

# 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
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Biomecánica de la Actividad Física y Deporte
- 5. Clave:** 39127
- 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

Emilio Manuel Arrayales Millán  
Mirvana Elizabeth González Macias  
Cristhian Emmanuel López Campos  
Karla Raquel Keys González  
Carlos Belman Rodríguez

**Fecha:** 04 de diciembre de 2020

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

Esteban Hernández Armas  
Juan José Calleja Núñez  
Samuel Nicolas Rodríguez Lucas

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La unidad de aprendizaje de Biomecánica de la actividad física y deporte se encuentra dentro del área de conocimiento técnico-deportivo, es de carácter obligatorio y forma parte de la etapa Disciplinaria de la licenciatura de Actividad Física y del Deporte. Tiene como finalidad que el estudiante analice la acción motriz, por medio de técnicas cinemáticas, cinéticas y neuromusculares, para determinar si los rangos de movimientos y actividad motora se encuentran dentro de la normalidad o con características patológicas, con respeto, actitud analítica y reflexiva.

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar la acción motriz, por medio de técnicas cinemáticas, cinéticas y neuromusculares, para determinar si los rangos de movimientos y actividad motora se encuentran dentro de la normalidad o con características patológicas, con respeto, actitud analítica y reflexiva.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE**

Elabora un reporte técnico cinético, cinemático o neuromuscular de una acción motriz, donde se interpreten los resultados obtenidos a partir del estudio realizado con las técnicas biomecánicas pertinentes. El reporte debe contener portada, introducción, marco teórico, interpretación de datos, conclusión y bibliografías; y debe entregarse en formato digital.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Conceptos básicos de la Biomecánica**

**Competencia:**

Identificar los conceptos básicos de la Biomecánica, a través de técnicas cinemáticas, cinéticas y neuromusculares, para proponer soluciones a los problemas del movimiento humano con respeto, actitud analítica y reflexiva.

**Contenido:**

**Duración:** 8 horas

- 1.1 Biomecánica
  - 1.1.1 Historia
  - 1.1.2 Conceptos Básicos
- 1.2 Aplicaciones de la biomecánica.
  - 1.2.1 Biomecánica Médica
  - 1.2.2 Biomecánica Funcional
  - 1.2.3 Biomecánica Deportiva
- 1.3 Conceptos Básicos Cinemática y Cinética
  - 1.3.1 Distancia
  - 1.3.2 Masa
  - 1.3.3 Tiempo
  - 1.3.4 Velocidad
  - 1.3.5 Aceleración
  - 1.3.6 Fuerza
  - 1.3.7 Momento de Fuerza/Torque
  - 1.3.8 Trabajo mecánico
  - 1.3.9 Energía
  - 1.3.10 Potencia

## UNIDAD II. Cinemática en la actividad física y deporte

### Competencia:

Analizar acciones motrices, utilizando características cinemáticas, para identificar los tipos de movimientos y cadenas biocinemáticas, con creatividad, responsabilidad, actitud reflexiva y analítica.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 2.1 Movimiento en el cuerpo humano
  - 2.1.1 Sistema de coordenadas
  - 2.1.2 Clasificación de los movimientos
    - 2.1.2.1 Movimiento lineal
    - 2.1.2.2 Movimiento angular
    - 2.1.2.3 Movimiento general
  - 2.2 Sistema biomecánico
    - 2.2.1 Puntos anatómicos y segmentos del cuerpo
    - 2.2.2 Cadenas biocinemáticas
      - 2.2.2.1 Cadenas abiertas
      - 2.2.2.2 Cadenas cerradas
  - 2.3 Análisis de características cinemáticas
    - 2.3.1 Determinación de protocolo
    - 2.3.2 Interpretación de datos

## UNIDAD III. Cinética en la actividad física y deporte

### Competencia:

Analizar acciones motrices, aplicando las leyes fundamentales de la mecánica, para comprender las fuerzas que actúan en la cinemática, con responsabilidad, objetividad, actitud reflexiva y analítica

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 3.1 Leyes de Newton
  - 3.1.1 Ley de Inercia
  - 3.1.2 Ley de Aceleración
  - 3.1.3 Ley de Acción y Reacción
- 3.2 Centro de gravedad
  - 3.2.1 Ubicación del centro de gravedad en el cuerpo
  - 3.2.2 Equilibrio
- 3.3 Palancas
  - 3.3.1 Palancas de primer grado
  - 3.3.2 Palancas de segundo grado
  - 3.3.3 Palancas de tercer grado
- 3.4 Momento de fuerza / Torque
  - 3.4.1 Ecuación momento de fuerza/Torque
  - 3.4.2 Aplicabilidad de momento de fuerza / Torque
- 3.5 Trabajo mecánico, energía y potencia
  - 3.5.1 Ecuación de Trabajo mecánico, energía y potencia
  - 3.5.2 Aplicabilidad de Trabajo mecánico, energía y potencia
- 3.6 Momento de inercia
  - 3.6.1 Ecuación momento de inercia
  - 3.6.2 Aplicabilidad de momento de inercia

## UNIDAD IV. Análisis biomecánico de una acción motriz

### Competencia:

Evaluar una acción motriz, a través de un software especializado de cómputo, para determinar las características cinemáticas y cinéticas, con actitud objetiva, crítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

#### 4.1 Filme

- 4.1.1 Descripción del filme
- 4.1.2 Calibración
- 4.1.3 Filmación de acción motriz
- 4.1.4 Reconstrucción de modelo
- 4.1.5 Análisis e interpretación de los datos

#### 4.2 Plataformas de Fuerza

- 4.2.1 Descripción de plataformas de fuerza
- 4.2.2 Calibración
- 4.2.3 Desarrollo de la prueba
- 4.2.4 Análisis e Interpretación de los datos

#### 4.3 Electromiografía

- 4.3.1 Descripción de electromiografía
- 4.3.2 Colocación de sensores
- 4.3.3 Desarrollo de la prueba
- 4.3.4 Análisis e interpretación de datos

#### 4.4 Acelerometría

- 4.4.1 Descripción de acelerometría
- 4.4.2 Colocación de sensores
- 4.4.3 Desarrollo de la prueba
- 4.4.4 Análisis e interpretación de datos

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Conceptos Básicos Cinemática y Cinética	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar información dada por el docente.</li> <li>2. Estructurar cuadro comparativo con los conceptos básicos de cinemática y cinética.</li> <li>3. Resolver e interpretar los ejercicios planteados por el docente aplicando los conceptos básicos de cinemática y cinética</li> <li>4. Debatir las conclusiones en clase.</li> <li>5. Entrega a docente cuadro comparativo y ejercicios resueltos.</li> </ol>	Información por el docente Lápiz/Pluma Calculadora Ejercicios	4 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Evaluación de una acción motora	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona una acción motora por equipo.</li> <li>2. Determina el protocolo de medición.</li> <li>3. Identifica los tipos de movimiento de una acción motora.</li> <li>4. Identifica los puntos anatómicos.</li> <li>5. Genera modelo biomecánico.</li> <li>6. Identifica cadenas biocinemáticas.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lápiz/Pluma</li> <li>● Regla</li> <li>● Videos de apoyo</li> <li>● Computadora/Laptop</li> <li>● Proyector</li> <li>● Software para presentación de documentos académicos (PowerPoint, PDF, Prezi, entre otros).</li> </ul>	6 horas

		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Interpreta resultados obtenidos</li> <li>8. Entrega evidencia física a docente.</li> </ol>		
<b>UNIDAD III</b>				
3	Fuerzas en el cuerpo humano	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende indicaciones del docente para determinar fuerzas.</li> <li>2. Resolver e interpretar los problemas establecidos por el docente sobre fuerzas.</li> <li>3. Debatir las conclusiones en clase.</li> <li>4. Entrega a docente ejercicios resueltos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Información por el docente</li> <li>● Lápiz/Pluma</li> <li>● Calculadora</li> <li>● Pizarrón</li> <li>● Plumón</li> <li>● Software para presentación de documentos académicos (PowerPoint, PDF, Prezi, entre otros).</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD IV</b>				
4	Filme	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las indicaciones del docente para realizar un filme.</li> <li>2. Calibra software</li> <li>3. Filma acción motora del sujeto de prueba</li> <li>4. Reconstruye un modelo.</li> <li>5. Analiza e interpreta los datos y redacta el reporte biomecánico.</li> <li>6. Entrega resultados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Software especializado en la captura de movimiento</li> <li>● Cámaras</li> <li>● Computadora</li> <li>● Base de datos Excel</li> </ul>	4 horas
	Plataformas de Fuerza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las indicaciones del docente para una prueba de plataforma de fuerza.</li> <li>2. Calibrar la plataforma de fuerza</li> <li>3. Ejecutar la prueba en el sujeto.</li> <li>4. Analiza e interpreta los</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Software especializado (plataforma de fuerza)</li> <li>● Computadora</li> <li>● Base de datos Excel</li> </ul>	4 horas



		<p>datos y redacta el reporte biomecánico.</p> <p>5. Entrega resultados</p>		
	Electromiografía	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las indicaciones del docente para realizar una electromiografía.</li> <li>2. Calibra software</li> <li>3. Colocar sensores de electromiografía, en los músculos de interés.</li> <li>4. Ejecutar la prueba en el sujeto.</li> <li>5. Analiza e interpreta los datos y redacta el reporte biomecánico.</li> <li>6. Entrega resultados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Software especializado (EMGs)</li> <li>● Computadora</li> <li>● Base de datos Excel</li> </ul>	4 horas
	Acelerometría	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las indicaciones del docente para realizar una acelerometría.</li> <li>2. Calibra software</li> <li>3. Colocar sensores en los segmentos de interés.</li> <li>4. Ejecutar la prueba en el sujeto.</li> <li>5. Analiza e interpreta los datos y redacta el reporte biomecánico.</li> <li>6. Entrega resultados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Software especializado</li> <li>● Computadora</li> <li>● Base de datos Excel</li> </ul>	4 horas

## 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):**

- Proporciona y explica materiales de técnicas cinemáticas, cinéticas y neuromusculares
- Explica y ejemplifica las valoraciones
- Explica y dirige el diseño de planes de ejercicio
- Revisa tareas
- Supervisa prácticas
- Elabora y aplica exámenes
- Propicia la participación activa de los estudiantes

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Busca y analiza información sobre técnicas cinemáticas, cinéticas y neuromusculares
- Realiza evaluaciones de acción motriz
- Diseña planes de ejercicio
- Realiza tareas
- Realiza prácticas
- Resuelve exámenes
- Participa activamente 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.
- El estudiante debe cumplir con el 100% de las prácticas de taller.

### **Criterios de evaluación**

- Prácticas de Taller.....	50%
- 3 Exámenes.....	30%
- Evidencia de aprendizaje ..... (Reporte técnico)	20%
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Cheng-Kung C, Savio L-Y. W., (2020). *Frontiers in Orthopaedic Biomechanics* (1era Edición). Singapur Singapur: Springer. Recuperado de: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-15-3159-0#editorsandaffiliations>
- Hall, S. J. (2014). *Basic Biomechanics* (7ma Edición). New York, USA: McGraw Hill. [clásica]
- Humphrey J. D., O'Rourke (2015). *An Introduction to Biomechanics Solids and Fluids, Analysis and Design* (2da Edición). New Haven EUA: Springer. Recuperado de: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-2623-7#authorsandaffiliationsbook>
- Ker A., Rowe P., (2019). *An Introduction to Human Movement and Biomechanics* (7ma Edición). Glasgow United Kingdom: ELSEVIER. Recuperado de: [https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=HjaPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=biomechanics+book&ots=tjPNVE9vaJ&sig=y5CD3GMtWeOUVAp1dxLy9fnKOrU&redir\\_esc=y#v=onepage&q=biomechanics%20book&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=HjaPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=biomechanics+book&ots=tjPNVE9vaJ&sig=y5CD3GMtWeOUVAp1dxLy9fnKOrU&redir_esc=y#v=onepage&q=biomechanics%20book&f=false)
- Knudson, D. (2007). *Fundamentals of Biomechanics* (2da Edición). New York, USA: Springer. [clásica]
- Özkaya, N., Leger, D., Goldsheyder, D., y Nordin, M. (2017). *Fundamentals of biomechanics: equilibrium, motion, and deformation* (4ta Edición). Springer.
- Robertson, G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., y Whittlesey, S. (2013). *Research methods in biomechanics* (2da Edición). Illinois, USA: Human

### Complementarias

- Bartlett, R. (2014). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns* (2nd Edition ed). New York, USA: Routledge. [clásica]
- Medved, V. (2000). *Measurement of human locomotion*. Florida, USA: CRC press. [clásica]
- Villa, A., Gutiérrez, E., & Pérez, J. C. (2008). Consideraciones para el análisis de la marcha humana. Técnicas de videogrametría, electromiografía y dinamometría. *Revista ingeniería biomédica*, 2(3), 16-26. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v2n3/v2n3a04.pdf>

kinetics. [clásica]

Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4ta Edición). New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc. [clásica]

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente a cargo de la Unidad de aprendizaje Biomecánica en la Actividad Física y Deporte debe ser Licenciado en Actividad Física y Deportes, Ingeniero o área afín, con conocimientos de biomecánica aplicados en la actividad física y deporte; preferentemente con experiencia en análisis de movimiento. Ser responsable, flexible, creativo y analítico.