

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Deportes, Extensión Ensenada, Facultad de Deportes, Mexicali y Facultad de Deportes, Extensión Tijuana
- 2. Programa Educativo:** Licenciado en Actividad Física y Deporte y Técnico Superior Universitario en Actividades Recreativas y Turísticas
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fisiología del Ejercicio
- 5. Clave:** 39120
- 6. HC: 02 HT: 00 HL: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Luis Mario Gomez Miranda
Alberto Jiménez Maldonado
Marina Trejo Trejo
Patricia Concepción García Suárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Esteban Hernández Armas
Juan José Calleja Núñez
Samuel Nicolas Rodríguez Lucas

Fecha: 26 de octubre de 2020

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Fisiología del Ejercicio permitirá comprender las adaptaciones agudas y crónicas de los diferentes sistemas fisiológicos por efecto de la práctica de actividad física y/o ejercicio físico, brinda al alumno la habilidad de conocer los cambios biológicos que permiten mejorar el rendimiento físico. Se encuentra en la etapa disciplinaria con carácter obligatoria, y forma parte del área de conocimiento de Biomédica.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el funcionamiento de los aparatos y sistemas durante y después de la realización de ejercicio físico, mediante el reconocimiento del funcionamiento biológico del cuerpo humano, para identificar las adaptaciones agudas y crónicas del organismo como respuesta al ejercicio, con actitud reflexiva, crítica, y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Realiza una presentación de las diferentes adaptaciones agudas y crónicas tras el ejercicio, a través de un medio audiovisual en el que se implementen diversos ejercicios a un grupo de personas y se les explique las adaptaciones que esa actividad conlleva.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Historia de la fisiología del ejercicio

Competencia:

Analizar los antecedentes de la fisiología del ejercicio, mediante la revisión bibliográfica, para identificar los inicios y evolución de la fisiología en la actividad física y deporte, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 1.1. Precursores de la fisiología del ejercicio.
- 1.2. Enfoque de la fisiología del ejercicio y del deporte.
- 1.3. Aparición de la fisiología del esfuerzo.
- 1.4. El Harvard Fatigue Laboratory.
- 1.5. Aparición de los primeros ergómetros.

UNIDAD II. Sistema nervioso

Competencia:

Distinguir las adaptaciones agudas y crónicas del sistema nervioso, mediante el análisis teórico-práctico de los cambios fisiológicos, para identificar los cambios en la función sensorio-motora por efecto de la práctica de actividad física, ejercicio físico y deporte, con actitud analítica y crítica.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 2.1. Adaptaciones fisiológicas del sistema nervioso al ejercicio.
- 2.2. Función endocrina durante el ejercicio.
- 2.3. Adaptaciones sensomotoras al ejercicio.
- 2.4. Huso muscular y aparato tendinoso de golgi.
- 2.5. Engramas.

UNIDAD III. Sistema cardiovascular

Competencia:

Distinguir las adaptaciones agudas y crónicas del sistema cardiovascular, mediante el análisis teórico-práctico de los cambios fisiológicos, para identificar los cambios en las funciones hemodinámicas por efecto de la práctica de actividad física, ejercicio físico y deporte, con actitud analítica y crítica.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Adaptaciones fisiológicas del sistema cardiovascular.
- 3.2. Bradicardia sinusal.
- 3.3. Hipertrofia ventricular izquierda.
- 3.4. Adaptaciones de los vasos sanguíneos.
- 3.5. Adaptaciones sanguíneas.
- 3.6. Electrocardiograma del deportista.

UNIDAD IV. Sistema muscular

Competencia:

Distinguir las adaptaciones agudas y crónicas del sistema muscular por efecto de la práctica de actividad física, ejercicio físico y deporte, mediante el análisis teórico-práctico de los cambios bioquímicos y fisiológicos, para explicar la mejora del rendimiento muscular, con actitud analítica y crítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1 .Análisis de las características de las fibras musculares.
- 4.2. Adaptaciones fisiológicas al ejercicio del sistema muscular.
- 4.3. Adaptaciones metabólicas.
- 4.4. Adaptaciones estructurales.
- 4.5. Hipertrofia muscular (sarcomérica y sarcoplasmática).
- 4.6. Función de las células satélite musculares.

UNIDAD V. Sistema respiratorio

Competencia:

Distinguir las adaptaciones agudas y crónicas del sistema respiratorio, mediante el análisis teórico-práctico de los cambios fisiológicos, para identificar las mejoras en la capacidad aerobia por efecto de la práctica de actividad física, ejercicio físico y deporte, con actitud analítica y crítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Adaptaciones fisiológicas al ejercicio del sistema respiratorio.
- 5.2. Consumo de oxígeno pico y máximo.
- 5.3. Respuesta del consumo de oxígeno a ejercicios continuos e incrementales.
- 5.4. Factores limitantes centrales y periféricos del consumo máximo de oxígeno.
- 5.5. Cociente respiratorio (implicaciones en una prueba de esfuerzo máximo).
- 5.6. Pruebas para valorar el consumo de oxígeno máximo.
- 5.7. Determinación de la meseta de consumo de oxígeno.

UNIDAD VI. Equilibrio ácido-base

Competencia:

Identificar el comportamiento del sistema ácido-base durante la práctica de actividad física, ejercicio físico y deporte, mediante el análisis teórico-práctico de los cambios bioquímicos y fisiológicos, para distinguir los factores que limitan el rendimiento físico, con actitud analítica y crítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 6.1. Glucólisis anaeróbica.
- 6.2. Demanda energética y lactato.
- 6.3. Métodos para valorar el lactato.
- 6.4. Umbral de lactato.
- 6.5. Adaptaciones fisiológicas en la producción de lactato tras el ejercicio.
- 6.6. Acidosis metabólica tras el ejercicio.
- 6.7. Sistemas amortiguadores de la acidez.
- 6.8. Función renal para el equilibrio ácido base.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Flujo salival y función de glándulas parótidas en el ejercicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escucha con atención las instrucciones del docente sobre el uso de material y manipulación de muestras biológicas 2. Mide el flujo salival con apoyo de los salivettes y registrarlo 3. Realiza una prueba de rampa en el cicloergometro 4. Colecta una segunda muestra en el periodo de recuperación del ejercicio 5. Colecta datos 6. Elabora el reporte de la práctica 	Tubos tipo salivette para la colecta de saliva Centrífuga Guantes de nitrilo Cubrebocas Cicloergómetro Banda sin fin	4 horas
2	Respuesta de testosterona sanguínea al ejercicio agudo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escucha con atención las instrucciones del docente sobre el uso de material y manipulación de muestras biológicas 2. Colecta 3ml de suero sanguíneo de los sujetos de prueba previo al ejercicio. 3. Realiza un circuito corporal de 10 a 15 min 4. Colecta otros 3ml de suero en la etapa de recuperación 5. Analiza las muestras con un kit de Elisa para detección de testosterona 6. Registra niveles de testoterona 7. Elabora reporte de práctica 	Tubos de colecta vacutainer Agujas epidérmicas estériles Gradilla Centrífuga de tubos vacutainer Placas de Elisa Kit de testosterona Espectrofotómetro Puntas de micropipetas Micropipetas de 100-1000 y 20-200 µl Bolsas y contenedores RPBI Cicloergómetro Banda sin fin	4 horas

UNIDAD III				
3	Evaluación de la actividad muscular durante diferentes tipos contracciones en el entrenamiento de fuerza.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende la orientación del docente para realizar la práctica. 2. Prepara las zonas de piel del sujeto para la colocación de parches 3. Realiza la contracción concéntrica, excéntrica e isométrica con diferentes mancuernas 4. Captura el voltaje muscular y la frecuencia de activación en las distintas contracciones 5. Elabora reporte de práctica 	Electrofisiógrafo (Biopac) Mancuernas de 10, 15 y 25 lbs Parches Gel conductor Cinta médica transpore Pago de licencia GymAware	4 horas
4	Evaluar la actividad muscular durante la prueba de RM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende con cautela las instrucciones del docente sobre seguridad y asistencia en test de fuerza 2. Prepara las zonas de piel del sujeto para la colocación de parches. 3. Prepara la barra olímpica con diferentes pesos para evaluar el 5RM y 3RM en press de pecho 4. Coloca los parches al sujeto y el sensor de desplazamiento vertical en la barra 5. Registra la actividad muscular y la fuerza/velocidad producida durante la ejecución del test 6. Elabora reporte 	Barra olímpica de 20kg Discos de pesas de 10, 25, 35 y 45 lbs. Sensor de movimiento vertical (GymAware) Electrofisiógrafo portátil (Bioradio) Parches Cinta médica transpore Licencia Gymaware	4 horas
UNIDAD IV				
5	Electrocardiograma en diferentes intensidades de ejercicio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende la orientación del docente para realizar la 	Electrocardiograma Camilla de inspección	4 horas

		<p>práctica.</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloca al sujeto en la camilla y evaluar las 12 derivaciones del ECG en reposo Realiza un test de esfuerzo en banda ergométrica (Conconi, Balke, Course-navette, etc.) Registra la actividad cardíaca durante la prueba Elabora reporte 	<p>médica/fisioterapia Papel electrocardiográfico Banda ergométrica</p>	
6	Estimación hemodinámica en ejercicio moderado	<ol style="list-style-type: none"> Escucha las indicaciones del docente Coloca los parches del baumanómetro, la cofia y el oxímetro al sujeto de prueba Mide doble producto, TA y saturación de oxígeno en reposo. Realiza un test de baja intensidad (25-30% de FCmax) para valorar el doble producto 	<p>Baumanómetro digital para detección de TA durante el ejercicio (Tango) Cicloergometro Banda sin fin</p>	4 horas
7	Variabilidad de la frecuencia cardíaca	<ol style="list-style-type: none"> Escucha las indicaciones del docente Coloca los monitores de frecuencia cardíaca Vincula el dispositivo con la app móvil Exporta datos a la computadora Analiza datos y elaborar reporte 	<p>Software Kubios Pulsómetro H10</p>	4 horas
UNIDAD V				
8	Valoración del consumo máximo de oxígeno	<ol style="list-style-type: none"> Atiende con cautela las instrucciones del docente Realiza una prueba de esfuerzo en banda sinfín Mide el consumo de oxígeno, 	<p>Pulsómetros Banda Sinfín Lactometro y tiras reactivas de lactato Analizador de gases</p>	4 horas

		<p>la frecuencia cardiaca y la concentración de lactato en sangre durante la prueba</p> <p>4. Analiza los datos y realiza las gráficas de la práctica</p> <p>5. Elabora el reporte.</p>		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente): El maestro expondrá de forma ordenada, clara y consistente los conceptos y metodologías de fisiología del ejercicio, así como orientar el desarrollo de las prácticas de laboratorio, proporciona la retroalimentación de tareas o trabajos de los alumnos y exhortará a los alumnos a la participación en las clases.

Estrategia de aprendizaje (alumno): Los alumnos realizarán tareas o trabajos de forma individual o en equipos de trabajo. Deben desarrollar el análisis, comprensión y aplicación de los contenidos declarados en las unidades temáticas y participar efectivamente en las prácticas de laboratorio y en clase.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Tareas.....	20%
- Prácticas de laboratorio.....	30%
- Exámenes.....	30%
- Evidencia de aprendizaje.....	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Åstrand, P. O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Stromme, S. B. (2003). *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*. Champaign, Estados Unidos: Human Kinetics. [clásica]
- Bazán, N. E. (2017). *Bases fisiológicas del ejercicio*. España: Paidotribo.
- Chicharro JL, Vaquero AF. (2006) *Fisiología del Ejercicio*. Madrid: Médica Panamericana. [clásica]
- Porcari, J., Bryant, C., & Comana, F. (2015). *Exercise physiology*. Estados Unidos: FA Davis.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Fisiología Del Esfuerzo Y Del Deporte*. España: Paidotribo. [clásica]

Complementarias

- McLaren D, Morton J. (2012). *Biochemistry for Sport and Exercise Metabolism*. Estados Unidos: Wiley-Blackwell.[clásica]
- Nelson D, Cox M. (2019). *Lehninger Principios de Bioquímica (7a ed.)*. Barcelona: Omega.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Fisiología del Ejercicio debe contar con título de Licenciado en actividad física y deporte o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.