

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ciencias y Humanidades



Excelencia que trasciende

DELVALLE
GRUPO EDUCATIVO

Recomendaciones nutricionales en atletas femeninas
basado en el ciclo menstrual para futbolistas de
FEDEFUT

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado por
Alison Nicole Sáenz Paz

para optar al grado académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala
2022

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ciencias y Humanidades



Excelencia que trasciende

DEL VALLE
GRUPO EDUCATIVO

Recomendaciones nutricionales en atletas femeninas
basado en el ciclo menstrual para futbolistas de
FEDEFUT

Trabajo de graduación en modalidad de trabajo profesional presentado por
Alison Nicole Sáenz Paz

para optar al grado académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala
2022

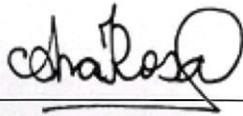
vo. Bo.:

(f) 
Licenciada Mirtala Del Rocio Bonilla Orejel
Asesor

Tribunal Examinador:

(f) 
Licenciada Mirtala Del Rocio Bonilla Orejel
Asesor

(f) 
Licenciada Ana Mendoza

(0) 
Licenciada Ana Isabel Rosal
Directora Departamento de Nutrición

Fecha de aprobación: Guatemala, 6 de diciembre de 2022

Agradecimientos

A Dios,

A Él sea la Gloria y el Honor de todos mis logros. Su misericordia me ha llevado hasta este punto y me ha llevado de gracia en gracia.

A mi familia,

Por siempre apoyarme en este camino, por escucharme, por darme todos los recursos para poder cumplir este sueño, por admirarme por lo que soy y por ser los únicos que me amarán incondicionalmente.

A mis compañeras de Universidad,

Gracias a Liuva Arana, Fátima Melara y a Nancy Turcios por acompañarme en esta aventura, por siempre motivarme a seguir adelante, por aconsejarme y por ser las mejores futuras colegas.

A Randall Lou,

Gracias por inspirarme a seguir mis sueños, por su paciencia, por ser un excelente compañero de vida y por inspirarme a ser mejor persona. Deseo seguir compartiendo sueños, logros y metas cumplidas juntos.

A la Licencia Rocía Bonilla,

Por permitirme trabajar a su lado, darme la oportunidad de entrar a los entrenos de las atletas y hacer prácticas a su lado.

A la Licenciada Ana Isabel Rosal,

Por darnos todo su apoyo durante el desarrollo del trabajo de graduación, por el tiempo dedicado, por su amabilidad y entusiasmo en cada reunión que tuvimos.

Índice

Agradecimientos.....	i
Índice	ii
Lista de cuadros	iv
Lista de figuras	v
Resumen	vi
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	2
A. Ciclo menstrual	2
1. El ciclo ovárico.....	2
2. El ciclo endometrial.....	2
a. Relación entre síntomas experimentados en cada fase con el rendimiento deportivo	3
b. Relación entre las fases del ciclo menstrual y rendimiento deportivo	4
B. Requerimientos nutricionales de la mujer deportista	5
1. Macronutrientes	5
2. Micronutrientes.....	7
3. Alimentación durante el ciclo menstrual	9
C. Nutrición en el deporte femenino	10
1. Nutrición en deportes de equipo, específicamente en el fútbol	10
2. Planificación nutricional según disciplina deportiva y ciclo menstrual	15
D. Recomendaciones específicas para atletas femeninas	16
1. Recomendaciones para su entrenamiento	16
2. Recomendaciones para su alimentación.....	17
III. Justificación	19
IV. Obejtivos.....	20
A. Objetivo general:	20
B. Objetivos específicos:	20
V. Marco metodológico.....	21
VI. Resultados.....	23
VII. Guía de recomendaciones nutricionales en atletas futbolistas femeninas basado en el ciclo menstrual.....	24
VIII.Libro educativo sobre recomendaciones nutricionales para atletas futbolistas femeninas basado en el ciclo mesntrual	44
IX. Discusión	59
X. Conclusiones.....	62

XI. Recomendaciones	63
XII. Referencias bibliográficas	64

Lista de cuadros

Cuadro 1	Requerimientos diarios de carbohidratos en atletas femeninas	6
Cuadro 2	Requerimientos de carbohidratos durante un entrenamiento en atletas femeninas	6
Cuadro 3	Requerimientos de Vitaminas en atletas femeninas	9
Cuadro 4	Recomendaciones de macronutrientes en futbolistas femeninas	12
Cuadro 5	Recomendaciones de hidratación para futbolistas femeninas.....	14

Lista de figuras

Figura 1 Diagrama de flujo de metodología.....	22
--	----

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue elaborar diseñar un material educativo sobre la relación entre el ciclo menstrual y el rendimiento deportivo dirigido a atletas femeninas de la FEDEFUT para el 2022. Asimismo, se tuvo como objetivos identificar las necesidades nutricionales de las atletas para cada fase del ciclo menstrual, destacar los nutrientes críticos que influyen en el rendimiento deportivo de una atleta femenina, identificar la información que las atletas deben conocer para mejorar su rendimiento deportivo tomando en cuenta su ciclo menstrual, comparar la alimentación recomendada que deben tener las atletas femeninas dependiendo de la fase menstrual en la que se encuentren e investigar sobre las recomendaciones específicas que existen hacia las atletas femeninas sobre su ciclo menstrual y el fútbol.

Para ello, se realizó una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos como PubMed, Google Scholar, Journal of the International Society of Sports Nutrition, International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, British Journal of Sports Medicine y EBSCO. Se seleccionaron artículos que incluyeran intervenciones realizadas con mujeres deportistas durante su ciclo menstrual y que tuvieran un máximo de cinco años de antigüedad. Con base a lo investigado se realizó una guía nutricional y posteriormente se realizó un material educativo para las atletas femeninas.

Posteriormente, se recopiló la información investigada y se elaboró una guía nutricional, al igual que un material educativo para las atletas femeninas. Los temas incluidos fueron los propuestos: fases del ciclo menstrual y sus características; fases del ciclo menstrual y su relación con el rendimiento deportivo; fases del ciclo menstrual y su relación con la alimentación: ejemplos de recetas para cada fase del ciclo menstrual para deportistas adaptadas a su situación socioeconómica y cultural y recomendaciones alimenticias dependiendo de la posición de la atleta, Sin embargo, se añadió un tema adicional que se relaciona con el ciclo menstrual, el cual es “El Síndrome de la Triada Atleta”. En la guía, se añadió adicionalmente un calendario para que las atletas puedan llevar control de las fases de su ciclo menstrual y/o de irregularidades menstruales que puedan interferir.

La guía para los profesionales de la salud explica a grandes rasgos lo que se sabe sobre el entrenamiento y el ciclo menstrual. Aunque todavía exista discrepancia y falten estudios al respecto, se incluyó para que los profesionales de la salud puedan dar recomendaciones y las atletas se puedan beneficiar de ello para mejorar su rendimiento y composición corporal. Además, se incluyen los nutrientes críticos que deberían consumir las atletas. A la hora que el profesional de la salud realice un recordatorio de 24 horas, puede identificar si hay deficiencias y decidir si recomienda suplementación. En el material educativo, se incluye lo mismo, pero de una manera más sencilla de entender. Se incluyen los alimentos que deben consumir en cada fase para que ellas sepan qué comer y evitar deficiencias.

Asimismo, se incluye una tabla sobre la cantidad de macronutrientes que se deben de dar dependiendo de la fase en la que la atleta se encuentre. Para los profesionales de la nutrición puede ser de utilidad a la hora de calcular dietas. Tanto en la guía como en el material

educativo, se brinda información sobre la “Triada de la Mujer Atleta”, ya que es un tema relacionado con el ciclo menstrual. En el libro educativo se ahonda más en el tema para que las atletas puedan identificar los síntomas. Por lo mismo, el material educativo contiene un calendario con el fin que las atletas puedan llevar un monitoreo de su fase menstrual. Por último, se colocó una tabla sobre el costo de ciertos alimentos mencionados en la guía. Esto se realizó específicamente para las atletas de escasos recursos con el fin que ellas también se puedan beneficiar de las recomendaciones nutricionales.

Se encontró que durante la fase folicular se pueden llegar a requerir hasta 9g/kg/día carbohidratos y 1.8 gramos de proteína por kilogramo. En la fase ovulatoria, la proteína se mantiene en los mismos rangos, y se puede disminuir ligeramente el aporte de carbohidratos. En la fase lútea, se aumenta el consumo de proteína a 2 – 2.8g/kg y se aumenta el aporte de grasa. Durante la fase menstrual, una alimentación que aporte hierro y vitamina C es de suma importancia. Además, se recomienda el consumo de alimentos ricos en omega-3 para tener un efecto antiinflamatorio. Otros de los nutrientes críticos en las atletas femeninas es la vitamina D y el calcio para la salud ósea. En cuanto al rendimiento deportivo, se recomienda que las mujeres puedan entrenar o basar sus entrenos en su ciclo menstrual, ya que se podrían obtener mejores beneficios.

Se recomienda la validación de la guía y el material educativo para que sea de utilidad para profesionales de la salud, entrenadores y para las atletas femeninas. Además, se recomienda la actualización de la misma cuando exista más investigación del tema.

I. Introducción

El presente modelo de trabajo profesional trata sobre la importancia de brindar educación nutricional enfocada en atletas femeninas a profesionales de la salud, a los entrenadores y a las propias atletas, con el fin de mejorar el rendimiento deportivo de las atletas y aprovechar las fluctuaciones hormonales que presentan debido al ciclo menstrual.

El interés por el fútbol femenino ha aumentado rápidamente en la última década, lo que ha llevado a un aumento en la investigación en futbolistas femeninas. A pesar de la creciente cantidad de trabajo científico en torno al fútbol femenino, los aspectos específicos de la fisiología, especialmente el ciclo menstrual y sus efectos sobre el rendimiento físico, han sido desatendidos y siguen siendo desconocidos. Además, la información existente es muy variada y presenta varias inconsistencias entre estudios.

El ciclo menstrual abarca diferentes fases, las principales son la fase folicular, la fase ovulatoria, la fase lútea y la fase menstrual. La fase folicular se caracteriza por altas concentraciones de estrógeno y progesterona. En la fase ovulatoria se alcanzan los niveles máximos de estrógeno. La progesterona se eleva durante la fase lútea y durante la fase menstrual los estrógenos y la progesterona disminuyen y se da el desprendimiento del recubrimiento interno del útero (Gonzalez Bousquet, 2020).

Además de la función reproductiva, se sabe que las hormonas sexuales femeninas afectan a numerosos parámetros cardiovasculares, respiratorios, termorreguladores y metabólicos. Por lo tanto, se espera que estos puedan tener implicaciones en la fisiología del ejercicio, por ejemplo, a través de la retención de líquidos, cambios en la temperatura corporal y metabolismo energético (Constantini, Dubnov y Lebrun, 2005).

Este método de trabajo tuvo como fin diseñar una propuesta de guía nutricional y material educativo que recolectara las actuales recomendaciones nutricionales para futbolistas femeninas sobre la influencia del ciclo menstrual en su rendimiento deportivo. Para ello se realizó un análisis de los referentes teóricos y bibliográficos sobre la influencia del ciclo menstrual en el rendimiento deportivo y recomendaciones nutricionales basadas en las fluctuaciones hormonales.

La guía nutricional será dirigida a profesionales de la salud y entrenadores para que utilicen la información brindada para realizar estrategias nutricionales o de entrenamiento con el fin que las atletas lleguen a sus objetivos. El material educativo es una propuesta para brindarle a las futbolistas femeninas con el fin que ellas puedan estar conscientes de los cambios y saberlos manejar.

II. Marco teórico

A. Ciclo menstrual

El ciclo menstrual normal de una mujer está dividido por dos ciclos principales: el ciclo ovárico y el ciclo endometrial. Cada una de estas fases está subdividida por distintas fases (Gonzalez Bousquet, 2020).

1. El ciclo ovárico:

El ciclo ovárico es parte de un sistema integrado por el hipotálamo, la hipófisis, el ovario y el útero. Representa una relación entre la secreción de hormonas y los eventos fisiológicos que preparan el cuerpo para una futura gestación. Este ciclo dura entre 21 y 35 días y se relaciona estrechamente con lo que ocurre con el folículo y el ovocito. Está dividido por tres subfases: la fase folicular, la fase folicular y la fase lútea (Gonzalez Bousquet, 2020).

• Fase folicular

Sucede entre el día 1 del ciclo, es decir en el primer día de la menstruación hasta el día 14. Esta fase se caracteriza por una baja cantidad de estrógenos y progesterona. Está regulada por la hormona FSH, la cual es responsable de la maduración y crecimiento del folículo. Esto promueve el incremento del nivel de LH para que se seleccione un folículo dominante que madura a la mitad del ciclo y se prepara para la ovulación. El óvulo madura dentro de un folículo a medida que este se desarrolla y aumenta de tamaño (Gonzalez Bousquet, 2020).

• Fase de ovulación

La ovulación se produce debido al pico de LH – hormona luteinizante - que está inducido por la secreción de estrógenos. Esta hormona activa la maduración del ovocito y la progesterona incrementa la distensibilidad de la pared del folículo para producir la disolución completa de la pared folicular y que el óvulo sea liberado del folículo. En promedio, la ovulación se da el día catorce (Gonzalez Bousquet, 2020).

• Fase lútea

Una vez expulsado el ovocito, el cuerpo lúteo – folículo más madurado -, el cual produce progesterona. En contraposición, la FH y la FSH reducen de manera brusca su secreción. Posteriormente, el óvulo se desplaza por la trompa de Falopio hasta el útero. El cuerpo lúteo se atrofia a los 10 - 14 días si no hay gestación. Esto provocará una disminución de los niveles de hormonas ováricas (E2 y progesterona) y se estimulará la secreción hipotalámica e hipofisaria de GnRH, FSH y LH, iniciando un nuevo ciclo ovárico y endometrial (Gonzalez Bousquet, 2020).

2. El ciclo endometrial

Por otro lado, en el ciclo endometrial es el endometrio – mucosa que recubre la cavidad del cuerpo uterino – el que sufre diferentes cambios. El endometrio posee la capacidad de descamarse periódicamente cada 28 días y de regenerar rápidamente la zona descamada. Dicha fase se divide en las siguientes subfases: fase menstrual, fase proliferativa, fase secretora (Gonzalez Bousquet, 2020).

- **Fase menstrual**

La fase menstrual es cuando existe una descamación mensual fisiológica y periódica de la mucosa del endometrio debido a una falta de fecundación. Esta mucosa es expulsada por la vagina, junto con la sangre, moco y células vaginales. El periodo de la menstruación dura normalmente entre dos a siete días (Zanin et al., 2012).

- **Fase proliferativa**

Durante la fase proliferativa, debido a la acción de los estrógenos se produce la proliferación de células epiteliales en el endometrio. En cuanto a la superficie epitelial, esta se incrementa entre los 3 y 7 días luego del inicio de la menstruación y va aumentando su espesor, este espesor será de 3 a 4mm. Las glándulas endometriales, sobre todo la región cervical, secreta moco y este se alinea por sí mismo formando conductos que guían a los espermatozoides en la dirección apropiada hacia las trompas (Gonzalez Bousquet, 2020).

- **Fase secretora**

Se produce luego de la ovulación, el cuerpo lúteo secreta concentraciones elevadas de progesterona y menores de estrógenos. Los estrógenos solamente producen una pequeña proliferación celular adicional a la que realiza el endometrio y la progesterona actúa sobre las células secretoras del endometrio que recolectan elementos nutritivos. El riesgo sanguíneo del endometrio del endometrio aumento y cuando esta fase acaba, la capa endometrial tiene un grosor de 5 a 6mm. Esta fase se realiza para poder lograr que el embrión tenga las condiciones necesarias para lograr una correcta implantación y desarrollo ideal (Gonzalez Bousquet, 2020).

a. Relación entre síntomas experimentados en cada fase con el rendimiento deportivo

En las primeras dos semanas del ciclo hay un mayor aumento de la masa magra en comparación con las últimas dos semanas, esto se puede dar por las fluctuaciones hormonales ocurridas en cada ciclo. Es por eso por lo que, durante las primeras fases del ciclo, los entrenamientos de fuerza, de mayor intensidad y frecuencia obtienen mejores resultados (Aguilar Macías, Miranda, y Quintana Díaz, 2017).

La fuerza máxima isométrica se encuentra en un constante aumento desde el primer día del ciclo hasta alcanzar su máximo potencial durante la ovulación. Después de esto, la fuerza empieza a disminuir. Durante la fase lútea, el grado de estabilidad del atleta es menor. Los síntomas del ciclo son más intensos al comenzar el ciclo en comparación con los síntomas ocurridos después de la fase ovulatoria. Esto también puede llegar a afectar la capacidad del entrenamiento. En la fase menstrual, la cual abarca los primeros días del ciclo, las mujeres pueden pasar por alteraciones psicológicas, cansancio y malestar general. A esto se le llama “síndrome premenstrual” que abarca antes de la fase menstrual y puede afectar también durante la fase menstrual (Aguilar Macías, Miranda, y Quintana Díaz, 2017).

Algunos síntomas experimentados pueden ser dismenorreas, cefaleas, vómitos, diarreas o cólicos menstruales en algunas atletas, debido a la influencia de prostaglandinas, lo que disminuye las capacidades físicas de deportistas de alto rendimiento durante esta etapa. Los desórdenes psicológicos son uno de los síntomas que se pueden experimentar y estos son más pronunciados en deportistas jóvenes. Cuando hay una disminución de estradiol, pueden ser más propensos a la fatiga y a la depresión (Magaña Matinez, 2020).

Por otro lado, a partir del séptimo día del ciclo, los niveles de testosterona aumentan y provocan cambios positivos en la competitividad, la sensación de energía y la motivación. Por esta razón, se pueden realizar entrenamientos más fuertes. De igual manera, el nivel máximo es alcanzado en la ovulación y luego empieza la disminución. En la fase folicular, primera mitad del ciclo, puede haber más riesgo a lesiones debido a los altos niveles de estrógeno y los niveles bajos de progesterona. Sin embargo, cuando los estrógenos disminuyen, puede haber cambios en el humor, irritabilidad y depresión (Magaña Matinez, 2020).

b. Relación entre las fases del ciclo menstrual y rendimiento deportivo

1) Fase menstrual y rendimiento deportivo

Aparte de la sintomatología que se puede experimentar en esta fase, existe un aumento de prostaglandinas, las cuales pueden disminuir las capacidades físicas de las atletas. Además, existe un incremento de la frecuencia cardiaca con oscilaciones de cinco a quince latidos por minuto, lo cual se puede ver reflejado a la hora de la recuperación del entrenamiento. La presión arterial aumenta y se puede encontrar en 10 a 15 mmHg y hay un aumento de la glucosa sanguínea. Es por esto por lo que, se recomienda bajar la carga de entrenamiento según la tolerancia de cada individuo y hasta lograr una adaptación (Rossi, 2017).

Asimismo, la pérdida de sangre que ocurre en esta fase ocasiona la disminución de los índices de hemoglobina, la cual es la responsable del transporte de oxígeno a los músculos. Se reportan pérdidas de 1.2 mg a 2mg por día de hierro (Findlay et al. 2020). Por lo tanto, no es recomendable realizar actividades físicas que lleven a altos consumos de oxígeno. Se recomiendan ejercicios aeróbicos y de fuerza. La intensidad del entrenamiento puede estar entre un 40 - 60% de la capacidad máxima (Rossi, 2017).

2) Fase folicular y rendimiento deportivo

Después de la menstruación, empieza a aumentar la producción de estrógenos y progesterona, lo cual influye en que la mujer se sienta con más energía. En esta fase existe una mayor tolerancia al dolor. Debido al aumento de secreción de FSH, hay una mayor capacidad de generación de fuerza voluntaria y puede haber una mayor facilidad de ganar fuerza y músculo. Además, los niveles de resistencia crecen por la liberación de estrógenos. Se considera que esta fase es de las más adecuadas para competiciones. En esta fase, es más recomendable realizar ejercicios de fuerza y ejercicios intermitentes. El cuerpo recurre más fácilmente al glucógeno muscular como sustrato energético. La intensidad del entrenamiento puede estar entre el 60 - 75%, donde se estabiliza y se aumenta de manera sucesiva el nivel de entrenamiento (Meignié et al., 2021).

3) Fase de ovulación y rendimiento deportivo

En esta fase los niveles de fuerza seguirán siendo altos. Se ha descrito que la fuerza puede incrementar hasta un 10% en los cuádriceps. Sin embargo, se debe tener precaución, ya que existe un mayor riesgo de lesión debido a los niveles elevados de estrógenos. Los niveles elevados de estrógenos pueden afectar el metabolismo del colágeno e influir en el control

neuromuscular. En esta fase también es recomendado realizar ejercicios de fuerza, ya que se obtienen los máximos picos de fuerza. No obstante, se recomienda estrictamente calentar y estirar para prevenir cualquier tipo de lesión (Rossi, 2017).

4) Fase lútea y rendimiento deportivo

En esta fase la temperatura corporal es mayor a lo normal. Asimismo, se puede generar una mayor retención de agua debido al síndrome premenstrual. Por lo tanto, hay una menor tolerancia para ejercicios intensos. La progesterona y el estradiol vuelven a aumentar sus concentraciones, lo cual es determinante en las deportistas para aumentar su fuerza, resistencia y velocidad. Del mismo modo, existe un aumento del VO_2 Max y el sistema respiratorio trabaja con mejor economía. Por eso se recomienda la realización de ejercicios de resistencia con intensidad media o baja (Meignié et al., 2021). Sin embargo, en la fase lútea tardía es donde pueden ocurrir los síntomas premenstruales, los cuales pueden afectar la fuerza de la atleta (Boone et al., 2019).

B. Requerimientos nutricionales de la mujer deportista

1. Macronutrientes

a. Energía

Es sumamente importante el óptimo consumo de energía en la mujer deportista para apoyar las funciones celulares y las exigencias de los entrenamientos. Se ha reportado que la mayoría de las atletas suelen tener un consumo subóptimo de calorías, especialmente de hidratos de carbono. El insuficiente consumo de energía puede llevar a interrumpir la menstruación, el rendimiento y la masa ósea, lo cual a su vez puede aumentar el riesgo de lesiones y de osteoporosis. La disponibilidad de energía es la energía dietética restante en el cuerpo después del gasto energético durante la actividad física (Manore, 2017). Se ha observado que cinco días consecutivos de una baja disponibilidad energética (<30 kcal/kg masa libre de grasa/día) en las mujeres dio lugar a una reducción de disponibilidad de carbohidratos, lo cual tiene implicaciones negativas en el rendimiento deportivo. La ingesta adecuada de disponibilidad energética (40 - 45 kcal/kg de masa libre de grasa/día), la eumenorrea y la buena salud ósea son importantes para mantener el metabolismo y maximizar el rendimiento en las mujeres (Holtzman y Ackerman, 2021c).

b. Carbohidratos

La disponibilidad de carbohidratos es un factor limitante en la realización de ejercicios prolongados. La disminución de la disponibilidad de carbohidratos es perjudicial para el ejercicio físico de dos maneras: la reducción del glucógeno muscular conduce a la fatiga y una disminución de la intensidad, y la reducción de los carbohidratos circulantes (glucosa sanguínea) puede afectar la nutrición neuronal y la cognición. El motivo de esto es porque los hidratos de carbono sirven como una fuente de energía vital durante el ejercicio de intensidad moderada a alta. Actualmente, el intervalo aceptable de distribución de macronutrientes para los carbohidratos es de 45 - 65% de las calorías totales, con recomendaciones adicionales de 6-10 g/kg/día en poblaciones activas que buscan maximizar el rendimiento (Moore, Sygo, y Morton, 2021).

Los requerimientos de carbohidratos dependen en gran medida del tipo de deporte, de la duración e intensidad del entrenamiento o competencia. En la siguiente tabla (Tabla 1) se muestran los requerimientos con base al nivel de entrenamiento:

Cuadro 1 Requerimientos diarios de carbohidratos en atletas femeninas

Requerimientos diarios de carbohidratos		
Nivel de entrenamiento		g/kg/día
Bajo	Actividad de baja intensidad	3-5
Moderado	1h/d	5-7
Alto	Resistencia: 1-3 h/d de actividad moderada a intensidad alta	6-10
Muy alto	Ejercicio que dure más de 4h/d; moderado o de intensidad alta	8-12

Nota: Adaptado de “*Nutritional Aspects of the Female Athlete*”, Rossi, K. (2017)

En la siguiente tabla (Tabla 2) se muestran las recomendaciones nutricionales de carbohidratos durante el entrenamiento dependiendo del tiempo del entreno o competencia:

Cuadro 2 Requerimientos de carbohidratos durante un entrenamiento en atletas femeninas

Requerimientos de carbohidratos durante un entrenamiento	
<45 min	No necesidad de carbohidratos adicionales
45 – 75 min	Pequeñas cantidades de carbohidratos o enjuague bucal
1.0 – 2.5h	30 – 60g/h
>2.5 – 3.0h	Más de 90g/h

Nota: Adaptado de “*Nutritional Aspects of the Female Athlete*”, Rossi, K. (2017)

c. Proteínas:

Investigaciones recientes sobre los requerimientos proteicos de las mujeres que hacen ejercicio durante 1.5h/día mostraron que la ingesta proteica debe ser de al menos 1.5g/kg/día durante la fase folicular. Debido al aumento de los niveles de progesterona en la fase lútea, el requerimiento proteico puede ser mayor debido a mayores tasas de catabolismo proteico. Actualmente, la *Universidad Americana de la Medicina en el Deporte (ACSM)* recomienda 1.2-2g/kg/día de ingesta de proteína distribuida uniformemente a lo largo del día y después del ejercicio. En la actualidad, los científicos ya no categorizan a los atletas basándose en la fuerza y la resistencia, ya que las necesidades deben ser individualizadas. Los carbohidratos y la disponibilidad energética también son factores importantes en la evaluación de los requerimientos de proteínas de un atleta, ya que al tomar en cuenta la ingesta y el gasto energéticos se garantizará que la proteína no se oxide para utilización de combustible,

preservándola para el crecimiento de masa magra y reparaciones (Holtzman y Ackerman, 2021c).

d. Grasas:

Se recomienda que los atletas consuman al menos el 20% de sus calorías en forma de grasas, ya que, si no lo hacen, pueden producirse deficiencias de ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles - Vitaminas A, D, E y K -, así como una insuficiencia calórica. Contrariamente a la opinión popular, no se ha demostrado que el aumento de la ingesta de grasa conduzca a un aumento de la adiposidad de los atletas. Además, la disminución de la ingesta de grasa se ha correlacionado con mayores índices de lesiones en las corredoras (Holtzman y Ackerman, 2021c).

Los ácidos grasos omega-3 pueden tener un papel importante en el rendimiento de los atletas, ya que ayudan a proteger contra el catabolismo óseo. El Instituto de Medicina recomienda 1.2g/de ácidos grasos omega-3. En cuanto a los ácidos grasos omega-6 se recomienda una ingesta diaria de 12 gramos. La relación entre ácidos grasos omega-6 y omega-3 debería ser de 10:1 En general, se recomienda que las mujeres debiesen aspirar a obtener al menos el 15% del total de calorías de fuentes grasas no procesadas como frutos secos, semillas, huevos, aguacates y carnes magras (Holtzman y Ackerman, 2021c).

En general, las mujeres deben considerar una ingesta adecuada de grasas dietéticas para satisfacer la creciente dependencia de la oxidación de grasas. Desde un punto de vista práctico, las mujeres deben asignar al menos el 20% del total de energía a las grasas dietéticas, para satisfacer las demandas de regulación de las hormonas sexuales y absorción de vitaminas liposolubles (Holtzman y Ackerman, 2021c).

2. Micronutrientes

Los micronutrientes son una parte crucial de la dieta de un atleta. El estrés del ejercicio puede aumentar la necesidad de algunos micronutrientes si la ingesta energética es subóptima o si la selección de alimentos no es adecuada. En un estudio realizado en se determinó que las futbolistas femeninas consumían una ingesta subóptima de hierro, calcio, folato, vitamina E, ácido pantoténico y vitamina D. En general, las deficiencias de hierro, vitamina D y calcio son comunes en atletas femeninas (Holtzman y Ackerman, 2021c).

a. Hierro

Algunas atletas femeninas tienen un riesgo inherentemente mayor que otras para padecer deficiencia de hierro. Estas atletas incluyen aquellas con dietas restrictivas (por ejemplo, atletas que no consumen carne roja, vegetarianos o veganos), aquellos con altas cantidades de golpes repetitivos al suelo (por ejemplo, deportes con altas cantidades de correr), entrenamiento de resistencia que provoca depleción de antioxidantes y daño eritrocitario, y aquellos con sangrado menstrual abundante. Las atletas también pueden tener “pseudoanemia”, donde los estudios de hierro indican anemia, pero los valores de laboratorio son el resultado de un volumen plasmático expandido (Holtzman y Ackerman, 2021c).

El síntoma más común de la deficiencia de hierro en las atletas femeninas es el bajo rendimiento atlético. El hierro de la carne (hierro heme) se absorbe mejor que el hierro de origen vegetal (no heme), y las fuentes de hierro de la carne tienen otros nutrientes que mejoran la absorción del hierro heme, mientras que las fuentes de hierro vegetal tienen otros

nutrientes que reducen la absorción de hierro no heme. Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) para niñas de 14 a 18 años es de 15mg/día y para mujeres de 19 a 50 años es de 18mg/día. Sin embargo, los atletas con los factores de riesgo antes mencionados deben consumir mayores niveles de hierro diariamente. Las Fuerzas Armadas de los EE. UU recomiendan que las mujeres soldados - un grupo muy activo de mujeres - consuman al menos 22mg de hierro al día (Holtzman y Ackerman, 2021c).

b. Calcio

Los niveles de calcio son difíciles de medir clínicamente. La mejor manera de evaluar si la ingesta de calcio del atleta es óptima es a través de un recordatorio de 24 horas. Los atletas con riesgo de niveles bajos de calcio deben consumir 1500mg/día para optimizar la salud ósea. No hacerlo puede reducir la densidad mineral ósea debido a la actividad osteoclástica continuada de la estimulación de la hormona paratiroidea (PTH) en respuesta a los niveles disminuidos de calcio sérico. Alcanzar este objetivo requiere a menudo suplementación exógena para atletas femeninas, particularmente aquellas con intolerancia a la lactosa. El intestino no puede absorber más de 500mg de calcio en una ingesta, por lo que se debe dividir durante todo el día (Holtzman y Ackerman, 2021c).

c. Vitamina D

Esta vitamina mejora la absorción intestinal del calcio, por lo que se necesitan niveles adecuados de vitamina D para conseguir un nivel adecuado de calcio. La vitamina D es un importante micronutriente para mantener la salud ósea, la salud del músculo esquelético, la inmunidad y la prevención de lesiones. Los atletas que están en riesgo de tener poca vitamina D incluyen aquellos que viven en latitudes norte/sur, atletas que entrenan en interiores y aquellos que se cubren agresivamente con protector solar o ropa cuando están al aire libre. Las atletas femeninas deben aspirar a tener niveles de 25-OH-vitamina D mayores de 50nM para proteger sus huesos. Esto se puede lograr con suplementos de mantenimiento diarios de 1000-2000 UI de vitamina D3, dependiendo de la época del año y la exposición solar regular (Holtzman y Ackerman, 2021c).

d. Complejo B

Investigaciones indican que las atletas pueden tener un mayor requerimiento de vitaminas B debido a un aumento del procesamiento metabólico, adaptaciones bioquímicas en los tejidos y el aumento de la necesidad para la reparación/mantenimiento de grandes cantidades de tejido magro. El folato y la vitamina B12 son importantes para la formación de glóbulos rojos y reparación celular. Las otras vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantoténico y biotina) son necesarias como coenzimas en el metabolismo (Holtzman y Ackerman, 2021c).

La suplementación con el complejo B no ofrece ningún beneficio añadido cuando la ingesta dietética del atleta proporciona cantidades óptimas. Sin embargo, se ha demostrado que las atletas de resistencia tienen más probabilidades de consumir menos que sus requerimientos diarios, especialmente los vegetarianos y aquellas con un trastorno de la alimentación (Holtzman y Ackerman, 2021c). Los requerimientos de vitaminas del complejo B son los siguientes:

Cuadro 3 Requerimientos de vitaminas en atletas femeninas

Requerimientos de vitaminas del Complejo B en mujeres			
Ingesta dietética recomendada			
Folato, µg /d	400	Ácido pantoténico, mg/d	5
Embarazo	600	Biotina, µg/d	30
Lactancia	500	Colina, µg/d	425
Vitamina B12, µg/d	2.4		
Tiamina, mg/d	1.1		
Riboflavina, mg/d	1.1		
Niacina, mg/d	14		
Vitamina B6, mg/d	1.3		

Nota: Adaptado de “*Nutritional Aspects of the Female Athlete*”, Rossi, K. (2017)

3. Alimentación durante el ciclo menstrual

a. Alimentación durante la Fase Folicular

En esta fase existe una mayor sensibilidad a la insulina y existe una maximización del uso de glucosa como energía. Los niveles más bajos de estrógenos favorecen la utilización de “energía rápida”, es decir que se recurre a la utilización de ATP y glucógeno muscular. La oxidación de carbohidratos se encuentra aumentada en esta fase, pero la oxidación de proteínas y grasas es menor. Por dicha razón hay una mejor tolerancia a los carbohidratos. Se recomienda que el consumo de proteína y grasa sea moderado. Debido a la tolerancia a los carbohidratos que se tiene en dicha fase, hay una mayor eficacia para la supercompensación de glucógeno - aumento de reservas de glucógeno -. No obstante, el almacenamiento de glucógeno no será óptimo como en la fase lútea. Consumir 8.4-9g/kg/día de carbohidratos en la fase folicular media, aumentan los niveles de glucógeno, aunque no se ha demostrado que mejore el rendimiento (Holtzman y Ackerman, 2021a).

b. Alimentación durante la Fase de Ovulación

A nivel metabólico se alcanza el punto máximo durante esta etapa. Por lo tanto, es probable que se sienta más hambre. Durante esta fase se puede aumentar ligeramente las calorías netas para poder aportar los sustratos necesarios. Asimismo, la sensibilidad a la insulina comienza a disminuir, por lo que se puede disminuir ligeramente los carbohidratos y priorizar el consumo de proteína. También existe un aumento de la proteína estimulante de la acilación (ASP), la cual es encargada de almacenar los triglicéridos en el adipocito favoreciendo su almacén e inhibiendo la lipólisis e induciendo procesos lipogénicos. Es por eso por lo que también se recomienda un consumo moderado de grasa y un aumento leve del consumo de proteína. Por último, es importante la hidratación en esta fase, ya que aumenta

la temperatura corporal durante la ovulación y el atleta puede tener una mayor sensación de sed (Wohlgemuth et al., 2021).

c. Alimentación durante la Fase Lútea

Esta es la fase en la que menor tolerancia hay de carbohidratos, ya que hay una mayor sensibilidad a la insulina. Es por esto por lo que se recomienda un aumento en el consumo de proteínas y grasas vegetales. Además, hay una mayor oxidación proteica, por lo que los requerimientos pueden llegar a ser de aproximadamente 1.6g/kg/día. La oxidación de grasas también va a ser mayor, a diferencia de la oxidación de carbohidratos. También, puede haber un aumento en el metabolismo y en el gasto energético basal, por lo que puede haber un aumento en el hambre de las atletas. En esta fase, el almacenamiento de glucógeno es óptimo, incluso con ingestas crónicas más bajas de glucógeno. Sin embargo, la eficacia de supercompensación de carbohidratos - aumento de reservas de glucógeno - es menor a comparación de la eficacia que se puede lograr de supercompensación de glucógeno en la fase folicular (Holtzman y Ackerman, 2021a).

C. Nutrición en el deporte femenino

1. Nutrición en deportes de equipo, específicamente en el fútbol

Las jugadoras de fútbol tienen necesidades nutricionales específicas. El valor energético de la dieta debe determinarse para cada jugadora individualmente, ya que estas necesidades pueden ser extremadamente diferentes entre las jugadoras, incluso entre aquellas con parámetros antropométricos similares. Esto debido a la posición en la que juega, del objetivo nutricional de la jugadora, la temporada de entrenamiento y la condición de la atleta (Renard et al., 2021).

El correcto aporte de carbohidratos, grasas y proteínas durante los periodos de entrenamiento permitirá a las jugadoras alcanzar valores energéticos adecuados, para maximizar su rendimiento físico y acelerar el proceso de regeneración tras el entrenamiento. Las cantidades adecuadas de micronutrientes y la ingesta adecuada de líquidos también afectarán a las condiciones de salud adecuadas y maximizarán la capacidad de ejercicio de las futbolistas (Collins et al., 2021).

a. Energía:

Drobowski, Karczemna y Włodarek mostraron que el gasto energético de las futbolistas femeninas es de aproximadamente 2811±493 kcal/día (45.7 ±9 kcal/kg masa corporal/día). Para facilitar la estimación de las necesidades energéticas de las futbolistas, se han elaborado varios artículos con recomendaciones hacia las futbolistas. La FIFA, en su guía de nutrición para jugadores, declara que el gasto energético típico durante un partido de fútbol para un jugador de 60kg es de 1100kcal.

Para futbolistas femeninas también se ha sugerido un consumo energético de 47 - 60kcal/kg de masa corporal/día. El Compendio de Actividades Físicas establece que el coste energético de un partido de fútbol competitivo es de 10 METS, mientras que el de un partido casual es de 7 METS (1 MET = 1 kcal/kg masa corporal/h). Esto significa que, para un jugador de 60kg, el coste energético de un juego competitivo sería de alrededor de 900kcal, mientras que, para un juego casual, este valor sería de 630 kcal (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

b. Macronutrientes

Los carbohidratos almacenados como glucógeno tanto en el hígado como en los músculos esqueléticos son una fuente esencial de energía, tanto durante los partidos como durante el entrenamiento, donde la disponibilidad de carbohidratos es un factor limitante durante el esfuerzo físico a largo plazo (Renard et al. 2021). Según un análisis de los partidos de fútbol, el esfuerzo del jugador se sitúa en el nivel de 70-80% VO_2max ; el esfuerzo prolongado en este nivel se basa principalmente en el glucógeno como sustrato del metabolismo energético. Una ingesta adecuada de hidratos de carbono antes, durante y después del entrenamiento contribuye a mantener y restaurar las reservas de glucógeno, lo que retrasará el efecto de la fatiga muscular y mejorará el rendimiento (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

Entre los deportes de equipo, las proteínas y los aminoácidos se perciben como cruciales para el rendimiento, ya que participan en la regulación de la síntesis de proteínas musculares, la regulación del peso, la estimulación del crecimiento y la regeneración después del entrenamiento. La Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva afirma que la mayoría de las personas físicamente activas deberían consumir 1.4-2.0 g/kg de masa corporal/día para optimizar las adaptaciones inducidas por el entrenamiento. Según las recomendaciones de la Academia de Nutrición y Dietética, los Dietistas de Canadá y el Colegio Americano de Medicina Deportiva, la ingesta óptima de proteínas debería estar en el rango de 1.2-2.0 g/kg de masa corporal/día, siendo necesarias dosis más altas para la intensificación del entrenamiento (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

Refiriéndose a las necesidades de los jugadores de fútbol se destacó que la ingesta de proteínas a un nivel de 1,4-1,7 g/kg de masa corporal/día debería ser adecuada. Aunque la mayoría de los estudios y recomendaciones se refieren a los hombres o se dirigen a los deportistas en su conjunto, las recomendaciones proteicas son adecuadas tanto para los hombres como para las mujeres que entrenan al fútbol. En la mayoría de los estudios, se ha visto que las jugadoras de fútbol consumen cantidades adecuadas de proteína. Se recomienda su consumo especialmente después del entrenamiento. Además, se tiene que prestar especial atención al consumo de leucina. Se ha demostrado que la leucina tiene una influencia sobre la activación de la síntesis de proteínas musculares. Por lo tanto, un suministro adecuado de leucina es importante para estimular la síntesis de proteínas musculares, la cual se encuentra principalmente en alimentos de origen animal (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

En cuanto a las grasas, además de ser una fuente energética adicional, son un elemento esencial de las paredes celulares y una fuente de vitaminas liposolubles, incluida la vitamina D, uno de los nutrientes de especial interés. Sin embargo, a pesar del papel que desempeña la grasa en el cuerpo humano, los hidratos de carbono y las proteínas desempeñan un papel mucho más importante en la dieta de un atleta. Por lo tanto, las futbolistas deben cubrir primero las demandas de estos macronutrientes, mientras que las grasas deben complementar el valor energético de la ración alimenticia. Se enfatizó que las grasas deben representar menos del 30% del valor energético de la dieta de un jugador. No obstante, se recomienda que los atletas no consuman menos del 20% de sus requerimientos energéticos en forma de grasa durante un periodo prolongado, ya que ello puede conducir a una reducción del consumo de vitaminas liposolubles y de ácidos grasos esenciales (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

Se ha observado que una dieta rica en carbohidratos es más beneficiosa en una futbolista que una dieta rica en grasas. Futbolistas que siguieron una dieta alta en carbohidratos (565 g de CHO/día y 44 g de grasa/día) durante 3,5 días recorrieron una mayor distancia durante el entrenamiento, en comparación con una dieta baja en carbohidratos (212 g de CHO/día y 186 g de grasa/día) (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020). Las recomendaciones de macronutrientes en futbolistas se muestran en la Tabla 4:

Cuadro 4 Recomendaciones de macronutrientes en futbolistas femeninas

Macronutriente	General	Antes del entrenamiento	Durante el entrenamiento	Post entrenamiento
Carbohidratos	5-7gCHO/kg/d con una intensidad baja o moderada de entrenamiento 7-12 gCHO/kg/d con una intensidad de entrenamiento alta o preparación para un partido	1-4gCHO/kg 1-4 horas antes del entreno 10-12gCHO/kg/d en un periodo de 36-48h antes de una competencia	30gCHO/h para entrenamientos que duren 1-2h	1-1.2gCHO/kg/h por las primeras 4h (si hay menos de 8h entre entrenamientos)
Proteínas	1.2-1.7g/kg/d 20-40g de proteína (700mg a 3g de leucina) cada 3-4horas			20g de proteína hasta después de 2 horas después del entrenamiento 0.3g de proteína/kg después del entrenamiento y cada 3-5h
Grasas	<ul style="list-style-type: none"> • Menos del 30% de la energía consumida en el día • No menos del 20% de la energía consumida en el día para prevenir deficiencia de las vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales 			

Nota: Adaptado de “*Nutrition for Female Soccer Players – Recommendations*”, Drobowski, H.; Karczemna, A. y Włodarek, D. (2020)

c. Micronutrientes:

Las necesidades de micronutrientes de las atletas son superiores a las sugeridas para las personas físicamente inactivas. Las atletas, sin embargo, consumen muchos más alimentos debido a las mayores necesidades energéticas. Estas dietas, debido a su mayor valor energético, también contienen mayores cantidades de micronutrientes. Por lo tanto, se recomienda que las atletas consuman mínimo los requerimientos dietéticos recomendados. No obstante, debido al papel especial que desempeñan algunos minerales y vitaminas en la dieta de un atleta, se describirán los micronutrientes a los que las futbolistas deben prestar especial atención (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

1. Hierro:

El hierro es uno de los micronutrientes esenciales en la dieta de un atleta, ya que es responsable del transporte de oxígeno. Su ingesta adecuada a través de la dieta, la absorción y el uso celular es crucial para el rendimiento de la resistencia. El agotamiento de las reservas de hierro afecta la adaptación del entrenamiento aeróbico, aumenta la fatiga muscular y disminuye la eficiencia energética durante el ejercicio submáximo (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

Las mujeres son especialmente vulnerables a la deficiencia de hierro entre los deportistas. Esto se debe a la pérdida de este micronutriente durante la menstruación. Cabe señalar que la demanda de hierro entre las deportistas femeninas puede aumentar hasta un 70% de sus requerimientos. Es de suma importancia supervisar los niveles de hemoglobina y ferritina en las mujeres deportistas con riesgo de deficiencia de hierro, tanto al inicio como durante el periodo de entrenamiento. Se ha visto que la deficiencia de hierro es un problema común entre las futbolistas femeninas (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

2. Calcio y vitamina D:

El calcio y la vitamina D son nutrientes esenciales para las deportistas, principalmente debido a su papel en el mantenimiento de la salud ósea. Un suministro insuficiente puede causar pérdida ósea y conllevar un riesgo de daño óseo y lesión. Asimismo, el calcio es un mineral que desempeña un papel importante en el cuerpo de las mujeres físicamente activas, ya que participa en la coagulación sanguínea, las contracciones musculares, la transmisión nerviosa, la utilización de proteínas y la comunicación celular. Las atletas femeninas están particularmente en riesgo de sufrir deficiencias de calcio y vitamina D. No obstante, en el fútbol estas carencias se observan con menos frecuencia. Esto se puede deber a la exposición a la luz solar durante los entrenamientos o partidos al aire libre. La suplementación con vitamina D (800 UI/día) y calcio (2000 mg/día) redujo el riesgo de fracturas hasta en un 20% (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

3. Hidratación:

La óptima hidratación es uno de los principales factores que determinan la eficacia del juego, tanto en el campo como durante los entrenamientos y las competiciones deportivas. La deshidratación afecta adversamente la fuerza muscular, la resistencia, la coordinación motora, el rendimiento mental y los procesos de termorregulación. Por lo tanto, mantener una hidratación adecuada es fundamental. La deshidratación durante el entrenamiento a un nivel del 1-2% del peso corporal en comparación con el peso inicial antes de la actividad física, puede provocar un deterioro en la capacidad de ejercicio de las futbolistas (Hernández Camacho, 2019).

Sin embargo, a pesar de la gran importancia de una adecuada hidratación para la capacidad de ejercicio, los atletas suelen estar deshidratados. La pérdida de peso debido a la deshidratación entre los futbolistas se ha observado comúnmente. No obstante, la pérdida de sudor de las mujeres durante los entrenamientos de fútbol es mucho menor a comparación de los hombres. Esto se ha asociado al tamaño corporal más pequeño de la mujer y a una mayor relación entre la superficie corporal y la masa corporal, lo que se traduce en una menor sudoración de hasta un 34%. Por lo tanto, las necesidades de líquidos de las mujeres deportistas son ligeramente menores en comparación con la de los hombres (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

El *American College of Sports Medicine* recomienda beber entre 5 y 7mL/Kg de peso corporal cuatro horas antes del entrenamiento y otros 3-5mL/kg de peso corporal dos horas antes de comenzar el ejercicio en ausencia de orina o con orina muy oscura, lo que indica una deshidratación importante. La hidratación durante el entrenamiento depende del tipo y la intensidad del esfuerzo físico. Durante un entrenamiento la hidratación regular es posible, no así en los partidos oficiales que se limita a las pausas de medio tiempo y a las pausas menores. El nivel de pérdida de sudor también depende de varias condiciones ambientales como la temperatura o la humedad. Se ha estimado que la tasa de pérdida de sudor durante el ejercicio puede oscilar entre 0,3 y 2,4L/h. Es por eso, que es difícil evaluar las necesidades exactas de las futbolistas, sobre todo cuando la tasa de pérdida de sudor es inferior a la de los hombres. Un paso adicional para mantener una hidratación óptima es la ingesta adecuada de líquidos después de la actividad física (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020).

La FIFA recomienda beber 1.2-1.5L de líquido por cada kilogramo de peso corporal perdido durante el entrenamiento o un partido. El *American College of Sports Medicine* ha propuesto recomendaciones similares de 1.5L por cada kg de peso corporal perdido. Las mujeres pierden menos electrolitos que los hombres, no obstante, para ellas también se recomienda el consumo de bebidas que contengan electrolitos durante y después del entrenamiento para compensar su pérdida con el sudor (Dobrowolski, Karczemna, and Włodarek, 2020). Las recomendaciones para la hidratación de futbolistas se encuentran en la Tabla 5.

Cuadro 5 Recomendaciones de hidratación para futbolistas femeninas

Tiempo	Recomendaciones
Antes del entreno	<ul style="list-style-type: none"> • Intentar prevenir la deshidratación antes del entrenamiento consumiendo abundantes fluidos durante el día • 5-7mL/kg 4h antes del entrenamiento • Adicional 3-5mL/kg 2h antes de empezar ejercicio en ausencia de orina u orina oscura
Durante el entreno	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar líquidos para evitar el 2% de deshidratación • Tomar en porciones pequeñas para no llenar el estómago
Después del entreno	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar 1.5L de líquidos por cada 1kg de peso perdido. • Agregar electrolitos puede reemplazar la pérdida de electrolitos perdidos en el sudor • La presencia de carbohidratos y proteínas en las bebidas puede aumentar la absorción intestinal

Nota: Adaptado de “*Nutrition for Female Soccer Players – Recommendations*”, Drobowski, H.; Karczemna, A. y Wlodarek, D. (2020)

5) Planificación nutricional según disciplina deportiva y ciclo menstrual

Las posiciones del fútbol son las siguientes: portero, posiciones de defensa (defensor central y defensor libre), posiciones de medio campo (mediocampistas defensivo, organizador, externo, ofensivo), medio campo (lateral volante, volantes de contención, de corte, de salida, por la banda, mixto, de enganche, de creación, con llegada), posiciones de ataque (media punta, segundo delantero, puntero, punta neto) (Sic Sor, 2016).

Todos ellos, exceptuando al portero, juegan al ataque y en defensa. Los porteros, los defensas, la defensa libre y central tienen una responsabilidad defensiva, por lo que deben ser rápidos, fuertes, atentos y firmes. Los centrocampistas, por otro lado, deben ser versátiles, hábiles en los pases y en el ataque. Los seis extremos y el delantero centro son atacantes y jugadores ofensivos. El rol de los delanteros es conducir el ataque y marcar goles. Los extremos atacan junto a las líneas de banda, abriendo la defensa y creando el ataque (Sic Sor, 2016).

Se ha observado que el gasto de energía varía con la posición. Los centrocampistas gastan más energía debido a las continuas aceleraciones, deceleraciones y los cambios de dirección. El menor gasto energético corresponde a los porteros. Los jugadores de media punta y defensa lateral también representan un alto gasto calórico. Por otro lado, se ha determinado que los mediocampistas cubren usualmente más distancia que los delanteros y los defensores. Además, los mediocampistas son los que permanecen menos tiempo caminando. Los mediocampistas externos cubren la mayoría de la distancia de carrera de alta intensidad, específicamente cuando su equipo tiene posesión de la pelota (Sic Sor, 2016).

Los laterales y los atacantes cubrieron una mayor distancia corriendo a mayor velocidad - *sprint* - que los jugadores de medio campo y los defensas. Los valores más altos registrados para el tiempo pasado en la zona de alta velocidad fueron realizados por los laterales y los mediocampistas, que pasaron más tiempo en esta zona que los delanteros y los defensas. También se ha mostrado que los delanteros realizan *sprints* máximos y durante más tiempo. Por otro lado, los defensores centrales son los que menos tiempo dedican a actividades de mediana y alta intensidad. Los defensores centrales son los que menos tiempo dedican a actividades de mediana y alta intensidad (Caruana Bonnici, 2017).

El gasto energético promedio de un jugador masculino en 45 minutos es de 545.49kcal, siendo mayor el gasto en los medios de banda, sin embargo, el gasto es similar para todos los jugadores independientemente de su posición, a excepción del portero. El portero tiene un gasto energético de aproximadamente 173.5kcal; el medio banda izquierda tiene un gasto de 368.5kcal; el medio de banda derecha, 438kcal; el medio de banda centro, 437.5kcal; el medio punta, 434.5kcal, el defensa libre, 385kcal; el defensa centro 368.6kcal; la defensa lateral izquierda, 447kcal y el defensa lateral derecha 311.5kcal (Ruiz et al., 2015).

Por lo tanto, los porteros son los que difieren más en requerimientos nutricionales a comparación de su equipo. Ellos efectúan cortos movimientos, pero de alta intensidad, por lo que necesitan mucha explosión en sus movimientos. También requieren de mucha agilidad para sus saltos y realizan mucho trabajo de abdomen. Los porteros deben consumir menos grasa que los jugadores de campo, ya que los jugadores de campo requieren suficiente energía por un periodo más largo de tiempo, significando en una mayor quema de grasas. Los porteros necesitan únicamente del 20 - 25% de grasa en su dieta a comparación con los

jugadores de campo que requieren de 30 - 35% de grasa. Ese 10% lo deben reemplazar con proteína (Spalding, 2017).

A pesar de que su actividad sea menor durante el entreno o juego, es importante su consumo de carbohidratos para mantener su mente alerta. Sin embargo, la cantidad no será igual que la de los jugadores de campo. La dieta de los porteros debe constituirse mayormente de panes, arroz, pastas y cereales, especialmente 3-4 horas antes del ejercicio, ya que su proceso de obtención de energía es mayormente la glucólisis anaeróbica porque realizan movimientos explosivos y cortos. Antes de un entreno o partido, un portero puede llegar a necesitar 200-300 gramos de carbohidratos para maximizar el almacenamiento de glucógeno, restaurar el glucógeno del hígado y mantener los niveles de glucosa. Además, se recomienda una comida baja en grasa y en fibra para facilitar el vaciamiento gástrico (Spalding, 2017).

Julian et. al. en un estudio sobre el efecto del ciclo menstrual en las futbolistas femeninas, determinó que hubo una reducción en la resistencia máxima de las futbolistas durante la mitad de la fase lútea. Sin embargo, esto no se observó en el desempeño de saltos y de *sprints* (Julian et al. 2017). Esto podría afectar mayormente a los futbolistas que se desplazan más kilómetros en el partido como las mediocampistas. Esto también lo confirma otro estudio, en donde se comparó los efectos del ciclo menstrual en la aceleración, resistencia anaeróbica y poder muscular de las mujeres, ya que determinaron que la resistencia anaeróbica no se veía afectada por el ciclo menstrual (Wiecek et al., 2016). Esto puede significar que las porteras pueden ser de las jugadoras que menos afectadas se vean por el ciclo menstrual, ya que ellas no requieren de resistencia aeróbica. Sin embargo, en la fase menstrual se ha visto una menor flexibilidad en las futbolistas, lo cual también puede afectar a las porteras, quienes la requieren (Campa et al., 2022). No obstante, otro estudio realizado con futbolistas tunecinas demostró que el ciclo menstrual no tiene ningún efecto en la resistencia y los saltos en futbolistas (Tounsi et al., 2018).

D. Recomendaciones específicas para atletas femeninas

1. Recomendaciones para su entrenamiento

- Debido a la evidencia que concluye que las lesiones musculares y de tendones ocurrieron casi el doble en la fase folicular tardía que en la fase folicular temprana o lútea (Martin et al., 2021). Para prevención de este tipo de lesiones, se recomienda un programa de prevención que se lleve a cabo durante todo el año, que se empiece con personas jóvenes, que incluya entrenamiento neuromuscular con variedad de ejercicios enfocados a fortalecer isquiotibiales, glúteos, cuádriceps y gemelos, que incluye trabajo de aterrizaje y despegue y que se realice durante más de veinte minutos y al menos dos veces por semana (Goldaracena, 2021).

- Es recomendable, que, dentro de la planificación de la temporada, se identifiquen las posibles fases del ciclo menstrual que coincidan con la programación de los entrenamientos principales. Se podría realizar un control y ajuste necesarios de las fases más convenientes en las que la deportista se encuentra en su máxima disposición competitiva. Es decir, se recomienda que el deportista coordine con su entrenador la regularidad de sus ciclos menstruales (Oleka, 2020).

- Para algunas mujeres deportistas, los efectos de las fluctuaciones hormonales pueden ser mucho menores de lo que a menudo se cree. Por lo tanto, no se debería tener mayor preocupación sobre los efectos que pueda tener el ciclo menstrual. Puede haber una ventaja psicológica al evitar la preocupación por parte de las deportistas. Sin embargo, se recomienda

que el entrenador lo tome en cuenta por si el rendimiento de la deportista disminuye en los primeros días de la fase folicular (Barba Moreno, 2018).

- Muchas atletas utilizan pastillas anticonceptivas orales lo que da lugar a un perfil hormonal diferente. Esto puede ser beneficioso para algunas mujeres al reducir varios de los efectos secundarios físicos y emocionales adversos asociados al ciclo menstrual. No obstante, se desconocen las consecuencias a largo plazo para la salud y el rendimiento de los anticonceptivos orales (Barba Moreno, 2018).

- Debido a que aún faltan estudios concluyentes que indiquen el efecto del ciclo menstrual en el rendimiento deportivo, se recomienda adoptar un enfoque personalizado basado en la respuesta de cada individuo al desempeño deportivo a lo largo de las diferentes fases del ciclo menstrual (McNulty et al, 2020b).

2. Recomendaciones para su alimentación

- Durante la fase menstrual se recomienda el consumo de alimentos ricos en Omega - 3 como el pescado, (especialmente pescados grasos de agua fría, como salmón, caballa, atún, arenques, y sardinas), también las semillas y las nueces y los aceites vegetales como el aceite de linaza, el aceite de soya y el aceite de canola. Esto con el fin de evitar la inflamación provocada por el ciclo menstrual. También se sugieren alimentos ricos en proteínas como el pollo, la carne, el huevo y el pescado. Por último, se recomienda el consumo de vitamina C como el de chile pimiento, kiwi, fresa, zanahoria, naranja, tomate, entre otros (Benton, Hutchins, and Dawes, 2020).

- Durante la fase folicular se recomiendan los alimentos ricos en vitamina B, como los huevos, las legumbres, el pescado, el aguacate, los cereales integrales, las semillas de girasol y las nueces. Los vegetales fermentados también son recomendados. Además, los vegetales de hojas verdes como el brócoli, las espinacas, la rúcula, las acelgas, la lechuga o el *kale*. Por último, las grasas saludables como el aguacate, las semillas y las nueces y los aceites vegetales (Benton, Hutchins, and Dawes, 2020).

- Durante la fase ovulatoria, se recomienda el consumo de alimentos ricos en zinc como las ostras, las carnes rojas, las carnes de ave, los mariscos como el cangrejo y las langostas y los cereales de desayuno fortificados, frijoles, frutos secos y cereales integrales. Asimismo, se sugiere el consumo de alimento con vitamina B6 como el atún, el salmón, el banano, las legumbres, la carne de res y de cerdo, los pistachos, las carnes de aves, los granos enteros y los cereales fortificados y los garbanzos en lata. El consumo de magnesio durante esta fase también es esencial y se puede conseguir en el banano, en el aguacate, en las almendras, en las arvejas, en los frijoles, en los productos de soya, el arroz integral y el consumo de leche. Por último, el consumo de vitamina C también es recomendado (Benton, Hutchins, and Dawes, 2020).

- Durante la fase lútea, se aconsejan los alimentos antiinflamatorios como el salmón, el aceite de oliva, las almendras, las nueces, la cúrcuma, el jengibre, los frutos secos y los frutos rojos. Los vegetales verdes también se recomiendan como el brócoli, las espinacas, la rúcula, las acelgas, la lechuga o el *kale*. Por último, se sugiere incluir alimentos ricos en almidón como los camotes, el pan integral, la papa, la banana, la quinoa, la avena, los frijoles, entre otros (Benton, Hutchins, and Dawes, 2020).

- A intensidades de ejercicio >50% del consumo máximo de oxígeno (VO₂max), las tasas de gluconeogénesis son mayores en la fase folicular que en la fase lútea. En consecuencia, el rendimiento del ejercicio puede verse afectado durante la fase folicular, y

este deterioro se puede mitigar consumiendo una merienda rica en carbohidratos de 3 a 4 horas antes del ejercicio o del entrenamiento (Renard et al., 2021).

- Asegurarse de estar ingiriendo la cantidad adecuada de calorías durante el día, ya que la baja disponibilidad de energía en una atleta comúnmente resulta en un deterioro en la función menstrual y salud ósea subóptima y un aumento de riesgo de lesiones y fracturas (Renard et al., 2021).

- Cualquier jugadora con irregularidades menstruales debe considerarlo como signo de advertencia, y buscar consejo profesional. Si hay necesidad de reducir la grasa corporal, se debe realizar de una forma adecuada. Se debe realizar un balance de energía y de grasas negativo, es decir, el gasto de energía debe ser mayor al de la ingesta energética. Es un error reducir la ingesta de energía, especialmente de carbohidratos y proteínas, por un tiempo prolongado, ya que puede incrementar la fatiga en el entrenamiento, lo cual reducirá los niveles de energía y limitará la pérdida de peso (Joseph Blatter, 2005).

- Para un óptimo consumo de hierro, se recomienda el consumo de raciones moderadas de carne roja por 3 a 5 comidas semanales, ya que ese hierro se absorbe de mejor manera. También se puede elegir cereales fortificados con hierro como los cereales de desayuno. Se puede combinar vegetales y fuentes de hierro vegetales como legumbres, cereales y vegetales de hojas verdes, con factores alimenticios que favorezcan la absorción del hierro como la vitamina C. Por ejemplo, se puede combinar un jugo de frutas con un cereal de desayuno (Joseph Blatter, 2005).

- Toda jugadora debe consumir al menos 3 raciones de alimentos lácteos para la obtención de calcio. Eso se puede obtener en 200 ml de leche descremada, 30 g de queso o 200 ml de yogurt descremado. También se pueden encontrar en bebida de soya fortificada con calcio. Los pescados que se ingieren con sus huesos como el salmón enlatado, las sardinas y vegetales con hojas verdes como el brócoli y la espinaca son una rica fuente de calcio adicional a la dieta (Joseph Blatter, 2005).

III. Justificación

La problemática del deporte femenino, actualmente, ocupa un lugar importante en distintos campos de la ciencia. La mujer deportista difiere del hombre deportista no solo en el nivel de fuerza, resistencia, flexibilidad y composición corporal. En particular, difiere en el ciclo hormonal. Sus ciclos hormonales mensuales, con fluctuaciones en los estrógenos y progesterona, tienen efectos variables sobre el metabolismo, la fuerza y, por consiguiente, en el rendimiento deportivo (Holtzman and Ackerman 2021b).

En cada etapa del ciclo menstrual suceden diferentes cambios fisiológicos y hormonales. Cada uno de estos cambios influyen directamente en la resistencia y fuerza de las deportistas. Asimismo, estos cambios intervienen en la asimilación de macronutrientes. Es importante que las deportistas femeninas conozcan correctamente los cambios que ocurren a lo largo de su ciclo menstrual y saber su influencia en su rendimiento deportivo. Además, es primordial que conozcan qué tipo de ejercicios y alimentos son más recomendados en cada etapa con el fin de poder realizar cambios en su alimentación y mejorar su rendimiento deportivo (McNulty et al. 2020a).

La presente investigación es viable, ya que se dispone de las fuentes de información necesarias para llevarlo a cabo. Además, beneficiará a las atletas femeninas de la FEDEFUT®, pues estas conocerán más de cómo manejar su alimentación con base a su ciclo menstrual, lo cual podría tener repercusiones positivas en su rendimiento deportivo. El trabajo tiene una utilidad metodológica, ya que futuras investigaciones podrían darles seguimiento a las atletas o se podría actualizar el material educativo. En el aspecto disciplinario, el estudio pretende contribuir al aprendizaje de las sobre la nutrición en el deporte femenino como un elemento importante para optimizar el rendimiento deportivo de las futbolistas femeninas.

IV. Obejtivos

A. Objetivo general:

Diseñar una guía y material educativo sobre la relación entre el ciclo menstrual y el rendimiento deportivo dirigido a atletas femeninas de la FEDEFUT para el 2022.

B. Objetivos específicos:

1. Identificar las necesidades nutricionales de las atletas para cada fase del ciclo menstrual.
2. Destacar los nutrientes críticos que influyen en el rendimiento deportivo de una atleta femenina.
3. Identificar la información necesaria que las deportistas necesitan saber sobre cómo pueden mejorar su rendimiento deportivo tomando en cuenta su ciclo menstrual.
4. Comparar la alimentación recomendada que deben tener las atletas femeninas dependiendo de la fase menstrual en la que se encuentren.
5. Investigar sobre las recomendaciones específicas que existen hacia las atletas femeninas sobre su ciclo menstrual y el fútbol.

V. Marco metodológico

1. Planteamiento de la pregunta estructurada:

Se determinó la pregunta estructura, la cual guió el resto del estudio. La pregunta general fue: ¿Existe relación entre el ciclo menstrual y el rendimiento deportivo en futbolistas femeninas?

2. Enfoque: Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo.

3. Diseño: El diseño de la investigación fue teoría fundamentada.

4. Población: El grupo de población fueron futbolistas mujeres de la sub-17, sub-20 y la selección mayor femenina de la FEDEFUT ®.

5. Búsqueda de base de datos:

a. La búsqueda de los estudios se realizó en las bases de datos PubMed, Google Scholar, Journal of the International Society of Sports Nutrition, International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, British Journal of Sports Medicine y EBSCO.

b. Las palabras clave utilizadas para la búsqueda fueron “menstrual cycle”, “sport”, “performance”, “exercise” y “phase menstrual cycle”.

c. Se harán diferentes combinaciones de búsqueda: ("menstrual cycle" OR "phase menstrual cycle", OR “follicular phase”, OR “luteal phase”) AND (sport* OR performance* OR exercise*) - (phase menstrual cycle) AND (sport* OR performance* OR exercise*).

6. Selección de los artículos:

Se seleccionaron los artículos que incluyeran intervenciones realizadas con mujeres deportistas durante su ciclo menstrual. Se seleccionaron artículos con un máximo de 5 años de antigüedad – 2017 a 2022 -.

7. Extracción de datos para elaboración de guía:

Tras la recolección de información y previo a la elaboración de la guía, se realizó una entrevista con la Licenciada en Nutrición de la FEDEFUT ® para evaluar los temas esenciales que deberían estar incluidos en la guía. Los temas que se incluyeron fueron:

- Fases del ciclo menstrual y sus características
- Fases del ciclo menstrual y su relación con el rendimiento deportivo
- Fases del ciclo menstrual y su relación con la alimentación
- Ejemplo de recetas para cada fase del ciclo menstrual para deportistas adaptadas a su situación socioeconómica y cultural
- Recomendaciones alimenticias dependiendo de la posición de la atleta

Las etapas de la metodología se presentan en la Gráfica 1.

Figura 1 Diagrama de flujo de metodología



VI. Resultados

El modelo de trabajo profesional se llevó a cabo acorde a la metodología establecida. Al analizar los referentes teóricos y bibliográficos sobre la nutrición en deportes femeninos y recomendaciones nutricionales para cada fase del ciclo menstrual, se logró obtener datos de las necesidades nutricionales a intervenir en las atletas femeninas.

A. Realización de guía nutricional

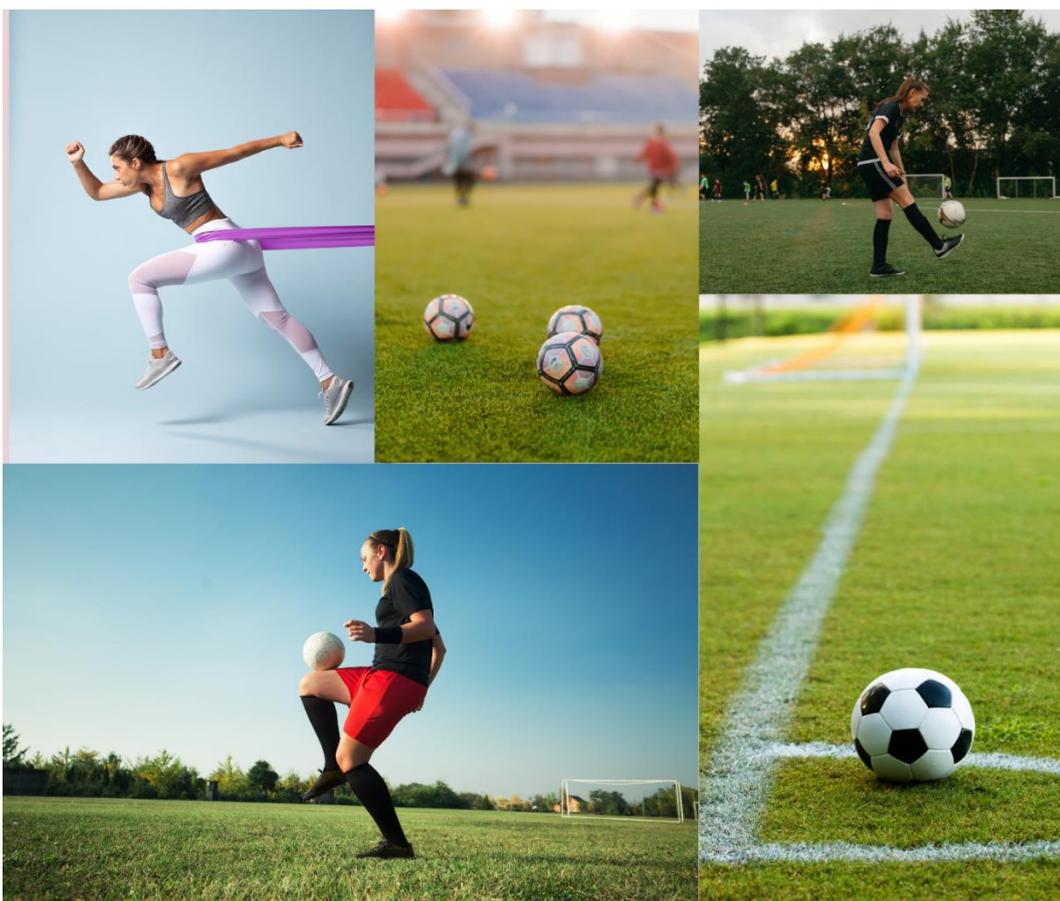
Se realizó un protocolo teórico de referencia, que sirve de herramienta para que un profesional de la nutrición tenga una guía de la alimentación de una atleta femenina y pueda brindar recomendaciones con base a las fases de su ciclo menstrual. La guía incluye siguientes capítulos: Relación entre síntomas experimentados en cada fase con el rendimiento deportivo, relación entre fases del ciclo menstrual con el rendimiento deportivo, requerimientos nutricionales para una mujer futbolista y recomendaciones específicas para atletas femeninas (Ver Capítulo VII).

VII. Guía de recomendaciones nutricionales en atletas futbolistas femeninas basado en el ciclo menstrual



Universidad del Valle de Guatemala
Alison Nicole Sáenz Paz
2022

GUÍA DE RECOMENDACIONES NUTRICIONALES EN ATLETAS FUTBOLISTAS FEMENINAS BASADO EN EL CICLO MENSTRUAL



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Relación entre síntomas experimentados en cada fase con el rendimiento deportivo	2
¿Qué cambios se pueden esperar en cada fase del ciclo?	2
Relación entre fases del ciclo menstrual con el rendimiento deportivo	3
Fase menstrual y rendimiento deportivo	3
Fase folicular y rendimiento deportivo	3
Fase de ovulación y rendimiento deportivo	4
Fase lútea y rendimiento deportivo	5
Requerimientos nutricionales para una mujer futbolista	6
Macronutrientes.....	6
Distribución de macronutrientes según fases del ciclo menstrual	8
Micronutrientes.....	8
Hidratación	9
Recomendaciones específicas para atletas femeninas	11
Referencias bibliográficas.....	15

INTRODUCCIÓN

El ciclo menstrual es la serie de cambios que el cuerpo de la mujer experimenta todos los meses en preparación para la posibilidad de un embarazo. Este está dividido en dos ciclos principales: el ciclo ovárico y el ciclo endometrial.

El ciclo ovárico dura entre 21 y 35 días y se relaciona estrechamente con lo que ocurre con el folículo y el ovocito. Este ciclo también se divide en tres subfases: la fase folicular, la fase ovulatoria y la fase lútea.

Fase folicular	Fase ovulatoria	Fase lútea
Esta fase inicia desde el primer día de la menstruación hasta la ovulación. Los niveles de estrógeno aumentan a medida que el ovario se prepara para liberar un óvulo.	En esta fase se libera el óvulo en el ovario. Los niveles de estrógeno alcanzan su máximo nivel justo antes de que esto ocurra y disminuyen poco después.	Esta fase transcurre entre la ovulación y el inicio de la siguiente menstruación. Se caracteriza por el aumento de la progesterona debido a que el cuerpo se prepara para un posible embarazo.

Por otro lado, el ciclo endometrial describe los cambios ocurridos en el endometrio. Este posee la capacidad de descamarse periódicamente cada 28 días y regenerarse rápidamente. Dicho ciclo se divide en las siguientes subfases: la fase menstrual, la fase proliferativa y la fase secretora.

Fase menstrual	Fase proliferativa	Fase secretora
En este periodo se desprende el recubrimiento interno del útero. En esta fase los niveles de estrógeno y de progesterona son bajos.	Durante esta fase, el endometrio (recubrimiento uterino) vuelve a crecer.	En esta fase, el recubrimiento uterino o endometrio produce sustancias químicas que ayudan a mantener un embarazo temprano. En el caso que no haya embarazo, el endometrio se prepara para descomponerse y desprenderse.

Relación entre síntomas experimentados en cada fase con el rendimiento deportivo

¿Qué cambios se pueden esperar en cada fase del ciclo?

Durante la Fase folicular:

Se puede experimentar un aumento de la masa magra debido a las fluctuaciones hormonales. Por lo tanto, durante las primeras dos semanas del ciclo, las deportistas pueden obtener mejores resultados durante los entrenamientos de fuerza, de mayor intensidad y frecuencia. Durante esta fase, puede haber más riesgo de lesiones debido a los altos niveles de estrógeno y los niveles bajos de progesterona.



Durante la Fase menstrual:

Durante esta fase, las atletas pueden experimentar la mayoría de los síntomas. Pueden llegar a presentar alteraciones psicológicas, cansancio y malestar general. Los desórdenes psicológicos son uno de los síntomas que se pueden experimentar y estos son más pronunciados en deportistas jóvenes. Cuando hay una disminución de estradiol, pueden ser más propensos a la fatiga y a la depresión.

Durante la Fase ovulatoria:

En esta fase la fuerza isométrica – cuando el músculo no aumenta su longitud - alcanza su máximo potencial. Esto se da debido a que existe un aumento de la testosterona.

Durante la Fase lútea:

Después de la ovulación, la fuerza isométrica empieza a disminuir. Además, es en esta fase donde se puede dar la llamada “fase premenstrual”. Durante esta, muchas mujeres pueden padecer cierta sintomatología que puede afectar con el rendimiento deportivo. Entre los síntomas que pueden padecer se encuentran: cefaleas, vómitos, diarreas o cólicos menstruales.

Relación entre fases del ciclo menstrual con el rendimiento deportivo

Fase menstrual y rendimiento deportivo

Entre los aspectos que pueden influir en el rendimiento deportivo se pueden mencionar:

- Durante esta fase existe un aumento de prostaglandinas, quienes intervienen en la respuesta inflamatoria. Estas pueden disminuir las capacidades físicas de las atletas.
- Existe un incremento de la frecuencia cardiaca, lo cual puede afectar en la recuperación del entrenamiento.
- Puede haber un aumento de la presión arterial y de la glucosa sanguínea.
- Existen pérdidas entre 1.2mg a 2mg por día de hierro. Por consiguiente, la hemoglobina disminuye, la cual es responsable del transporte de oxígeno a los músculos.

RECOMENDACIONES:

1. Bajar la carga de entrenamiento según la tolerancia de cada atleta hasta lograr la adaptación.
2. No se recomienda realizar actividades físicas que lleven a altos consumos de oxígenos.
3. Se recomienda una intensidad del entrenamiento entre el 40 – 60% de la capacidad máxima.



Fase folicular y rendimiento deportivo

- Durante esta fase la energía de la mujer puede aumentar debido al aumento de la producción de estrógenos y progesterona.
- Existe una mayor tolerancia al dolor. Debido al aumento de secreción de FSH hay una mayor capacidad de generación de fuerza voluntaria y puede haber una mayor facilidad de ganar fuerza y músculo.
- Los niveles de resistencia crecen por la liberación de estrógenos.

RECOMENDACIONES:

1. Esta fase es la más recomendada para realizar competiciones.
2. Durante esta fase es más recomendable realizar ejercicios de fuerza y ejercicios intermitentes.
3. Se recomienda que la intensidad del entrenamiento sea entre el 60 – 75% y se puede ir aumentando de manera sucesiva.

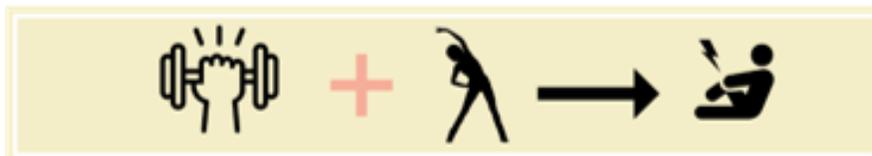


Fase de ovulación y rendimiento deportivo

- Los niveles de fuerza siguen siendo altos. La fuerza puede incrementar hasta un 10% en los cuádriceps.
- El riesgo de lesiones es mayor debido a los niveles elevados de estrógenos, ya que estos pueden afectar el metabolismo del colágeno e influir en el control neuromuscular.

RECOMENDACIONES:

1. Se recomiendan los ejercicios de fuerza, ya que se obtienen los máximos picos de fuerza.
2. Se recomienda estrictamente calentar y estirar para prevenir cualquier tipo de lesión.



Fase lútea y rendimiento deportivo

- La temperatura corporal aumenta.
- Puede haber una mayor retención de agua debido al síndrome premenstrual. Esto puede causar menor tolerancia para ejercicios intensos.
- La progesterona y el estradiol vuelven a aumentar sus concentraciones, lo cual es determinante en las deportistas para aumentar su fuerza, resistencia y velocidad.
- Existe un aumento del VO_2 máx. - cantidad de oxígeno que nuestro organismo es capaz de absorber, transportar y consumir - y el sistema respiratorio trabaja con mejor economía.

RECOMENDACIONES:

1. Se recomienda la realización de ejercicios de resistencia con intensidad media o baja.
2. Tomar en cuenta que a finales de la fase lútea tardía se pueden ocurrir síntomas premenstruales, los cuales pueden afectar el rendimiento de las atletas y de la fuerza de las atletas.



Requerimientos nutricionales para una mujer futbolista

Macronutrientes

Energía	<p>El insuficiente consumo de energía puede llevar a interrumpir la menstruación, el rendimiento y la masa ósea, lo cual a su vez puede aumentar el riesgo de lesiones y de osteoporosis. Para maximizar el rendimiento deportivo en las mujeres se recomienda una adecuada disponibilidad energética: 40 – 45kcal/kg de masa libre de grasa/ día.</p> <p>Para futbolistas femeninas también se ha sugerido un consumo energético de 47 - 60kcal/kg de masa corporal/día, ya que el coste energético en un partido, por ejemplo, es de aproximadamente 7 – 10 METS (1 MET equivale a 1 kcal por kilogramo por hora).</p>
Carbohidratos	<p>Una baja ingesta de carbohidratos puede llevar a la reducción de glucógeno muscular, lo cual lleva a fatiga. Asimismo, la reducción de glucosa sanguínea puede afectar a nivel cognitivo. Los carbohidratos son la fuente vital de energía, por lo cual las atletas lo requieren en un 45 – 65% de su dieta.</p> <p>Los requerimientos varían dependiendo del nivel de entrenamiento y de la duración del entreno. Para atletas que entrenan entre 1 a 3 horas por día se pueden considerar de 6 – 10 gramos de carbohidratos por kilogramo de peso por día. Para los que entrenan por encima de cuatro horas, pueden llegar a requerir entre 8 – 12 g/kg de peso/día. Para los atletas que entrenan entre 1 horas y 2.5 horas, se debe administrar durante el entreno de 30 – 60 gramos de carbohidratos por hora. Si entrenan más de 2.5 horas, los requerimientos de carbohidratos pueden llegar a ser de 90 gramos de carbohidrato por hora.</p>
Proteínas	<p>Actualmente, la Universidad Americana de la Medicina en el Deporte (ACSM) recomienda 1.2-2 gramos de proteína por kilogramos de peso al día de ingesta de proteína distribuida uniformemente a lo largo del día y después del ejercicio. En ciertas circunstancias, los requerimientos pueden aumentar como en la fase folicular. Debido al aumento de los niveles de progesterona en la fase lútea, el requerimiento proteico puede ser mayor debido a mayores tasas de catabolismo proteico. Para mujeres que realizan ejercicio 1.5 horas al día, se recomienda 1.5 gramos de proteína por kilogramo de peso al día.</p>

Grasas	<p>Se recomienda que los atletas consuman al menos el 20% de sus calorías en forma de grasas. Contrariamente a la opinión popular, no se ha demostrado que el aumento de la ingesta de grasa conduzca a un aumento de la adiposidad de los atletas. Además, la disminución de la ingesta de grasa se ha correlacionado con mayores índices de lesiones en las corredoras.</p> <p>Los ácidos grasos omega-3 pueden tener un papel importante en el rendimiento de los atletas, ya que ayudan a proteger contra el catabolismo óseo. El Instituto de Medicina recomienda 1.2g/de ácidos grasos omega-3. En cuanto a los ácidos grasos omega-6 se recomienda una ingesta diaria de 12 gramos.</p>
---------------	---



A continuación, se muestran las recomendaciones para la alimentación de una futbolista:

Macronutriente	General	Antes del entrenamiento	Durante el entrenamiento	Post entrenamiento
Carbohidratos	<p>5-7gCHO/kg/d con una intensidad baja o moderada de entrenamiento</p> <p>7-12 gCHO/kg/d con una intensidad de entrenamiento alta o preparación para un partido</p>	<p>1-4gCHO/kg 1-4 horas antes del entreno</p> <p>10-12gCHO/kg/d en un periodo de 36-48h antes de una competencia</p>	30gCHO/h para entrenamientos que duren 1-2h	1-1.2gCHO/kg/h por las primeras 4h (si hay menos de 8h entre entrenamientos)
Proteínas	<p>1.2-1.7g/kg/d</p> <p>20-40g de proteína (700mg a 3g de leucina) cada 3-4horas</p>			<p>20g de proteína hasta después de 2 horas después del entrenamiento</p> <p>0.3g de proteína/kg después del entrenamiento y cada 3-5h</p>
Grasas	<ul style="list-style-type: none"> Menos del 30% de la energía consumida en el día No menos del 20% de la energía consumida en el día para prevenir deficiencia de las vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales 			

Nota: Adaptado de "Nutrition for Female Soccer Players – Recommendations", Drabowski, H.; Karczemna, A. y Wlodarek, D. (2020)

DATO:

Se ha observado que una dieta rica en **carbohidratos** es más beneficiosa en una futbolista que una dieta rica en grasas. Futbolistas que siguieron una dieta alta en carbohidratos recorrieron una mayor distancia durante el entrenamiento, en comparación con una dieta baja en carbohidratos

Distribución de macronutrientes según fases del ciclo menstrual

Macronutriente	Fase folicular	Fase de ovulación	Fase lútea
Carbohidratos	8.4 - 9 gramos de carbohidratos por kilogramo de peso	Existe una menor tolerancia hacia los hidratos de carbono. Se puede disminuir el aporte	Se disminuye el aporte de carbohidratos debido a menor sensibilidad a la insulina
Proteínas	Alrededor de 1.8 gramos de proteína por kilogramo de peso	Alrededor de 1.8 gramos de proteína por kilogramo de peso	Aumento de cantidad de proteínas. De 2- 2.8 gramos de proteínas por kilogramo de peso
Grasas	Aporte moderado	Aporte moderado	Aumento de aporte.



Micronutrientes

Las necesidades de micronutrientes de las atletas son superiores a las sugeridas para las personas físicamente inactivas. Los micronutrientes más importantes en las mujeres atletas son los siguientes:

Hierro:

El hierro es uno de los micronutrientes esenciales en la dieta de un atleta, ya que es responsable del transporte de oxígeno. Su ingesta adecuada a través de la dieta, la absorción y el uso celular es crucial para el rendimiento de la resistencia. El agotamiento de las reservas de hierro afecta la adaptación del entrenamiento aeróbico, aumenta la fatiga muscular y disminuye la eficiencia energética durante el ejercicio submáximo.

Las mujeres atletas tienen más riesgo de deficiencia de hierro debido a la pérdida de este micronutriente durante la menstruación. Por lo tanto, su demanda puede aumentar hasta un **70% de sus requerimientos**. Si es posible, es recomendado evaluar los niveles de **hemoglobina y ferritina** en las mujeres deportistas, tanto al inicio como al final del periodo de entrenamiento.

Evaluar los niveles de hemoglobina y ferritina en mujeres deportistas es de suma importancia.

Calcio y vitamina D:

Su papel principal es el mantenimiento de la salud ósea. Un aporte insuficiente, puede causar **pérdida ósea** y conlleva a un **riesgo de daño óseo y lesión**. Además, el calcio participa en la **coagulación sanguínea**, las **contracciones musculares**, la **transmisión nerviosa**, la **utilización de proteínas** y la **comunicación celular**.

Las atletas femeninas están particularmente en riesgo de sufrir deficiencias de calcio y vitamina D. No obstante, en el fútbol estas carencias se observan con menos frecuencia. Esto se puede deber a la exposición a la luz solar durante los entrenamientos o partidos al aire libre. La suplementación con vitamina D (800 UI/día) y calcio (2000 mg/día) redujo el riesgo de fracturas hasta en un 20%.

Las deficiencias de vitamina D son poco frecuentes en futbolistas, pero es importante evaluar consumo de calcio.



Hidratación

La deshidratación afecta adversamente la fuerza muscular, la resistencia, la coordinación motora, el rendimiento mental y los procesos de termorregulación. Por lo tanto, mantener una hidratación adecuada es fundamental. Sin embargo, a pesar de la gran importancia de una adecuada hidratación para la capacidad de ejercicio, los atletas suelen estar deshidratados.

La deshidratación durante los entrenamientos de fútbol es mucho menor en mujeres a comparación de los hombres. Esto se ha asociado al tamaño corporal más pequeño de la mujer y a una mayor relación entre la superficie y la masa corporal, lo que se

Las necesidades de líquidos en mujeres deportistas son ligeramente menores en comparación con las necesidades de los hombres.

traduce en una menor sudoración de hasta un 34%. Por lo tanto, las necesidades de líquidos de las mujeres deportistas son ligeramente menores en comparación con la de los hombres.

Tabla 5: Recomendaciones de hidratación para futbolistas femeninas

Tiempo	Recomendaciones
Antes del entreno	<ul style="list-style-type: none">• Intentar prevenir la deshidratación antes del entrenamiento consumiendo abundantes fluidos durante el día• 5-7mL/kg 4h antes del entrenamiento• Adicional 3-5mL/kg 2h antes de empezar ejercicio en ausencia de orina u orina oscura
Durante el entreno	<ul style="list-style-type: none">• Tomar líquidos para evitar el 2% de deshidratación• Tomar en porciones pequeñas para no llenar el estómago
Después del entreno	<ul style="list-style-type: none">• Tomar 1.5L de líquidos por cada 1kg de peso perdido.• Agregar electrolitos puede reemplazar la pérdida de electrolitos perdidos en el sudor• La presencia de carbohidratos y proteínas en las bebidas puede aumentar la absorción intestinal

Nota: Adaptado de "Nutrition for Female Soccer Players – Recommendations" (Babrowski, H.; Karczemna, A. y Wlodarek, D. (2020))



Recomendaciones específicas para atletas femeninas

Recomendaciones para el entrenamiento de las atletas:

Se recomienda priorizar un programa de **prevención de lesiones**, que incluya entrenamiento neuromuscular con variedad de ejercicios enfocados a fortalecer **isquiotibiales, glúteos, cuádriceps y gemelos**. Se debe incluir trabajo de **aterrizaje y despegue** y que se realice durante más de veinte minutos y al menos dos veces por semana.

Es recomendable, que, dentro de la planificación de la temporada, se identifiquen las posibles fases del ciclo menstrual que coincidan con la programación de los entrenamientos principales. Se podría realizar un control y ajuste necesarios de las fases más convenientes en las que la deportista se encuentra en su máxima disposición competitiva. Es decir, se recomienda que el deportista coordine con su entrenador la regularidad de sus ciclos menstruales.

Para algunas mujeres deportistas, los efectos de las **fluctuaciones hormonales**. Sin embargo, se recomienda que el entrenador lo tome

en cuenta por si el rendimiento de la deportista disminuye.

Muchas atletas utilizan **pastillas anticonceptivas orales** lo que da lugar a un perfil hormonal diferente. Esto puede ser beneficioso para algunas mujeres al reducir varios de los efectos secundarios físicos y emocionales adversos asociados al ciclo menstrual. No obstante, se desconocen las consecuencias a largo plazo para la salud y el rendimiento de los anticonceptivos orales.

Se recomienda planificar el entrenamiento según el ciclo menstrual de cada atleta.

Debido a que aún faltan estudios concluyentes que indiquen el efecto del ciclo menstrual en el rendimiento deportivo, se recomienda adoptar un enfoque personalizado basado en la respuesta de cada individuo al desempeño deportivo a lo largo de las diferentes fases del ciclo menstrual.



Recomendaciones para la alimentación de las atletas:

- Durante la **fase menstrual** se recomienda el consumo de alimentos ricos en Omega-3 como el pescado (especialmente pescados grasos de agua fría, como salmón, atún y sardinas), las semillas y las nueces y los aceites vegetales como el aceite de linaza, el aceite de soya y el aceite de canola. Esto con el fin de evitar la inflamación provocada por el ciclo menstrual. También se sugieren alimentos ricos en proteínas como el pollo, la carne, el huevo y el pescado. Por último, se recomienda el consumo de vitamina C como el de chile pimiento, kiwi, fresa, zanahoria, naranja, tomate, entre otros.
- Durante la **fase folicular** se recomiendan los alimentos ricos en vitamina B, como los huevos, las legumbres, el pescado, el aguacate, los cereales integrales, las semillas de girasol y las nueces. Los vegetales fermentados también son recomendados. Además, los vegetales de hojas verdes como el brócoli, las espinacas, la rúcula, las acelgas, la lechuga. Por último, las grasas saludables como el aguacate, las semillas y las nueces y los aceites vegetales.
- Durante la **fase ovulatoria**, se recomienda el consumo de alimentos ricos en zinc como las ostras, las carnes rojas, las carnes de ave, los mariscos como el cangrejo y las langostas y los cereales de desayuno fortificados, frijoles, frutos secos y cereales integrales. Asimismo, se sugiere el consumo de alimento con vitamina B6 como el atún, el salmón, el banano, las legumbres, la carne de res y de cerdo, los pistachos, las carnes de aves, los granos enteros y los cereales fortificados y los garbanzos en lata. El consumo de magnesio durante esta fase también es esencial y se puede conseguir en el banano, en el aguacate, en las almendras, en las arvejas, en los frijoles, en los productos de soya, el arroz integral y el consumo de leche. Por último, el consumo de vitamina C también es recomendado.
- Durante la **fase lútea**, se aconsejan los alimentos antiinflamatorios como el salmón, el aceite de oliva, las almendras, las nueces, la cúrcuma, el jengibre, los frutos secos y los



frutos rojos. Los vegetales verdes también se recomiendan como el brócoli, las espinacas, la rúcula, las acelgas, la lechuga. Por último, se sugiere incluir alimentos ricos en almidón como los camotes, el pan integral, la papa, la banana, la avena, los frijoles, entre otros.

Otras recomendaciones:



A intensidades de ejercicio $>50\%$ del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}), las tasas de gluconeogénesis (síntesis de glucosa) son mayores en la fase folicular que en la fase lútea. En consecuencia, el rendimiento del ejercicio puede verse afectado durante la fase folicular, y este deterioro se puede mitigar consumiendo una **refacción rica en carbohidratos de 3 a 4 horas antes del ejercicio o del entrenamiento.**

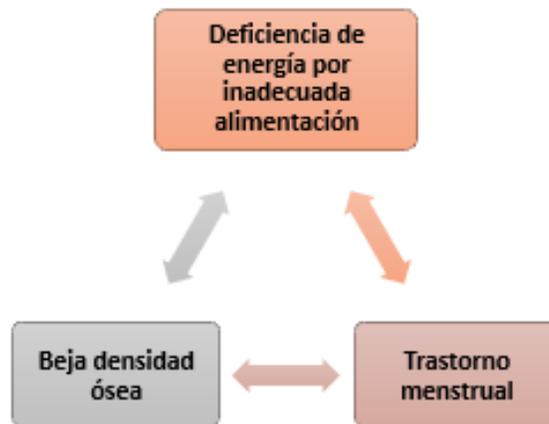
Para un óptimo consumo de hierro, se recomienda el consumo de raciones moderadas de **carne roja** por 3 a 5 comidas semanales, ya que ese hierro se absorbe de mejor manera. También se puede elegir cereales fortificados con hierro como los cereales de desayuno. Se puede combinar vegetales y fuentes de hierro vegetales como **legumbres, cereales y vegetales de hojas verdes**, con factores alimenticios que favorezcan la absorción del hierro como la vitamina C. Por ejemplo, se puede combinar un jugo de frutas con un cereal de desayuno.

Toda jugadora debe consumir **al menos 3 raciones de alimentos lácteos** para la obtención de calcio. Eso se puede obtener en 200 ml de leche descremada, 30 g de queso o 200 ml de yogurt descremado. También se pueden encontrar en bebida de soya fortificada con calcio. Los pescados que se ingieren con sus huesos como el salmón enlatado y las sardinas. Sin embargo, también vegetales con hojas verdes como el brócoli y la espinaca son una rica fuente de calcio adicional a la dieta.



Una de las recomendaciones más importantes es asegurarse de que la atleta este ingiriendo la cantidad adecuada de calorías durante el día, ya que la baja disponibilidad de energía en una atleta comúnmente resulta en un deterioro en la función menstrual y salud ósea subóptima y un aumento de riesgo de lesiones y fracturas.

A continuación, se presenta la llamada “*Triada de la Mujer Atleta*”. Esta se presenta por un **bajo** consumo de energía:



Por lo tanto, cualquier jugadora con irregularidades menstruales debe considerarlo como signo de **advertencia**, y buscar consejo profesional. Si hay necesidad de reducir la grasa corporal, se debe realizar de una forma adecuada. Se debe realizar un **balance de energía y de grasas negativo**, es decir, el gasto de energía debe ser mayor al de la ingesta energética. Es un error reducir la ingesta de energía, especialmente de carbohidratos y proteínas por un tiempo prolongado, ya que puede incrementar la fatiga en el entrenamiento.



Referencias bibliográficas

- Aguilar Macías, Andrea Selene, María de los Angeles Miranda, and Alfredo Quintana Díaz. 2017. "La Mujer, El Ciclo Menstrual y La Actividad Física." <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v21n2/amc150217.pdf> (April 14, 2022).
- Barba Moreno, Laura. 2018. "Influencia Del Ciclo Menstrual y Del Uso de Anticonceptivos Orales En El Suministro de Oxígeno: Rendimiento Aeróbico, Oxidación de Sustratos y Metabolismodel Hierro (Estudio Piloto IronFEMME)."
- Benton, Melissa J., Andrea M. Hutchins, and J. Jay Dawes. 2020. "Effect of Menstrual Cycle on Resting Metabolism: A Systematic Review and Meta-Analysis." *PloS one* 15(7). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32658929/> (April 15, 2022).
- Boone, Tommy et al. 2019. "Effect of Menstrual Cycle on Muscle Strength." *Journal of Exercise Physiologyonline* 22.
- Campa, Francesco et al. 2022. "The Influence of Menstrual Cycle on Bioimpedance Vector Patterns, Performance, and Flexibility in Elite Soccer Players." *International journal of sports physiology and performance* 17(1): 58–66. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34404026/> (April 14, 2022).
- Caruana Bonnici, Dorianne. 2017. "Nutrition in Soccer."
- Collins, James et al. 2021. "UEFA Expert Group Statement on Nutrition in Elite Football. Current Evidence to Inform Practical Recommendations and Guide Future Research." *Br J Sports Med* 55: 32. <http://bjsm.bmj.com/> (April 14, 2022).
- Dobrowolski, Hubert, Aleksandra Karczema, and Dariusz Włodarek. 2020. "Nutrition for Female Soccer Players—Recommendations." *Medicina* 56(1). [/pmc/articles/PMC7022222/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34404026/) (April 14, 2022).
- Findlay, Rebekka J. et al. 2020. "How the Menstrual Cycle and Menstruation Affect Sporting Performance: Experiences and Perceptions of Elite Female Rugby Players." *British Journal of Sports Medicine* 54(18): 1108–13. <https://bjsm.bmj.com/content/54/18/1108> (April 14, 2022).
- Goldaracena, Sofía Gandarias. 2021. "La Lesión de Ligamento Cruzado Anterior En La Mujer."
- Gonzalez Bousquet, E. 2020. "González-Merlo. Ginecología." *Elsevier España S.L.U.*: 21–39. https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=tMzpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA21&dq=ciclo+v%C3%A1rico+y+endometrial&ots=wBoBDEA7Mi&sig=a2j6YI_D73N-UxycDBSfLuvivkk#v=onepage&q=ciclo%20ov%C3%A1rico%20y%20endometrial&f=false (April 14, 2022).
- Hernández Camacho, Laura. 2019. "Requerimientos Nutricionales, Hídricos y Energéticos En Cada Fase Del Ejercicio Físico." *Universidad de Zaragoza*.
- Holtzman, Bryan, and Kathryn E. Ackerman. 2021a. "PRACTICAL APPROACHES TO NUTRITION FOR FEMALE ATHLETES." https://www.gssiweb.org/docs/default-source/sse-docs/final-gssi_sse_215.pdf?sfvrsn=2 (April 14, 2022).

- . 2021b. "Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance." *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 51(Suppl 1): 43–57. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34515972/> (April 14, 2022).
- Holtzman, Bryan, and Kathryn E Ackerman. 2021c. "Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance." *Sports Medicine* 51(1): 43–57. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01508-8>.
- Joseph Blatter. 2005. "Nutrición Para El Fútbol." *Fédération Internationale de Football Association*: 32–33. www.FIFA.com (April 14, 2022).
- Julian, Ross, Anne Hecksteden, Hugh H.K. Fullagar, and Tim Meyer. 2017. "The Effects of Menstrual Cycle Phase on Physical Performance in Female Soccer Players." *PLoS one* 12(3). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288203/> (April 14, 2022).
- Magaña Matinez, Laura. 2020. "Estudio Del Efecto Del Periodo Menstrual En Deportistas Jóvenes y Su Mitigación a Través de La Promoción de La Salud." <https://zaguan.unizar.es/record/97918/files/TAZ-TFG-2020-3554.pdf> (April 14, 2022).
- Manore, Melinda M. 2017. "THE FEMALE ATHLETE: ENERGY AND NUTRITION ISSUES." *Sports Science Exchange* Vol. 34(215): 1–5.
- Martin, Dan et al. 2021. "Injury Incidence Across the Menstrual Cycle in International Footballers." *Frontiers in sports and active living* 3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33733235/> (April 14, 2022).
- McNulty, Kelly Lee et al. 2020a. "The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 50(10): 1813–27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32661839/> (April 14, 2022).
- . 2020b. "The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 50(10): 1813–27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32661839/> (April 14, 2022).
- Meignié, Alice et al. 2021. "The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review." *Frontiers in Physiology* 12: 654585. [/pmc/articles/PMC8170151/](https://pmc/articles/PMC8170151/) (April 14, 2022).
- Moore, Daniel R., Jennifer Sygo, and James P. Morton. 2021. "Fuelling the Female Athlete: Carbohydrate and Protein Recommendations." <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1922508>. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2021.1922508> (April 14, 2022).
- Oleka, Chimsom T. 2020. "Use of the Menstrual Cycle to Enhance Female Sports Performance and Decrease Sports-Related Injury." *Journal of pediatric and adolescent gynecology* 33(2): 110–11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31678355/> (April 14, 2022).
- Renard, Michèle, David T. Kelly, Niamh Ní Chéilleachair, and Ciarán Catháin. 2021. "How Does the Dietary Intake of Female Field-Based Team Sport Athletes Compare to Dietary Recommendations for Health and Performance? A Systematic Literature Review." *Nutrients* 2021, Vol. 13, Page 1235 13(4): 1235. <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/4/1235/htm> (April 14, 2022).

- Rossi, Kelly A. 2017. "Nutritional Aspects of the Female Athlete." *Clinics in sports medicine* 36(4): 627–53. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886819/> (April 14, 2022).
- Ruiz, A et al. 2015. "Estimación Del Gasto de Energía En Un Partido Amistoso de Jugadores de Fútbol de Primera División." *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* 8(4): 176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.005> (April 14, 2022).
- Sic Sor, Maylin Guissela. 2016. "Propuesta de Un Plan de Timing de Nutrientes Para La Selección Nacional Sub 17 de Futbol En Etapa Competitiva, Según Posicionamiento de Juego." *Universidad de San Carlos de Guatemala - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*.
- Spalding, Joanne. 2017. "Technical and Physical Match Demands of a NCAA Division I Soccer Goalkeeper."
- Tounsi, Mohamed, Hamdi Jaafaraafar, Asma Aloui, and Nizar Souissi. 2018. "Soccer-Related Performance in Eumenorrhic Tunisian High-Level Soccer Players: Effects of Menstrual Cycle Phase and Moment of Day." *The Journal of sports medicine and physical fitness* 58(4): 497–502. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28222573/> (April 14, 2022).
- Wiecek, M. et al. 2016. "Effect of Sex and Menstrual Cycle in Women on Starting Speed, Anaerobic Endurance and Muscle Power." *Physiology international* 103(1): 127–32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27030635/> (April 14, 2022).
- Wohlgemuth, Kealey J et al. 2021. "Sex Differences and Considerations for Female Specific Nutritional Strategies: A Narrative Review." *ournal of the International Society of Sports Nutrition*. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00422-8> (March 27, 2022).
- Zanin, Laura, Amelia Paez, Cristian Correa, and Miguel de Bortoli. 2012. "Ciclo Menstrual: Sintomatología y Regularidad Del Estilo de Vida Diario." : 103–23.

B. Realización de material educativo

Con base en la guía, se realizó un material educativo para las atletas incluyendo la información general sobre el ciclo menstrual, las recomendaciones tanto para su entrenamiento como para su alimentación y los nutrientes esenciales. Asimismo, se agregó una lista de opciones de alimentos asequibles basado en las recomendaciones. Por otro lado, se incluyeron algunas recetas que las atletas pudieran consumir en las diferentes fases. Se incluye una sección tratando el tema de la “Triada de la Mujer Atleta” para que las atletas puedan prevenir la insuficiencia disponibilidad energética y, por lo tanto, la ausencia de menstruación. Por último, se incluye una sección en donde las atletas pueden llevar un control de su ciclo menstrual para identificar anomalías con más facilidad (Ver Capítulo VIII).

VIII. Libro educativo sobre recomendaciones nutricionales para atletas futbolistas femeninas basado en el ciclo menstrual



Alison Nicole Sáenz Paz

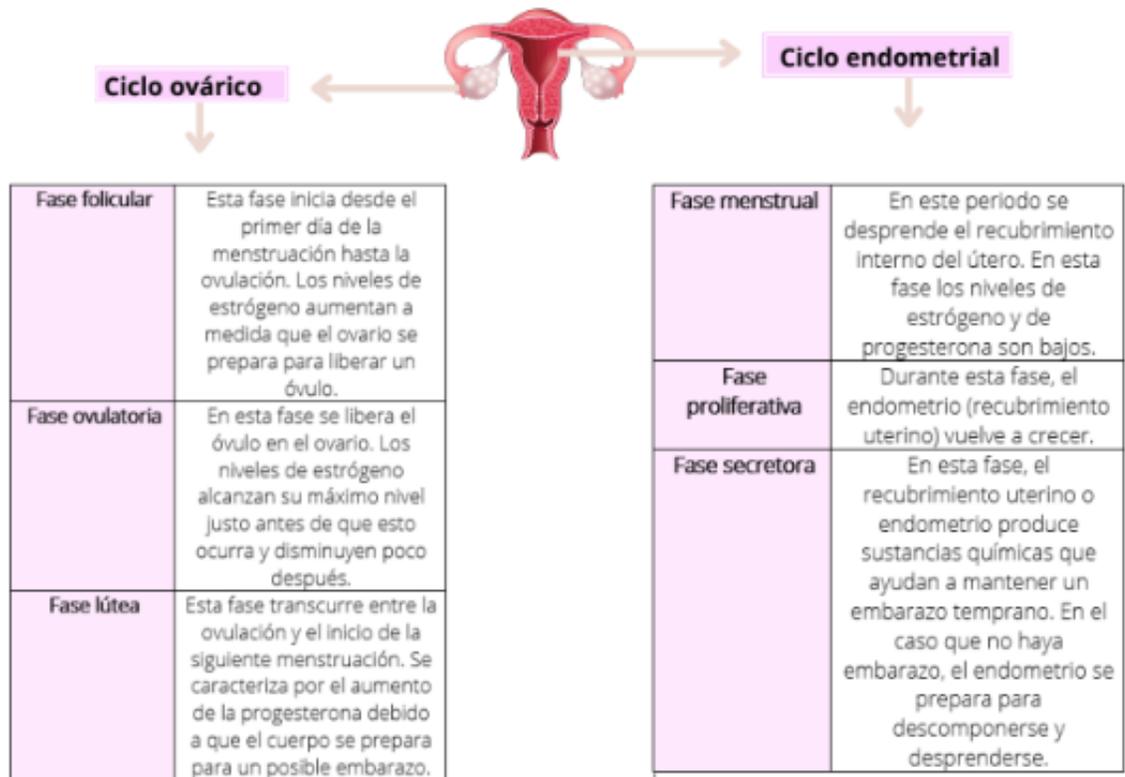
2022

RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA ATLETAS FUTBOLISTAS FEMENINAS BASADO EN EL CICLO MENSTRUAL



¿Cómo funciona mi ciclo menstrual?

El ciclo menstrual se divide en dos ciclos: el ciclo ovárico y el ciclo endometrial. El ciclo ovárico dura entre 21 y 35 días y se relaciona estrechamente con lo que ocurre con el folículo y el ovocito. Por otro lado, el ciclo endometrial describe los cambios ocurridos en el endometrio.



Recomendaciones para el entrenamiento según las fases del ciclo:

Fase menstrual

Bajar la carga de entrenamiento según la tolerancia de cada atleta

No se recomienda realizar actividades que requieran altos consumos de oxígenos.

Intensidad del entrenamiento: entre el 40 - 60% de la capacidad máxima.



Fase folicular

Se recomienda para realizar competiciones.

Es más recomendable realizar ejercicios de fuerza y ejercicios intermitentes.

Intensidad del entrenamiento: entre el 60 - 75% y se puede ir aumentando de manera sucesiva.



Fase ovulatoria

Se recomiendan los ejercicios de fuerza, ya que se obtienen los máximos picos de fuerza.

Se recomienda estrictamente calentar y estirar para prevenir cualquier tipo de lesión.



Fase lútea

Se recomienda la realización de ejercicios de resistencia con intensidad media o baja.

Tomar en cuenta que a finales de la fase lútea tardía se pueden ocurrir síntomas premenstruales, los cuales pueden afectar el rendimiento de las atletas y de la fuerza de las atletas.



Alimentos recomendados en cada fase del ciclo menstrual:

Fase menstrual	Fase folicular	Fase ovulatoria	Fase lútea
<p>Se recomiendan:</p> <p>Alimentos ricos en Omega-3: salmón, atún, sardinas, semillas, nueces, aceites vegetales</p> <p>Alimentos ricos en proteína y hierro: pollo, carne, huevo, pescado</p> <p>Alimentos ricos en vitamina C: chile pimiento, kiwi, fresa, zanahoria, naranja, tomate, entre otros</p>	<p>Se recomiendan:</p> <p>Alimentos ricos en vitamina B: legumbres, pescado, aguacate, aguacate, cereales integrales, semillas de girasol</p> <p>Grasas saludables: aguacate, semillas, nueces, aceites vegetales</p> <p>Vegetales de hojas verdes: brócoli, espinaca, rúcula, acelga, lechuga</p>	<p>Se recomiendan:</p> <p>Alimentos ricos en zinc: ostras, carnes rojas, carnes de ave, mariscos, langostas, frijoles, cereales de desayuno</p> <p>Alimentos con vitamina B6: atún, salmón, banano, legumbres, carnes de res, pistachos, garbanzos en lata, cereales fortificados</p> <p>Magnesio: banano, aguacate, almendra, arvejas</p>	<p>Se recomiendan:</p> <p>Alimentos antiinflamatorios: salmón, aceite de oliva, almendras, nueces, cúrcuma, jengibre, frutos secos</p> <p>Vegetales verdes: brócoli, espinaca, acelga, lechuga,</p> <p>Alimentos ricos en almidón: camote, papa, pasta, pan integral, avena, banano, frijol</p>
			

Fases y cambios en la alimentación

Macronutriente	Fase folicular	Fase de ovulación	Fase lútea
Carbohidratos	Mayor sensibilidad a la insulina, por lo que hay una mayor tolerancia hacia los carbohidratos.	Existe una menor tolerancia hacia los hidratos de carbono.	Menor sensibilidad a la insulina, por lo que hay poca tolerancia a los carbohidratos
Proteínas	Alrededor de 1.8 gramos de proteína por kilogramo de peso	Alrededor de 1.8 gramos de proteína por kilogramo de peso	Aumento de cantidad de proteínas. Hasta 2.8 gramos de proteínas por kilogramo de peso
Grasas	Aporte moderado	Aporte moderado	Más facilidad de quemar grasa



Nutrientes esenciales:



Hierro

El agotamiento de las reservas de hierro afecta la adaptación del entrenamiento aeróbico, aumenta la fatiga muscular y disminuye la eficiencia energética.

Las mujeres atletas tienen más riesgo de deficiencia de hierro debido a la pérdida de este micronutriente durante la menstruación.

Consumir carnes rojas, cereales fortificados, legumbres, vegetales de hojas verdes.

Combina estos alimentos con limón, zanahoria, kiwi, melón u otros alimentos fuentes de vitamina C para mejorar la absorción.

Un aporte insuficiente, puede causar pérdida ósea y conlleva a un riesgo de daño óseo y lesión.

Toda jugadora debe consumir al menos 3 raciones de alimentos lácteos para la obtención de calcio. Eso se puede obtener en 200 ml de leche descremada, 30 g de queso o 200 ml de yogurt descremado.

También se pueden encontrar en bebida de soya fortificada con calcio, sardinas, salmón enlatado, brócoli y espinacas.

Calcio y vitamina D



5

Opciones de alimentos asequibles basados en las recomendaciones:

Grupo de alimentos	Alimentos y costo aproximado	Cantidad	Costo aproximado
Alimentos fuentes de omega-3	Aguacate:	3 unidades	Q10.00
	Aceite de Canola	1 galón	Q125.00
	Aceite de Oliva	500ml	Q35.00
Alimentos ricos en zinc	Frijol blanco	1 libra	Q7.00
	Maíz	1 libra	Q2.50
	Arroz integral	1 libra	Q5.00
	Garbanzos	1 libra	Q12.00
	Ajo	Red de 3 ajos	Q5.00
	Lentejas	1 libra	Q12.00
Alimentos ricos en magnesio	Lentejas	1 libra	Q12.00
	Banano	12 unidades	Q10.00
	Espinaca	Bolsa de 227gramos	Q10.00
	Arroz integral	1 libra	Q5.00
	Papa	1 libra	Q8.00
Alimentos antiinflamatorios	Aceite de Oliva:	500ml	Q35.00
	Jengibre	1 libra	Q20.00
	Piña	1 unidad	Q10.00
	Cítricos como limón	1 mano	Q10.00
Alimentos ricos en vitamina B6	Huevo:	Cartón de 30 unidades	Q37.00
	Lentejas	1 libra	Q12.00
	Chile Pimiento	2 unidades	Q5.00
	Ajo	Red de 3 ajos	Q5.00
	Papa	1 libra	Q8.00

¡Comer adecuadamente no debe de ser costoso!



*Los precios pueden variar depediendo de cada mercado.

Recetas para las diferentes fases del ciclo menstrual:

Fase menstrual

Tostadas de aguacate y huevo

Ingredientes:

- 1/2 aguacate maduro
- 1 huevo duro, cortado en rodajas
- 2 rebanadas de pan tostado integral
- Sal y pimienta, al gusto
- Pimienta, al gusto
- Un chorrito de lima o limón (opcional)

Procedimiento::

1. Sacar la semilla del aguacate y extender sobre el pan tostado aplastándola con el dorso de un tenedor.
2. Espolvorear con sal, pimienta y un chorrito de limón. Agregar una capa de huevo duro y un poco más de sal y pimienta.

Alimento rico en proteína y grasas saludables.



376 calorías
12.8g proteína
35g carbohidratos
21.9g grasa

Recetas para las diferentes fases del ciclo menstrual:

Fase folicular

Bowl de arroz con pollo y brócoli

Ingredientes:

- 200 gramos de brócoli
- 2 onzas de pechuga de pollo
- 1/2 diente de ajo
- 1 taza de agua
- 1 taza de arroz
- 1 Cda. de aceite de oliva
- 1/4 cdita. de sal



467 calorías
23.3g proteína
57.7g carbohidratos
16.9g grasa

Aporta proteína y
brinda
carbohidratos de
fácil absorción.

Procedimiento:

1. Echar el aceite de oliva en una olla y, cuando esté caliente, agregar un diente de ajo picado. Agregar una taza de arroz. Dar unas vueltas un par de minutos y añadir dos tazas agua caliente y una cucharadita de sal. Cocinar a fuego alto durante 7 minutos y después baja el fuego y cocinar a fuego lento 8 minutos más. Dejar reposar.
2. Lavar el brócoli y cortar. Cocerlos por 5 minutos.
3. En una tabla colocar la pechuga de pollo y cortarla en tiras. Añadirle un poco de sal o especias como orégano. En un sartén, con un poquito de aceite de oliva, cocinar las tiras de pollo a la plancha.
4. En un recipiente, añadir todos los ingredientes y disfrutar.

Recetas para las diferentes fases del ciclo menstrual:

Fase ovulatoria

Torta de espinaca y huevo

Ingredientes:

- 100 gramos de espinaca
- 1/2 cebolla picados
- 1 diente de ajo
- 2 huevos
- 1/2 cucharadita de aceite de oliva extra virgen
- Sal y especias al gusto



216 calorías
15.9g proteína
6.5g carbohidratos
14.4g grasa

Procedimiento:

1. Picar el ajo y colocar junto con la cebolla en un sartén y sofreír.
2. Añadir las espinacas y saltear.
3. En un *bowl*, colocar los huevos y batirlos. Añadir la sal al gusto e incorporar las espinacas salteadas y mezclarlo todo.
4. Colocar la mezcla en un sartén. Cuando empiecen a estar los bordes de la tortilla de espinacas hechos, dar la vuelta y la dejaremos que se termine de cocinar.

Recetas para las diferentes fases del ciclo menstrual:

Fase lútea

Licuido de fresa, avena y chia

Ingredientes:

200 ml de leche descremada
3 cdas de avena integral
6 fresas
4 cubos de hielo
1 cucharadita de miel de abeja
Pizca de semillas de chía
Canela al gusto

Procedimiento::

1. Cortar la fruta en trozos pequeños y colocarla en la licuadora.
2. Vertir la leche, avena, miel y canela.
3. Mezclar a toda velocidad y sirve en el vaso con o sin hielo.
4. Espolvorear semillas de chía y más canela.



Aporte de Omega - 3

Se utilizan carbohidratos con más fibras y con menor índice glucémico. Por lo tanto, se reemplaza el banano por las fresas.

396 calorías
15.3g proteína
73.7g carbohidratos
5.8g grasa

¡Cuidado con la "Triada de la Mujer Atleta"!

¿QUÉ ES?

La triada de la mujer atleta se compone de los siguientes factores:



¿CÓMO SE ORIGINA?



Signos y síntomas



¡Cuidado con la "Triada de la Mujer Atleta"!

RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

-  Los carbohidratos son la fuente principal de energía para un buen rendimiento en el deporte.
-  Las proteínas ayudan a construir músculo. Procura incluir en tu dieta proteína animal.
-  Prefiere el consumo de grasas vegetales.
-  El calcio es vital para la salud ósea especialmente para evitar fracturas. Consume yogures, leche y queso 3 veces al día.
-  Si se practica un deporte bajo techo, procura asolearte 15 minutos por día. Consumir lácteos y pescados.
-  Un consumo apropiado de proteína puede ayudar a mantener la masa muscular necesaria para el deporte.
-  Consumir carnes 3 veces por semana, ya que estos aportan adecuada calidad de hierro.
-  Combinar vegetales y fuentes de hierro vegetales como legumbres, cereales y vegetales de hojas verdes, con factores alimenticios que favorezcan la absorción del hierro como la vitamina C.

 No es vital entrenar en "ayunas" para conseguir una pérdida de peso.

 Lleva un control de la menstruación para evaluar si es normal o existe amenorrea.

PREVENCIÓN

- Consume una dieta balanceada que aporte suficientes calorías para el deporte. 
- Incluir cantidades apropiada de proteína, carbohidratos y grasas. 
- Consultar con un médico profesional si hay irregularidades menstruales. 
- Si se desea bajar de peso, consultar con una nutricionista para el apoyo en el proceso. 



¡Lleva un control de tu menstruación!

Instrucciones

1. Rellena los cuadros los días de tu periodo, hazlo cada mes y comienza a predecir patrones.
2. **Para predecir tu próximo periodo:** después de tu primer sangrado cuenta los "días entre cada ciclo" y suma 2-3 días.
3. **Para predecir tus días fértiles:** divide tus "días entre cada ciclo" dividido "2". Después de tu primer sangrado cuenta el número resultante y márcalo en el calendario y marca 4 días a partir de esta fecha.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Enero																																
Feb																																
Marzo																																
Abril																																
Mayo																																
Junio																																
Julio																																
Ago.																																
Sept.																																
Oct.																																
Nov.																																
Dic.																																

Nota

Si encuentras patrones anormales, consúltalo con tu doctos y nutricionista.



Bibliografía:

Collins, James et al. 2021. "UEFA Expert Group Statement on Nutrition in Elite Football. Current Evidence to Inform Practical Recommendations and Guide Future Research." *Br J Sports Med* 55: 32. <http://bjsm.bmj.com/>

Dobrowolski, Hubert, Aleksandra Karczemna, and Dariusz Włodarek. 2020. "Nutrition for Female Soccer Players—Recommendations." *Medicina* 56(1). </pmc/articles/PMC7022222/>

2021b. "Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance." *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 51(Suppl 1): 43–57. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34515972/>

Meignié, Alice et al. 2021. "The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review." *Frontiers in Physiology* 12: 654585. </pmc/articles/PMC8170151/>

Sic Sor, Maylin Guissela. 2016. "Propuesta de Un Plan de Timing de Nutrientes Para La Selección Nacional Sub 17 de Fútbol En Etapa Competitiva, Según Posicionamiento de Juego." Universidad de San Carlos de Guatemala - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.



IX. Discusión

Se realizó una guía nutricional y material educativo sobre las recomendaciones nutricionales en atletas futbolistas basado en su ciclo menstrual, la cual servirá de propuesta para uso de profesionales de la nutrición y entrenadores o doctores de las atletas.

En el deporte se ha determinado una diferencia entre el sexo masculino y el sexo femenino debido a la fluctuación hormonal. En los hombres predomina la testosterona, la cual tiene pocas fluctuaciones a lo largo del mes. Esta hormona empieza a disminuir a partir de los 30 años. Por otro lado, en las mujeres predominan los estrógenos y progesterona, las cuales fluctúan a lo largo del ciclo menstrual. Es por ello, que en la mayoría de los estudios se prefiere utilizar muestras masculinas para controlar la variable de función hormonal. En la guía se plantea brindar una recolección bibliográfica de estudios recientes y validados sobre el tema.

Un tema primordial incluido en la guía es el efecto del ciclo menstrual en el rendimiento deportivo y las características de cada fase que pueden afectar o mejorar el rendimiento deportivo. El fútbol es un deporte colectivo, donde cada jugador tiene una posición y, por lo tanto, tiene un papel diferente. Por ejemplo, una futbolista que juega como lateral y es de las que más debe correr durante un partido, se beneficiaría cuando se encuentre en la fase lútea, ya que en esa fase se recomienda la realización de ejercicios cardiovasculares y de resistencia. Según los resultados obtenidos en un estudio realizado en 2017, en donde se realizaron pruebas de resistencia en la fase lútea y se compararon con la fase folicular, se observó que en la fase lútea se generaba menos lactato en las pruebas de resistencia. Sin embargo, en la fase lútea media – previo a la menstruación – existe una posible reducción del rendimiento máximo de resistencia (Ross, et. al., 2017).

Por otro lado, las defensas, quienes posiblemente necesiten de más fuerza para no dejar pasar al contrincante, se pueden beneficiar al estar en la fase folicular o de ovulación, ya que es donde teóricamente presentan más fuerza. No obstante, Ross, et. al. concluyeron que no hubo diferencia significativa en los saltos y los *sprints* de las atletas en la fase lútea en comparación con la fase folicular (Ross, et. al., 2017). Por lo tanto, sería conveniente que el preparador físico o entrenador supiera la fase en la que la mujer se encuentra para poder aprovechar su fuerza durante dicha fase, es por eso, que la guía o material educativo hace énfasis en eso.

Sin embargo, otros estudios concuerdan con el hecho que las fluctuaciones hormonales no afectan la fuerza. Un estudio realizado en 2001 con 19 mujeres midió la fuerza isométrica máxima del cuádriceps, la fatiga y las propiedades contráctiles estimuladas eléctricamente. También se evaluó la flexión isocinética de la rodilla, así como la resistencia de agarre de las manos. Se determinó que no hubo diferencia significativa en ningún ejercicio de fuerza a lo largo del ciclo menstrual (Jonge, et. al., 2001). La misma conclusión obtuvo otro estudio que evaluó el efecto del sexo y el ciclo menstrual en la resistencia anaeróbica y la potencia muscular (Wiecek, et. al., 2016).

No obstante, un estudio más reciente realizado en 2017 comparó a 38 futbolistas de élite que participaron en dos evaluaciones de fuerza isocinética idénticas para ambas rodillas. Asimismo, se calculó la relación de equilibrio de fuerza de par máximo del isquiotibial a cuádriceps y se determinó que las mujeres tenían significativamente menor relación de equilibrio de fuerza de par máximo del isquiotibial a cuádriceps en el miembro no dominante durante la fase folicular en comparación con la fase lútea. Esto confirma la teoría que indica que en la fase folicular hay más fuerza. Por otro lado, los hombres estudiados no tuvieron diferencia entre la fuerza en el miembro dominante comparado con el no dominante (Andrade et.al., 2017). De manera similar, un estudio más actual, concluyó que durante la fase folicular era más recomendable el entrenamiento de fuerza y potencia que en la fase lútea (Kissow, 2022). Nuevamente, esto lo podría aplicar el entrenador o preparador físico para colocar entrenos más intensos de fuerza a las atletas que se encuentren en la fase folicular.

Por lo tanto, se puede observar que existen diferentes resultados sobre la influencia de la fluctuación hormonal con la fuerza y la resistencia. La inconsistencia en resultados de los diferentes estudios hasta la fecha puede deberse a las diferencias metodológicas entre los estudios. Por ejemplo, la variación de las pruebas de rendimiento, la verificación de las fases del ciclo y/o la evaluación de ciclos fisiológicos, el tamaño de muestra, podrían ser algunos factores que expliquen la razón de diversos hallazgos. En la guía y en el material educativo se tomó en cuenta las conclusiones de la mayoría de los estudios para evitar confusión en los profesionales de la salud y en las atletas. Sin embargo, en un futuro, cuando exista más evidencia, se deberá actualizar la guía y el material.

La dificultad de la realización de estos estudios recae en el hecho que no es posible controlar que las atletas estén en una determinada fase para una competencia o partido. Sin embargo, en la mayoría de dichos estudios se concluye que es ideal programar los entrenamientos con base al ciclo menstrual. Ese factor si es controlable, pero para eso la comunicación entre la atleta y el entrenador debería aumentar o el entrenador debería saber en qué fase se encuentra cada futbolista. Esto podría ser complicado de implementarse, pero podría llegar a tener frutos como el aprovechar la fase folicular para el aumento de masa muscular y fuerza. Se espera que por medio de la guía los entrenadores y preparadores físicos puedan implementar eventual y paulatinamente la calendarización de entrenos según el ciclo menstrual de las atletas.

En cuanto a la composición corporal de las atletas, puede ser de gran utilidad para un profesional de la nutrición saber las fluctuaciones hormonales de la atleta. Hay factores hormonales que influyen en el almacenamiento de grasa de una mujer. En primer lugar, los niveles más altos de ASP – proteína que se encarga de almacenar los triglicéridos sintetizados en el adipocito – y los niveles más altos de progesterona favorecen el almacenamiento de grasa. Por el contrario, los niveles más bajos de estrógenos pueden producir un aumento de la grasa visceral.

Podría ser beneficioso que los profesionales de la nutrición se basaran en las fluctuaciones hormonales femeninas para lograr los objetivos de la atleta. Por ejemplo, si se conoce que en la fase ovulatoria incrementa la ASP y la atleta se encuentra en un plan de reducción de porcentaje de grasa, se debe ser precavido en esa fase. Sin embargo, en esa atleta se puede

aprovechar la fase lútea, ya que en esta el cuerpo utiliza las grasas mayormente como fuente de energía. En esta fase puede aparecer mayor ansiedad por comer, por lo que se recomienda aumentar el aporte de proteínas a 2 – 2.8g de proteínas por kilogramo de peso para brindar un efecto saciante. Si el profesional de la nutrición tiene esto en cuenta a la hora de realizar un plan nutricional, podría ayudar a la atleta a llegar más fácilmente a su objetivo, ya que está pendiente de sus fluctuaciones hormonales y las aprovecha. Es por esto, que en la guía se incluye una tabla de la cantidad de macronutrientes que se recomiendan durante cada fase del ciclo.

Por otro lado, el profesional de la salud puede realizar intervenciones como brindar un menú más alto en hierro y vitamina C en los días de su menstruación para evitar las deficiencias y evitar que la atleta presente mayor fatiga muscular a causa del sangrado y pérdida de hierro. También puede realizar otras intervenciones como incluir alimentos antiinflamatorios previo al periodo menstrual o durante el periodo menstrual para ayudar con la sintomatología que las atletas pudieran experimentar. Por dicha razón, tanto la guía para profesionales como el libro educativo contienen los nutrientes críticos para la mujer atleta. Con esto se espera evitar deficiencias nutricionales.

Por último, el profesional de la nutrición debe ser el que se muestre más atento a cualquier señal del síndrome de la “Triada de la Mujer Atleta”. Debe preguntar constantemente la regularidad de sus periodos menstruales y contabilizar la disponibilidad energética de su recordatorio de 24 horas. También es el indicado para dar educación nutricional a las atletas sobre los problemas que puede conllevar la alimentación con una baja disponibilidad energética como la amenorrea secundaria, el riesgo de lesiones y el riesgo de osteoporosis.

En el año 2020, se identificó la cantidad de mujeres de un equipo de fútbol polaco que tuviera riesgo de padecer el síndrome de la “Triada de la Mujer Atleta” por una baja disponibilidad energética. Veinte de treinta y uno participantes ingería una disponibilidad energética de 25 ± 11 kcal/masa libre de grasa. Esto puede llevar a anomalías menstruales (Dobrowolski y Wlodarek, 2020). Es por ello, que en el material educativo se incluye un calendario donde las atletas puedan llevar un control de su ciclo menstrual y puedan tener una noción de la fase en la que se encuentran o si presentan alguna irregularidad menstrual que pueda indicar una baja disponibilidad energética. También, se incluyeron los síntomas para que las atletas puedan identificarlos prontamente.

X. Conclusiones

- i. Las necesidades de carbohidratos en la fase folicular pueden llegar a ser de hasta 9g/kg/día y 1.8g de proteína/kg. En la fase ovulatoria se mantiene el mismo consumo de proteína, mientras que en la fase lútea se puede llegar a requerir hasta 2 – 2.8g/kg de proteína y puede haber un aumento del aporte de grasas.
- ii. Entre los nutrientes críticos más influyentes en el rendimiento deportivo de una atleta femenina está el hierro, debido a la pérdida de sangre durante la menstruación, el calcio y la vitamina D.
- iii. Es vital que las futbolistas femeninas reconozcan las diferentes fases del ciclo menstrual y la ventaja que les puede brindar cada fase como la facilidad de ganar fuerza y músculo durante la fase folicular o el aumento de la resistencia aeróbica durante la fase lútea. Sin embargo, todavía se requiere más investigación sobre la variabilidad de la fuerza y resistencia en las diferentes fases del ciclo menstrual.
- iv. Al comparar la alimentación que deben llevar las atletas en las diferentes fases del ciclo menstrual, se determinó que en la fase folicular se puede aumentar el consumo de carbohidratos a diferencia de la fase ovulatoria. El aporte de proteína y grasas se aumenta en la fase lútea.
- v. Entre las recomendaciones nutricionales que se identificaron fueron la inclusión de alimentos ricos en omega-3, proteína y vitamina C durante la fase menstrual; alimentos con vitamina B, grasas saludables y vegetales de hojas verdes, durante la fase folicular; alimentos ricos en zinc, vitamina B6 y magnesio en la fase ovulatoria y alimentos antiinflamatorios durante la fase lútea.

XI. Recomendaciones

El protocolo y el material educativo elaborados en esta investigación se pueden implementar en clubes deportivos, especialmente de fútbol. Con ciertas adaptaciones también se puede implementar en otros clubes deportivos o instituciones deportivas. Adicionalmente, la guía puede ser de gran importancia para los entrenadores, ya que ellos pueden beneficiarse al saber aprovechar los cambios en la fuerza y resistencia en las diferentes fases del ciclo menstrual.

Para las profesionales de la nutrición se recomienda el uso de esta como guía para la realización de menús y para brindarle recomendaciones personalizadas a las atletas. Por otro lado, el material educativo puede ser de utilidad para las futbolistas para saber qué alimentos consumir en cada fase del su ciclo menstrual y llevar un control de las fases de su ciclo menstrual.

Sin embargo, previo a la utilización de estos, se recomienda que esta guía se valide. Para ello, se requiere un grupo de panel de expertos, a quienes se les presente el instrumento. Estos deben anotar los comentarios y/o sugerencias de cambios si lo consideran pertinentes. Posterior a la validación, se recomienda que se puedan realizar charlas educativas y capacitaciones a los diferentes equipos femeniles. Es preciso involucrar a las sub-15, sub-17, sub-20 y la selección mayor de cada club deportivo femenino, ya que todas se pueden beneficiar de ello. Por último, se recomienda actualizar la guía cuando exista más información e investigación del tema.

XII. Referencias bibliográficas

- Aguilar Macías, Andrea Selene, María de los Angeles Miranda, and Alfredo Quintana Díaz. 2017. “La Mujer, El Ciclo Menstrual y La Actividad Física.” <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v21n2/amc150217.pdf> (April 14, 2022).
- Andrade, M. et. al. (2017). Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players? <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27045741/> (Septiembre 15, 2022)
- Barba Moreno, Laura. 2018. “Influencia Del Ciclo Menstrual y Del Uso de Anticonceptivos Orales En El Suministro de Oxígeno: Rendimiento Aeróbico, Oxidación de Sustratos y Metabolismodel Hierro (Estudio Piloto IronFEMME).”
- Benton, Melissa J., Andrea M. Hutchins, and J. Jay Dawes. 2020. “Effect of Menstrual Cycle on Resting Metabolism: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *PloS one* 15(7). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32658929/> (April 15, 2022).
- Boone, Tommy et al. 2019. “Effect of Menstrual Cycle on Muscle Strength.” *Journal of Exercise Physiologyonline* 22.
- Dobrowolski, H. y Wlodarek, D. (2020). Low energy availability in group of Polish female soccer players. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32227787/> (Septiembre 15,2022)
- Campa, Francesco et al. 2022. “The Influence of Menstrual Cycle on Bioimpedance Vector Patterns, Performance, and Flexibility in Elite Soccer Players.” *International journal of sports physiology and performance* 17(1): 58–66. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34404026/> (April 14, 2022).
- Caruana Bonnici, Dorianne. 2017. “Nutrition in Soccer.”
- Collins, James et al. 2021. “UEFA Expert Group Statement on Nutrition in Elite Football. Current Evidence to Inform Practical Recommendations and Guide Future Research.” *Br J Sports Med* 55: 32. <http://bjsm.bmj.com/> (April 14, 2022).
- Constantini, N., Dubnov, G., Lebrun, C. (2005). The menstrual cycle and sport performance. *Clin Sports Med.* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15892917/> (Septiembre 16, 2022)
- Dobrowolski, Hubert, Aleksandra Karczemna, and Dariusz Włodarek. 2020. “Nutrition for Female Soccer Players—Recommendations.” *Medicina* 56(1). </pmc/articles/PMC7022222/> (April 14, 2022).
- Findlay, Rebekka J. et al. 2020. “How the Menstrual Cycle and Menstruation Affect Sporting Performance: Experiences and Perceptions of Elite Female Rugby Players.” *British Journal of Sports Medicine* 54(18): 1108–13. <https://bjsm.bmj.com/content/54/18/1108> (April 14, 2022).
- Goldaracena, Sofía Gandarias. 2021. “La Lesión de Ligamento Cruzado Anterior En La Mujer.”
- Gonzalez Bousquet, E. 2020. “González-Merlo. Ginecología.” *Elsevier España S.L.U.*: 21–39. https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=tMzpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA21&dq=ciclo+ov%C3%A1rico+y+endometrial&ots=w8oBDEA7Mi&sig=a2j6YI_D73N-UxycDBSfLuvivkk#v=onepage&q=ciclo%20ov%C3%A1rico%20y%20endometrial&f=false (April 14, 2022).

- Hernández Camacho, Laura. 2019. “Requerimientos Nutricionales, Hídricos y Energéticos En Cada Fase Del Ejercicio Físico.” *Universidad de Zaragoza*.
- Holtzman, Bryan, and Kathryn E. Ackerman. 2021a. “PRACTICAL APPROACHES TO NUTRITION FOR FEMALE ATHLETES.” https://www.gssiweb.org/docs/default-source/sse-docs/final-gssi_sse_215.pdf?sfvrsn=2 (April 14, 2022).
- . 2021b. “Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance.” *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 51(Suppl 1): 43–57. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34515972/> (April 14, 2022).
- Holtzman, Bryan, and Kathryn E Ackerman. 2021c. “Recommendations and Nutritional Considerations for Female Athletes: Health and Performance.” *Sports Medicine* 51(1): 43–57. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01508-8>.
- Jonge, J. et. al. 2001. “The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans” <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2278395/> (Septiembre 15, 2022)
- Joseph Blatter. 2005. “Nutrición Para El Fútbol.” *Fédération Internationale de Football Association*: 32–33. www.FIFA.com (April 14, 2022).
- Julian, Ross, Anne Hecksteden, Hugh H.K. Fullagar, and Tim Meyer. 2017. “The Effects of Menstrual Cycle Phase on Physical Performance in Female Soccer Players.” *PloS one* 12(3). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288203/> (April 14, 2022).
- Kissow, J.et. al. 2022. “Effects of Follicular and Luteal Phase – Based Menstrual Cycle Resistance Training on Muscle Strength and Mass.” <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35471634/> (Septiembre 15, 2022)
- Magaña Matínez, Laura. 2020. “Estudio Del Efecto Del Periodo Menstrual En Deportistas Jóvenes y Su Mitigación a Través de La Promoción de La Salud.” <https://zaguan.unizar.es/record/97918/files/TAZ-TFG-2020-3554.pdf> (April 14, 2022).
- Manore, Melinda M. 2017. “THE FEMALE ATHLETE: ENERGY AND NUTRITION ISSUES.” *Sports Science Exchange* Vol. 34(215): 1–5.
- Martin, Dan et al. 2021. “Injury Incidence Across the Menstrual Cycle in International Footballers.” *Frontiers in sports and active living* 3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33733235/> (April 14, 2022).
- McNulty, Kelly Lee et al. 2020a. “The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 50(10): 1813–27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32661839/> (April 14, 2022).
- . 2020b. “The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 50(10): 1813–27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32661839/> (April 14, 2022).
- Meignié, Alice et al. 2021. “The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review.” *Frontiers in Physiology* 12: 654585. [/pmc/articles/PMC8170151/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33733235/) (April 14, 2022).
- Moore, Daniel R., Jennifer Sygo, and James P. Morton. 2021. “Fuelling the Female Athlete: Carbohydrate and Protein Recommendations.” <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1922508>. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2021.1922508> (April 14, 2022).

- Oleka, Chimsom T. 2020. “Use of the Menstrual Cycle to Enhance Female Sports Performance and Decrease Sports-Related Injury.” *Journal of pediatric and adolescent gynecology* 33(2): 110–11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31678355/> (April 14, 2022).
- Renard, Michèle, David T. Kelly, Niamh Ní Chéilleachair, and Ciarán Catháin. 2021. “How Does the Dietary Intake of Female Field-Based Team Sport Athletes Compare to Dietary Recommendations for Health and Performance? A Systematic Literature Review.” *Nutrients* 2021, Vol. 13, Page 1235 13(4): 1235. <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/4/1235/htm> (April 14, 2022).
- Ross, J. et. Al. 2017. “The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288203/>. (Septiembre 15, 2022).
- Rossi, Kelly A. 2017. “Nutritional Aspects of the Female Athlete.” *Clinics in sports medicine* 36(4): 627–53. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886819/> (April 14, 2022).
- Ruiz, A et al. 2015. “Estimación Del Gasto de Energía En Un Partido Amistoso de Jugadores de Fútbol de Primera División.” *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* 8(4): 176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.005> (April 14, 2022).
- Sic Sor, Maylin Guissela. 2016. “Propuesta de Un Plan de Timing de Nutrientes Para La Selección Nacional Sub 17 de Futbol En Etapa Competitiva, Según Posicionamiento de Juego.” *Universidad de San Carlos de Guatemala - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*.
- Spalding, Joanne. 2017. “Technical and Physical Match Demands of a NCAA Division I Soccer Goalkeeper.”
- Tounsi, Mohamed, Hamdi Jaafaraafar, Asma Aloui, and Nizar Souissi. 2018. “Soccer-Related Performance in Eumenorrhic Tunisian High-Level Soccer Players: Effects of Menstrual Cycle Phase and Moment of Day.” *The Journal of sports medicine and physical fitness* 58(4): 497–502. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28222573/> (April 14, 2022).
- Wiecek, M. et al. 2016. “Effect of Sex and Menstrual Cycle in Women on Starting Speed, Anaerobic Endurance and Muscle Power.” *Physiology international* 103(1): 127–32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27030635/> (April 14, 2022).
- Wohlgemuth, Kealey J et al. 2021. “Sex Differences and Considerations for Female Specific Nutritional Strategies: A Narrative Review.” *ournal of the International Society of Sports Nutrition*. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00422-8> (March 27, 2022).
- Zanin, Laura, Amelia Paez, Cristian Correa, and Miguel de Bortoli. 2012. “Ciclo Menstrual: Sintomatología y Regularidad Del Estilo de Vida Diario.” : 103–23.