

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Datos de identificación**

Unidad académica: Facultad de Deportes

Programa: Maestría en Educación Física y Deporte escolar

Plan de estudios: *2022-2*

Nombre de la unidad de aprendizaje: Fisiología del ejercicio físico

Clave de la unidad de aprendizaje: *5665*

Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria

Horas clase (HC): 2

Horas prácticas de campo (HPC): -

Horas taller (HT): -

Horas clínicas (HCL): -

Horas laboratorio (HL): 1

Horas extra clase (HE): 2

Créditos (CR): 5

Requisitos: Ninguno

**Perfil de egreso del programa**

Un profesional especializado en el diseño, aplicación y evaluación de programas de innovación e intervención, en las áreas biomotriz, psicomotriz o sociomotriz, pertinentes y acordes con los planes y programas educativos vigentes, que incrementen el desarrollo de la educación física y el deporte escolar, colaborando con diferentes actores a través de redes, y actuando con responsabilidad social, sentido transformacional y emprendedor, mediante una visión humanista, inclusiva y compleja.

**Definiciones generales de la unidad de aprendizaje**

**Propósito general de esta unidad de aprendizaje:**

La unidad de aprendizaje de Fisiología y Evaluación de la Educación Física y el Deporte Escolar tiene como finalidad brindar las bases de los procesos biológicos de crecimiento y maduración en el niño y adolescente para establecer asociaciones eficaces con las respuestas fisiológicas derivadas de la práctica deportiva en la edad escolar. El estudiante conoce los mecanismos moleculares que regulan y afectan el crecimiento y maduración del niño y su asociación con los procesos fisiológicos que suceden durante la práctica de ejercicio físico, favoreciendo la asimilación y aplicación de conceptos del área biomotriz.

**Competencia de la unidad de aprendizaje:**

Identificar los mecanismos moleculares que regulan el crecimiento y maduración, adaptaciones al ejercicio y su evaluación en niños y el adolescentes, a través del análisis de los procesos fisiológicos pertinentes, para comprender los factores físicos que influyen en la práctica de la Educación Física y el Deporte Escolar, con una actitud crítica y responsabilidad social.

**Evidencia de aprendizaje**

Realiza y sustenta un reporte en el que describa una competencia deportiva o

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

|  |   |
|--|---|
| <b>(desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b> | clase de educación física, incluyendo la preparación para la misma , en términos de los procesos fisiológicos involucrados en cada momento de la realización de la misma. |
|--|---|

**Temario**

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>I. Nombre de la unidad: Crecimiento y Maduración</b> | <b>Horas: 4</b> |
|---|-----------------|

**Competencia de la unidad:** Identificar las diferentes etapas de desarrollo y maduración desde la niñez hasta la adolescencia, mediante el empleo de herramientas cualitativas y cuantitativas para valorar factores que afectan los procesos de crecimiento en niños y adolescentes, con una actitud crítica y responsable.

**Tema y subtemas:**

- 1.1. Crecimiento y Maduración
  - 1.1.1. Definición de crecimiento
  - 1.1.2. Definición de maduración
- 1.2. Edad y crecimiento
  - 1.2.1. Edad cronológica
  - 1.2.2. Grupos de edad
  - 1.2.3. Edad esquelética
  - 1.2.4. Crecimiento somático
- 1.3. Medición del crecimiento
  - 1.3.1. Principios de medición y observación
  - 1.3.2. Métodos cuantitativos y cualitativos comúnmente utilizados para la valoración del crecimiento y maduración.

|   |                 |
|---|-----------------|
| <p><b>Prácticas de laboratorio:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Práctica de laboratorio "Evaluación de crecimiento somático"</u><br/>Práctica para determinar y analizar diferentes variables antropométricas (estatura, peso, talla, composición corporal) en niños y adolescentes en diferentes etapas del crecimiento.</li> <li>2. <u>Práctica de laboratorio "Evaluación de maduración"</u><br/>Práctica para estudiar y analizar las diferentes etapas de maduración biológica en niños y adolescentes desde la perspectiva ósea, somática y sexual.</li> </ol> | <b>Horas: 2</b> |
|---|-----------------|

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>II. Nombre de la unidad: Sistema Neuromuscular</b> | <b>Horas: 6</b> |
|---|-----------------|

**Competencia de la unidad:** Identificar los componentes y principales factores fisiológicos del sistema neuromuscular, a través del estudio de los procesos de neurotransmisión y contracción muscular, para comprender la función del sistema motor en niños y adolescentes involucrados en la Educación Física y el Deporte Escolar, con una actitud crítica y responsable.

**Tema y subtemas:**

- 2.1. Tejido Neuromuscular
  - 2.1.1. Tipos de células
  - 2.1.2. Componentes del tejido neuromuscular

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

|  |                        |
|--|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.3. Fibras musculares</li> <li>2.1.4. Aparato Vestibular</li> <li>2.2. Crecimiento Neuromuscular           <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Unidades y redes neuromotoras</li> <li>2.2.2. Crecimiento y desarrollo de la unión neuromuscular</li> <li>2.2.3. Factores hormonales que regulan el crecimiento neuromuscular</li> </ul> </li> <li>2.3. Sinapsis y neurotransmisión           <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Potencial de membrana</li> <li>2.3.2. Potencial de reposo y potencial de acción</li> <li>2.3.3. Canales activados por voltaje</li> <li>2.3.4. Sinapsis</li> <li>2.3.5. Mielinización</li> </ul> </li> <li>2.4. Contracción muscular           <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Acople Excitación-Contracción</li> <li>2.4.2. Contracción del músculo cardíaco</li> <li>2.4.3. Contracción del músculo esquelético</li> <li>2.4.3. Factores que regulan el crecimiento neuromuscular en niños y adolescentes</li> </ul> </li> </ul> | <p><b>Horas: 2</b></p> |
| <p><b>Prácticas de laboratorio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Taller interactivo sobre los procesos de sinapsis y acople excitación-contracción</u><br/>           Visualización de un video interactivo y discusión respecto a los procesos de sinapsis y acople excitación-contracción en los diferentes tipos de músculo.</li> <li>2. <u>Taller "Factores que regulan el crecimiento neuromuscular en niños y adolescentes"</u><br/>           Lectura comprensiva y discusión de artículos científicos que abordan las temáticas de crecimiento neuromuscular en niños y adolescentes y los diferentes factores genéticos, ambientales, etc que lo afectan.</li> </ul>  |                        |

|   |                        |
|---|------------------------|
| <p><b>III. Nombre de la unidad: Ejercicio Físico y Metabolismo</b></p>  | <p><b>Horas: 6</b></p> |
| <p><b>Competencia de la unidad:</b> Comprender los diferentes procesos metabólicos asociados a la actividad física, mediante el estudio de las rutas catabólicas y anabólicas, para entender los mecanismos de producción y gasto de energía en niños y adolescentes la Educación Física y el Deporte Escolar, con una actitud crítica y responsable.</p>   |                        |
| <p><b>Tema y subtemas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Metabolismo y Energía           <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Concepto de energía química</li> <li>3.1.2. ATP y energía</li> <li>3.1.3. Concepto de metabolismo</li> <li>3.1.4. Anabolismo y Catabolismo</li> </ul> </li> <li>3.2. Sistemas Energéticos           <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Sistema de fosfágenos</li> </ul> </li> </ul> |                        |

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

|  |
|--|
| <p>3.2.2. Sistema no oxidativo: Glucogenolisis y glucólisis anaerobia</p> <p>3.2.3. Sistema oxidativo: Glucólisis aerobia, Lipolisis y Beta-oxidación</p> <p>3.2.4. Efectos del ejercicio físico sobre el metabolismo muscular</p> <p>3.3. Rutas anabólicas</p> <p>3.3.1. Gluconeogénesis y glucogénesis</p> <p>3.3.2. Lipogénesis</p> <p>3.3.3. Síntesis de proteínas</p> |
|--|

|  |                        |
|--|------------------------|
| <p><b>Prácticas de laboratorio:</b></p> <p>1. <u>Práctica de determinación e interpretación de parámetros bioquímicos en sangre</u><br/>       Práctica de laboratorio de Bioquímica sanguínea en la que mediante muestras de sangre en ayuno se miden los niveles de algunos parámetros como glucosa, triglicéridos, colesterol etc.</p> <p>2. <u>Taller de elaboración de reporte de laboratorio tipo artículo científico y estudios de caso</u><br/>       Taller para definir los parámetros y características relevantes en la elaboración de reportes de laboratorio siguiendo la estructura de un artículo científico.</p> <p>3. <u>Taller de Metabolismo y Ejercicio en niños</u><br/>       Lectura comprensiva y discusión del artículo científico "New Insights in paediatric exercise metabolism" que abordan las temáticas de particularidades metabólicas en niños y adolescentes debidas a la práctica de actividad física y deporte.</p> | <p><b>Horas: 3</b></p> |
|--|------------------------|

|  |                        |
|--|------------------------|
| <p><b>IV. Nombre de la unidad: Fisiología del Sistema Cardiovascular</b></p> | <p><b>Horas: 6</b></p> |
|--|------------------------|

**Competencia de la unidad:** Reconocer las funciones del sistema cardiovascular, a través de la identificación de sus componentes y procesos de circulación sanguínea y contracción cardiaca, para comprender las adaptaciones cardiovasculares inducidas por la práctica de la Educación Física y el Deporte Escolar, con una actitud crítica y responsable.

|  |
|--|
| <p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p>4.1. Sistema Cardiovascular</p> <p>4.1.1. Componentes del sistema cardiovascular</p> <p>4.1.2. Músculo cardiaco</p> <p>4.1.3. Circulación sanguínea</p> <p>4.2. Ciclo cardiaco</p> <p>4.2.1. Diastole y sistole</p> <p>4.2.2. Contracción cardiaca</p> <p>4.2.3. Factores hormonales que regulan la función cardiovascular</p> <p>4.2.4. Respuesta simpática (beta-adrenérgica)</p> <p>4.3. Función y evaluación de la función cardiaca</p> <p>4.3.1. Gasto cardiaco</p> |
|--|

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

|   |                        |
|---|------------------------|
| <p>4.3.2. Tensión arterial</p> <p>4.3.3. Electrocardiograma</p> <p>4.3.4. Adaptaciones cardiovasculares al ejercicio físico</p>   |                        |
| <p><b>Prácticas de laboratorio:</b></p> <p>1. <u>Taller de Regulación hormonal y el sistema cardiovascular</u></p> <p>Lectura comprensiva y discusión del artículo científico "<i>Growth hormone and cardiovascular system</i>" de factores hormonales que influyen en el funcionamiento del sistema cardiovascular, específicamente la hormona de crecimiento.</p> <p>2. <u>Práctica de Electrocardiogramas</u></p> <p>Práctica de toma e interpretación de electrocardiogramas en reposo y durante el ejercicio físico en niños y adolescentes.</p> <p>3. <u>Taller de elaboración de reporte de laboratorio tipo artículo científico y estudios de caso</u></p> <p>Taller para definir los parámetros y características relevantes en la elaboración de reportes de laboratorio siguiendo la estructura de un artículo científico y/o estudio de caso.</p> | <p><b>Horas: 3</b></p> |

|  |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|
| <p><b>V. Nombre de la unidad: Fisiología del Sistema Pulmonar</b></p>  |                        | <p><b>Horas: 5</b></p> |
| <p><b>Competencia de la unidad:</b> Reconocer la importancia de los cambios relacionados con el crecimiento en la función pulmonar, a través del conocimiento integrativo de la función del sistema pulmonar para identificar el impacto del mismo en reposo y durante la práctica de la Educación Física y el Deporte Escolar, con una actitud crítica y responsable.</p>   |                        |                        |
| <p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p>5.1. Sistema Pulmonar</p> <p>    5.1.1. Componentes del sistema pulmonar</p> <p>    5.1.2. Proceso de respiración</p> <p>5.2. Fisiología pulmonar</p> <p>    5.2.1. Funcionamiento del sistema pulmonar en reposo</p> <p>    5.2.2. Función pulmonar durante el ejercicio aerobio</p> <p>    5.2.3. Factores hormonales que regulan la función pulmonar</p> <p>5.3. Evaluación de la función pulmonar</p> <p>    5.3.1. Volúmenes y capacidades pulmonares</p> <p>    5.3.2. Intercambio de gases</p> <p>    5.3.3. Cociente respiratorio</p> <p>    5.3.4. Consumo máximo de oxígeno (<math>VO_{2max}</math>)</p> <p>    5.3.5. Factores que inciden en el <math>VO_{2max}</math></p> <p>    5.3.6. Efectos del crecimiento y el desarrollo sobre la función pulmonar</p> |                        |                        |
| <p><b>Prácticas de laboratorio:</b></p> <p>1. <u>Práctica "Evaluación de volúmenes y capacidades pulmonares"</u></p> <p>Práctica para estimar y analizar los volúmenes y capacidades pulmonares en niños y</p>   | <p><b>Horas: 3</b></p> |                        |

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

|   |  |
|---|--|
| <p>adolescentes por el método de espirometría.</p> <p><b>2. Práctica "Intercambio de gases"</b><br/>         Práctica para la evaluación y observación del comportamiento de intercambio de gases en niños y adolescentes durante el ejercicio.</p> <p><b>3. Práctica "Cociente Respiratorio"</b><br/>         Práctica en la que se realiza la medición del cociente respiratorio y de otros cambios en la función pulmonar durante la actividad física en niños y adolescentes.</p> <p><b>4. Práctica <math>VO_{2max}</math></b><br/>         Práctica en la que se evalúan y analizan los métodos para la determinación del <math>VO_{2max}</math> o volumen máximo de oxígeno en niños y adolescentes durante el ejercicio.</p> |  |
|---|--|

|  |                 |
|--|-----------------|
| <b>VI. Nombre de la unidad: Fisiología del Sistema Renal</b>   | <b>Horas: 5</b> |
| <p><b>Competencia de la unidad:</b> Analizar los mecanismos de filtración renal en base a las zonas de reabsorción-secreción de iones y agua, mediante el estudio de la función renal, para evaluar los diferentes mecanismos de transporte en los túbulos renales y sus modificaciones durante la práctica de la Educación Física y el Deporte Escolar, con una actitud crítica y responsable.</p>  |                 |
| <p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>6.1. Sistema Renal</b></p> <p style="padding-left: 20px;">6.1.1. Componentes del sistema renal</p> <p style="padding-left: 20px;">6.1.2. Funcionamiento del sistema renal</p> <p><b>6.2. Fisiología renal</b></p> <p style="padding-left: 20px;">6.2.1. Filtración renal y flujo sanguíneo</p> <p style="padding-left: 20px;">6.2.2. Regulación de la filtración glomerular ante deshidratación o pérdida de volumen sanguíneo</p> <p style="padding-left: 20px;">6.2.3. Reabsorción de Na, Cl y agua</p> <p style="padding-left: 20px;">6.2.4. Regulación ácido-base</p>   |                 |
| <p><b>Prácticas de laboratorio:</b></p> <p><b>1. Práctica de laboratorio "Filtración glomerular"</b><br/>         Práctica para estimar y analizar la tasa de filtración glomerular en niños y adolescentes a través de la determinación de creatinina en una muestra de sangre.</p> <p><b>2. Práctica de laboratorio "Determinación de pH"</b><br/>         Práctica para determinar y analizar los valores de pH de diferentes soluciones fisiológicas en niños y adolescentes a través del método colorimétrico y digital.</p> <p><b>3. Práctica de laboratorio "Determinación de estados de deshidratación"</b><br/>         Práctica para determinar y analizar los estados de deshidratación, antes, durante y después de la actividad física en niños y adolescentes a través de la determinación de la concentración de sodio y hematocrito.</p> | <b>Horas: 3</b> |

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación General de Investigación y Posgrado

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

**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 y evaluación del ejercicio físico en la edad escolar, 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. Además, el profesor titular de la materia diseñará exámenes escritos para evaluar los contenidos de cada unidad.

**Estrategia de aprendizaje (alumno):** Los alumnos realizarán tareas o trabajos tales como exposiciones orales, reportes escritos de artículos científicos y reportes de prácticas de laboratorio 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. Además, el estudiante recurrirá a la búsqueda de información científica en base de datos como Scopus, Web of Science, Pubmed entre otras. En el mismo sentido, el maestro titular de la materia proporcionará a los estudiantes material bibliográfico el cual será analizado y discutido por los estudiantes y el maestro.

**Criterios de evaluación:**

- *Exposiciones orales: 10%*
- *Reportes de prácticas tipo artículo científico: 15%*
- *Reportes escritos de artículos científicos: 15%*
- *Proyecto Final: 20%*
- *Exámenes Parciales: 40%*

**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.*

**Bibliografía:**

1. Rowland, T. (2005). *Children's Exercise Physiology. 2nd Ed. United States of America: Human Kinetics. [clásica]*
2. Armstrong, N. (2007). *Paediatric Exercise Physiology. 1<sup>st</sup>Ed. United Kingdom: Elsevier [clásica]*
3. McArdle, W.D., Katch, F.I., & Katch, V.L. (2010). *Exercise Physiology. 7<sup>th</sup>Ed. Lippincott Williams & Wilkins [clásica]*
4. Porcari, J., Bryant, C., & Comana, F. (2015). *Exercise physiology. FA Davis.*
5. Bazán, N. E. (2017). *Bases fisiológicas del ejercicio. Barcelona: Paidotribo.*
6. Borrer, K. (1995). *The effects of exercise on growth. SportMed, 20(6), 375-397. [clásica]*
7. Malina, R., Bouchard, C., and Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity. 2nd Ed. United States of America: Human Kinetics. [clásica]*
8. Guyton, A.C. (2016). *Tratado de fisiología médica. España: Elsevier saunders*
9. Constanzo, L.S. (2014). *Fisiología. España: Elsevier. [clásica]*
10. Hellsten, Y. & Nyberg, M. (2015). *Cardiovascular Adaptations to Exercise Training. Comprehensive Physiology, 6(1), 1-32. [clásica] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphy.c140080>*
11. Liu, S., Niu, Y. & Fu, L. (2020). *Metabolic Adaptations to Exercise Training. Journal of Science in Sport and Exercise, 2, 1-6. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42978-019-0018-3>*
12. Kraemer, W. J. & Ratamess, N. A. (2005). *Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and*

Universidad Autónoma de Baja California  
Coordinación General de Investigación y Posgrado

training. Sports Medicine, 35(4), 339–361. <https://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-200535040-00004>

Fecha de elaboración / actualización: 27 de abril de 2021

**Perfil del profesor:** El docente que imparta la unidad de aprendizaje la Educación Física y el Deporte Escolar debe contar con título de Licenciado(a) en actividad física y deporte Licenciado(a) en químico farmacéutico biólogo, Licenciado(a) en medicina o área afín; y además con estudios de posgrado en el área biomédica. De preferencia con conocimientos básicos de actividad física y deporte y al menos dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

Nombre(s) y firma(s) de quienes diseñaron el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Marina Trejo Trejo  
Dra. Tatiana Romero García  
Dr. José Gustavo Vázquez Jiménez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Mtro. Emilio Manuel Arrayales Millán.

FACULTAD DE  
DEPORTES

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Heriberto Antonio Pineda Espejel (Coordinador de Posgrado)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
**REGISTRADO**  
15 JUN 2022  
**REGISTRADO**  
DEPARTAMENTO DE APOYO A  
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN