

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE –ECTAFIDE-**



CLAUDIA MARÍA PONCE DEL VALLE

GUATEMALA, FEBRERO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y
EL DEPORTE –ECTAFIDE-

LA INCIDENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA RESISTENCIA
AERÓBICA DE LAS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA NORMAL
CENTRAL DE EDUCACIÓN FÍSICA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO A HONORABLE
CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS
PSICOLÓGICAS

POR

CLAUDIA MARÍA PONCE DEL VALLE

PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE

LICENCIADA EN EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN

EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADA

GUATEMALA, FEBRERO DE 2014

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LICENCIADO ABRAHAM CORTEZ MEJÍA
DIRECTOR

LICENCIADO RONALD GIOVANNI MORALES SÁNCHEZ
SECRETARIO a.i.

LICENCIADA DORA JUDITH LÓPEZ AVENDAÑO
LICENCIADO RONALD GIOVANNI MORALES SÁNCHEZ
REPRESENTANTES DE LOS PROFESORES

LICENCIADO JUAN FERNANDO PORRES ARELLANO
REPRESENTANTE DE EGRESADOS

MARÍA CRISTINA GARZONA LEAL
EDGAR ALEJANDRO CORDÓN OSORIO
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES



De Orden de Impresión Informe Final de Investigación

28 de febrero de 2014

Estudiante
Claudia María Ponce del Valle
ECTAFIDE
Edificio

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, transcribo a usted el Punto DÉCIMO OCTAVO (18º.) del Acta CERO OCHO GUIÓN DOS MIL CATORCE (08-2014), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 25 de febrero del 2014 , que copiado literalmente dice:

DÉCIMO OCTAVO: El Consejo Directivo conoció el expediente que contiene el informe Final de Investigación, titulado: **“LA INCIDENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA RESISTENCIA AERÓBICA DE LAS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA NORMAL CENTRAL DE EDUCACIÓN FÍSICA”**, de la carrera de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, realizado por:

Claudia María Ponce del Valle

CARNÉ No.2004-16485

El presente trabajo fue asesorado por el Doctor Carlos Federico Alvarez Arango, y revisado por el Doctor Sergio Alexander Escobar Suasnavar Con base en lo anterior, el Consejo Directivo **AUTORIZA LA IMPRESIÓN** del Informe Final para los Trámites correspondientes de graduación, los que deberán estar de acuerdo con el instructivo para Elaboración de Investigación de Tesis, con fines de graduación profesional.”

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Licenciado Ronald Giovanni Morales Sánchez
SECRETARIO a.i.



/gaby

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE -ECTAFIDE-
Edificio M-3, 1er. Nivel ala sur,
Ciudad Universitaria, Zona 12
Tefefax 24439730, 24188000 ext. 1423, 1465
E-mail ectafide_m3@usac.edu.gt

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Escuela de Ciencias Psicológicas
SECRETARÍA DE ESCUELA
CUM/URAC

RECIBIDO
24 FEB. 2014

Firma: _____ Hora: 4:42 Documento: _____

Of. ECTAFIDE No. 39-2014

Reg. 272-13

CODIPs. 1442-2013

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

Guatemala, 21 de febrero de 2014

Señores Miembros
Concejo Directivo
Escuela de Ciencias Psicológicas
Centro Universitario Metropolitano -CUM-

Respetables Señores:

Reciban un cordial saludo de la Coordinación General de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-.

Por este medio me dirijo a Ustedes, para informarles que he procedido a la revisión del Informe Final de Investigación, previo a optar al grado de la carrera de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, la estudiante:

Nombre: CLAUDIA MARÍA PONCE DEL VALLE

Carné No. 2004-16485

Titulado: LA INCIDENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA RESISTENCIA AERÒBICA DE LAS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA NORMAL CENTRAL DE EDUCACIÓN FÍSICA

Asesor: Doctor Carlos Federico Alvarez Arango

Revisor: Doctor Sergio Alexander Escobar Suasnavar.

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por ECTAFIDE, emito **dictamen favorable**, para que continúen con los trámites administrativos respectivos.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Lic. Byron Ronaldo González, M.A.
Coordinador General
ECTAFIDE



C.c. Control Académico
Archivo
BRG/rosario



ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE -ECTAFIDE-

Edificio M-3, 1er. Nivel ala sur,
Ciudad Universitaria, Zona 12
Telefax 24439730, 24188000 Ext. 1423, 1465
E-mail: ectafide@usac.edu.gt

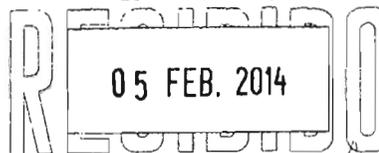
"DID Y ENSEÑAR A TODOS"

REF.-ICAF- No.01-14

Informe Final de Investigación

Guatemala, 03 de febrero de 2014

ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DE LA ACTIVIDAD FISICA Y EL DEPORTE
ECTAFIDE - USAC



REGISTRO 22 HORA 18:50 FIRMA R

Licenciado
Byron Ronaldo González; M.A.
Coordinador General
Escuela de Ciencia y Tecnología de la
Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-

Licenciado González:

Cordialmente me dirijo a usted, para informarle que se ha procedido a la revisión del Informe Final de Investigación, previo a optar al grado de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, de:

Estudiante **Claudia María Ponce Del Valle**

Carné: **200416485**

Tema **"LA INCIDENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA RESISTENCIA AERÓBICA DE LAS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA NORMAL CENTRAL DE EDUCACIÓN FÍSICA"**

Revisor Final: **Doctor Sergio Alexander Escobar Suasnavar**

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por - ICAF- emito **Dictamen Favorable**, para que continúe con los trámites administrativos respectivos.

Atentamente,

Doctor Sergio Alexander Escobar Suasnavar
Subcoordinador -ICAF-
Revisor Final



c.c. archivo
/rut

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE -ECTAFIDE-

Edificio M-3, 1er. Nivel ala sur,
Ciudad Universitaria, Zona 12
Telefax 24439730, 24188000 Ext. 1423, 1465
E-mail: ectafide@usac.edu.gt

"D Y ENSEÑAD A TODOS"

REF.-ICAF- No. 52-13
De Informe Final de Investigación
Guatemala, 01 de octubre de 2013

Doctor

Sergio Alexander Escobar Suasnavar
Subcoordinador de Investigación –ICAF-
Escuela de Ciencia y Tecnología de la
Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-

Doctor Escobar:

De la manera más cordial me dirijo a usted, para comunicarle que he procedido a la Asesoría del Informe Final de Investigación, de la estudiante: **Claudia María Ponce Del Valle**, carné: **200416485**, titulado: "INCIDENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA RESISTENCIA AERÓBICA DE LAS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA NORMAL CENTRAL DE EDUCACIÓN FÍSICA", y por considerar que cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento del ICAF, emito **dictamen favorable** para que continúe con los trámites administrativos correspondientes.

Agradeciendo su atención, me suscribo.

Atentamente,

Doctor Carlos Federico Álvarez Arango
Asesor



c.c. archivo
/rut

C.c. Control Académico
ECTAFIDE
Reg.272-13
CODIPs. 1442-2013
De Aprobación de Proyecto de Investigación

09 de septiembre de 2013

Estudiante
Claudia María Ponce Del Valle
Escuela de Ciencias Psicológicas
ECTAFIDE
Edificio

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, transcribo a usted el punto DÉCIMO OCTAVO (18°.) del Acta TREINTA Y NUEVE GUIÓN DOS MIL TRECE (39-2013) de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 04 de septiembre de 2013, que literalmente dice:

“DÉCIMO OCTAVO: El Consejo Directivo conoció el expediente que contiene el Proyecto de Aprobación de Proyecto de Investigación, titulado: **“INCIDENCIA DEL CICLO MENSTRUAL EN LA RESISTENCIA AERÓBICA DE LAS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA NORMAL CENTRAL DE EDUCACIÓN FÍSICA”**, de la carrera de, Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, presentado por:

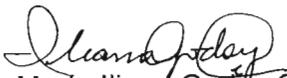
Claudia María Ponce Del Valle

CARNÉ : 200416485

El Consejo Directivo considerando que el proyecto en referencia satisface los requisitos metodológicos exigidos por la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte **-ECTAFIDE-**, resuelve **APROBAR SU REALIZACIÓN** y nombrar como Asesor al Doctor Carlos Federico Alvarez Arango.”

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


M.A. María Iliana Godoy Calzia
SECRETARIA



/gaby



ESCUELA NORMAL CENTRAL DE EDUCACION FISICA

Of. No.....

Ref.....

Al contestar, sírvase mencionar
el número y referencia de la nota

Licenciado
BYRON RONALDO GONZÁLEZ; M.A.
Coordinador Escuela de Ciencia Y Tecnología de la
Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-
Presente

Señor Coordinador:

Por medio de la presente, se hace constar que la estudiante **Claudia María Ponce del Valle**, con carné **No.200416485**, realizó el trabajo de campo de la investigación titulada **“La Incidencia del Ciclo Menstrual en la Resistencia Aeróbica de las Estudiantes de la Escuela Normal Central de Educación Física”**, en las instalaciones de nuestro establecimiento; durante los meses de agosto a septiembre del año en curso.

Para los usos legales que la interesada convenga, se extiende la presente, en la Ciudad de Mixco a los cuatro días del mes de octubre del año dos mil trece.


Miguel A. Vielman Martínez
Director a.i.



PADRINOS DE GRADUACIÓN

AURA DENISE DEL VALLE CASTILLO

INGENIERA CIVIL

COLEGIADO No. 10,873

ANA CECILIA PONCE KLEÉ

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

ABOGADA Y NOTARIA

COLEGIADO No. 7,325

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
I. Marco conceptual	2
1.1 Título del tema	2
1.2 Antecedentes	2
1.3 Justificación	5
1.4 Delimitación del problema	5
1.5 Alcances y límites	6
1.5.1 Ámbito Geográfico	6
1.5.2 Ámbito Institucional	6
1.5.3 Ámbito Poblacional	6
1.5.4 Ámbito Temporal	7
1.5.5 Ámbito personal	7
II. Marco Teórico	8
2.1 Diferencias entre hombres y mujeres	8
2.2 Anatomía del aparato genital de la mujer	9
2.3 Hormonas sexuales femeninas	12
2.3.1 Estrógenos	13
2.3.2 Progesterona	14
2.4 El ciclo menstrual	15
2.5 Control endocrino del ciclo menstrual	16
2.6 La menstruación	17
2.7 Desórdenes menstruales	18
2.7.1 Amenorrea secundaria	18
2.7.2 Dismenorrea	19
2.7.3 Síndrome pre menstrual	19
2.7.4 Hemorragias uterinas anormales	20
2.8 La resistencia aeróbica	20
2.9 Influencia del ciclo menstrual sobre el rendimiento	23
III. Marco Metodológico	28
3.1 Objetivos	28

3.1.1 Objetivo General	28
3.1.2 Objetivos Específicos	28
3.2 Hipótesis	28
3.2.1 Variables	28
3.2.2 Independiente	28
3.2.3 Dependiente	29
3.2.4 Indicadores	29
3.3 Estadística	29
3.3.1 Técnicas de muestreo	29
3.3.2 Muestra de tipo	29
3.3.3 Instrumentos	29
IV. Marco Operativo	30
4.1 Técnicas de recolección de datos	30
4.1.1 Fuentes de datos	30
4.1.1.1 Directa	30
4.1.1.2 Indirecta	30
4.1.1.3 Electrónica	30
4.1.2 Trabajo de campo	30
4.1.3 Procesamiento de la información	32
4.1.3.1 Sistema de Información	32
4.2 Gráfica de Gantt	33
4.2.1 Cronograma de actividades realizadas	33
V. Análisis e interpretación de resultados	34
VI. Conclusiones	41
VII. Recomendaciones	42
VIII. Bibliografía	43
IX. Anexos	45

INTRODUCCIÓN

Las mujeres y los hombres se diferencian en diversas características sociales, culturales, físicas y biológicas, debido a los cambios hormonales que se presentan a lo largo de la vida del ser humano.

En las diferencias biológicas, tiene especial mención las etapas que conforman el ciclo menstrual, pues los cambios hormonales marcan el aumento o disminución en la producción de estrógenos y progesterona, influyendo en el desenvolvimiento de las actividades cotidianas de las mujeres, y en el caso de féminas deportistas, también se incluye el rendimiento físico.

El organismo de la mujer y la regulación hormonal, se asocian a factores psicológicos, fisiológicos y físicos, provocando una gran diversidad de respuestas en el rendimiento. Por lo tanto, la programación del entrenamiento físico, no puede ser igual a la de un varón, y debe responder, a las necesidades de cada grupo con el que se trabaja.

Este estudio tuvo por objetivo, determinar el nivel de incidencia que tiene el ciclo menstrual en el rendimiento de la capacidad aeróbica de las estudiantes de 4° y 6° semestre de la Escuela Normal Central de Educación Física.

Por este motivo, se aplicó una prueba de consumo máximo de oxígeno en dos ocasiones, para incluir estudiantes que se encontraran en las diferentes etapas del ciclo (menstrual, post menstrual, ovulatoria y post ovulatoria); la información se recogió con un instrumento de ficha médica por cada estudiante.

De manera que se compararon los resultados obtenidos en ambas ocasiones para, posteriormente, analizar el comportamiento de la muestra entre cada una de las aplicaciones de la prueba.

Conocer sobre el comportamiento de las diversas etapas del ciclo menstrual, permite a los instructores físicos, poseer una base científica que ayude a una correcta aplicación de las cargas de trabajo físico en la planificación en dependencia del organismo de cada mujer, elevando así, el rendimiento físico de las estudiantes.

I. MARCO CONCEPTUAL

1.1 Título del tema

La resistencia aeróbica es la capacidad condicional donde el cuerpo realiza un trabajo de tiempo prolongado y de intensidad media sin disminuir el rendimiento.

El organismo utiliza oxígeno para la formación de energía a partir del metabolismo de los carbohidratos y grasas, compensando el gasto energético que conlleva la realización de esta actividad.

Algunos estudios médicos han demostrado que la pérdida de sangre ya sea por traumas, cortes o laceraciones, disminuye la cantidad de hematocrito en el organismo, estas células, son las responsables de mantener oxigenado el cuerpo humano.

Cuando la mujer se encuentra en la etapa menstrual, la pérdida de sangre es entre un rango de 13 a 300 ml. por ciclo, intensificándose esta pérdida en el 2º día, haciendo que descienda la cantidad de hematocrito.

Además, en la etapa premenstrual, hay un aumento en la producción de progesterona; esta hormona es de naturaleza catabólica, destruye sustancias químicas, interfiriendo en los procesos de formación de energía.

En la fase post menstrual y post ovulatoria, la producción de estrógenos aumenta, haciendo que las féminas se encuentren más lúcidas y concentradas, por lo que la capacidad del organismo para realizar una tarea física, se incrementa.

La problemática desarrollada en la investigación fue el grado de incidencia de las etapas del ciclo menstrual en la resistencia aeróbica de las estudiantes de la Escuela Normal Central de Educación Física.

1.2 Antecedentes

La incursión de la mujer en la práctica deportiva, tuvo lugar cuando el Comité Olímpico Internacional aprobó la participación de las mujeres en algunas disciplinas deportivas en las Olimpiadas de

París en 1900. Con el paso del tiempo, fueron más los deportes del programa olímpico que incluían la competencia dirigida a mujeres; sin embargo, para los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992, existían 35 países que no llevaban mujeres a competir.

No fue sino hasta en los juegos de Londres, en el año 2012, que ya todos los países participantes incluían en su delegación de atletas, a por lo menos una mujer en competencia.

Observando que la mujer ha incursionado en el deporte de forma paulatina, se concluye que los programas de entrenamiento de las deportistas élite se han basado en la programación de los entrenos de sus compañeros varones, y además, en algunos casos, los entrenadores de las mujeres, son de sexo masculino.

En nuestro país, la programación de actividades físico – deportivas para poblaciones que practican actividad física en forma moderada, se estructura para un grupo en general, se realizan pocos acondicionamientos específicos para las mujeres.

En la Escuela Normal Central de Educación Física, ocurre lo mismo; la dosificación de las cargas físicas se aplica en forma general, tanto para estudiantes varones como mujeres. En esta institución, se forman los futuros Educadores Físicos del país y, dentro de su programa de estudios, deben asistir a diversas asignaturas prácticas, por lo que la práctica de actividad física es continua y moderada.

Se han realizado diversos estudios sobre la relación entre el ciclo menstrual y el rendimiento deportivo, Markalous (1958) realizó un estudio en Praga en 1930; que comparó los registros de las atletas en competencia y entrevistó las entrevistó sobre sus prácticas diarias. Los datos que arrojó el estudio fueron que el 29% de las participantes obtuvieron mejores resultados en sus registros del evento de salto de altura durante su flujo menstrual, el 63% no experimentaron ningún cambio en su rendimiento y el 8% padeció una leve caída de su rendimiento.

Ingman (1953) examinó a deportistas finlandesas mientras se celebraban los Juegos Olímpicos de Helsinki en 1952, los resultados que obtuvo fueron: 5 atletas lograron sus puntuaciones récord durante el flujo menstrual, 20 dijeron que el rendimiento era más alto de lo habitual, 45 dijeron que no se vieron afectadas y 39 dijeron rendir menos durante la menstruación.

Estudios más modernos, comprobaron que el rendimiento físico de la mujer, se ve mermado por las altas y bajas de su ciclo menstrual, puesto que no sólo evaluaron si la mujer padecía su menstruación o no, sino que además, incluyeron todas las etapas del ciclo menstrual, como por ejemplo, la Investigación de los profesores Misael Rivera y Elena Konovalova de la Universidad del Valle en Colombia (2008).

Este estudio demostró que en los días cercanos a la ovulación, se incrementa el rendimiento físico de las atletas, mientras que en los días de menstruación y post ovulación, el rendimiento deportivo, decae.

En nuestro país, no se han realizado investigaciones sobre este tema, el único que se ha realizado sobre la menstruación en actividad física es el de “Conocimientos, actitudes y prácticas sobre trastornos del ciclo menstrual en mujeres deportistas” (Arriola; 1991); en donde se encuestó sobre las actitudes prácticas que tenían las deportistas en relación de su ciclo menstrual.

Existe una amplia diversidad de criterios sobre si el ciclo menstrual tiene incidencia o no en el rendimiento, puesto que hay personas a las que no les afecta y otras a las que sí les afecta, ya sea físicamente o por las altas y bajas del estado de ánimo y emocional.

Es por ello, que hay que crear programas en donde se tome en cuenta a qué féminas les afecta o no su ciclo menstrual, para el desarrollo de sus actividades físico – deportivas, y así, dosificar su

carga de trabajo físico, de manera que puedan desarrollar sus capacidades condicionales al máximo.

1.3 Justificación

Las mujeres en edad reproductiva, atraviesan distintas etapas en el ciclo menstrual, pero no todas lo padecen al mismo tiempo, mientras algunas se encuentran en la fase lútea, otras están en la folicular y otras, en la menstrual, por lo que el carácter y desempeño, es variado.

Conocer sobre el ciclo hormonal de las mujeres, permite a los instructores y educadores físicos poseer una base científica que ayude a una correcta aplicación de las cargas físicas de entrenamiento, que vayan acorde al organismo, respetando el principio de individualización y así elevar el rendimiento de las capacidades condicionales de las estudiantes.

Al aplicar el principio de individualización, la exigencia del rendimiento de las estudiantes podrá ser incrementado en las etapas post menstrual y post ovulatoria, a través de microciclos de choque, en donde el volumen y la intensidad se elevan; y en las etapas pre menstrual, menstrual y ovulatoria, la aplicación de cargas físicas en la sesión de clase, será con microciclos estabilizadores o de supercompensación, caracterizándose estos por tener un descenso en el volumen e intensidad de exigencia en el trabajo físico.

Por lo tanto, cada fémina, incrementará su nivel de capacidad de trabajo, en dependencia de la etapa del ciclo menstrual en la que se encuentre.

1.4 Delimitación del tema

Cada etapa del ciclo hormonal, representa cambios fisiológicos originados desde la glándula hipófisis, con el incremento y descenso de las hormonas estrógenos y progesterona.

Debido a que los niveles de producción de estas hormonas varían constantemente, la manera como responde el cuerpo humano a las actividades, también puede ir cambiando.

La investigación tiene como fin, evaluar si el rendimiento de las capacidades condicionales es influido por las respuestas que tiene el organismo de cada mujer, al atravesar por las etapas del ciclo menstrual, específicamente, en la resistencia aeróbica.

1.5 Alcances y límites

Alcances

Determinar la influencia de las etapas del ciclo menstrual en la resistencia aeróbica de las mujeres, por medio del test de Cooper, calculando el consumo máximo de oxígeno en una actividad aeróbica como la carrera.

Límites

La población a la que se aplicará la prueba es a las estudiantes de 4º y 6º semestre de la Escuela Normal Central de Educación Física.

1.5.1 Ámbito Geográfico

8 av. 28-41 zona 4 de Mixco, El Naranjo, departamento de Guatemala.

1.5.2 Ámbito Institucional

Escuela Normal Central de Educación Física.

1.5.3 Ámbito Poblacional

51 estudiantes regulares féminas, comprendidas entre 4º y 6º semestre de la Escuela Normal Central de Educación Física.

1.5.4 Ámbito Temporal

1 de agosto – al 27 de septiembre de 2013.

1.5.5 Ámbito Personal

Promover la investigación del rendimiento de las mujeres en el deporte desde una perspectiva social, psicológica y científica.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se desarrollará brevemente la información que en medida, justifica la problemática a investigar, centrándose específicamente, en los aspectos estructurales y fisiológicos de las mujeres.

2.1 Diferencias entre hombres y mujeres

Los hombres y mujeres son distintos; en cuanto a nivel físico se refiere, la diferencia más notoria es el órgano sexual.

Aunque en el entrenamiento deportivo, tanto hombres como mujeres practican las mismas disciplinas deportivas, las diferencias se ven bien marcadas en varios aspectos.

Morfológicamente, la mujer es entre 7 y 10 centímetros más baja que el hombre; pesa 10 kilogramos menos (los huesos pesan más en el varón); la forma de los huesos se diferencian principalmente en el tren inferior, las féminas presentan pelvis más ancha y menos profunda, mayor angulación del fémur y mayor curvatura (esta forma se debe a que es en este lugar donde se posicionará un feto); la mujer posee entre 4 y 6 kilogramos más de grasa, esta grasa se encuentra repartida en los glúteos, mamas, caderas y muslos.

Los hombres tienen más masa muscular, las extremidades son largas y el torso más amplio; por lo que mecánicamente, las mujeres tienen desventaja en cargar más peso y desarrollar dos tercios de la fuerza que sí alcanza el hombre, pero les permite ser más flexibles. El peso magro y graso de la mujer es de 20% -25%, mientras que en el varón, el peso graso es de 12% - 16% y el magro de 35% - 40%.

En el aspecto cardiorrespiratorio, la caja torácica es más pequeña, con menor tejido pulmonar y corazón más pequeño, por lo que la frecuencia respiratoria aumenta y el gasto cardiaco es mayor en comparación con el del varón.

Las mujeres poseen menor concentración de hemoglobina en la sangre y menor cantidad de hematíes, por lo que su capacidad de transportar oxígeno es menor.

Para la termorregulación, la mujer produce menos calor, pero lo aísla de mejor manera (por la grasa subcutánea que posee), gana o pierde calor más rápidamente, suda menos.

Las hormonas son quienes más incidencia tienen, la producción de testosterona en la mujer es de 10 veces menos, y produce mayor cantidad de estrógenos. Además secreta la hormona progesterona (hormona del embarazo) y esta no la produce el hombre. Este manejo de producción de hormonas, influye en el ciclo biológico, que es el momento de preparación para el embarazo, donde se contempla la etapa de maduración del óvulo, liberación y expulsión a través de la menstruación.

Las diferencias descritas anteriormente, inciden en las cualidades motoras, por ejemplo, la fuerza máxima del hombre es 40% más y la potencia en el tren inferior es de 50% a 60%. La mujer posee mayor habilidad de aprendizaje motor, coordinación y ejecución de movimientos.

En la capacidad de resistencia aeróbica, la cantidad total de oxígeno empleada durante un periodo de ejercicios, será mayor en los hombres que en las mujeres, debido a la mayor masa muscular que actúa en los hombres.

La presencia de 2,3-DPG podría ayudar a transferir oxígeno a los músculos durante ejercicios intensos en los que hay una limitación para sostener la intensidad de ejercicio aeróbico. Las mujeres parecen tener niveles más altos de 2,3-DPG en los hematíes que los hombres. Esta diferencia puede compensar los menores niveles de hemoglobina encontrados normalmente en la mujer.

En la mujer, la capacidad vital es de 3 a 4 litros por minuto, el volumen residual es de 0.8 a 1.4 litros, cuentan con menor cantidad de glándulas sudoríparas; mientras que en los hombres, la capacidad vital es de 4 a 5 litros, el volumen residual es de 1 a 2.5 litros y sudan más que las mujeres.

2.2 Anatomía del aparato genital de la mujer

La anatomía del aparato genital de la mujer se divide en dos grupos:

Los órganos externos: Comprende la vulva y vagina; la vulva está formada por los labios mayores, monte de Venus, labios menores, clítoris, vestíbulo, meato urinario, orificio vaginal, himen (en vírgenes) y glándulas de bartolini.

2.2.1 Vagina

Es el órgano reproductor interno, hueco y fibromusculoso. Se extiende desde el cuello del útero, en el extremo superior, hasta la vulva en el inferior. La vagina tiene una longitud de 8-12 centímetros, pero al dilatarse alcanza unos 4-5 centímetros más. El diámetro oscila entre 3-4 centímetros.

La vagina se localiza por detrás de la vejiga urinaria y la uretra, y por delante del recto. Junto con la vulva, la vagina es un órgano de la copulación. Tiene por función alojar el pene durante el acto sexual y dar paso al feto y a la placenta cuando se produce el alumbramiento.

2.2.2 Monte de venus

Es una prominencia formada por tejido adiposo, que se sitúa sobre la unión de los huesos púbicos (sínfisis púbica). El monte de Venus posee glándulas sudoríparas y sebáceas. Cumple con la función de amortiguar los movimientos durante el acto sexual. En la pubertad, momento donde la mujer alcanza el desarrollo sexual y es apta para procrear, el monte de Venus se cubre de vello púbico con forma de triángulo, donde la base se sitúa en la parte superior y uno de los vértices se continúa con los labios mayores en la parte inferior.

2.2.3 Labios mayores

Son dos pliegues redondeados de piel, de unos 8-10 centímetros de largo, que nacen del monte de Venus y terminan en el perineo.

2.2.4 Labios menores

Son dos pliegues de piel que se ubican hacia dentro de los labios mayores. Son más chicos que los labios externos y carecen de vello

púbico. Los bordes laterales están adheridos, mientras que los mediales son libres y limitan con el vestíbulo vulvar.

2.2.5 Clítoris

Estructura de tamaño variable, situada en la parte anterior del vestíbulo vulvar. El clítoris es el órgano homólogo del pene, constituido por tejido eréctil que rodea a dos cuerpos cavernosos, sin orificio uretral. Está protegido por la piel externa de los labios menores que actúan como un capuchón llamado prepucio del clítoris.

Los órganos internos están formados por el útero o matriz, trompas de Falopio y ovarios, uno derecho y otro izquierdo.

2.2.6 Ovarios

Son dos órganos glandulares de forma ovoide y algo aplanados, ubicados en la parte superior de la cavidad pelviana y a ambos lados del útero. Son de consistencia dura y miden unos 3-4 centímetros de largo por 1,5centímetros de ancho. Los folículos son acumulaciones de células esféricas dentro del ovario, formando un ovocito.

Los ovarios están sujetos en su posición a través del meso-ovario y los ligamentos suspensorio y útero-ovárico.

De afuera hacia adentro del ovario se distinguen las siguientes estructuras:

El epitelio ovárico: es la parte que cubre a la glándula, formada por tejidoepitelial cúbico. La corteza: lugar donde se alojan los folículos en sus distintas fases de desarrollo. La médula (estroma medular): sitio en que se ubican los nervios y los vasos sanguíneos que nutren al ovario.

2.2.7 Trompas de falopio

Comunican los ovarios con la cavidad uterina. Son conductos pares de10-12 centímetros de longitud que se extienden desde el útero hasta las cercanías de cada ovario. Producida la ovulación, las trompas

de Falopio reciben el óvulo y lo conducen hasta el útero. También permiten el ascenso de los espermatozoides.

2.2.8 Útero

Órgano muscular, impar y hueco, ubicado en la cavidad pelviana, por detrás de la vejiga urinaria y delante del recto. Tiene forma de cono invertido y aplanado en sentido ántero posterior, con su extremo superior en conexión con las trompas de Falopio y el inferior con la vagina. Su longitud es de 7-8centímetros y sus paredes tienen un grosor que varía entre 1-2 centímetros. El útero presenta tres capas:

La serosa (perimetrio): es la cubierta más externa formada por tejido conectivo.

Capa muscular (miometrio): parte media muy irrigada y con gran desarrollo de musculatura lisa. Tiene la capacidad de soportar un notable estiramiento en la gestación avanzada. Sus contracciones rítmicas hace posible la salida del feto durante el parto.

La Mucosa (endometrio): ubicada en el lumen del útero, está dotada de numerosas glándulas mucosas.

2.3 Hormonas sexuales femeninas

Las hormonas son sustancias químicas encargadas de hacer que el organismo lleve a cabo sus funciones; en el caso del deporte, aportan energía, pues el consumo es elevado y se necesita transporte y aprovechamiento de la misma en el organismo.

Están derivadas por el colesterol y se producen en el sistema nervioso central, hígado, corteza suprarrenal y ovarios. Son encargadas de secretar sustancias como el estrógeno, testosterona (en menor cantidad en comparación con la del hombre), aldosterona y cortisol. Su principal función es desarrollar, hacer crecer, mantener y regular el sistema reproductor y la homeostasis con respecto al resto del cuerpo, puesto que influyen sobre el metabolismo de los huesos, músculos y la piel, tienen efectos en el cerebro, y por ende en el comportamiento de la mujer.

2.3.1 Estrógenos

Contrarrestan la acción de otras hormonas, promueven el proceso por el cual el hueso se hace más frágil. Influyen en el metabolismo de las grasas y del colesterol.

Entre los 15 y 45 años, los niveles de colesterol no suelen ser tan elevados, inducen a elevar el colesterol de alta densidad. Son producidos por el ovario y en las glándulas adrenales.

Las funciones son: regulan el ciclo menstrual; tienen que ver con el aumento de células en el endometrio, mama y ovario; estimulan la pigmentación de la piel, principalmente en zonas erógenas; definen las curvas femeninas (amplitud de pelvis y cadera); intervienen en el tracto reproductivo y urinario; impiden la salida del calcio en el hueso; ayuda en la formación de colágeno y estimulan la libido.

Su equilibrio influye en el estado emocional, pues gracias a estas sustancias, las mujeres se sienten más calmadas socialmente. Si esta predomina sobre las demás hormonas, su efecto es positivo, ya que hace que las mujeres sean más lúcidas y ágiles.

Cuando se acercan los días menstruales o la menopausia, la cantidad de estrógenos disminuyen, por lo que la mujer se irrita, cansa y estresa más. Existen varios tipos de estrógenos: el estradiol, estrona y el estriol.

El estradiol, es la hormona sexual femenina, participa en el desarrollo sexual de la mujer. Se sintetiza antes de la ovulación para estimular la segregación del moco uterino. Es producido por los ovarios cada mes, en el cerebro y paredes arteriales, es el tipo de estrógeno más constante en nuestro cuerpo.

Este actúa sobre el desarrollo y mantenimiento de las funciones de los órganos reproductores, los ciclos de actividad sexual y características sexuales secundarias.

Sus efectos van más allá de estos, y tienen injerencia en el metabolismo de todo el cuerpo, hay aumento de la lipogénesis en el tejido adiposo y en la síntesis de proteínas. Son promotores del

crecimiento sobre las células del útero, vagina, glándulas mamarias y sobre los folículos de Graaf, favorece en el útero la síntesis de receptores de progesterona.

La estrona, es el estrógeno asociado a la mujer menopáusica. Se produce en las glándulas suprarrenales, ovarios y grasa corporal. Funciona como el estradiol, pero los efectos son débiles.

El estriol se producen en los ovarios y en la placenta durante el embarazo, es el más débil de los estrógenos. Es el resultado de la descomposición del estradiol y la estrona, su función es la de ayudar a mantener el equilibrio del cuerpo.

2.3.2 Progesterona

Su principal fuente es el ovario y la placenta, y en menor proporción, en glándulas suprarrenales, hígado y cerebro. Se desarrolla en la pubertad y adolescencia.

Esta hormona afecta la parte glandular del seno, aumentando el tamaño de la glándula en los días previos a la menstruación; estimula la retención de agua y sal en el riñón, por lo que se incrementa el peso corporal y acumulación de líquidos en mamas, abdomen y parte inferior del cuerpo. También puede influir en la temperatura del cuerpo, estimula los centros respiratorios, incrementando la ventilación pulmonar.

La progesterona también es conocida como la hormona del embarazo, porque su producción se incrementa con la finalidad de preparar el endometrio para la recepción del óvulo. Si el óvulo liberado no es fecundado, la producción de progesterona disminuye, por lo que se da el desprendimiento del endometrio (la menstruación).

Al igual que el estrógeno, la progesterona también influye en el estado de ánimo; su aumento provoca efectos depresivos en la mujer, es irritable, alterada y ansiosa. En las últimas semanas del ciclo, la progesterona vuelve más lento al cerebro y antes que comience el sangrado, su producción cesa y los efectos desaparecen.

2.4 El ciclo menstrual

El cerebro, la glándula pituitaria, útero, ovarios, trompas de Falopio y la vagina, intervienen en el ciclo menstrual. Las hormonas suben y bajan de nivel en varios días del mes, provocando así el ciclo menstrual en la mujer.

El ciclo menstrual es un sistema producido por acciones del sistema nervioso central, el ovario, la hipófisis y el sistema reproductor femenino; los autores discrepan sobre cuánto tiempo tarda el ciclo menstrual, puede variar entre 20 y 38 días. En un ciclo de 28 días, las fases por las que atraviesa el ciclo, son las siguientes:

La folicular (proliferativa, regenerativa o post - menstrual), esta es la primera mitad del ciclo. Al comienzo de cada ciclo menstrual, un grupo de folículos se agranda y se llena de fluido; en el quinto o sexto día, uno de ellos comienza a crecer, los demás. Existe un incremento de estrógenos, por lo que el endometrio del útero crece y ensancha, la hormona folículo estimulante hace que un óvulo comience a madurar en uno de los folículos de los ovarios, esta fase dura de 1 a 13 días.

En esta fase, el rendimiento es mejor que en la fase pre - menstrual; existe un aumento de catecolaminas, adrenocorticotrófico y el cortisol, estos se relacionan con el nivel de percepción en la dificultad del ejercicio.

En el día 14, se desarrolla la fase ovulatoria, es cuando aumenta la hormona luteinizante, por lo que el óvulo abandona el ovario (esto es conocido como ovulación).

La luteínica (pre - menstrual) tiene lugar sobre la segunda mitad del ciclo menstrual, el óvulo se transporta a través de la trompa de Falopio para llegar al útero; se incrementan los niveles de progesterona, preparando el recubrimiento del útero para la gestación. Si un óvulo es fecundado, se adhiere a la pared del útero, y si no, se disuelve o es absorbido por el cuerpo. Al no producirse el embarazo, los niveles de progesterona y estrógenos decrecen, y el recubrimiento del útero es liberado. Esta es la más constante del ciclo menstrual normal, y la folicular, la más variable. Para Keul (1974), en

esta fase hay una reducción en la capacidad de concentración, poniéndose nerviosa más rápidamente y existe una fatiga muscular.

La fase menstrual (menstruación) es la pérdida de sangre a través de la vagina, debido a la descamación del endometrio, su duración es de 4 a 5 días aproximadamente.

A la primera menstruación se le llama menarquia (esta tiene lugar entre los 11 y 14 años); pero, algunos autores como Warren (1980) y Christine Wells (1988), comprobaron que los entrenamientos deportivos a altas intensidades, el bajo peso corporal y el escaso porcentaje de grasa, la atrasa, y a la última menstruación se le llama menopausia.

Está demostrado que durante la menstruación aumenta la frecuencia cardiaca, temperatura corporal, la fatiga, excitación del sistema nervioso central, irritabilidad y la pérdida de sangre.

Según Christine Wells (1988) La duración del ciclo menstrual es de 28 días, pero puede variar entre 20 y 38 días.

La variación entre los intervalos de tiempo, acontecen posteriormente a la menarquía y en los previos a la menopausia.

2.5 Control endocrino del ciclo menstrual

La secreción de las gonadotropinas por la adenohipófisis, produce alteraciones ováricas durante el ciclo mensual. El ciclo ovárico va acompañado de alteraciones cíclicas en la secreción de estradiol y progesterona, que interaccionan con el hipotálamo y la hipófisis para regular la secreción de gonadotropinas.

Las variaciones cíclicas de la secreción hormonal ovárica también dan lugar a alteraciones del endometrio y del útero durante el ciclo menstrual (Mcgraw: 2002. 684).

Al comienzo de la fase folicular, se incrementa la secreción de la hormona folículo-estimulante, desde la glándula pituitaria. El aumento de la hormona folículo-estimulante estimula el crecimiento del folículo dominante en uno de los varios. Al liberar mayor cantidad de esta, el folículo segrega estrógeno,

provocando el crecimiento de las glándulas uterinas y la capa interna del útero como preparación para la implantación del embrión (óvulo fecundado).

Los niveles crecientes de estrógeno inhiben la acción de la pituitaria para liberar más folículo – estimulante, disminuyendo así su producción. Estimulan en el cerebro la liberación de la hormona luteínica, provocando su descarga desde la glándula pituitaria.

La ovulación ocurre 36 horas después de la liberación de la hormona luteínica; posteriormente a esto, las células del folículo liberado se convierten en el cuerpo lúteo. Segrega estrógeno en menor cantidad que en los días de ovulación y progesterona.

En la fase lútea, la progesterona provoca la maduración de glándulas en la pared del útero y que estas comiencen a segregar sustancias para la implantación del óvulo fecundado; inhibe los centros de liberación de folículo – estimulante en el cerebro, y se comienza nuevamente un ciclo.

“La regulación principal de la función menstrual, es la regulación neurohumoral que se realiza a través de los cinco eslabones: corteza cerebral, hipotálamo, hipófisis, ovario, tejidos y órganos periféricos que reaccionen a las hormonas sexuales” (Konovalova y Cruz: 2006. 107)

2.6 La menstruación

La menstruación es el sangrado mensual por vía vaginal, debido a la descamación del endometrio; es definida como flujo vaginal sanguíneo espontáneo y periódico que se origina en la mucosa uterina, también se le conoce como regla.

Se da cuando no ocurre la fecundación, pues los niveles elevados de progesterona segregados por el cuerpo lúteo, inhiben los centros cerebrales que dirigen la producción de la hormona luteínica (LH), provocando niveles decrecientes de esta hormona. La hormona LH es responsable de mantener la secreción de progesterona desde el cuerpo lúteo, por lo que comienza a reducirse y detiene la producción de progesterona, disminuyendo la producción hormonal.

Los mecanismos para producir la hormona folículo estimulante (FSH) en el cerebro se liberan de su inhibición por la progesterona, comenzando a aumentar los niveles de esta hormona y comenzando un nuevo ciclo. Existe una mayor cantidad de tejido de la que puede ser reabsorbida y esto constituye el flujo menstrual, que es el exceso de epitelio uterino y sangre, producido por la caída en la secreción de estrógenos y progesterona.

Este fluye desde el útero a través del cuello uterino, saliendo del cuerpo a través de la vagina.

El fluido menstrual se compone de flujo vaginal, células, enzimas y del endometrio. La sangre lo tiñe todo de color rojo o marrón, haciendo que parezca un flujo uniforme. Una regla roja, oscura o abundante puede considerársele como algo normal. Si la regla es muy abundante, la sangre retenida en la vagina pone en marcha los sistemas de coagulación, por lo que aparecen los coágulos.

Para Casares, la pérdida de sangre es de unos 130 ml por ciclo, con un rango desde 13 a 300 ml, siendo más copiosa generalmente en el 2º día.

2.7 Desórdenes menstruales

Una alta cantidad de mujeres padecen alteraciones en el ciclo menstrual, tales como abundancia en la cantidad de regla, menstruaciones dolorosas, irregularidades de su ciclo, síndrome pre menstrual o ausencia de la misma, a estas irregularidades se les conoce como desórdenes menstruales, y son los siguientes:

2.7.1 Amenorrea secundaria

Es la ausencia de menstruación de dos o más ciclos consecutivos en mujeres no menopáusicas; en el embarazo puede llegar a desarrollarse una, al igual que en mujeres con un alto nivel de entrenamiento. Se da por un desorden hipotalámico con el resultado de un estado hipoestrogénico. Si los niveles de estrógeno descienden, pueden dar lugar a un descenso de la densidad mineral ósea y osteoporosis.

2.7.2 Dismenorrea

Es una menstruación dolorosa con espasmos intensos, se presenta una sensación de retortijón, náuseas, vómitos o mareos. Este dolor, puede relacionarse con un exceso de producción de prostaglandinas. Se clasifica en:

Primaria: Alteración en el aparato genital femenino o en los sistemas relacionados con su función, aparece después de los primeros ciclos menstruales. Siendo más frecuente en mujeres jóvenes y sin hijos.

Secundaria: Se objetivan causas orgánicas como la endometriosis, tumores, malformaciones congénitas, síndrome de congestión pélvica. El dolor aparece antes del inicio de la menstruación y se extiende durante una gran parte del ciclo; es más frecuente en mujeres de mayor edad.

2.7.3 Síndrome pre menstrual

Es el conjunto de síntomas físicos y de comportamiento que generalmente aparecen previo a la menstruación. Los más frecuentes son: distensión abdominal, sensibilidad en los pechos, retención de líquido y dolores de cabeza.

Entre los síntomas de comportamiento se incluye la ansiedad, llanto, depresión, fatiga, irritabilidad y cambios en el apetito.

Cerca de un 80% de las mujeres en edad fértil padecen este síndrome que aparece entre 7 y 14 días antes del periodo menstrual, es más frecuente en mujeres jóvenes y en las que tienen hijos.

La causa por la que se padece este síndrome está en relación con el desequilibrio hormonal debido a la elevación de los estrógenos en la sangre.

Estos estrógenos influyen en la química cerebral, afectando los niveles de endorfinas y serotonina (estas sustancias químicas están relacionadas con el humor y el comportamiento).

Para controlar estos síntomas se puede seguir ciertas actividades como: practicar ejercicio (de preferencia al aire libre), dormir más,

mantener una alimentación balanceada, evitar ingesta de grasas y bebidas con gas o alcohol e hidratarse con bastante agua.

2.7.4 Hemorragias uterinas anormales

Es toda hemorragia con duración, frecuencia y cantidad excesiva; existen de dos grupos.

Una es acompañada de un ciclo ovulatorio y se relaciona con medidas anticonceptivas o complicación en el embarazo. La otra, no tiene ovulación y es una enfermedad de la menarquía y la perimenopausia. Los tipos de hemorragias anormales son:

“Oligomenorrea: Son episodios de hemorragia poco frecuentes o irregulares.

Polimenorrea: Episodios de hemorragia uterina frecuentes pero regulares, que ocurren a intervalos de 21 días o menos.

Hipermenorrea: Hemorragia excesiva en cantidad como en duración a intervalos irregulares.

Metrorragia: Hemorragia por lo general no excesiva que ocurre a intervalos irregulares. Aparece a intervalos irregulares, es un sangrado uterino no asociado a la menstruación.

Menometrorragia: Hemorragia por lo general excesiva, prolongada que ocurre a intervalos frecuentes e irregulares.

Hipomenorrea: hemorragia regular pero de menor cantidad.

Hemorragia intermenstrual: hemorragia no excesiva, que ocurre entre otros periodos menstruales regulares” (Arriola: 1991. 17).

Menorragia: Es un flujo menstrual excesivamente prolongado o frecuente. La mayoría de las veces es secundaria a trastornos funcionales hormonales (exceso de estrógenos por ciclos anovulatorios).

2.8 La resistencia aeróbica

La resistencia es la capacidad para mantener un esfuerzo durante un tiempo prolongado sin disminuir el rendimiento. También se expresa como la capacidad de resistencia del organismo contra el cansancio.

Al decir resistencia aeróbica, este esfuerzo utiliza el oxígeno en la formación de energía, metabolizando la glucosa o los ácidos grasos.

Sus rasgos se fundamentan principalmente en factores orgánicos, fisiológicos y psíquicos; está determinada por el sistema cardiorrespiratorio, nervioso, orgánico y el metabolismo.

Es resistir a la fatiga en los esfuerzos de larga duración e intensidad moderada, se realiza con suficiente cantidad de oxígeno. Después de unos minutos de carga, se establece un equilibrio entre el consumo y la liberación de energías, pudiendo ser ejecutado el trabajo durante un largo tiempo. Se establece en 3 minutos la duración mínima para que el esfuerzo sea de resistencia aeróbica, si se actúa a una intensidad superior al 50% de las capacidades del trabajo circulatorio. Se clasifica en tres tipos:

Corta duración: Si el trabajo oscila entre 3 y 10 minutos con una intensidad superior a la del 50%.

Media duración: Los esfuerzos están en una duración de 10 a 30 minutos, con una intensidad entre el 75 y 80%.

Larga duración: El esfuerzo físico se realiza durante más de 30 minutos.

La resistencia se obtiene a través del metabolismo físico y respiratorio, que realizan las células por medio de reacciones de las proteínas, grasas y glucógeno almacenados en el músculo en presencia de oxígeno.

Este proceso fisiológico se da al realizar esfuerzos con una duración mínima de 3 minutos y con una frecuencia cardiaca que oscila entre 150 y 170 pulsaciones por minuto.

Es la cualidad que permite soportar la fatiga, prolongando un trabajo orgánico sin disminuir en forma abrupta el rendimiento. Es la capacidad de realizar esfuerzos de larga duración y de diversas intensidades.

También es conocida como resistencia cardiovascular, por ser la habilidad de los sistemas respiratorios y circulatorios para suministrar oxígeno a las células y remover los productos metabólicos de desecho producidos por el trabajo muscular.

Este tipo de resistencia desarrolla el volumen del corazón, y la anaeróbica la pared cardiaca. Para una buena salud cardiaca, primero debe desarrollarse el volumen y luego la pared.

Algunos beneficios fisiológicos de la resistencia aeróbica son: desarrollo del volumen diastólico y sistólico, por el aumento de los capilares y alveolos; aumenta el número de arterias coronarias; elimina y distribuye la grasa proporcionalmente; y mejora el riego sanguíneo de retorno.

Los efectos de la resistencia en el rendimiento físico son: aumento de la velocidad en el ritmo de la carrera; incrementa la recuperación y eliminación de las sustancias de desecho; aleja la sensación de fatiga en el organismo y muscular y fortalece la voluntad.

En el organismo, la resistencia desarrolla una hipertrofia en la cavidad del corazón, consiguiendo un mayor almacenamiento de sangre, por lo tanto, existe una disminución de la frecuencia cardiaca tanto en reposo como durante el ejercicio; favorece al buen funcionamiento de los riñones; sube el número de leucocitos y linfocitos, aumentando la cantidad de defensas naturales; aumenta la capacidad respiratoria con ventilación más económica, es decir, los pulmones poseen mayor capacidad de adquisición de oxígeno; sube el número de glóbulos rojos, aumentando el oxígeno transportado en sangre; aumenta la vascularización muscular; suben las reservas energéticas; disminuye el peso corporal debido a la metabolización en las grasas.

El objetivo principal de la resistencia aeróbica es mantener en ritmo de trabajo óptimo, sin perder la eficacia en las acciones y en los gestos técnicos. Es la base para poder entrenar otras capacidades físicas donde exigen esfuerzos de mayor intensidad, como en los trabajos de rapidez o resistencia anaeróbica.

Las fuentes energéticas para este sistema, se producen en un inicio a través de una oxidación de la glucosa, después el organismo hace uso de las reservas de glucógeno del hígado y músculo y así, comienzan a quemarse los ácidos grasos existentes como reservas energéticas en el cuerpo.

Para controlar el trabajo en la resistencia aeróbica, se vale de la toma del ritmo cardiaco, contando las pulsas cardiacas en distintas zonas del

cuerpo (vena radial, vena carótida, zona precordial o en la vena femoral), se cuentan las pulsaciones durante 30 segundos multiplicando por 2; 15 segundos multiplicando por 4, o 10 segundos multiplicando por 6, y así se obtienen las pulsaciones por minuto.

2.9 Influencia del ciclo menstrual sobre el rendimiento

Durante el ciclo menstrual se experimentan cambios que en un momento podrían influir en el rendimiento de las deportistas.

Algunas alteraciones que se padecen son: aumento de la temperatura corporal 0.5 °C (en los días de ovulación); por la retención de líquido y la alteración de la homeostasis sodio – potasio, se aumenta de peso, cuando empieza la menstruación, se pierde el peso. El incremento de la producción de prostaglandinas antes de la menstruación, hace que las mujeres padezcan de dolores abdominales, y en otros casos, existe dolor mientras se tiene la menstruación.

Doettle y Engebretsen (1972), estudiaron el comportamiento del VO₂Max en diferentes carreras durante el ciclo menstrual, y encontraron que las deportistas eran menos eficientes en la fase premenstrual que en la post menstrual, siendo la ejecución más baja durante la menstruación.

Erdelyi (1962) descubrió en atletas húngaras que dentro del grupo, entre un 42% - 48%, no mostraron cambios en el rendimiento durante su ciclo menstrual; el 30.7%, mostró un rendimiento inferior; y entre un 13% y 15%, tuvieron mejores resultados que de costumbre. Este investigador concluyó que el rendimiento de la mayoría de mujeres deportistas era mejor en la fase post menstrual y más deficiente en la fase premenstrual o en los primeros días de la menstruación.

En los Juegos Olímpicos de Tokio en 1964, se realizó un trabajo de investigación similar al anterior, en donde el 17% opinaba que el rendimiento deportivo disminuía con la menstruación; 37% no refería modificaciones y 27% descubrió efectos variables.

Años después, se prosiguió con la realización de diversos estudios sobre este tema, describiéndose que una carrera de 20 minutos al 60% - 65%

ó del 80%-90%, el consumo máximo de oxígeno aumentaba las concentraciones de B-estradiol y progesterona en la fase lútea. En la fase folicular no se observó ningún cambio significativo en la progesterona y respecto al B-estradiol sólo se originó una respuesta con la intensidad de ejercicio más elevada.

Bohen (1979), indicó que las respuestas al estradiol, la progesterona y la lutropina, aumentaba con la duración del ejercicio y eran más pronunciadas cuando el esfuerzo se prolongaba durante 40 minutos. Las respuestas del estradiol y de la progesterona fueron más pronunciadas en la fase lútea, mientras que la respuesta de la lutropina fue en la fase folicular.

Cumming y Rebar (1985), encontraron un incremento de los niveles de lutropina, estradiol, cortisol, androstenediona y dehidroepiandrosterona en mujeres entrenadas no entrenadas tras 15 minutos de ejercicio realizado al principio de la fase folicular. Otros estudios han demostrado que los niveles plasmáticos de estradiol, progesterona, testosterona, androstenediona, prolactina y corticotropina, aumentan durante ejercicios de 15 minutos de duración a intensidades del 60% - 80% del consumo máximo de oxígeno.

Durante la fase folicular, la respuesta de los estrógenos dependen del grado de crecimiento y desarrollo de los folículos; la respuesta de la progesterona sólo es posible a expensas de la secreción de la hormona desde la corteza adrenal

Wells (1988) enlistó ciertos cambios que pueden afectar el rendimiento de las atletas: aumento de la masa del cuerpo, de la glucosa sanguínea basal en la regla, del volumen de respiración por minuto en reposo (en la fase lútea), aumento en la cantidad de movimientos peristálticos espontáneos del estómago; abundancia extraordinaria de sangre en el pecho; disminuye la temperatura en la fase de ovulación y aumenta bruscamente en la fase folicular; disminuye el tiempo de supervivencia de los hematíes y el número de plaquetas en la fase lútea.

Gillet atendió que durante las reglas, existe un aumento de la fatigabilidad, aunque para los esfuerzos de corta duración mejoran las prestaciones de rapidez, agilidad y potencia en el periodo post menstrual.

Junkowski y colaboradores describieron una serie de características en pruebas de tipo aeróbicas que aplicaron, siendo las siguientes: el tiempo transcurrido hasta el cansancio extenuante fue menor en los días previos a la menstruación, aunque algunos resultados salieron contradictorios y aumento de ácido láctico en la fase folicular más que en la lútea.

Los autores Misael Rivera y Elena Konovalova (2002), en su estudio "Incidencia del ciclo biológico femenino en el rendimiento deportivo", encontraron que las capacidades físicas de deportistas de alto rendimiento disminuyen en las fases premenstrual, menstrual y ovulatoria; mientras que la fuerza, resistencia y velocidad, se incrementan en las fases post ovulatoria y post menstrual, esto debido al aumento en la producción de estrógenos y disminución de los niveles de progesterona.

Para Anselmo Horacio (2002) la capacidad de asimilación de cargas de trabajo por parte de las deportistas depende de sus ciclos menstruales, porque va en relación a las diferentes fases por las que atraviese, determinando así, la capacidad de realizar mayor o menor cantidad de trabajo en el entrenamiento.

También se realizó un estudio a cuatro mujeres en edades comprendidas entre 20 y 24 años, deportistas y con ciclos menstruales regulares, en donde se evaluó el rendimiento físico y fisiológico en diversos momentos del ciclo menstrual. La prueba empleada fue el Test de Mader (recorrer 300 metros dos veces, la primera al 90% y la segunda al 100%), los parámetros a medir fueron el tiempo empleado, frecuencia cardiaca y concentración de lactato en sangre durante la recuperación; además se llevó un control del peso corporal y la frecuencia cardiaca en reposo.

El test se aplicó en dos momentos del ciclo menstrual, el día 1 de menstruación y en el día de ovulación, modificando en lo más mínimo las condiciones ambientales de la prueba.

Luego de analizar los resultados de la prueba, se observó que en el primer día de la menstruación, la velocidad del umbral anaeróbico era menor que en el día 14 del ciclo, esto indica que la atleta empieza a acumular lactato antes, además que la concentración de lactato era mayor, deduciendo que la

resistencia aeróbica es menor. También se observó que la capacidad de recuperación descendió levemente. Se apreció una disminución del rendimiento en el momento de iniciar la menstruación, afectando de forma individual a cada mujer.

Algunos biorritmos fisiológicos y psicológicos pueden tener una influencia suficiente sobre el rendimiento, ya que puede existir una fase del ciclo en la que la persona puede ser más o menos eficiente.

Varios investigadores sugieren que el ejercicio contribuye al aumento de la producción de endorfinas y en la cantidad de prostaglandinas vasodilatadoras que explican los beneficios del ejercicio y la poca frecuencia de dismenorreas en deportistas.

Las cargas más altas del entrenamiento corresponden a los periodos post menstrual y post ovulatorio, por su mayor capacidad de absorber la carga física; en estas, hay un aumento en la producción de estrógenos. Las semanas premenstrual, menstrual y ovulatoria, son las más pobres en cuanto a la asimilación de cargas se refiere, esto se debe al incremento en la producción de la progesterona, esta hormona es catabólica (destrucción), perjudicando al entrenamiento y por ende, disminuyendo el rendimiento.

Algunos estudios médicos han demostrado que cualquier tipo de pérdida de sangre ya sea por cortes, heridas, e inclusive el ciclo menstrual, provocan en el organismo la pérdida de hemoglobina, disminuyendo la capacidad de transporte de oxígeno, especialmente en los músculos que están en actividad.

Sonia Izquierdo (2002), hizo un estudio llamado "Evolución de las Capacidades Motrices a lo largo del ciclo menstrual"; en este se valoraron los niveles de desarrollo de las capacidades de velocidad, fuerza explosiva y resistencia aeróbica en cada una de las fases del ciclo menstrual. Las deportistas desarrollaron una velocidad mayor en la fase post menstrual, en relación con la fase menstrual y pre menstrual, ya que estas hubo un descenso. Mientras que en la fuerza explosiva, los niveles fueron similares entre cada una de las fases.

Pangelov B.P., encontró una manifestación de las cualidades motrices en atletas jóvenes de heptatlón, en donde mejoraron sus registros en la fase

post menstrual y post ovulatoria; mientras que en las otras etapas, desciende la condición física general, fuerza, rapidez, fuerza explosiva y resistencia.

La relación de las fases del ciclo menstrual con la capacidad de trabajo, tuvo diferentes opiniones por parte de varios profesores entrevistados por Korop Y.A y Kvale, estableciendo que el 68.9% reconocen que no hay cambios en el nivel de preparación de acuerdo a la dinámica del ciclo. El 58% destacaban la influencia negativa de la fase menstrual en la formación técnica, táctica y psicológica; el 17% considera que hay que disminuir la carga; y el 91% no lleva conteo de sus alumnas.

Al parecer, hormonalmente se produce una caída brusca de la foliculina, que por vía diencefálica excita la hipófisis produciendo gonadotropinas, estas influyen en las glándulas suprarrenales.

Como consecuencia aparece el stress; y si a este se le suman efectos psíquicos, emoción, temor, desagrado, ansiedad, enojo que una señorita siente por esto, se tendrá como resultado, que el accionar, puede exagerarse con molestias subjetivas.

Al medir la percepción subjetiva del grado de dificultad para la práctica de un deporte con relación a la menstruación, se ha observado que las mujeres manifiestan un mayor esfuerzo percibido en los días previos a la menstruación y durante el primer día de la misma y menor esfuerzo percibido en fases intermedias del ciclo.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Objetivos

3.1.1 Generales

- Demostrar la incidencia que tienen las etapas del ciclo menstrual en el rendimiento de la capacidad aeróbica a través de la prueba de consumo máximo de oxígeno.
- Establecer la relación que pueda existir entre las etapas del ciclo menstrual y los niveles de consumo máximo de oxígeno.

3.1.2 Específicos

- Comprobar el porcentaje de reducción del consumo máximo de oxígeno durante la fase folicular.
- Evaluar si el síndrome pre menstrual influye en el rendimiento de la capacidad aeróbica.

3.2 Hipótesis

La fase lútea del ciclo menstrual influye en el incremento del rendimiento de la resistencia aeróbica; mientras que la fase folicular y la menstruación, influyen en el descenso del rendimiento de la resistencia aeróbica en las estudiantes de 4º y 6º semestre de la Escuela Normal Central de Educación Física.

3.2.1 Variables

Las variables que se observaron en la investigación fueron las etapas que conforman el ciclo hormonal de las estudiantes de la Escuela Normal Central de Educación Física; y la capacidad condicional medida es la resistencia aeróbica.

3.2.2 Independiente

La fase lútea del ciclo menstrual influye en el incremento del rendimiento de la resistencia aeróbica; mientras que la fase folicular y la

menstruación, influyen en el descenso del rendimiento de la resistencia aeróbica

3.2.3 Dependientes

en las estudiantes de 4^o y 6^o semestre de la Escuela Normal Central de Educación Física.

3.2.4 Indicadores

Algunos de los factores a tomar en cuenta son los siguientes: periodicidad en la práctica de actividades físicas, cantidad de años de práctica de actividades físicas, la pertenencia a un grupo deportivo en donde entrene de forma paralela, porque está expuesta a una mayor cantidad de horas de entreno; el consumo de anticonceptivos o uso de terapia hormonal.

3.3 Estadística

3.3.1 Técnicas de muestreo

La técnica de muestreo utilizada fue la probabilística, el grupo sujeto a estudio fue el de estudiantes regulares féminas de 4^o y 6^o semestre de la Escuela Normal Central de Educación Física.

3.3.2 Muestra de tipo

Se utilizó el muestreo probabilístico (también llamado aleatorio), en donde todas las estudiantes de la población formaron parte de la muestra, teniendo probabilidad positiva de formar parte de la muestra.

3.3.3 Instrumentos

El instrumento empleado fue la media aritmética, sacando un promedio del consumo máximo de oxígeno para cada una de las etapas que conforman el ciclo menstrual.

IV. MARCO OPERATIVO

4.1 Técnicas de recolección de datos

La recopilación de los datos se logró a través de la aplicación del test físico Cooper, que sirvió de base para determinar el VO₂ Max. de las estudiantes. Las estudiantes que se encontraban en terapia hormonal y uso de métodos anticonceptivos propios de la mujer, no se tomaron en cuenta, por ser un posible factor de alteración de resultados debido a la ingesta de estrógenos.

Las técnicas empleadas para la recolección de datos fueron:

Observación

Entrevistas para llenado de ficha médica

Test de Cooper

Consumo máximo de oxígeno

4.1.1 Fuente de datos

4.1.1.1 Directa

Estudiantes regulares féminas de la Escuela Normal Central de Educación Física.

Consumo Máximo de Oxígeno de cada alumna

Test de Cooper

Datos médicos de cada estudiante

4.1.1.2 Indirecta

Referencias Bibliográficas

4.1.1.3 Electrónica

Internet

4.1.2 Trabajo de campo

Previo a la aplicación de la prueba de consumo máximo de oxígeno, se llenó una ficha con los datos médicos de las estudiantes.

Edad	Peso (kgs.)	Frecuencia cardiaca en reposo	Años de entrenar	Edad de menarquia	Ciclo menstrual regular o irregular	Duración de su ciclo menstrual	Síntomas previos a su menstruación	¿Su ciclo menstrual condiciona el tipo de actividades que desempeña en su vida?	Cantidad de días a la semana que entrena

El Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂ max.), es la máxima capacidad del organismo de distribuir y utilizar el oxígeno a nivel celular durante el ejercicio severo.

La unidad en lo que se expresa es ml/Kg/min (mililitros de oxígeno consumido por kilogramo de peso corporal por minuto).

Esta es una de las variables en el campo de la fisiología del ejercicio y se usa como indicador del entrenamiento cardiovascular de una persona.

Un incremento del VO₂ Máx. es el método más común para demostrar los efectos del entrenamiento, ya que puede incrementarse como consecuencia de éste, o reducirse por falta del mismo.

Se utilizó el test de Cooper, el cual consiste en hacer correr a la persona al máximo de sus capacidades físicas durante 12 minutos.

El puntaje es la distancia recorrida en ese tiempo (entre más distancia recorra, mejor capacidad posee), y el VO₂ Máx. se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2 \text{ Máx. (ml/Kg/min)} = \frac{\text{Distancia (m)} - 504.9}{44.73}$$

Al realizar la evaluación física, se constató el estado actual del ciclo hormonal de cada una las estudiantes. Registrándose la distancia recorrida en el tiempo estipulado, para así, calcular el Vo₂Max.

Nombre	Frecuencia Cardíaca en reposo	¿Se encuentra con su menstruación?	Fecha de última menstruación	Distancia recorrida	Cantidad de Consumo Máximo de oxígeno (mlxkgxmin)

4.1.3 Procesamiento de la información

Se inició con una explicación del proyecto de Tesis, para proporcionarles una ficha en donde mantuvieron un control de los días en que se encontraban con su menstruación; a continuación, se programaron las fechas para la entrevista y recopilación de los datos médicos de las estudiantes; luego se procedió a la aplicación del test físico para determinar el Consumo Máximo de Oxígeno. Posteriormente, se analizaron los datos para cada una de las aplicaciones, y luego se compararon los resultados; puesto que no siempre se encontraron en el mismo día de su ciclo hormonal cuando se aplicó la prueba.

4.1.3.1 Sistema

El sistema que se implementó fue manual, en donde las pruebas de consumo máximo de oxígeno, se aplicaron en dos ocasiones, durante 3 meses; la programación no se realizó en forma cíclica, sino que aleatoria, para que una misma estudiante no coincidiera con su ciclo menstrual anterior.

Previo a que realizaran la prueba, se les explicó en qué consistía la prueba, así como la manera de recopilar información de su estado médico y el número de día que se encuentran en su ciclo hormonal.

En base al análisis y tabulación de los datos, se procedió a interpretar el resultado del comportamiento de la muestra, verificando en qué medida, el ciclo hormonal influyó en el rendimiento.

4.2 Gráfica de Gantt

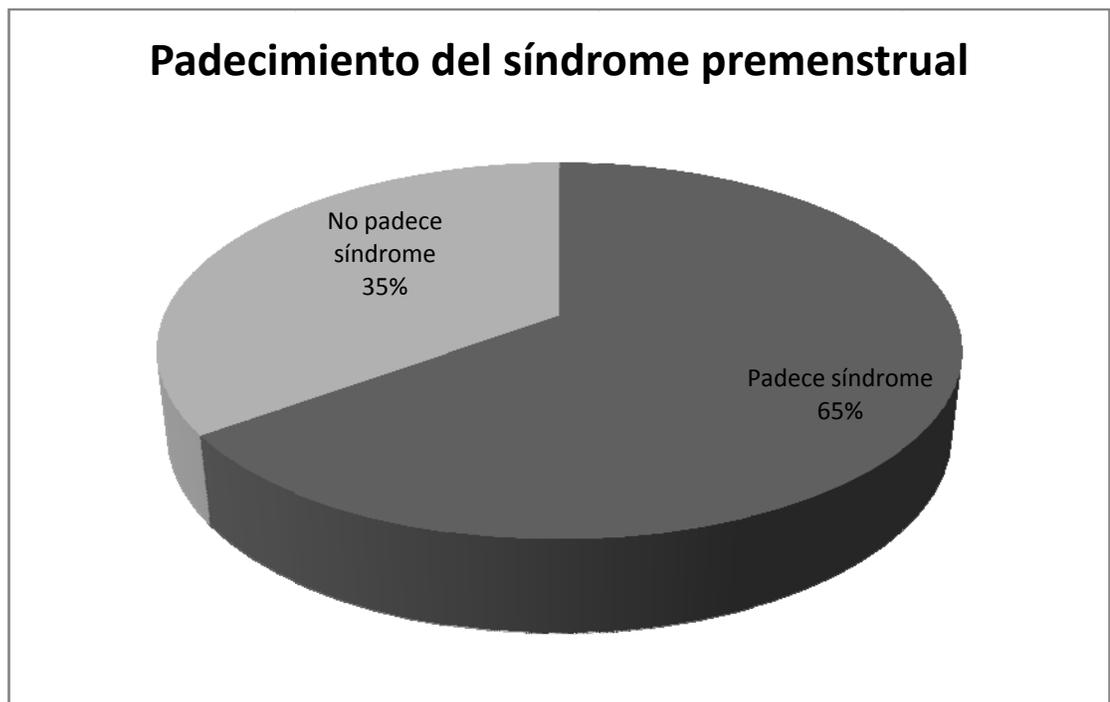
La programación de las actividades para esta investigación, se distribuyó en semanas, manteniendo orden y control de cada una de ellas, por que esta era la clave para calcular los días en que se podía aplicar el test.

4.2.1 Cronograma de actividades realizadas

	Agosto				Septiembre				Octubre	
Semana	5-11	12-18	19-25	26-31	2-8	9-15	16-22	23-29	30-6	7-13
Actividad										
Explicación del proyecto de tesis										
Ficha Médica										
Aplicación de prueba de esfuerzo										
Tabulación de datos										
Análisis de datos										
Interpretación de resultados										

V. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Al recopilarse los datos para el llenado de la ficha médica de cada estudiante, el 65% de las participantes (33 estudiantes), explicó que sufría el síndrome premenstrual, principalmente, el síntoma de espasmos en el área de ovarios y matriz, acompañado de un descenso de energía producido por la sensación de cansancio y sueño. El 35% restante, no padecía del síndrome premenstrual.

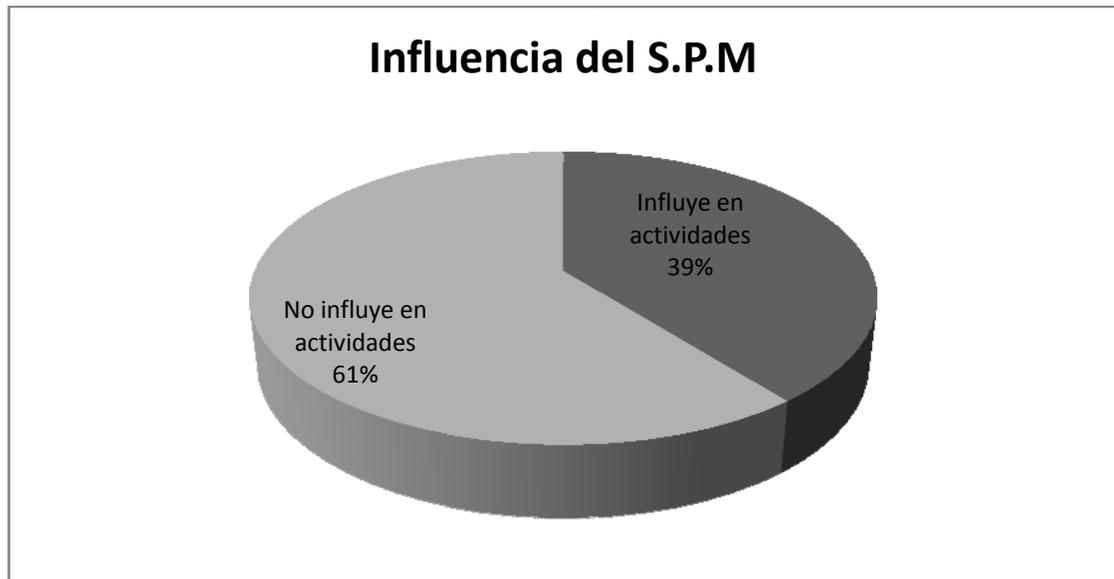


No existe una explicación científica del por qué no a todas las mujeres les da el síndrome premenstrual, ni la razón por la cual la sintomatología no es la misma en todas las mujeres.

Por lo tanto, depende de las características individuales de cada estudiante, manejar las repercusiones que tienen en el organismo el aumento y descenso en la producción de ciertas hormonas en relación a la etapa del ciclo menstrual en que se encuentre cada una.

La sensación de cansancio y sueño, produce pesar y subjetivamente, la mujer puede creer que no tiene la energía suficiente para realizar sus actividades diarias.

De las 33 estudiantes que expusieron sus síntomas, 13 tuvieron la percepción subjetiva que este síndrome condiciona el desarrollo de cada una de ellas en sus actividades académicas, deportivas y personales.



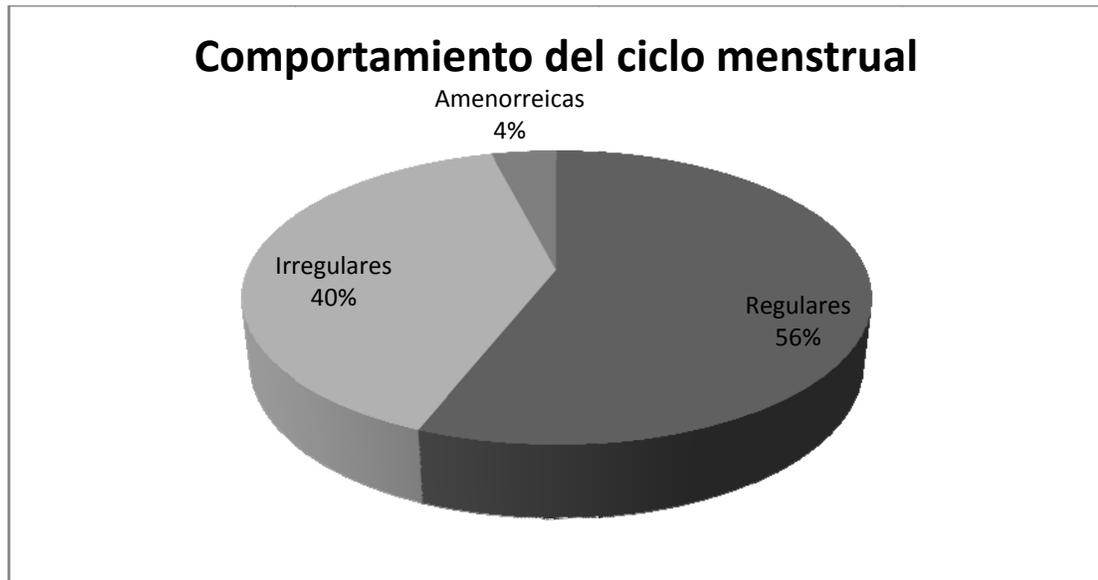
Las estudiantes objeto de estudio, son adolescentes cursantes del nivel diversificado en edades entre 16 y 19 años; el promedio de la cantidad de años que tenían desde su menarquía hasta su última menstruación, previa a participar en las pruebas físicas, era de 5 años.

Se puede observar, que son mujeres jóvenes con pocos años de vivir con ciclos menstruales, y al no tener mucha experiencia en esta etapa del ciclo biológico reproductivo de la mujer, aún no se encuentran muy adaptadas a estos cambios hormonales; por lo que pueden tener la percepción subjetiva de que el síndrome menstrual, afecta el desenvolvimiento de cada una en sus actividades.

Cuando los espasmos en el área pélvica son continuos e intensos, la mujer puede tornarse en un estado de ánimo apático y desmotivado, perdiendo el interés por sus actividades, y si es en la práctica de ejercicios físicos, el dolor puede interrumpir e influenciar negativamente el desarrollo normal del rendimiento físico.

En cuanto al comportamiento del ciclo menstrual, se observó que 20 señoritas tienen ciclos irregulares, variando entre 2 y 6 días los días de adelanto

y atraso; 29 muchachas poseen ciclos regulares de 28 y 30 días; mientras que 2 estudiantes son amenorreicas (ausencia de 2 o más ciclos menstruales), y no se pudo controlar en qué etapa del ciclo menstrual se encontraban al momento de realizar el test.



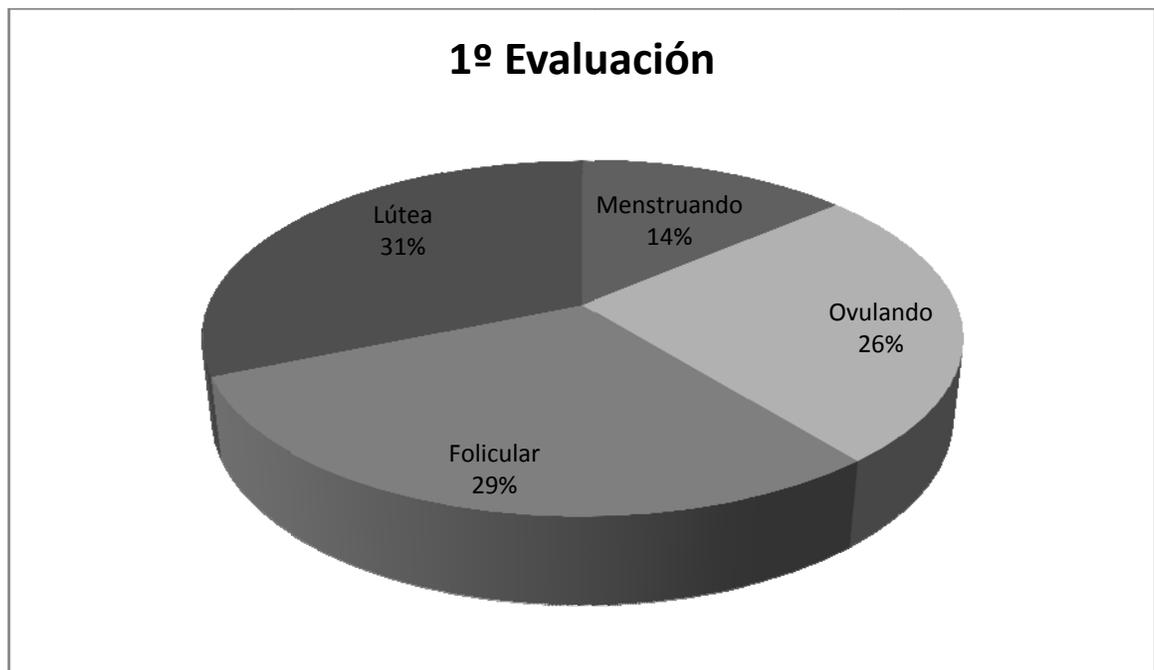
Como se explicó anteriormente, las estudiantes objeto de estudio son jóvenes, y sus órganos sexuales no han madurado completamente. Este factor, se ve reflejado en la oscilación de los ciclos menstruales de las alumnas, pues la diferencia entre el porcentaje de la población regular con la irregular, es mínima; y las estudiantes con ciclos irregulares, expusieron que su irregularidad se da en un margen de 2 a 6 días.

Con las señoritas amenorreicas, padecen este trastorno, debido a la elevada cantidad de horas de actividad física a las que están expuestas. Dedicarse a prolongadas horas de ejercicio y deporte, hace que el nivel de colesterol del organismo sea bajo. El colesterol, influye en la producción de hormonas sexuales, por lo que al tener pocos niveles de colesterol, esta producción de hormonas desciende.

Para la primera aplicación de la prueba, participaron 51 estudiantes; de las cuales, 7 se encontraban con su menstruación, 13 estaban en la etapa de ovulación, 15 en la folicular y 16 en la lútea.

En cuanto a los resultados de consumo máximo de oxígeno, la marca registrada más baja fue de 26% de vo2 Max, y la más alta, de 45% VO2 Max, el promedio grupal de consumo máximo de oxígeno fue 31%.

Etapas del ciclo menstrual	Cantidad de estudiantes evaluadas	Porcentaje de la población muestra	Promedio Consumo Máximo de Oxígeno (porcentaje)
Menstruación	7	14%	29% ml/kg/min
Ovulación	13	26%	30% ml/kg/min
Folicular	15	29%	32% ml/kg/min
Lútea	16	31%	34% ml/kg/min
Total de participantes	51	100%	31% ml/kg/min



El promedio de consumo máximo de oxígeno de las muchachas que estaban en los días menstruales, fue de 29% Vo2 Max. En esta muestra, resalta

que de las 7 muchachas que estaban en esta etapa, 5 sufren del síndrome premenstrual, mientras que las otras 2, no padecen ninguna sintomatología.

El promedio de consumo máximo de oxígeno de las estudiantes que estaban ovulando, fue de 30% Vo2 Max.

En la fase folicular, el promedio de consumo máximo de oxígeno de las señoritas fue de 32% Vo2 Max.

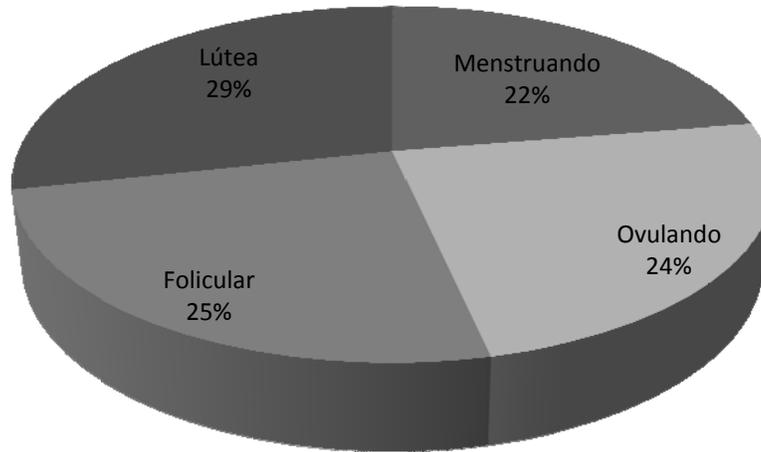
El promedio de consumo máximo de oxígeno de las alumnas que estaban en la fase lútea, fue de 34% Vo2 Max.

Los resultados indican que el rendimiento de la capacidad aeróbica es influenciado por las etapas que conforman el ciclo menstrual; los días menstruales, es en donde se registran los porcentajes de consumo máximo de oxígeno más bajos. Finalizados los días menstruales, se inicia la etapa folicular; en esta, se va incrementando poco a poco la capacidad aeróbica hasta llegar a la etapa lútea; es en estos días, en donde se desarrolla el punto máximo de la capacidad aeróbica, pues aquí se obtuvieron los mejores registros.

Para la segunda aplicación del test de esfuerzo, participaron 50 estudiantes; de las cuales, 11 se encontraban con su regla, 10 estaban en la etapa de ovulación, 13 en la folicular y 16 en la lútea. En cuanto a los resultados de consumo máximo de oxígeno, la marca registrada más baja fue de 20% de vo2 Max, y la más alta, de 45% VO2 Max, el promedio grupal de consumo máximo de oxígeno fue 29%.

Etapas del ciclo menstrual	Cantidad de estudiantes evaluadas	Porcentaje de la población muestra	Promedio Consumo Máximo de Oxígeno (porcentaje)
Menstruación	11	22%	26% ml/kg/min
Ovulación	10	20%	28% ml/kg/min
Folicular	13	26%	29% ml/kg/min
Lútea	16	32%	33% ml/kg/min
Total de participantes	50	100%	29% ml/kg/min

2º Evaluación



El promedio de consumo máximo de oxígeno de las estudiantes que estaban en los días menstruales, fue de 26% Vo2 Max. En esta muestra, resalta que de las 11 estudiantes que estaban en esta etapa, 6 padecen del síndrome premenstrual, mientras que las otras 2, no presentan ninguna sintomatología.

El promedio de consumo máximo de oxígeno de las estudiantes que estaban ovulando, fue de 28% Vo2 Max.

En la fase folicular, el promedio de consumo máximo de oxígeno de las señoritas fue de 29% Vo2 Max.

El promedio de consumo máximo de oxígeno de las alumnas que estaban en la fase lútea, fue de 33% Vo2 Max.

Al igual que en la primera aplicación de la prueba de esfuerzo, los resultados indicaron que el rendimiento de la capacidad aeróbica es influenciado por las etapas que conforman el ciclo menstrual; los días menstruales, es en donde se registran los porcentajes de consumo máximo de oxígeno más bajos.

Finalizados los días menstruales, se inicia la etapa folicular; en esta, se va incrementando poco a poco la capacidad aeróbica hasta llegar a la etapa lútea; es en estos días, en donde se desarrolla el punto máximo de la capacidad aeróbica, pues aquí se obtuvieron los mejores registros.

Comparando los registros obtenidos entre la primera aplicación del test, con la segunda, la muestra se comportó de la siguiente manera:

El consumo máximo de oxígeno registra la marca más baja en días menstruales, incrementándose en los días foliculares; luego disminuye levemente en la etapa ovulatoria (no tanto como en los días menstruales); para posteriormente, alcanzar su pico máximo en la etapa lútea, puesto que los mejores registros, los alcanzaron las estudiantes que se encontraban en esta etapa.

El 16% de la población no demostró diferencia alguna en el rendimiento de la capacidad aeróbica, a pesar de que se encontraban en etapas distintas al momento de someterlas a las pruebas de esfuerzo. Por lo que el nivel de rendimiento de cada una de ellas, se ve afectado en aspectos psicológicos y volutivos, más no fisiológicos.

Cerca del 19% de la población evaluada, demostró diferencia en el rendimiento de la capacidad aeróbica, de una manera no contemplada en la hipótesis de la investigación, ya que en algunos casos, la mejor marca se registró en días menstruales, o el registro más bajo se produjo en los días de la fase lútea.

El 65% de la población muestra, comprobó que el organismo de la mujer se encuentra en mejor disposición de realizar actividades aeróbicas en días post ovulatorios. En los días foliculares, el consumo máximo de oxígeno disminuye alrededor de un 3% ml/kg/min, en comparación a los días de la etapa lútea (post ovulatoria). Mientras que en los días menstruales, la capacidad de realizar actividades aeróbicas, descenderá.

VI. CONCLUSIONES

1. El consumo máximo de oxígeno se incrementó en los días que conforman la etapa lútea, alcanzando el registro de 34% ml/kg/min; y en los días menstruales, descendió hasta y desciende 28% ml/kg/min.
2. Durante el ciclo menstrual de la mujer, el consumo máximo de oxígeno varía dependiendo de la etapa en la que se encuentre; así en los días menstruales, la resistencia aeróbica es menor, luego se incrementa un 3 por ciento más en los días foliculares; posteriormente, en los días ovulatorios desciende 2 por ciento, y ya en la etapa luteínica, registra la marca más alta.
3. El porcentaje de reducción de consumo máximo de oxígeno en la etapa folicular es de 3 por ciento de ml/kg/min, en comparación con la etapa lútea.
4. El síndrome premenstrual no influye en el aspecto fisiológico del rendimiento de la capacidad aeróbica, pero sí sugestionan psicológicamente a algunas mujeres.

VII. RECOMENDACIONES

1. Mantener un registro del ciclo hormonal de cada una de las estudiantes, para que la planificación de las sesiones de clase, vaya acorde a las etapas del ciclo menstrual en donde ellas se encuentren.
2. Programar y planificar las sesiones de clase con cargas físicas incrementadas (microciclos de choque) en los días que conforman la etapa luteínica, y cargas físicas disminuidas (microciclos de supercompensación o estabilización) para los días menstruales y ovulatorios.
3. Evaluar a las estudiantes en forma periódica, para detectar si el ciclo menstrual influye en el desarrollo del rendimiento físico.
4. Llevar un control médico en donde se especifiquen cuáles son los síntomas del síndrome premenstrual que padezca una estudiante en especial.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Arriola Lilian. (1991). **Conocimientos, actitudes y prácticas sobre trastornos del ciclo menstrual en mujeres deportistas.** Guatemala.
2. Bennassar Marta y otros. (2006). **Manual de Educación Física y Deportes.** Editorial Océano. España.
3. Bompa Tudor. (2007). **Periodización, Teoría y Metodología del entrenamiento.** Editorial Hispano Europea. 2º Edición. Barcelona, España.
4. Calderón Francisco. (2007). **Fisiología aplicada al deporte.** Editorial Tebar. 2º Edición. España.
5. Casares Ana. (1997). **Análisis del umbral anaeróbico y otras variables fisiológicas en diferentes fases del ciclo menstrual.** Apuntes de Educación Física y deportes.
6. Cherry Sheldon. (1999). **Mujer el cuidado de la salud femenina.** Editorial Pax. 1º Edición, México.
7. Gallo Ruth. (1995). **Cambios fisiológicos en la mujer deportista.** Colombia.
8. González Merlo J. y otros. (2006). **Obstetricia.** Editorial Bigsa. 5º Edición. España.
9. Guerra T. **Anovulatorios y deporte.** INEF Barcelona.
10. Guijarro, E. y otros. (2009). **Ciclo menstrual, rendimiento y percepción de los fuerza en jugadoras del fútbol de élite.** UNESCO. 2009.
11. Kent Michael. (2003). **Diccionario Oxford de medicina y ciencias del deporte.** Editorial Paidotribo. 1º Edición. Barcelona, España.
12. Konovalova Elena y otros. (2006). **Educación Física y Deporte.** Editorial Universidad del Valle, 1º Edición. Colombia.
13. Mcgraw-Hill. (2002). **Fisiología Humana.** Interamericana de España S.A. 7º edición. España.
14. Moore Keir y otros. (2008). **Embriología Clínica.** Elsevier. 8º Edición. Barcelona, España.
15. ViruAtko y otros. (2003). **Análisis y control del rendimiento deportivo.** Editorial Paidotribo. 1º Edición. Barcelona, España.

16. Wells Christine. (1988). **Mujeres, deporte y rendimiento**. Editorial Paidotribo. Barcelona.
17. Wilmore Jack. (2004). **Fisiología del esfuerzo y del deporte**. Editorial Paidotribo. 5° Edición. Barcelona, España.
18. Yoke Mary. (2002). **Una guía de entrenamiento personal para acondicionamiento físico**. Aerobics and Fitness Association of America. Estados Unidos.
19. Zamora Jorge. (2009). **Teoría, Metodología, Dosificación y planeamiento del condicionamiento físico**. Artemis Edinter. Guatemala.

E-GRAFIAS

www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/ejercicio/doc/adaptacion_mujer_ef.htm

www.pilarmartinescudero.es/sistemasdeentrenamiento

aupec.univalle.edu.com/informes/2008/noviembre/rendimiento.html

www.pumpingironmag.org/odd/showthread.php?t=1214

www.efdeportes.com/efd53/mujer.htm

www.futsalcoach.com/particularidadesfisiologicasdelamujerdeportista.htm

www.academia.utp.edu.co/medicinadeportiva/files/2012/04/MUJER-Y-EJERCICIO.pdf

www.ars-sport.es/el-sindrome-premenstrual-para-deportistas-iii/

www.imd.inder.cu/adjuntos/article/191/Las%20hormonas%20en%20el%20deporte.pdf

IX. ANEXOS



Estudiantes en 1º aplicación de prueba de consumo máximo de oxígeno



Estudiantes en 2º aplicación de prueba de consumo máximo de oxígeno

