

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE DEPORTES
CAMPUS TIJUANA**



**EL CICLO MENSTRUAL NO AFECTA EL DESEMPEÑO
FÍSICO DE MUJERES EUMENORREICAS FÍSICAMENTE
ACTIVAS**

**TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

**PRESENTA:
C. MARIEL JAZMÍN MIRANDA MENDOZA**

**DIRECTOR DE TESIS:
M. SC. JORGE ALBERTO ABURTO CORONA**

**CODIRECTOR DE TESIS:
DR. LUIS MARIO GÓMEZ MIRANDA**

Tijuana, Baja California, noviembre de 2018

HOJA DE APROBACIÓN

Copyright © 2018
Mariel Jazmín Miranda Mendoza
Derechos Reservados

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres por su apoyo incondicional en cada momento de mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo incondicional de mi familia, a mis amistades más sinceras por cada palabra de aliento y a mi tutor por su apoyo incondicional en esta investigación por guiarme hasta el final.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vii
Capítulo 1 Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Pregunta de investigación.....	5
1.3 Hipótesis.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.5 Antecedentes.....	6
Capítulo 2 Metodología.....	12
2.1 Participantes.....	12
2.1.1 Criterios de inclusión.....	13
2.2 Diseño de investigación.....	13
2.3 Material.....	13
2.4 Procedimiento.....	14
2.5 Análisis estadístico.....	17
Capítulo 3 Resultados.....	18
Capítulo 4 Discusión.....	21
Capítulo 5 Conclusión.....	25
Referencias.....	26
Anexos.....	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de los sujetos (promedio y desviación estándar).....	12
Tabla 2. Diseño de investigación.....	13
Tabla 3. Días de medición de acuerdo a las fases del ciclo menstrual regular.	15
Tabla 4. Índices del estado de hidratación.....	16
Tabla 5. Valores de referencia de los participantes en cada condición.....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases del ciclo menstrual regular durante 28 días.....	1
Figura 2. Distancia recorrida durante el protocolo de Bruce en las diferentes fases del ciclo menstrual.....	19
Figura 3. Altura máxima alcanzada en salto de tipo Abalakov en las diferentes fases del ciclo menstrual.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS

HL	= Hormona luteinizante
HEF	= Hormona estimulante del folículo
cm	= Centímetros
seg	= Segundos
CMJ	= Salto contra-movimiento
FP	= Fase folicular temprana
LP	= Fase lútea media
mts	= Metros
PSR	= Prueba <i>sit and reach</i>
IMC	= Índice de masa corporal
Kg	= Kilogramos
FCrep	= Frecuencia cardíaca en reposo
FCmáx	= Frecuencia cardíaca máxima
GEO	= Gravedad específica de la orina
FF	= Fase folicular
FO	= Fase ovulatoria
FL	= Fase lútea
TTi	= Temperatura timpánica
TAmb	= Temperatura ambiente
HR	= Humedad relativa

Resumen

Es muy común que durante el ciclo de entrenamiento el entrenador pregunte a sus atletas la duración de su ciclo menstrual, de esta manera, puede calcular el número de días favorables para la capacidad de trabajo durante el año, programar mejor el proceso de entrenamiento y conocer el momento ideal para el trabajo de las diferentes capacidades físicas y coordinativas de la atleta, además de programar las competencias. Con el objetivo de indagar si existen variaciones en el desempeño físico de mujeres eumenorreicas físicamente activas en las diferentes fases del ciclo menstrual (folicular, ovulatoria y lútea). Se reclutaron a ocho mujeres eumenorreicas físicamente activas, las cuales realizaron una prueba de salto vertical y una de resistencia aeróbica en tres distintos días. Se utilizó un ANOVA de medidas repetidas, no se encontró diferencia estadísticamente significativas en la altura del salto vertical entre la fase folicular (27.9 ± 3.5 cms), etapa ovulatoria (26.4 ± 5.0 cms) y fase lútea (27.3 ± 4.1 cms) ($F=1.042$; $p=0.378$) ni en la distancia recorrida durante la prueba de resistencia aeróbica (765.6 ± 151.0 mts; 739.8 ± 151.3 mts; 742.4 ± 122.4 mts para fase folicular, ovulatoria y lútea) ($F=0.456$; $p=0.643$). Estos resultados indican que, independientemente la fase del ciclo menstrual, el nivel de desempeño físico, en atletas eumenorreicas, no se modifica.

Palabras clave: fase folicular, fase lútea, ovulación, resistencia aeróbica, salto vertical.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

El ciclo menstrual es un proceso que forma parte del desarrollo de la mujer, el cual empieza con un periodo fértil llamado menarca y termina con la menopausia. La duración de todo el ciclo ronda entre los 28 y 35 días aproximadamente, sin embargo, los cambios en los niveles hormonales pueden afectar dicho rango (ver figura 1).

CICLO MENSTRUAL REGULAR (28 DÍAS)																											
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
MENSTRUACIÓN				FASE FOLICULAR TARDÍA								OVULACIÓN			FASE LÚTEA TEMPRANA							PREMENSTRUAL					
FASE FOLICULAR												OVULACIÓN			FASE LÚTEA												

Figura 1. Fases del ciclo menstrual regular durante 28 días. Adaptado de Bosch & Oothuyse (2010), y Lammers, Mainzer & Bretelar (1995).

Este ciclo ovárico está dividido en dos fases: la primera fase llamada folicular o proliferativa la cual inicia desde el día de la hemorragia menstrual hasta el rompimiento del folículo antes de la ovulación y la segunda fase; la fase lútea la cual proviene de la transformación del folículo roto en un cuerpo lúteo que lleva su nombre por su pigmentación amarillenta y sus depósitos de lípidos (Silverthorn, 2014). Los niveles de estrógeno y progesterona están mediados por la hormona luteinizante (HL) y la hormona estimulante del folículo (HEF).

En las fases del ciclo menstrual se encuentran etapas en las que suceden diferentes procesos importantes en la menstruación. Iniciando por la fase folicular la cual consta de tres etapas; fase temprana es el primer día de la menstruación en la cual existe un reclutamiento y maduración de los folículos, fase folicular media en la que existe un ascenso en los niveles de estrógeno y desarrollo de un folículo dominante y la fase tardía al aumentar los niveles de estrógeno se forma

un mecanismo de retroalimentación positiva en la cual se incrementan los niveles de LH, causando un pico de HEF. El ovario secreta 17- β estradiol en respuesta a los niveles elevados de HEF y HL 24 horas antes de la ovulación, en la cual, los niveles de estrógeno disminuyen (Casabiell, 2006).

Mathivanan y Chileshe (2013), mencionan que durante la fase folicular temprana del ciclo menstrual (días 1-7), los folículos en el ovario comienzan a madurar. En este momento, las concentraciones de estrógeno y progesterona son bajas. Los niveles de estas hormonas cambian durante la fase folicular tardía (días 9-14), aumentando la concentración de progesterona y de estrógeno, donde estos últimos alcanzan su pico. El estrógeno es secretado por el cuerpo lúteo del folículo en desarrollo, inicialmente, su nivel de producción se eleva para estimular el crecimiento de las células epiteliales del endometrio y aumentar su espesor.

La progesterona, también secretada por el cuerpo lúteo, desempeña un papel en la diferenciación de las células del revestimiento endometrial y la preparación del útero para la implantación del óvulo, elevando sus niveles en respuesta a la oleada de la hormona luteinizante, para así disminuir estos niveles después de llegar a su pico máximo.

La fase menstrual después de la ovulación se llama fase lútea. En esta fase las concentraciones de estrógeno y progesterona son altas (días 20-25). La fase luteínica abarca la fase inicial, fase luteínica y fase tardía. En estas fases caen los niveles de LH por desaparición del feedback positivo y se forma un cuerpo lúteo aumentando los niveles de progesterona, se genera una actividad enzimática del cuerpo lúteo y concentración máximas de progesterona y disminuyen los niveles de progesterona y estrógeno (Silverthorn, 2014).

La mujer, a diferencia del hombre, tradicionalmente cuenta con una participación menor en diferentes ámbitos tanto laborales, políticos y culturales. Por esta razón, su incursión al mundo del deporte se ha hecho de forma tardía y con dificultades. En la parte científica, como la investigación, se han generado ciertos conflictos en cuanto al desempeño físico y el ciclo menstrual.

Según Platonov (2018), el deporte olímpico contemporáneo plantea mayores exigencias para las y los atletas frente a sus participantes. Durante la preparación y la participación en competencias, las deportistas soportan cargas de trabajo físico extremadamente altas, que pueden influir negativamente en su salud, especialmente, en la función reproductiva, el sistema cardiovascular, estado del tejido óseo, entre otros, propiciando el desarrollo de distintas patologías. Para resolver estos problemas, el Comité Olímpico Internacional y las Federaciones Deportivas Internacionales necesitan tener en cuenta los avances de las investigaciones realizadas respecto al deporte femenino, con el fin de optimizar el proceso de preparación y prevenir posibles disfunciones a nivel fisiológico (Renstrom, P., et al. 2008).

De acuerdo a lo señalado por Lyakh, Mikolajec, Bujas y Litkowycz (2015), el entrenador deportivo necesita saber cuál es la duración del ciclo menstrual de sus deportistas, de esta manera, se puede calcular el número de días favorables para la capacidad de trabajo intenso durante el año, programar mejor el proceso de entrenamiento y conocer el momento ideal para el trabajo de las diferentes capacidades físicas y coordinativas de la atleta.

A pesar que el tema del ciclo menstrual y sus efectos en el desempeño deportivo siguen siendo un tabú y carecen de evidencia científica, algunas atletas

olímpicas han hablado sobre el tema (León,200), expresando la influencia que han tenido a lo largo de su vida deportiva.

1.1 Planteamiento del problema

El ciclo menstrual no solo puede tener efectos fisiológicos que dificulten la realización de actividades, si no también puede tener una posible influencia a nivel psicológico como lo presentó la tenista Martina Navratilova en la semifinal del Open de Estados Unidos en 1979. Esta deportista señaló que durante su periodo menstrual es muy difícil concentrarse, dificultando el momento para colocarse antes de golpear la pelota. Sin embargo, Navratilova no ha sido la única deportista profesional que ha reportado afecciones por el ciclo menstrual. De igual manera, Steffi Graf durante su participación en el Torneo de Roland Garros en el año 89 abandonó su participación durante el partido. Tiempo después declaró que se había marchado porque se encontraba en su periodo menstrual (Fernández, 1989).

Notas más recientes siguen surgiendo respecto a esta temática por mencionar un ejemplo la fondista Paula Radcliffe quien afirma tener un periodo menstrual con bastante dolor y complicaciones, lo que la ha llevado a tomar medidas preventivas para que no influya de manera negativa en su desempeño durante una competición. Paula, como otras atletas del medio, recibía suministros de noretisterona (hormona progestágena con propiedades esteroideas la cual tiende a provocar un retraso en el ciclo menstrual), y tiene efectos adversos que resultan más perjudiciales que benéficos para el estado de salud.

Radcliffe menciona la necesidad de generar más estudios sobre el impacto del ciclo menstrual en el desempeño físico, basándose en la experiencia de

atletas de élite como ella y otras más que intentan cosas para controlar su período menstrual a lo largo de su vida deportiva.

Uno de los casos más recientes y más escuchados fue el de la atleta olímpica Fu Yuanhui, la cual comentó haber perdido la oportunidad de obtener una medalla olímpica (en relevos 4 x 100) debido a que el día anterior a la competencia inició su ciclo menstrual. Cabe mencionar que dicha atleta ya tenía un par de medallas en su palmarés, al haberlas ganado en competencias anteriores durante esa misma justa olímpica (Phillips, 2016).

Lo anterior resalta la importancia de estudiar el ciclo menstrual en mujeres deportistas de alto nivel de competencia debido a la necesidad de periodizar mejor el plan anual de entrenamiento previo a una competencia. Conocer más sobre las capacidades físicas y la influencia que puede tener una fase del ciclo menstrual en el nivel de desempeño físico de la mujer deportista durante los entrenamientos, puede evitar considerablemente la fatiga antes de la competición.

1.2 Pregunta de investigación

¿Existen diferencias estadísticamente significativas en las diferentes fases del ciclo menstrual sobre el nivel de desempeño físico de mujeres eumenorreicas físicamente activas?

1.3 Hipótesis

Hi: Si existe diferencia estadísticamente significativa en diferentes fases del ciclo menstrual sobre la resistencia aeróbica y potencia en salto de mujeres eumenorreicas físicamente activas.

Ho: No existe diferencia estadísticamente significativa en diferentes fases del ciclo menstrual sobre la resistencia aeróbica y potencia en salto de mujeres eumenorreicas físicamente activas.

1.4 Objetivo

Determinar si existen diferencias significativas en el nivel de capacidad física entre las diferentes fases del ciclo menstrual de mujeres eumenorreicas físicamente activas.

1.5 Antecedentes

Rodrigues, et al. (2017), hicieron un estudio con el propósito de determinar los efectos del ciclo menstrual en la potencia anaeróbica de 21 mujeres eumenorreicas de entre 18 y 31 años de edad. Las participantes realizaron tres pruebas anaeróbicas de Wingate: la primera como familiarización y las otras dos en la mitad de la fase folicular y al finalizar la fase lútea. Los investigadores no encontraron diferencias significativas en la potencia anaeróbica ($p > .05$), concluyendo que estas fases del ciclo menstrual no generan un efecto en la potencia anaeróbica en adultas jóvenes físicamente activas.

Arias, et al. (2018), realizaron un estudio con diez futbolistas, las cuales fueron valoradas mediante una prueba de equilibrio, salto vertical y de *sprint* durante las diferentes fases del ciclo menstrual (menstruación, fase folicular y fase lútea). En la prueba de equilibrio, las jugadoras, con las manos en la cadera y sin calzado, tenían que desplazarse lo más lejos posible a lo largo de cada una de las tres líneas (anterior, posteromedial y posterolateral), tocando ligeramente con la parte más distal del dedo gordo del pie y regresando nuevamente al centro.

Durante la prueba de salto vertical realizaron dos tipos de salto, uno con las manos en la cadera (contra movimiento) y el otro con intervención de manos y brazos (Abalakov). La capacidad anaeróbica fue evaluada mediante la ejecución de seis Sprint de 40 metros (20 metros de ida y 20 metros de vuelta), con 20 segundos de recuperación entre cada sprint. Los resultados del estudio no mostraron diferencias significativas ($p > .05$) en la prueba de equilibrio con la pierna derecha durante la fase menstrual ($84.3 \pm 13.8\%$), folicular ($84.5 \pm 11.7\%$) y lútea ($84.0 \pm 11.9\%$). Lo mismo sucedió con la pierna izquierda ($87.7 \pm 21.4\%$), folicular ($84.9 \pm 12.9\%$) y lútea ($84.3 \pm 11.3\%$). Los resultados para la potencia de tren inferior en salto contra movimiento tampoco mostraron significancia para la fase menstrual ($26.5 \pm 5.1\text{cm}$), folicular ($26.4 \pm 5.2\text{cm}$) y lútea ($26.5 \pm 5.3\text{cm}$), presentando hallazgos similares en la prueba de salto Abalakov en la fase menstrual ($31.3 \pm 4.9\text{cm}$), folicular ($32.7 \pm 4.6\text{cm}$) y lútea ($31.7 \pm 5.3\text{cm}$) y por último en la capacidad anaeróbica durante la prueba de Sprint no se encontró diferencias significativas en la fase menstrual ($7.1 \pm 2.2\%$), folicular ($7.5 \pm 3.1\%$) ni en la fase lútea ($7.7 \pm 3.3\%$). El estudio concluyó que el equilibrio dinámico, la potencia en piernas y la capacidad anaeróbica en futbolistas de alto nivel de competencia no son capacidades físicas que se vean afectadas por las fases del ciclo menstrual.

En otro estudio, también realizado con futbolistas, se evaluó la composición corporal y velocidad por medio de un test de 30 metros a 12 jugadoras durante sus diferentes fases del ciclo menstrual. Antes de cada test, se tomaron datos de composición corporal por medio de sistema de bioimpedancia magnética. Posterior a ello, se realizó el test de velocidad mediante la utilización de células fotoeléctricas. Las jugadoras se colocaban a 50 centímetros de distancia antes de

la primera fotocélula, realizando un sprint máximo de 30 metros hasta la otra fotocélula, tomando el mejor de dos intentos como resultado. El estudio no mostró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la velocidad (fase folicular $4.84 \pm 0.19\text{seg}$ y lútea $4.87 \pm 0.2\text{seg}$) ni en la composición corporal de las futbolistas al comparar diferentes fases del ciclo menstrual) ($p > .05$) (Villa, 2017).

El fútbol es un deporte que involucra varios componentes de la capacidad de desempeño físico, por esa razón han surgido estudios referentes al ciclo menstrual ligados a este deporte. Julián, et al. (2017), realizaron una investigación en la que participaron nueve jugadoras de fútbol, con el objetivo de determinar los efectos potenciales de la fase del ciclo menstrual en el desempeño físico. Se realizó una prueba de resistencia intermitente Yo-Yo (IET Yo-Yo), salto de contramovimiento (CMJ) y Sprint de 3x30 metros. Estas pruebas se realizaron durante dos fases del ciclo menstrual: fase folicular temprana (FP) y fase lútea media (LP) (días donde las hormonas se encontraban en su mayor magnitud). La primera prueba fue un salto vertical con manos en cadera por medio de una plataforma de fuerza. La segunda prueba fue de velocidad de *sprint*, la cual se midió con tres repeticiones de carreras de 30 metros. Por último, se evaluó la resistencia por medio de la prueba de Yo-Yo IET, la cual fue realizada al aire libre registrando la distancia total recorrida. Entre cada carrera, las jugadoras tenían un período de descanso de cinco segundos (durante la pausa activa en forma de una caminata de dos metros y medio). El desempeño del Yo-Yo IET fue considerablemente menor durante el LP (2833 ± 896 mts) en comparación con el FP inicial (3288 ± 800 mts) ($p = .07$). No se encontraron diferencias en el CMJ entre FP (20.0 ± 3.9 cm) y LP (29.6 ± 3.0 cm) ($p = .33$) ni en el sprint (4.7 ± 0.1 seg, 4.7 ± 0.1 seg; para FP y LP respectivamente) ($p = .96$). Los investigadores concluyen que el ciclo

menstrual no es un factor que altere el desempeño físico, sin embargo, a pesar de no haber hallado diferencias significativas en la prueba de resistencia aeróbica, las voluntarias lograron realizar 455 metros más en la fase folicular en comparación a la lútea.

Moiso y Solera (2016), realizaron un estudio para conocer si existen variaciones en cuanto a la flexibilidad durante las diferentes fases del ciclo menstrual (menstrual y ovulatoria). Reclutaron a 28 deportistas universitarias a las cuales se les hizo una prueba de flexibilidad de cintura escapular en la y la prueba de Sit and Reach (PSR), la cual evalúa principalmente miembros inferiores y zona lumbar. También se consideraron dentro del estudio factores como: nivel de estrés moderado, pocas horas de sueño relacionadas con niveles altos de estrés y un hábito de consumo de alcohol de al menos una vez al mes en la mayoría de ellas. La prueba de flexibilidad de la zona escapular no mostraron diferencias estadísticamente significativas a lo largo del ciclo en la fase ovulatoria ($50.73 \pm 17.97^\circ$) y menstrual ($51.97 \pm 16.76^\circ$) ($p=.312$), sin embargo, realizando un análisis estratificado se observó un mayor grado de flexibilidad en la fase ovulatoria (48.56° ; $p=.02$) con respecto a la fase menstrual (54.09° ; $p=.102$) en las participantes que consumían alcohol, las que tenían un nivel de estrés igual o superior a ocho (48.32° ; $p=.040$), las que tenían una longitud del ciclo menstrual mayor o igual a 30 días (55.00° ; $p=.25$) y las que tenían una longitud de fase folicular igual o mayor a 17 días (53.80° ; $p=.047$). De igual manera, no se encontraron diferencias en la prueba de flexibilidad tanto en la fase ovulatoria ($58.14 \pm 17.28^\circ$) y en la fase menstrual ($60.53 \pm 17.12^\circ$) ($p=.091$), aun así, el análisis estratificado encontró que las mujeres con un IMC menor a 23 ($p=.046$), las que mencionaron no dormir bien ($p=.030$), las que dormían menos de 7 horas

diarias en promedio ($p=.040$) y las que tenían una fase lútea menor a 13 días ($p=.030$) y/o menor a 9 días ($p=.006$) tuvieron una mayor flexibilidad en la fase ovulatoria con respecto a la lútea. En la PSR el promedio del grado de flexibilidad en centímetros fue prácticamente igual en ambos momentos del ciclo menstrual. El promedio de flexibilidad en la prueba PSR fue de 110.6 ± 7.6 cm en la fase ovulatoria y de 110.5 ± 7.6 cm en la fase menstrual. Luego de aplicada la prueba t de Student no hubo una diferencia significativa entre ambas fases ($p=.803$). Ningún factor del análisis estratificado indicó un mayor grado de flexibilidad en la fase ovulatoria en comparación con la fase menstrual, con la excepción de las variables antropométricas: para un IMC menor a 23 ($p=.030$) y un porcentaje de grasa menor al 30% ($p=.010$). La prueba determinó un mayor grado de flexibilidad en la fase menstrual en comparación con la fase ovulatoria. Se encontraron ciertas condiciones que parecen predisponer a una mayor vulnerabilidad de sufrir variaciones de esta aptitud física durante el ciclo menstrual, tales como consumo de alcohol, nivel de estrés, cantidad y calidad de sueño, duración de la fase lútea y el porcentaje de grasa.

Abaunza, Rivera y Vega (2016), solicitaron la participación de 18 deportistas jóvenes pertenecientes al equipo de fútbol de sala y voleibol para evaluar los niveles de fuerza muscular y capacidad aeróbica durante tres fases del ciclo menstrual. Para la medición de la fuerza isométrica del tren superior se utilizó la prueba de fuerza de presión manual. Para medir la potencia muscular del tren inferior se utilizó la prueba de salto. La capacidad aeróbica se evaluó con el Test de ida y vuelta de 20 metros. Los resultados obtenidos muestran que en la fuerza muscular se encontró un resultado mayor en la fase post-menstrual (28.8 ± 3.63 kg) y más baja en la fase menstrual (28.1 ± 4.5 kg). La prueba de potencia en

piernas señaló un resultado mayor en la fase post-menstrual (40.5 ± 4.5 cms), mientras que en la fase pre-menstrual (39.5 ± 4.3 cms) y menstrual presentaron el mismo resultado (39.6 ± 5.0 cms). Por último, el análisis de la capacidad aeróbica arrojó resultados mayores en la fase pre-menstrual (37.0 ± 5.5 ml/kg¹/min¹) y un valor más bajo en la fase menstrual (35.5 ± 5.8 ml/kg¹/min¹). Al analizar los resultados por selección deportiva las integrantes de futbol presentan mayores alcances en su fase post-menstrual en las pruebas de fuerza muscular (30.1 ± 2.9 kg) y salto (40.4 ± 6.2 cms). En la fase menstrual es donde encontraron mayores resultados en la prueba de la capacidad aeróbica.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Participantes

Se reclutaron de manera voluntaria 16 mujeres adultas, físicamente activas y aparentemente sanas, estudiantes de la Facultad de Deportes Campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California. Las participantes debían tener un ciclo menstrual regular (28 a 32 días), el cual se registró desde los últimos seis meses antes de iniciar el protocolo experimental. A todas las participantes se les solicitó que leyeran y firmaran un formulario de consentimiento informado y un cuestionario de aptitud para la actividad física Par-Q. Durante la recolección de datos dejaron de asistir ocho voluntarios, lo que causó una muerte experimental de ocho sujetos, dejando como muestra final ocho mujeres (ver tabla 1). Utilizando como referencia la diferencia del promedio de la altura del salto entre la condición folicular y lútea, el análisis de potencia indicó que con ocho sujetos se puede identificar una potencia estadística moderada (0.79) (Murphy & Myers, 2004).

Tabla 1. Características de los sujetos (promedio y desviación estándar).

Participantes	Mujeres
n	8
Edad	21.1 ± 1.1
Talla	158.9 ± 4.5
Peso	62.4 ± 5.6
FC_{rep}	70.5 ± 11.4
FC_{máx}	195.5 ± 8.0
GEO	1.004 ± 0.002

FC_{rep}= frecuencia cardíaca en reposo; **FC_{máx}**= frecuencia cardíaca máxima; **GEO**= gravedad específica de la orina.

2.1.1 Criterios de inclusión

Tener un ciclo menstrual regular entre 28 a 32 días (Gordon et al., 2013).

Personas físicamente activas y aparentemente sanas (ACSM, 2005).

Aceptar y firmar, de manera voluntaria, un formulario de consentimiento informado y un cuestionario Par-Q (Adams, 1999).

No tener antecedentes de lesión muscular los últimos tres meses.

No tener registro de consumo de anticonceptivos orales, implantes o parches en los últimos seis meses.

2.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es considerado como “Pre- experimental” debido a que contiene elementos, tales como: aleatorización, tratamiento y medición; además, las variables serán analizadas por medio del modelo de medidas repetidas (ver tabla 2).

Tabla 2. Diseño de investigación.

Condición de estudio	Aleatorización	Tratamiento	Medición
Folicular		X	O
Ovulatoria	R	X	O
Lútea		X	O

2.3 Material

Monitor de ritmo cardiaco (Polar FT1; Kempele, Finlandia). Se utilizó para monitorear la frecuencia cardíaca en reposo y la máxima durante las pruebas de valoración del desempeño físico (resistencia y salto).

Banda sinfín (COSMED T170; Roma, Italia). Sobre este material se llevó a cabo el protocolo de Bruce y así se determinó la resistencia aeróbica (distancia recorrida).

Tapete de reacción (Axón Jump; Buenos Aires, Argentina). Se utilizó para medir la altura del salto ejecutado. Cabe mencionar que el tipo de salto que se realizó fue Abalakov.

Estadiómetro (Seca 213; Hamburgo, Alemania). Para determinar la estatura de cada una de las participantes del estudio.

Báscula de bioimpedancia (TANITA BC-533; Tokio, Japón). Se determinó el peso y el porcentaje de grasa de los sujetos.

Refractómetro manual para orina (Atago Master-Sur/Na; Tokio, Japón). Se determinó la gravedad específica de la orina al momento de llegar a cada condición.

Termómetro timpánico (Braun ThermoScan IRT4520; Kronberg, Alemania). Se midió la temperatura timpánica de cada sujeto para determinar que los sujetos llegaran e iniciaran en condiciones similares de temperatura corporal.

2.4 Procedimiento

Los sujetos debían asistir al laboratorio de Biociencias de la Motricidad Humana en cuatro ocasiones distintas. La primera visita consistió en una sesión de familiarización, en la cual debían realizar las pruebas que se presentarían en el protocolo experimental (una prueba de salto vertical y una de resistencia aeróbica). Previo a ello se les dieron ciertas indicaciones para mejorar la calidad de los resultados. Se les pidió a las participantes no ingerir o beber sustancias

que sean consideradas diuréticas (24 horas antes de las pruebas), drogas o fármacos (durante el mes de evaluación).

Después de la prueba de familiarización, se citó a las voluntarias en tres ocasiones, de acuerdo a las etapas del ciclo menstrual: fase folicular (FF), fase ovulatoria (FO) y fase lútea (FL) (ver tabla 3). Cabe mencionar que debido a la variabilidad fisiológica se aleatorizó entre las participantes la fase en la que iniciarían el estudio.

Tabla 3. Días de medición de acuerdo a las fases del ciclo menstrual regular.

Condiciones	Día de medición*
Folicular	7 al 9
Ovulatoria	12 a 14
Lútea	23 al 25

*Se seleccionó un día entre esos, de acuerdo a la disponibilidad del sujeto.

Una vez que arribaron al laboratorio, se les dio un contenedor para que depositaran una pequeña muestra de orina (5 mL aproximadamente) siguiendo el procedimiento reportado por Stuempfle y Drury, (2003). Se utilizó un refractómetro manual para orina, para determinar el estado de euhidratación de acuerdo a los índices propuestos por Casa et al. (2000), Cuando las participantes presentaron un valor mayor a 1.010 de GEO, se les solicitó que bebieran la cantidad de agua proporcional de acuerdo a la pérdida de peso estimada en base a la gravedad específica de la orina. Transcurridos 15 minutos a la ingesta de agua, se volvía a medir la GEO. Una vez que la voluntaria reportaba un estado de euhidratación podía iniciar con el protocolo de valoración de desempeño físico.

Tabla 4. Índices del estado de hidratación.

Condición hídrica	% cambio de peso corporal	GEO
Euhidratado	+1 a -1	< 1.010
Deshidratación mínima	-1 a -3	1.010 - 1.020
Deshidratación significativa	-3 a -5	1.021 - 1.030
Deshidratación severa	> 5	> 1.030

Nota: tabla obtenida de Casa et al. (2000).

Para iniciar con el protocolo de valoración, las participantes se colocaron en el cuarto o quinto espacio intercostal un monitor de frecuencia cardíaca para registrar el valor de frecuencia cardíaca en reposo durante 10 minutos (FC_{rep}). Después, se determinó la temperatura timpánica (TT_i), el peso corporal y la estatura. La composición corporal fue determinada por método de impedancia bioeléctrica utilizando una báscula de bioimpedancia (TANITA BC-533; Tokio, Japón).

Antes de realizar las pruebas de valoración del nivel de desempeño, todas las participantes realizaron cinco minutos de calentamiento, en el cual debían correr o caminar en la banda ergométrica a 4.5 km/h. Una vez finalizado el calentamiento pasaban a realizar la prueba de salto vertical o la de resistencia aeróbica (orden aleatorio). Cabe mencionar que se les dio un tiempo de recuperación de tres minutos entre cada prueba.

El test de salto vertical fue ejecutado siguiendo la técnica de Abalakov (libre), el cual fue medido en el tapete de reacción. Se realizaron tres intentos de salto y se tomó como referencia el de mayor valor. La prueba de resistencia aeróbica fue el protocolo de Bruce, Kusumi y Hosmer (1973), el cual consiste en correr en la banda ergométrica iniciando con una velocidad de 2.7 km/hr y una inclinación de

10% (cada tres minutos aumenta la velocidad y la inclinación). La prueba termina cuando el sujeto decide no continuar, es decir, hasta el agotamiento. En esta prueba se midió la distancia total recorrida y la frecuencia cardíaca máxima ($FC_{m\acute{a}x}$).

2.5 Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva para las variables edad, talla, peso, FC_{rep} , $FC_{m\acute{a}x}$ y GEO, además, se realizaron ocho ANOVA de medidas repetidas para: GEO, peso, % grasa, FC_{re} , $FC_{m\acute{a}x}$, TT_i , T_{Amb} y HR, con el objetivo de determinar si las variables externas afectaron la variable dependiente. Seguido se analizaron los datos por medio de dos ANOVA de una vía de medidas repetidas para saber si existe diferencia estadísticamente significativa al comparar la resistencia aeróbica y potencia en salto (variables dependientes) de un grupo de mujeres durante diferentes etapas de su ciclo menstrual (variable independiente). El estudio admitió un nivel $p < 0.05$ para la significación estadística.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

De acuerdo a los ANOVA de una vía de medidas repetidas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la GEO, peso, % grasa corporal, FC_{rep} , $FC_{máx}$, TT_i , T_{Amb} y HR. Estos resultados indican que las variables externas fueron estadísticamente similares durante las diferentes fases del ciclo menstrual al momento de realizar el estudio, es decir, no influenciaron en los resultados obtenidos en la variable dependiente (ver tabla 5).

Tabla 5. Valores de referencia de los participantes en cada condición.

Variable	FF	FO	FL	Resultados del ANOVA	
				F=	p=
GEO	1.005 ± 0.003	1.004 ± 0.003	1.006 ± 0.003	0.592	0.566
Peso (kg)	62.0 ± 5.5	62.6 ± 6.5	62.6 ± 3.3	0.950	0.410
% Grasa	30.6 ± 3.3	30.5 ± 4.5	30.5 ± 3.7	0.022	0.979
FC_{rep} (lpm)	68.6 ± 6.2	69.1 ± 12.3	73.8 ± 15.5	0.539	0.595
$FC_{máx}$ (lpm)	191.3 ± 6.9	187.5 ± 9.7	193.1 ± 10.3	1.880	0.189
TT_i (°C)	36.1 ± 0.4	36.0 ± 0.3	36.4 ± 0.4	2.576	0.112
T_{Amb} (°C)	22.4 ± 0.7	22.3 ± 1.2	22.5 ± 0.8	0.716	0.506
HR (%)	61.8 ± 4.4	58.4 ± 6.8	58.3 ± 8.6	0.134	0.876

En base a un ANOVA de medidas repetidas, no se encontraron diferencias significativas en la distancia recorrida en la prueba de resistencia aeróbica entre la fase folicular, de ovulación y lútea (765.6 ± 151.0 mts; 739.8 ± 151.3 mts; 742.4 ± 122.4 mts, respectivamente; $F=0.456$; $p=0.643$) (ver figura 2). Estos resultados indican que, independientemente la fase del ciclo menstrual, las participantes tuvieron un desempeño físico similar.

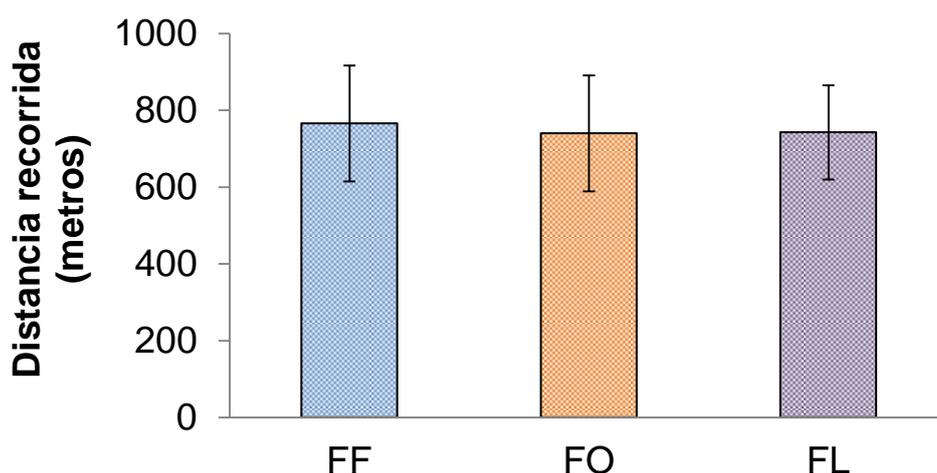


Figura 2. Distancia recorrida durante el protocolo de Bruce en las diferentes fases del ciclo menstrual.

De la misma manera, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la altura del salto vertical entre la fase folicular, de ovulación y lútea (27.9 ± 3.5 cms; 26.4 ± 5.0 cms; 27.3 ± 4.1 cms, respectivamente; $F=1.042$; $p=0.378$) (ver figura 3). Estos resultados indican que la potencia muscular en miembros inferiores no se ve afectada por la fase del ciclo menstrual.

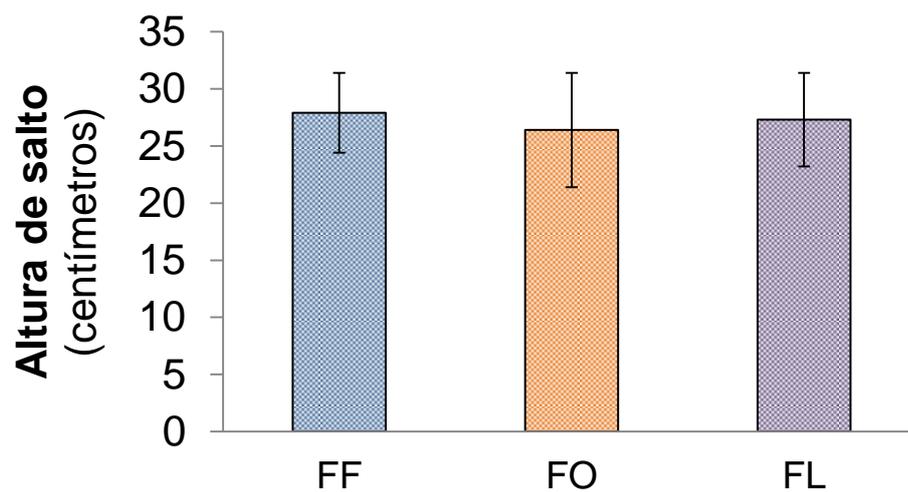


Figura 3. Altura máxima alcanzada en salto de tipo Abalakov en las diferentes fases del ciclo menstrual.

CAPÍTULO 4 DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue determinar si existen diferencias significativas en el nivel de desempeño físico entre las diferentes fases del ciclo menstrual de mujeres eumenorreicas físicamente activas.

El principal hallazgo de este estudio fue que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de salto ni en la resistencia aeróbica entre las fases foliculares, de ovulación y lútea, es decir, el ciclo menstrual no mejora ni deteriora estas dos capacidades físicas en mujeres físicamente activas que tienen un ciclo menstrual regular.

De acuerdo a la hipótesis planteada en el presente estudio, se esperaba que las fases del ciclo menstrual tuvieran una influencia considerable en las capacidades físicas, en especial en la potencia en salto, ya que la mayoría de las mujeres pueden presentar desordenes menstruales evidentes, en especial con respecto al flujo en abundancia, cólicos, espasmos, inflamación, por lo cual resulta incómodo la realización de esfuerzo en dicha situación.

Los resultados del estudio tienen similitud a los obtenidos por Julián, Hecksteden, Fullagar y Meyer (2017), en un estudio que realizaron con el objetivo de investigar los efectos potenciales de las fases del ciclo menstrual en ciertas pruebas físicas del fútbol. Reclutaron a nueve jugadoras, las cuales asistieron en dos ocasiones a realizar pruebas de desempeño físico: en la fase folicular temprana (FF) y en la fase media lútea (FL). Durante la sesión, las deportistas realizaron el test de Yo-Yo, un salto contra movimiento y Sprint de 30 metros. Los investigadores tampoco encontraron diferencias significativas entre las diferentes pruebas físicas ($p > .05$). Sin embargo, señalaron que el resultado de la prueba Yo-Yo fue considerablemente menor en FL (2833 ± 896 metros) en comparación a la

FF (3288 ± 800 metros) que coincide con el presente estudio en el cual las atletas tuvieron una mayor distancia recorrida en la fase folicular en comparación con la lútea (765.6 ± 151.0 mts y 742.4 ± 122.4 mts).

Otro estudio con resultados similares a este, es el de Gil, et al. (2017), en el cual, tampoco se observaron diferencias significativas en el salto vertical durante el ciclo menstrual en cuarenta mujeres sin entrenamiento (18-40 años de edad), las cuales fueron evaluadas durante la fase folicular (PF) del primer día, día 14 (fase ovulatoria) y 26-28 días (fase lútea) del ciclo menstrual.

La misma similitud existió en el estudio realizado por Arias, et al. (2018) en el cual diez futbolistas fueron valoradas mediante una prueba de equilibrio, salto vertical y de *sprint* durante las diferentes fases del ciclo menstrual (menstruación, fase folicular y fase lútea). En la prueba de equilibrio, las jugadoras, con las manos en la cadera y sin calzado, tenían que desplazarse lo más lejos posible a lo largo de cada una de las tres líneas (anterior, posteromedial y posterolateral), tocando ligeramente con la parte más distal del dedo gordo del pie y regresando nuevamente al centro. Durante la prueba de salto vertical realizaron dos tipos de salto, uno con las manos en la cadera (contra movimiento) y el otro con intervención de manos y brazos (Abalakov). La capacidad anaeróbica fue evaluada mediante la ejecución de seis Sprint de 40 metros (20 metros de ida y 20 metros de vuelta), con 20 segundos de recuperación entre cada sprint. Los resultados del estudio no mostraron diferencias significativas ($p > .05$) en la prueba de equilibrio con la pierna derecha durante la fase menstrual ($84.3 \pm 13.8\%$), folicular ($84.5 \pm 11.7\%$) y lútea ($84.0 \pm 11.9\%$). Lo mismo sucedió con la pierna izquierda ($87.7 \pm 21.4\%$), folicular ($84.9 \pm 12.9\%$) y lútea ($84.3 \pm 11.3\%$). Los resultados para la potencia de tren inferior en salto contra movimiento tampoco

mostraron significancia para la fase menstrual ($26.5 \pm 5.1\text{cm}$), folicular ($26.4 \pm 5.2\text{cm}$) y lútea ($26.5 \pm 5.3\text{cm}$), presentando resultados similares la prueba de salto Abalakov en la fase menstrual ($31.3 \pm 4.9\text{cm}$), folicular ($32.7 \pm 4.6\text{cm}$) y lútea ($31.7 \pm 5.3\text{cm}$) y por último en la capacidad anaeróbica durante la prueba de Sprint no se encontró diferencias significativas en la fase menstrual ($7.1 \pm 2.2\%$), folicular ($7.5 \pm 3.1\%$) ni en la fase lútea ($7.7 \pm 3.3\%$). El estudio concluyó que el equilibrio dinámico, la potencia en piernas y la capacidad anaeróbica en futbolistas de alto nivel de competencia no son capacidades físicas que se vean afectadas por las fases del ciclo menstrual, con respecto al salto vertical no existió diferencias significativas en las respectivas fases, y los resultados son similares a la altura y la desviación estándar alcanzada por las participantes en el presente estudio.

En base a la hipótesis de que en las atletas el ciclo menstrual afecta el desempeño físico, posiblemente no se deba tanto a la menstruación per se, si no al sangrado menstrual abundante o a causa de algún problema hormonal no detectado.

Un principal problema durante la actividad física (sin entrar de lleno en el proceso fisiológico) es el sangrado menstrual abundante (pérdida de más de 80mL por ciclo menstrual), esto es, por la pérdida de sangre, las mujeres se vuelven más susceptibles a una deficiencia de hierro, pudiendo generar un impacto negativo en el desempeño físico (Deli, Fatouros, Koutedakis & Jamurtas, 2013). De acuerdo a Bruinvels, Burden, Brown, Richards y Pedlar (2016), el 37% de corredoras de maratón sufren de sangrado menstrual abundante, cifra bastante alta en comparación al resto de la población que no practica ejercicio de alta intensidad, donde se menciona que es aproximadamente un 25%.

Como fortaleza del estudio destaca el seguimiento de seis meses que se les dio a las voluntarias para determinar si eran o no eumenorreicas, asimismo, hubo control de variables como la hidratación, temperatura y humedad del ambiente al momento de realizar las pruebas de desempeño físico, en las cuales no se presentaron cambios durante cada medición.

Una de las debilidades más destacadas del estudio fue el tamaño de la muestra. Se reclutaron 16 mujeres con las características anteriormente mencionadas, sin embargo, debido a cuestiones adversas se sufrió una muerte experimental de ocho voluntarias. Esto arrojó una potencia estadística de 0.79, dentro de un margen moderado. Aun así, se requerían trece sujetos para tener una potencia estadística alta (0.95). Otros aspectos no tomados en cuenta fueron; no llevar un régimen alimenticio monitoreado, horas de sueño, estado anímico y establecer las fases del ciclo en base al análisis sanguíneo.

Es importante que se generen más estudios tomando en cuenta otros factores para poder determinar qué es lo que realmente provoca una deficiencia o mejoría en el desempeño deportivo durante el ciclo menstrual, por ejemplo: determinar síntomas como cólicos, inflamación, dolor de estómago, dolor de cabeza y cantidad de sangre en la menstruación.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos por este estudio muestran que la capacidad de salto y de resistencia aeróbica no son afectados por las fases del ciclo menstrual de las participantes del estudio. Cabe mencionar que estas personas eran eumenorreicas, físicamente activas y aparentemente sanas.

La mayoría de los factores monitoreados durante el estudio mostraron mayores cifras durante la fase lútea a diferencia de la fase folicular y ovulatoria, en especial la frecuencia cardiaca en reposo, aun así, estos valores no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Referencias

- Abaunza, C., Rivera, E., & Vega, J. (2016). *Fuerza isométrica, fuerza explosiva y capacidad aeróbica en las diferentes fases del ciclo menstrual en deportistas universitarias de las selecciones de fútbol sala y voleibol* (Tesis de grado profesional, Universidad Santo Tomás). Recuperado de: <http://bibliotecavirtualoducal.uc.cl/vufind/Record/oai:localhost:11634-9399>
- Adams, R. (1999). Revised physical activity readiness questionnaire. *Canadian Family Physician, 45*, 992-995, 1004-1005.
- American College of Sport Medicine (2005). Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Editorial Paidotribo: España, Barcelona.
- Arias, M. E., Martínez, B. J., Goyes, A. F., Ortíz, A. V., & Montero, S. (2018). Variabilidad en el rendimiento físico de las jugadoras de fútbol según las fases del ciclo menstrual. *EmásF: Revista Digital de Educación Física, 51*, 11-30.
- Bosch, A., & Oosthuysen, T. (2010). The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism. Implications for exercise performance in eumenorrhoeic women. *Sports Medicine, 40*(3), 207-227.
- Bruce, R., Kusumi, F., & Hosmer, D. (1973). Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal, 85*(4), 546-562.
- Bruinvels, G., Burden, R., Brown, N., Richards, T., & Pedlar, C. (2016). The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding (menorrhagia) in elite and non-elite athletes. *PlosOne, 11*(2), 1-8.
- Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B., Roberts, W., & Stone, J. A. (2000). National athletic trainer's association position statement: fluid replacement for athletes. *Journal of Athletic Training, 35*(2), 212-224.

- Deli, C. Fatouros, I., Koutedakis, Y., Jamurtas, A. (2013). Iron supplementation and physical performance. *Current Issues in Sports and Exercise*, p: 156.
- Fernández, J. J. (1989, junio 16). Los días malos. Steffi Graf perdió el Roland Garros con el período. *Diario El País*, Deportes. Recuperado de https://elpais.com/diario/1989/06/16/deportes/613951217_850215.html
- Gil, A. L., Neto, G. R., Sousa, M. S., Dias, I., Vianna, J., Nunes, R. A., & Novaes, J. S. (2017). Effect of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 37(2), 221-228.
- Gordon, D., Hughes, F., Young, K., Scruton A., Keiller, D., Caddy, O., Baker, J., & Barnes, R. (2013). The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(4), 286-291.
- Julián, R., Hecksteden, A., Fullagar, H., & Meyer, T. (2017). The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLoS ONE*, 12(3), 1-13.
- Lammers, S., Mainzer, D., & Breteler, M. (1995). Do alcohol pharmacokinetics in women vary due to the menstrual cycle? *Addiction*, 90(1), 23-30.
- León, P. C. (2000). Influencia del sexo en la práctica deportiva. *Biología de la mujer deportista. Arbor*, 65(650), 249-263.
- Lyakh, V., Mikolajec, K., Bujas, P., & Litkowycz, R. (2015). Review of Platonov's "Sports Training Periodization. General Theory and its Practical Application" – Kiev: olympic literatura, 2013 (part two). *Journal of Human Kinetics*, 46(2015), 273-278.
- Mathivanan, D., & Chileshe, C. (2013). Comparison of male and female differences in emotional intelligence among trained universities athletes of Lusaka province, Zambia. *European Researcher*, 55(7), 1938-1944.

- Moiso, F., & Solera, A. (2016). Variaciones en la flexibilidad durante el ciclo menstrual en deportistas universitarias. *Pensar en movimiento. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 14(2), 1-14.
- Murphy, K., & Myers, B. (2014). Statistical power analysis. A simple and general model for traditional and modern hypothesis test. EUA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Phillips, T. (2016, agosto 16). It's because i had my period: swimmer Fu Yuanhui praised for breaking taboo. The Guardian, Deportes. Recuperado de <https://www.theguardian.com/sport/2016/aug/16/chinese-swimmer-fu-yuanhui-praised-for-breaking-periods-taboo>
- Renstrom, P., Ljunqvist, A., Arendt, E., Beynonn, B., Fukubayashi, T., Garrett, W., Georgoulis, T., Hewett, E., Johnson, R., Krosshaug, T., Mandelbaum, B., Micheli, L., Myklebust, G., Roos, E., Roos, H., Schamasch, P., Shultz, S., Werner, S., Wojtys, E., & Engrebretsen, L. (2008). Non-contact ACL injuries in female athletes: An International Olympic Committee current concepts statement. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 394-412.
- Rodrigues, P., Péricles, S., Borges, P., Teixeira, M., Diego, L., Rocha, S., & Gomes, C. (2017). Influence of the mid-follicular and late luteal phases on aerobic power in university students. *Sport Sciences for Health*, 3(668), 1-6.
- Sakamaki-Sunaga, M., Min, S., Kamemoto, K., & Okamoto, T. (2016). Effects of menstrual phase-dependent resistance training frequency on muscular hypertrophy and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1727-1734.
- Silverthorn, D. U. (2014). Fisiología humana. Un enfoque integrado. España: Editorial Médica Panamericana.

- Shakhlina, L., Roda, O., Kalytka, S., Romaniuk, O., Matskevych, M., & Zakhoshyi, V. (2016). Physical performance during the menstrual cycle of female athletes who specialize in 800 m and 1500 m running. *Journal of Physical Education and Sport, 16*(4), 1345-1351.
- Stuempfle, K., & Drury, D. (2003). Comparison of 3 methods to assess urine specific gravity in collegiate wrestlers. *Journal of Athletic Training, 38*(4), 315-319.
- Villa, M. (2017). Influencia del ciclo menstrual en la capacidad anaeróbica en el fútbol femenino. *Papeles Salamantinos de Educación, 20*, 49-67.

ANEXO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE DEPORTES



FÓRMULA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(Para ser sujeto de investigación)

“Influencia de las fases del ciclo menstrual en la resistencia aeróbica y potencia en piernas”

Nombre del Investigador Principal: **M. Sc. Jorge A. Aburto Corona**

Nombre del participante: _____

Antes de dar su autorización para este estudio usted debe haber hablado con **M. Sc. Jorge A. Aburto Corona** sobre este estudio y haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas. Si quisiera información más adelante, puedo obtenerla llamando a M. Sc. Jorge A. Aburto Corona al teléfono **(044) 664-264-4918** en el horario **de 11:00 a 20:00 hrs.**

Recibirá una copia de esta fórmula firmada para mi uso personal.

Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho de negarse a participar o a discontinuar su participación en cualquier momento, sin que esta decisión afecte la calidad de la atención académica (o de otra índole) que requiere.

Su participación en este estudio es confidencial, los resultados podrían aparecer en una publicación científica o ser divulgados en una reunión científica, pero de una manera anónima.

No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

- A. **PROPÓSITO DEL PROYECTO:** Con este estudio se pretende determinar si las diferentes fases del ciclo menstrual (folicular, ovulación y lútea) generan una influencia en la resistencia aeróbica y la potencia en piernas en mujeres regulares físicamente activas.
- B. **REQUISITO:** Para participar en este estudio, usted, debe contar con un mínimo de 6 meses de menstruación regular, no haber consumido preservativos orales, hormonas y al menos llevar tres meses de actividad física moderada de tres a cinco veces a la semana (de 30 minutos por día).
- C. **¿QUÉ SE HARÁ?:** Antes de la prueba de familiarización, deberá leer, llenar y firmar un Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física (PAR-Q) en el cual le informa al investigador si está en condición de realizar pruebas de máximo esfuerzo físico minimizando cualquier riesgo cardio-respiratorio y músculo-esquelético. También, deberá llenar un cuestionario con datos personales en el cual se describe información relevante sobre el ciclo menstrual de la persona. Cabe mencionar que cada participante debe contar con seguro médico facultativo. Deberá asistir (con ropa deportiva cómoda) al laboratorio de Biociencias de la Motricidad Humana, de la Facultad de Deportes, en cuatro ocasiones distintas: una sesión de familiarización (en la cual se le explicará y realizará las pruebas en las que consiste

el proyecto) y tres sesiones experimentales (en la fase folicular, de ovulación y lútea de su ciclo menstrual regular).

Después de haber leído, llenado y firmado (de manera voluntaria) los cuestionarios, se le pedirá una muestra de orina, la cual se recolectará sin el contacto directo del investigador, con el fin de determinar la condición hídrica en la que se encuentra. Si el porcentaje de agua en su cuerpo no es el adecuado, se le otorgará la cantidad de agua necesaria hasta que esté en óptimas condiciones para dar inicio a las pruebas de esfuerzo. La orina será desechada inmediatamente después de haber obtenido la gravedad específica.

Seguido de la muestra de orina, se dará inicio a las pruebas de esfuerzo. Estas pruebas se realizarán de manera aleatoria, es decir, mediante un sorteo se indicará cuál prueba será la primera y cuál la segunda. Las pruebas consisten en salto Abalakov (libre): realizará tres saltos en un tapete de reacción, el cual mide la velocidad de despegue y la altura alcanzada; protocolo de Bruce: deberá caminar o correr (según sea el caso) en una banda sin-fin, donde cada tres minutos la velocidad de la banda y la elevación irán siendo mayor. La prueba termina cuando usted ya no pueda continuar.

Cabe señalar que durante las sesiones de las pruebas físicas se tomará video y fotografías de la sesión, dicho material para fines de evidencia del estudio.

- D. **RIESGOS:** La participación en este estudio puede significar cierto riesgo o molestia para usted por lo siguiente: durante las pruebas físicas usted como participante estará expuesto a sentir posibles calambres, dolor muscular retardado, náuseas, mareos, vértigo, vómito, ataque cardíaco, presión en el pecho, asfixia con la realización de esfuerzos moderados o sensación de desmayo, presentar una lesión músculo-esquelética, aumento de la presión y flujo sanguíneo, deshidratación, hipoglucemia, hiperventilación e incluso la muerte, ya que es una prueba de esfuerzo máximo y siempre se debe estar atento a posibles riesgos y situaciones.
- E. **BENEFICIOS:** Usted conocerá más acerca del ciclo menstrual, los procesos hormonales que definen las diferentes fases, las funciones que tienen en el organismo el estradiol y progesterona así como la manera en que estas hormonas influyen en diferentes aspectos de la vida de una mujer. Conocer este proceso biológico único en la mujer puede propiciar una oportunidad para entrenar al máximo una capacidad física y aumentar el nivel de competición de un atleta.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio

Nombre y firma del testigo

fecha

Nombre y firma del Investigador que solicita el consentimiento

fecha

PAR-Q & YOU

(Un Cuestionario para Personas de 15 a 69 años)

La actividad física regular es saludable y sana, y más personas cada día están comenzando a estar más activas. Ser más activo es seguro para la mayoría de las personas. Sin embargo, algunos individuos deben consultar a un médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física.

Si usted está planificando participar en programas de ejercicio o de actividad física, lo recomendado es que responda a las siete preguntas descritas más abajo. Si usted tiene entre 15 y 69 años de edad, el cuestionario PAR-Q le indicará si necesita consultar a su médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física. Si usted tiene más de 69 años de edad, y no está acostumbrado a estar activo, consulte a su médico.

El sentido común es la principal guía para contestar estas preguntas. Favor de leer las preguntas con cuidado y responder cada una honestamente; Marque SI o NO.

SÍ	NO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ¿Alguna vez su médico le ha indicado que usted tiene un problema cardiovascular, y que solamente puede llevar a cabo ejercicios o actividad física si lo refiere un médico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ¿Sufre de dolores frecuentes en el pecho cuando realiza algún tipo de actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ¿En el último mes, le ha dolido el pecho cuando no estaba haciendo actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ¿Con frecuencia pierde el equilibrio debido a mareos, o alguna vez ha perdido el conocimiento?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. ¿Tiene problemas en los huesos o articulaciones (por ejemplo, en la espalda, rodillas o cadera) que pudiera agravarse al aumentar la actividad física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. ¿Al presente, le receta su médico medicamentos (por ejemplo, pastillas de agua) para la presión arterial o problemas con el corazón?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ¿Existe alguna otra razón por la cual no debería participar en un programa de actividad física?

Si

usted

contestó

SÍ a una o más preguntas:

Hable con su médico por teléfono o en persona ANTES de empezar a estar más activo físicamente, o ANTES de tener una evaluación de su aptitud física. Dígame a su médico que realizó este cuestionario y las preguntas que usted respondió que SÍ.

- Usted puede estar listo para realizar cualquier actividad que desee, siempre y cuando comience lenta y gradualmente. O bien, puede que tenga que restringir su actividad a las que sea más segura para usted. Hable con su médico sobre el tipo de actividades que desea participar y siga su consejo.
- Busque programas en lugares especializados que sean seguros y beneficiosos para usted.

No todas preguntas:

Si usted contestó NO honestamente a todas las preguntas, entonces puede estar razonablemente seguro que puede:

- Comenzar a ser más activo físicamente, pero con un enfoque lento y que se progrese gradualmente. Esta es la manera más segura y fácil.
- Formar parte de una evaluación de la aptitud física; esta es una manera excelente para determinar su aptitud física de base, lo cual le ayuda a planificar la mejor estrategia de vivir activamente. También, es muy recomendable que usted se evalúe la presión arterial. Si su lectura se encuentra sobre 144/94, entonces, hable con su médico antes de ser más activo físicamente.

DEMORE EL INICIO DE SER MÁS ACTIVO:

- Si usted no se siente bien a causa de una enfermedad temporera, tal como un resfriado o fiebre, entonces lo sugerido es esperar hasta que se recupere por completo; o
- Si usted está o puede estar embarazada, hable con su médico antes de comenzar a estar físicamente más activa.

POR FAVOR: Si un cambio en su salud lo obliga a responder SÍ a cualquiera de las preguntas, es importante que esta situación se le informe a su médico o entrenador personal. Pregunte si debe modificar su plan de ejercicio o actividad física.

Uso Informado de PAR-Q: La Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio, y sus agentes, no asumen ninguna responsabilidad legal para las personas que realizan ejercicio o actividad física; en caso de duda después, de completar este cuestionario, consulte primero a su médico.

No se permiten cambios. Se puede fotocopiar el PAR-Q, únicamente si se emplea todo el formulario.

NOTA: Si se requiere administrar el PAR-Q antes que el participante se incorpore a un programa de ejercicio/actividad física, o se someta a pruebas de aptitud física, esta sección se puede utilizar para propósitos administrativos o legales:

"Yo he leído, entendido y completado el cuestionario. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción."

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

FIRMA DEL PARIENTE: _____

TESTIGO: _____

o TUTOR (para participantes menores edad)

NOTA: Este cuestionario es válido hasta un máximo de 12 meses, a partir de la fecha en que se completa. El mismo se invalida si su estado de salud requiere contestar SÍ en alguna de las siete preguntas.

NOTA. Obtenido de: The Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q & YOU, por Canadian Society for Exercise Physiology, 2002. Copyright 2002 por Canadian Society for Exercise Physiology, www.csep.ca/forms. Recuperado de <http://www.csep.ca/cmfiles/publications/parq/par-q.pdf>