDOS**

En las mujeres acontece una mayor oxidación de grasas durante el ejercicio. Por tanto, se recomienda que la ingesta de lípidos corresponda al 20-35% de la ingesta total diaria. En concreto, en cuanto al omega-6 y omega-3, se recomiendan 1,2 y 1,1 gramos diarios, respectivamente (Holtzman y Ackerman, 2021; Rocha-Rodrigues et al., 2021).

Asimismo, la proveniencia de los lípidos debería ser, en su mayoría, de grasas no procesadas (carne magra, nueces, semillas, huevos y aguacates) (Wohlgemuth et al., 2021).

Este macronutriente es esencial para el mantenimiento del CM normal, debido a su papel en correcta absorción de vitaminas liposolubles, así como para la secreción de hormonas sexuales, como el estrógeno, que se sintetiza a partir de colesterol (Holtzman y Ackerman, 2021; Rocha-Rodrigues et al., 2021; Wohlgemuth et al., 2021).

- **PROTEÍNAS**

Este macronutriente juega una función fundamental en la regulación de la masa del músculo esquelético y la fuerza muscular. No se debe pasar por alto la importancia de ingerir cantidades adecuadas de aminoácidos esenciales. Las recomendaciones oscilan entre 1,2-2 gramos por kilogramo de peso corporal al día por la mayor oxidación de proteínas en mujeres (Holtzman y Ackerman, 2021; Wohlgemuth et al., 2021). Además, debido al catabolismo proteico producido por la progesterona, su requerimiento puede verse aumentado durante la fase lútea (Holtzman y Ackerman, 2021).

Si bien la progesterona provoca un aumento del catabolismo de las proteínas, los estrógenos tienen el efecto contrario. Por tanto, durante la fase lútea se aumentan los requerimientos proteicos, especialmente durante la práctica de actividad física (Holtzman y Ackerman, 2021; Rocha-Rodrigues et al., 2021; Wohlgemuth et al., 2021).

6. CONCLUSIONES

Concluyo, según la revisión de la literatura realizada:

1. Las profesionales enfermeras deben conocer las fluctuaciones hormonales que ocurren durante el CM y su impacto en el rendimiento físico y los requerimientos nutricionales.
2. Las profesionales enfermeras deben brindar educación para la salud en base a la evidencia más actualizada a las mujeres de entre 15 y 45 años, eumenorreicas y activas, con la finalidad de realizar un plan específico e individualizado de entrenamiento y nutrición adaptado a su CM para maximizar su rendimiento y bienestar y, por tanto, calidad de vida y autonomía.
3. Existe disparidad en los hallazgos de la literatura revisada respecto al impacto de los niveles hormonales en el rendimiento físico y la nutrición, debido a la novedad del tema, diversidad de metodologías empleadas para determinar la fase del CM, así como la escasez de investigaciones realizadas en mujeres.
4. El rendimiento físico disminuye de manera trivial durante la fase folicular temprana (menstruación) según la mayor parte de autores de la literatura revisada.
5. Es necesario continuar estudiando la relación del CM, la práctica de actividad física y la nutrición para obtener resultados valiosos y aplicables en la labor de las profesionales enfermeras.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bonilla, I. P., Abián, P., Bravo-Sánchez, A., Ramírez-De la Cruz, M., Jiménez, F., y Abián-Vicén, J. (2023). Influence of the menstrual cycle on physical and cognitive performance in eumenorrheic women. *Archivos de Medicina del Deporte*, 40 (3), 131–138. Recuperado de <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00128>

Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., y Wycherley, T. P. (2021). The impact of menstrual cycle phase on athletes performance: a narrative review. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 18 (1667). Recuperado de <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>

Colenso-Semple, L. M., D'Souza, A. C., Elliott-Sale, K. J., y Phillips, S. M. (2023). Current evidence shows no influence of women's menstrual cycle phase on acute strength performance or adaptations to resistance exercise training. In *Frontiers in Sports and Active Living*, 5 (1054542). Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1054542>

de Assis, F., Costa, O., Saar, G., y Patrocínio, C. E. (2023). The influence of the menstrual cycle on the practice of physical exercise: narrative review. *Archivos de Medicina del Deporte*, 40 (5), 305–314. Recuperado de <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00148>

Ekenros, L., von Rosen, P., Norrbom, J., Holmberg, C., Sundberg, C. J., Fridén, C., y Hirschberg, A. L. (2024). Impact of Menstrual cycle-based Periodized training on Aerobic performance, a Clinical Trial study protocol: the IMPACT study. *BioMed Central*, 25 (93). Recuperado de <https://doi.org/10.1186/s13063-024-07921-4>

Holtzman, B., y Ackerman, K. E. (2021). Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance. *Sports Medicine*, 51 (1), 43–57. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01508-8>

Itriyeva, K. (2022). The normal menstrual cycle. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 52 (5). Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2022.101183>

Kamemoto, K., Yamada, M., Matsuda, T., Ogata, H., Ishikawa, A., Kanno, M., Miyashita, M., y Sakamaki-Sunaga, M. (2022). Effects of menstrual cycle on appetite-regulating hormones and energy intake in response to cycling exercise in physically active women. *Journal of Applied Physiology*, 132 (1), 224–235. Recuperado de <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01117.2020>

McNulty, L. K., Sale, K. J. E., Eimear, D., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., y Hicks, K. M. (2020). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 50. 1813-1827. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>

Meignié, A., Duclos, M., Carling, C., Orhant, E., Provost, P., Toussaint, J. F., y Antero, J. (2021). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 12 (654585). Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.654585>

Miyamoto, M. y Shibuya, K. (2023). Exploring the relationship between nutritional intake and menstrual cycle in elite female athletes. *PeerJ*, 11. Recuperado de <https://doi.org/10.7717/peerj.16108>

Paludo, A. C., Paravlic, A., Dvořáková, K., y Gimunová, M. (2022). The Effect of Menstrual Cycle on Perceptual Responses in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. In *Frontiers in Psychology*, 13 (926854). Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.926854>

Pereira, H. M., Larson, R. D., y Bemben, D. A. (2020). Menstrual Cycle Effects on Exercise-Induced Fatigability. *Frontiers in Physiology*, 11 (517). Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00517>

Ramos, R. C., Silveira, R., Kilpatrick, M. W., Pires, F. O., y Asano, R. Y. (2021). The effect of menstrual cycle and exercise intensity on psychological and physiological responses in healthy eumenorrheic women. *Physiology & Behavior*, 232 (113290). Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113290>

Rocha-Rodrigues, S., Sousa, M., Reis, P. L., Leão, C., Cardoso-Marinho, B., Massada, M., y Afonso, J. (2021). Bidirectional interactions between the menstrual cycle, exercise training, and macronutrient intake in women: A review. *Nutrients*, 13 (438). Recuperado de <https://doi.org/10.3390/nu13020438>

Rogan, M. M., & Black, K. E. (2023). Dietary energy intake across the menstrual cycle: a narrative review. *Nutrition Reviews*, 81 (7). 869–886. Recuperado de <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac094>

Romero-Parra, N., Cupeiro, R., Alfaro-Magallanes, V. M., Rael, B., Rubio-Arias, J. A., Peinado, A. B., y Benito, P. J. (2020). Exercise-Induced Muscle Damage During the Menstrual Cycle: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35 (2), 549–561. Recuperado de <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003878>

Thiyagarajan, D. K., y Rebecca Jeanmonod, H. B. (2022). *Physiology, Menstrual Cycle*. StatPearls [Internet]. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500020/>

Wohlgemuth, K. J., Arieta, L. R., Brewer, G. J., Hoselton, A. L., Gould, L. M., y Smith-Ryan, A. E. (2021). Sex differences and considerations for female specific nutritional strategies: a narrative review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18 (27). Recuperado de <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12970-021-00422-8>

8. ANEXOS

ANEXO A:

Tabla 1. Descriptores empleados en la estrategia de búsqueda. Fuente: Elaboración propia.

MESH	DECS
"Menstrual cycle"	"Ciclo menstrual"
"Exercise"	"Ejercicio físico"
"Physical activity"	"Actividad física"
"Nutritional Requirements"	"Necesidades nutricionales"
"Diet"	"Dieta"

ANEXO B:**CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTÍCULOS EMPLEADOS. Fuente: Elaboración propia**

Artículo	Autores	Tipo de estudio	Objetivo general	Resultados
Influence of the menstrual cycle on physical and cognitive performance in eumenorrheic women.	Bonilla, I. P., Abián, P., Bravo-Sánchez, A., Ramírez-De la Cruz, M., Jiménez, F., y Abián-Vicén, J.	Ensayo clínico	El objetivo de este ensayo clínico es evaluar la composición corporal, la resistencia, la fuerza muscular y ciertas capacidades cognitivas, a lo largo de las diferentes fases del ciclo menstrual.	En la etapa folicular, las mujeres mostraron un aumento en la duración total del ejercicio y una frecuencia cardíaca inicial más baja durante la prueba de esfuerzo. También se observaron mejoras en el tiempo de reacción en ambas manos en comparación con la fase lútea. Además, se detectó un incremento en el porcentaje de grasa durante la fase lútea.
The impact of menstrual cycle phase on athletes performance: a narrative review.	Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., y Wycherley, T. P.	Revisión narrativa	El propósito de esta revisión fue investigar cómo las diferentes fases del ciclo menstrual afectan el rendimiento percibido y medido objetivamente en poblaciones atléticas.	El desempeño deportivo puede verse afectado por factores tanto físicos como psicológicos. Por consiguiente, para optimizar el rendimiento y la gestión de las atletas eumenorreicas, es imprescindible llevar a cabo investigaciones adicionales que cuantifiquen el impacto de las distintas fases del ciclo menstrual en el rendimiento físico y percibido.
Current evidence shows no influence of women's menstrual	Colenso-Semple, L. M., D'Souza, A. C.,	Revisión narrativa	El objetivo fue evaluar la evidencia existente sobre cómo las fases del ciclo	Se observan resultados muy variables sobre los efectos de las hormonas sexuales femeninas en el

cycle phase on acute strength performance or adaptations to resistance exercise training.	Elliott-Sale, K. J., y Phillips, S. M.		menstrual influyen en el rendimiento y entrenamiento de resistencia, abordando vacíos de conocimiento sobre su impacto en el ejercicio y en las ganancias musculares	entrenamiento de resistencia, la fuerza, el rendimiento del ejercicio y la hipertrofia.
The influence of the menstrual cycle on the practice of physical exercise: narrative review.	de Assis, F., Costa, O., Saar, G., y Patrocínio, C. E.	Revisión narrativa	El propósito de este estudio es revisar la influencia del ciclo menstrual en la práctica de ejercicios aeróbicos y de resistencia.	En la fase folicular inicial, se recomiendan ejercicios ligeros. Por el contrario, en la fase folicular tardía, con se sugieren ejercicios intensos. Durante la ovulación, el rendimiento puede disminuir, pero los estrógenos lo sostienen. En la fase lútea media, el aumento de progesterona favorece la pérdida de grasa y la resistencia aeróbica. En la fase lútea tardía, la disminución hormonal puede afectar el rendimiento, especialmente antes de la menstruación.
Impact of Menstrual cycle-based Periodized training on Aerobic performance, a Clinical Trial study protocol: the IMPACT study.	Ekenros, L., von Rosen, P., Norrbom, J., Holmberg, ans C., Sundberg, C. J., Fridén, C., y Hirschberg, A. L.	Ensayo clínico	Como objetivo general, se propuso evaluar el efecto de la periodización del ejercicio en las diferentes fases del ciclo menstrual en el rendimiento físico de mujeres bien entrenadas.	El impacto del ciclo menstrual en el entrenamiento y el rendimiento físico aún no está completamente esclarecido. Aunque estudios previos sobre el entrenamiento periodizado sugieren una posible ventaja del entrenamiento basado

				en la fase folicular, los resultados no son definitivos.
Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance.	Holtzman, B., y Ackerman, K. E.	Revisión narrativa	Este estudio tiene como fin discutir aspectos generales del metabolismo de sustratos en mujeres comparado con hombres, los patrones menstruales típicos en atletas mujeres, los requerimientos nutricionales y de hidratación durante distintas etapas del ciclo menstrual, así como los problemas de salud y rendimiento asociados con la irregularidad menstrual.	Las atletas femeninas deben consumir alrededor de 45 kcal por kilogramo de peso diariamente para mantener su salud y rendimiento óptimos. Supervisar los ciclos menstruales es crucial para detectar posibles deficiencias nutricionales, y se recomienda una dieta variada para asegurar la ingesta adecuada de micronutrientes como hierro, calcio y vitamina D.
The normal menstrual cycle.	Itriyeva, K.	Capítulo de libro	El propósito del autor es describir en profundidad la fisiología del ciclo menstrual ovulatorio normal	Durante el ciclo menstrual normal, que se divide en tres fases (folicular, ovulatoria y lútea), se produce la maduración de un folículo y la liberación de un ovocito en cada ciclo. La menstruación tiene lugar cuando no hay fertilización. La mayoría de los ciclos son regulares, con una duración de 21 a 45 días y un sangrado promedio de tres a siete días.

<p>Effects of menstrual cycle on appetite-regulating hormones and energy intake in response to cycling exercise in physically active women.</p>	<p>Kamemoto, K., Yamada, M., Matsuda, T., Ogata, H., Ishikawa, A., Kanno, M., Miyashita, M., y Sakamaki-Sunaga, M.</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>Este ensayo tiene como objetivo comparar el efecto de una sesión aguda de ejercicio en bicicleta sobre las hormonas reguladoras del apetito, entre las fases folicular temprana y lútea media del ciclo menstrual en mujeres físicamente activas.</p>	<p>El ejercicio aumentó el estradiol y la progesterona durante la fase lútea en comparación con la fase folicular. No hubo diferencias en cuanto a las hormonas reguladoras del apetito. Estos hallazgos indican que los aumentos inducidos por el ejercicio en las hormonas ováricas en la fase lútea pueden no influir en las hormonas reguladoras del apetito en mujeres físicamente activas.</p>
<p>The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis.</p>	<p>McNulty, L. K., Sale, K. J. E., Eimear, D., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., y Hicks, K. M.</p>	<p>Revisión sistemática y metaanálisis.</p>	<p>La finalidad de la revisión fue determinar los efectos del ciclo menstrual sobre el rendimiento del ejercicio en mujeres eumenorreicas y proporcionar recomendaciones prácticas y basadas en la evidencia.</p>	<p>La mayor diferencia en cuanto al rendimiento se identificó entre las fases folicular temprana y tardía. El valor más bajo de la curva de clasificación acumulativa (SUCRA), que representa la probabilidad de que el rendimiento en el ejercicio sea pobre, en relación con otras fases del ciclo menstrual, se obtuvo para la fase folicular temprana.</p>
<p>The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review.</p>	<p>Meignié, A., Duclos, M., Carling, C., Orhant, E., Provost, P., Toussaint, J. F., y Antero, J.</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>El objetivo fue identificar si existe un consenso entre los estudios que permita recomendaciones basadas en la evidencia para la individualización del</p>	<p>La evidencia disponible indica una relación variable entre el ciclo menstrual y diversos aspectos del rendimiento, como la resistencia, la fuerza, la flexibilidad, las habilidades cognitivas, la psicología y la competitividad.</p>

			entrenamiento según las fases del ciclo menstrual.	
Exploring the relationship between nutritional intake and menstrual cycle in elite female athletes.	Miyamoto, M. y Shibuya, K.	Ensayo clínico	Este ensayo trató de examinar las variaciones en la ingesta de nutrientes a lo largo del ciclo menstrual entre deportistas de élite.	Las deportistas pueden experimentar fluctuaciones en la ingesta de nutrientes durante el ciclo menstrual, aunque estas variaciones tienden a ser menores en comparación con otras mujeres. Esto podría explicarse por las mayores demandas energéticas que enfrentan las atletas debido a su entrenamiento intenso.
The Effect of Menstrual Cycle on Perceptual Responses in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis.	Paludo, A. C., Paravlic, A., Dvořáková, K., y Gimunová, M.	Revisión sistemática y metaanálisis.	El propósito de la revisión fue investigar los efectos de las fases del ciclo menstrual sobre las respuestas perceptivas en atletas.	Los resultados de los estudios seleccionados indican que algunas respuestas perceptivas se ven influenciadas en distintas etapas del ciclo menstrual. Se observa una respuesta subjetiva "favorable" en las deportistas cuando los niveles de concentración de las hormonas ováricas están aumentados en comparación con fases de menor concentración.
Menstrual Cycle Effects on Exercise-Induced Fatigability.	Pereira, H. M., Larson, R. D., y Bemben, D. A.	Revisión narrativa	La revisión tuvo como finalidad determinar si las alteraciones fisiológicas derivadas del ciclo menstrual pueden influir en el	Las discrepancias entre los estudios revisados pueden surgir debido a variaciones en la extremidad utilizada durante la contracción fatigante (superior versus inferior),

			rendimiento motor durante una contracción fatigante.	el tipo de contracción (isométrica versus dinámica), la masa muscular implicada (una sola extremidad versus cuerpo completo) y los métodos empleados para determinar la fase del ciclo menstrual.
The effect of menstrual cycle and exercise intensity on psychological and physiological responses in healthy eumenorrheic women.	Ramos, R. C., Silveira, R., Kilpatrick, M. W., Pires, F. O., y Asano, R. Y.	Ensayo clínico	El objetivo general de este ensayo fue investigar el efecto de la MC sobre las respuestas fisiológicas y psicológicas en mujeres sanas.	Durante el ejercicio en la fase folicular se percibieron menores síntomas de depresión y hostilidad, y mayores niveles de vigor, afecto y motivación. La actividad física de intensidad moderada generó respuestas psicológicas más positivas que la de alta intensidad, destacado por la disminución del afecto y la percepción del esfuerzo en la fase lútea, sin cambios en las respuestas fisiológicas. Esto sugiere que el ciclo menstrual no afecta a las respuestas fisiológicas, pero sí a las psicológicas, especialmente durante ejercicios intensos.
Bidirectional interactions between the menstrual cycle, exercise training, and	Rocha-Rodrigues, S., Sousa, M., Reis, P. L., Leão, C., Cardoso-Marinho,	Revisión narrativa	El objetivo fue revisar de forma exhaustiva el conocimiento existente sobre cómo varía la ingesta nutricional entre las fases del	A lo largo de este análisis, se destaca una tendencia emergente hacia la falta de generalización y la importancia de personalizar las intervenciones, ya que los efectos

macronutrient intake in women: A review.	B., Massada, M., y Afonso, J.		ciclo menstrual y su impacto en el ejercicio físico.	de las distintas fases del ciclo menstrual y su relación con el ejercicio y la alimentación parecen diferir significativamente de un individuo a otro.
Dietary energy intake across the menstrual cycle: a narrative review	Rogan, M. M., & Black, K. E.	Revisión narrativa	Esta revisión narrativa se centró en sintetizar la literatura publicada sobre la ingesta de energía dietética de mujeres que menstrúan naturalmente en diversas fases del ciclo menstrual.	En términos generales, se observa una ingesta de energía menor durante la fase folicular en comparación con la fase lútea, con una disminución particular en los días previos a la ovulación. Sin embargo, la magnitud de estas fluctuaciones aún no se ha cuantificado claramente y es probable que varíe tanto entre individuos como de un ciclo menstrual a otro.
Exercise-Induced Muscle Damage During the Menstrual Cycle: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Romero-Parra, N., Cupeiro, R., Alfaro-Magallanes, V. M., Rael, B., Rubio-Arias, J. A., Peinado, A. B., y Benito, P. J.	Revisión sistemática y metaanálisis	El propósito de los autores fue buscar y evaluar sistemáticamente estudios que hayan evaluado el daño muscular inducido por el ejercicio en mujeres eumenorreicas durante el MC y realizar un metaanálisis para cuantificar qué	El metaanálisis demostró diferencias entre las fases del ciclo menstrual para el dolor muscular de aparición tardía y la pérdida de fuerza, mientras que no se observaron diferencias entre las fases de MC para la creatina quinasa.

			fases del ciclo menstrual muestran respuesta al daño muscular.	
Physiology, Menstrual Cycle.	Thiyagarajan, D. K., y Rebecca Jeanmonod, H. B.	Capítulo de libro	El objetivo de este capítulo se centra en describir en profundidad la fisiología del ciclo menstrual normal.	En este capítulo se relatan las funciones de las hormonas que intervienen en el ciclo menstrual, así como las diferencias en las concentraciones de dichas hormonas durante las diferentes fases del ciclo menstrual
Wohlgemuth, K. J., Arieta, L. R., Brewer, G. J., Hoselton, A. L., Gould, L. M., y Smith-Ryan, A. E.	Sex differences and considerations for female specific nutritional strategies: a narrative review.	Revisión narrativa	Los autores quisieron proporcionar una visión general basada en la evidencia, para la nutrición y los suplementos dietéticos en mujeres eumenorreicas sanas.	Existen diferencias individuales en las mujeres a lo largo del ciclo menstrual y a lo largo de su vida. Debido a las variaciones hormonales presentes en las distintas fases del ciclo menstrual, es beneficioso que las mujeres reciban recomendaciones nutricionales específicas.

ANEXO C:

Tabla 2. Diagrama de la estrategia de búsqueda bibliográfica realizada. Fuente: elaboración propia

