

<b>Curso:</b> Biomecánica		<b>Horas aula:</b> 2
<b>Clave:</b> 071CE076		<b>Horas plataforma:</b> 0
<b>Antecedentes:</b> 051CP082		<b>Horas laboratorio:</b> 3 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Analizar modelos de movimiento físico matemáticos del cuerpo humano, así como de la dinámica de sus fluidos y señales eléctricas para sugerir soluciones biomédicas que logren un mejor desempeño, respetando la normativa vigente del sector salud.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los principios mecánicos que gobiernan al sistema musculoesquelético, con el objetivo de sugerir mejoras y soluciones en los campos de prótesis musculoesqueléticas y rehabilitación, fomentando la organización y trabajo en equipo respetando la normativa vigente del sector salud.</li> <li>2. Conocer los principios de termo-fluidos que gobiernan el sistema cardiovascular, con el objetivo de sugerir mejoras y soluciones en los campos de prótesis valvulares cardíacas y vasculares, bajo el esquema de organización y responsabilidad. Respetando la normativa vigente del sector salud.</li> <li>3. Asociar los principios de mecánica de fluidos y mecánica de ondas con los elementos del sistema auditivo periférico y respiratorio con el objetivo de sugerir mejoras y soluciones en los campos de implantes auditivos con un adecuado trabajo en equipo, ventiladores mecánicos y respiradores. Respetando la normativa vigente del sector salud trabajando en la resolución de problemas.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Ingeniero Biomédico, Mecánico o con posgrado en área afín a la asignatura y experiencia docente. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
<b>Elaboró:</b> ANA GUADALUPE LUQUE ALCARAZ		Noviembre 2023
<b>Revisó:</b> ESTIVALIZ ELIZABETH LEYVA ROBLES		Enero 2024
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		

**Elemento de competencia 1:** Identificar los principios mecánicos que gobiernan al sistema musculoesquelético, con el objetivo de sugerir mejoras y soluciones en los campos de prótesis musculoesqueléticas y rehabilitación, fomentando la organización y trabajo en equipo respetando la normativa vigente del sector salud.

**Competencias blandas a promover:** Trabajo en equipo y organización

**EC1 Fase I: Introducción a la biomecánica**

**Contenido:** Mecanismos, principios, leyes y aplicaciones de la biomecánica.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Apuntes de clase de principios y leyes de la biomecánica**

Elaborar, de manera individual, apuntes de clase con base en la exposición por parte del facilitador sobre mecanismos, principios y leyes de la biomecánica.

2 hrs. Aula  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

Likens, A. D., & Stergiou, N. (2020). Basic biomechanics. *Biomechanics and Gait Analysis*, 16.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Apuntes de clase](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Exposición sobre aplicaciones de la biomédica**

Realizar, en equipos, una presentación oral con base en investigación sobre aplicaciones de la biomecánica basándose en la bibliografía sugerida o revistas científicas, la cual debe tener una extensión de una cuartilla.

4 hrs. Aula  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Likens, A. D., & Stergiou, N. (2020). Basic biomechanics. *Biomechanics and Gait Analysis*, 16.
- Tien Tuan Dao et al. Biomechanics of the Musculoskeletal System. Wiley. 2014.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Exposición](#)

**EC1 Fase II: Sistema músculo-esquelético**

**Contenido:** Conceptos clave de anatomía, modelo muscular de Hill, mecánica del hueso, conceptos básicos de la medicina deportiva y rehabilitación, principio de rango de movimiento, limitaciones y modelado del sistema músculo-esquelético.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Trabajo de Investigación sobre conceptos clave de anatomía y medicina deportiva.**

Realizar un trabajo de investigación de manera individual, sobre conceptos clave de anatomía y medicina deportiva, rehabilitación, principio de rango de movimiento y limitaciones del sistema musculoesquelético, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

Likens, A. D., & Stergiou, N. (2020). Basic biomechanics. *Biomechanics and Gait Analysis*, 16.

<p>rúbrica correspondiente.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica de <a href="#">Trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio: Sistema Músculo-esquelético</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deberán:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la práctica de laboratorio Sistema Músculo-esquelético I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Manual de prácticas de Biomecánica</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Solución de ejercicios sobre modelado de un sistema músculo-esquelético</b></p> <p>Realizar problemas guiados de manera individual, revisar ejemplos resueltos, y al final contestar una batería de problemas propuestos sobre modelado de un sistema músculo-esquelético, a fin de reafirmar los conocimientos previamente adquiridos.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Likens, A. D., &amp; Stergiou, N. (2020). Basic biomechanics. <i>Biomechanics and Gait Analysis</i>, 16.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Solución de ejercicios sobre modelo muscular de Hill y mecánica del hueso</b></p> <p>Realizar problemas guiados de manera individual, revisar ejemplos resueltos y al final contestar una batería de problemas propuestos sobre modelo muscular de Hill y mecánica del hueso, a fin de reafirmar los conocimientos previamente adquiridos.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Likens, A. D., &amp; Stergiou, N. (2020). Basic biomechanics. <i>Biomechanics and Gait Analysis</i>, 16.</li> </ul>

<p>2 hrs. Aula</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.google.com.mx/books/edition/Avances_en_investigaci%C3%B3n_en_biomec%C3%A1nic/mgDGEAAAQBAJ?hl=es&amp;gbpv1&amp;dq=biomec%C3%A1nica%202022&amp;pg=PA18&amp;printse=frontcover">https://www.google.com.mx/books/edition/Avances_en_investigaci%C3%B3n_en_biomec%C3%A1nic/mgDGEAAAQBAJ?hl=es&amp;gbpv1&amp;dq=biomec%C3%A1nica%202022&amp;pg=PA18&amp;printse=frontcover</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Práctica de laboratorio: Sistema Músculo-esquelético II</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben: Leer la práctica de laboratorio Sistema Músculo-esquelético II, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>2. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>3. Hacer reporte de práctica, por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Manual de práctica proporcionado por el docente.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Practica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC1 Fase III: Fracturas y luxaciones</b></p> <p><b>Contenido:</b> Mecanismos de lesión, clasificación de luxaciones, clasificaciones de fracturas según la energía y bajo los criterios de la Asociación de Ortopedia.</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Resumen sobre mecanismos de lesión y clasificación de luxaciones</b></p> <p>Elaborar un resumen de manera individual, sobre mecanismos de lesión y clasificación de luxaciones basándose en la exposición del profesor y en el material proporcionado.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dao, T. T., &amp;Christine Ho Ba Tho, M. Uncertainty modeling and propagation in musculoskeletal modeling. In <i>Knowledge and Systems Engineering: Proceedings of the Sixth International Conference KSE 2014</i> (pp. 567-576). Springer International Publishing. 2015.</li> <li>• Aybar Montoya, A. Fracture classifications. Rev. S. And. Traum. y Ort. 2012.</li> <li>• Balias M. Ramón. Patología muscular en el deporte; diagnóstico, tratamiento y recuperación funcional. Ed Masson. 2005.</li> <li>• <a href="#">VIDEO Luxaciones</a></li> </ul>

	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Resumen</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 9: Trabajo de Investigación sobre fracturas según la Asociación de Ortopedia</b></p> <p>Realizar un trabajo de investigación individualmente, sobre clasificaciones de fracturas según la energía y bajo los criterios de la Asociación de Ortopedia, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tien Tuan Dao et al. Biomechanics of the Musculoskeletal System. Wiley. 2014.</li> <li>• Aybar Montoya, A. Fracture classifications. Rev. S. And. Traum. y Ort. 2012.</li> <li>• Balius M. Ramón. Patología muscular en el deporte; diagnóstico, tratamiento y recuperación funcional. Ed Masson. 2005.</li> <li>• Luis Gerardo Domínguez Gasca et al. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta Médica Grupo Ángeles. Volumen 15, No. 4, 2017.</li> <li>• <a href="#">VIDEO: Fracturas según la Asociación de Ortopedia</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio: Fracturas y luxaciones I</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la práctica de laboratorio Fracturas y luxaciones I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, especificado en el manual.</li> <li>• <a href="#">Tratamiento de fracturas y luxaciones</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio: Fracturas y luxaciones II</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)</p>

<p>Realizar, en equipos, la práctica en el laboratorio para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la práctica de laboratorio Fracturas y luxaciones II, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p>Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Manual de práctica proporcionado por el docente. <a href="#">Tratamiento de fracturas y luxaciones.</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 12: Portafolio del elemento de competencia 1</b></p> <p>Presentar el portafolio con todas las actividades realizadas en el elemento, incluyendo las prácticas.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Actividades realizadas en el elemento de competencia.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de Portafolio</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 13: Evaluación del elemento de competencia</b></p> <p>Resolver examen individualmente, sobre una serie de preguntas teóricas y ejercicios representativos de los temas vistos en el elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b> Examen escrito proporcionado por el facilitador.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> De acuerdo a la cantidad de aciertos en las respuestas.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad de aprendizaje 1: Apuntes de Clase.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 2: Exposición.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 3: Trabajo de Investigación.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 5: Solución de ejercicios.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 6: Solución de ejercicios.</li> </ul>	

- Actividad de aprendizaje 7: Práctica de laboratorio.
- Actividad de aprendizaje 8: Resumen.
- Actividad de aprendizaje 9: Trabajo de Investigación.
- Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio.
- Actividad de aprendizaje 11: Evaluación del elemento de competencia
- Actividad de aprendizaje 12: Práctica de laboratorio.
- Actividad de aprendizaje 13: Portafolio.

### Fuentes de información

1. Aybar Montoya, A. (2012). Fracture classifications. Rev. S. And. Traum. y Ort. Volumen 29. España.
2. Ballus, M.R. (2005). Patología muscular en el deporte; diagnóstico, tratamiento y recuperación funcional. Ed. Masson. España.
3. Duane Knudson. (2007). Fundamentals of Biomechanics, second Edition, Springer. USA.
4. Luis Gerardo Domínguez Gasca et al. (2017). Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta Médica Grupo Ángeles. Volumen 15, No. 4. México.
5. Ogata, Katsuhiko. (1987). Dinámica de Sistemas. Prentice Hall. México.
6. Tien Tuan Dao et al. (2014). Biomechanics of the Musculoskeletal System. Wiley. UK.

**Elemento de competencia 2:** Conocer los principios de termo-fluidos que gobiernan el sistema cardiovascular, con el objetivo de sugerir mejoras y soluciones en los campos de prótesis valvulares cardíacas y vasculares, bajo el esquema de organización y responsabilidad. Respetando la normativa vigente del sector salud.

**Competencias blandas a promover:** Organización y responsabilidad.

**EC2 Fase I: Introducción al metabolismo de seres vivos y sistema cardiovascular**

**Contenido:** El metabolismo de los seres vivos, sistema cardiovascular

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 14: Apuntes de clase: "El metabolismo de los seres vivos"**

Elaborar individualmente, apuntes de clase con base en la exposición por parte del facilitador sobre "El metabolismo de los seres vivos" y la bibliografía sugerida, mismos que se evaluarán según la rúbrica correspondiente.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

Murray R y Col., (1997). Bioquímica de Harper. Manual Moderno. 14 edición. México

[ARTÍCULO: Organization needs organization: Understanding integrated control in living organisms](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica Apuntes de clase](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 15: Trabajo de Investigación sobre la anatomía y función del sistema cardiovascular**

Realizar un trabajo de investigación de manera individual, sobre la anatomía y función del sistema cardiovascular, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

Moore, Keith L. et al. Anatomia Con Orientacion Clinica, 7 Ed. Wolters Kluwer. 2013

[VIDEO: Sistema cardiovascular](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica Trabajo de investigación](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 16: Práctica de laboratorio: Sistema cardiovascular I**

Realizar, en equipos, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:

1. Leer la práctica de laboratorio Sistema cardiovascular I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.
2. Los integrantes del equipo deberán

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Manual de práctica proporcionado por el docente.
- Material de laboratorio necesario para la práctica, especificado en el manual.
- [VIDEO: Práctica sistema cardiovascular](#)



<p>asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC2 Fase II: Elementos de la mecánica de fluidos</b></p> <p><b>Contenido:</b> Propiedades de los fluidos, propiedades de aire, agua y sangre, comportamiento constitutivo de la hemoglobina, viscosidad aparente de la sangre, flujo pulsátil a través de un tubo elástico, propagación del pulso, teoría de la pequeña perturbación.</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 17: Trabajo de Investigación sobre las propiedades de los fluidos, propiedades de aire, agua y sangre</b></p> <p>Realizar individualmente, un trabajo de investigación sobre las propiedades de los fluidos, propiedades de aire, agua y sangre, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: Circulation. Springer Science &amp;BusinessMedia.</li> <li>Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: Mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp;Business Media.</li> <li><a href="#">VIDEO: Mechanical properties of living tissues.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 18: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos I</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Leer la práctica de laboratorio Mecánica de fluidos I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>Material de laboratorio necesario para la práctica, incluido en el manual.</li> <li><a href="#">Manual de prácticas Mecánica de Fluidos</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>

4 hrs. Laboratorio	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 19: Solución de ejercicios: viscosidad aparente de la sangre, flujo pulsátil a través de un tubo elástico</b></p> <p>Contestar individualmente, una batería de problemas propuestos por el facilitador, posterior a revisar ejemplos resueltos y realizar problemas guiados sobre viscosidad aparente de la sangre, flujo pulsátil a través de un tubo elástico.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batería de problemas proporcionada por el profesor.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: circulation. Springer Science &amp;BusinessMedia.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp;Business Media.</li> <li>• Murray R y col., Bioquímica de Harper. Manual Moderno, México, 1997, 14 edición.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 20: Solución de ejercicios sobre propagación del pulso</b></p> <p>Contestar una batería de problemas de manera individual, propuestos propuestos por el facilitador, posterior a revisar ejemplos resueltos y realizar problemas guiados sobre propagación del pulso.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batería de problemas proporcionada por el profesor.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: circulation. Springer Science &amp;BusinessMedia.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp;Business Media.</li> <li>• Murray R y col., Bioquímica de Harper. Manual Moderno, México, 1997, 14 edición.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 21: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos II</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la práctica de laboratorio Mecánica de fluidos II, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al</li> </ol>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio nesario para la práctica, incluido en el manual.</li> <li>• <a href="#">Manual de prácticas Mecánica de Fluidos</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p>

<p>laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</p> <p>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo subirlo a plataforma y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 22: Resumen sobre comportamiento constitutivo de la hemoglobina</b></p> <p>Elaborar un resumen de manera individual, sobre comportamiento constitutivo de la hemoglobina basándose en la exposición del profesor y en el material proporcionado.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: circulation. Springer Science &amp;BusinessMedia.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp;Business Media.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Resumen</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 23: Trabajo de investigación sobre la teoría de la pequeña perturbación</b></p> <p>Realizar un trabajo de investigación de manera individual e independiente, sobre la Teoría de la pequeña perturbación, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carlos Ciancaglini. Hidrodinamia de la circulación vascular periférica normal y patológica. Revista Costarricense de Cardiología. 2004</li> <li>• Fung, Y. C. Biomechanics: motion, flow, stress, and growth. Springer Science &amp;BusinessMedia. 2013</li> <li>• <a href="#">VIDEO: Teoría de las perturbaciones</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC2 Fase III: El corazón y tópicos especiales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Mecánica de fluidos del corazón y las válvulas, flujos laminares y turbulentos.</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 24: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos III</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <p>Leer la práctica de laboratorio Mecánica de fluidos III, proporcionada por el docente, por lo menos un</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> </ul>

<p>día antes de su realización.</p> <p>Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</p> <p>Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</p> <p>Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</p> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, citado en el manual.</li> <li>• <a href="#">Manual de prácticas de laboratorio</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 25: Resumen sobre mecanismos de Mecánica de fluidos del corazón y las válvulas</b></p> <p>Elaborar individualmente, un resumen sobre mecanismos de Mecánica de fluidos del corazón y las válvulas, basándose en la exposición del profesor y en el material proporcionado.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: Circulation. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: Mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Murray R y col., Bioquímica de Harper. Manual Moderno, México, 1997, 14 edición.</li> <li>• <a href="#">VIDEO: Mecánica de fluidos del corazón y las válvulas</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Resumen</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 26: Trabajo de Investigación sobre flujos laminares y turbulentos</b></p> <p>Realizar un trabajo de investigación individualmente e independiente, sobre flujos laminares y turbulentos, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.</p> <p>3 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fung, Y. C. Biomechanics: motion, flow, stress, and growth. Springer Science &amp; Business Media. 2013</li> <li>• Irving H. Shames. Mecánica de fluidos. Mcgrill Hall. 3 Ed. 1995</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 27: Práctica de</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p>

<p><b>laboratorio: Mecánica de fluidos IV</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la práctica de laboratorio Mecánica de fluidos IV, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p>Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, citado en el manual.</li> <li>• <a href="#">Manual de Mecánica de Fluidos</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Practica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 28: Portafolio del elemento 2</b></p> <p>Presentar el portafolio con todas las actividades realizadas en el elemento, incluyendo las prácticas</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Actividades realizadas en el elemento de competencia.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Portafolio</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 29: Evaluación del elemento de competencia</b></p> <p>Resolver examen sobre una serie de preguntas teóricas y ejercicios representativos de los temas vistos en el elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Examen escrito proporcionado por el facilitador.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>De acuerdo a la cantidad de aciertos en las repuestas.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad de aprendizaje 14: Apuntes de clase: “El metabolismo de los seres vivos”.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 15: Trabajo de Investigación sobre la anatomía y función del sistema cardiovascular.</li> <li>• Actividad de aprendizaje 16: Práctica de laboratorio: Sistema cardiovascular I.</li> </ul>	

- Actividad de aprendizaje 17: Trabajo de Investigación sobre las propiedades de los fluidos, propiedades de aire, agua y sangre.
- Actividad de aprendizaje 18: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos I.
- Actividad de aprendizaje 19: Solución de ejercicios: viscosidad aparente de la sangre, flujo pulsátil a través de un tubo elástico.
- Actividad de aprendizaje 20: Solución de ejercicios sobre propagación del pulso.
- Actividad de aprendizaje 21: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos II.
- Actividad de aprendizaje 22: Resumen sobre comportamiento constitutivo de la hemoglobina.
- Actividad de aprendizaje 23: Trabajo de investigación sobre la teoría de la pequeña perturbación.
- Actividad de aprendizaje 24: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos III.
- Actividad de aprendizaje 25: Resumen sobre mecanismos de Mecánica de fluidos del corazón y las válvulas.
- Actividad de aprendizaje 26: Trabajo de Investigación sobre flujos laminares y turbulentos.
- Actividad de aprendizaje 27: Práctica de laboratorio: Mecánica de fluidos IV.
- Actividad de aprendizaje 28: Portafolio del elemento 2.
- Actividad de aprendizaje 29: Examen del elemento de competencia 2.

#### **Fuentes de información**

1. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: circulation. Springer Science &BusinessMedia. USA.
2. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science &BusinessMedia. USA.
3. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: motion, flow, stress, and growth. Springer Science &BusinessMedia. USA.
4. Irving H. Shames.(1995). Mecánica de fluidos. Mcgrill Hall. 3 Ed. 1995. Colombia.
5. Moore, Keith L. et al. (2013). Anatomia Con Orientacion Clinica, 7 Ed. Wolters Kluwer. España.
6. Murray R. et al. (2013). Bioquímica de Harper. Manual Moderno, 29 Ed. Mcgrall Hill. México.

**Elemento de competencia 3:** Asociar los principios de mecánica de fluidos y mecánica de ondas con los elementos del sistema auditivo periférico y respiratorio con el objetivo de sugerir mejoras y soluciones en los campos de implantes auditivos con un adecuado trabajo en equipo, ventiladores mecánicos y respiradores. Respetando la normativa vigente del sector salud trabajando en la resolución de problemas.

**Competencias blandas a promover:** Trabajo en equipo y resolución de problemas.

**EC3 Fase I: Sistema respiratorio**

**Contenido:** Conceptos clave de la fisiología respiratoria, ventilación y mecánica respiratoria (elasticidad, viscosidad, tensión superficial e histéresis), volúmenes torácicos.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 30: Trabajo de Investigación sobre fisiología respiratoria**

Realizar un trabajo de investigación de manera individual e independiente, sobre fisiología respiratoria, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.

3 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
 Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
 Independientes (X)

**Recursos:**

- Moore, Keith L. et al. Anatomia Con Orientacion Clinica , 7 Ed. Wolters Kluwer. 2013
- Agur MR, Dalley F. Grant. Atlas de Anatomía. 11ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2007.
- [VIDEO: Fisiología Respiratoria](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica Trabajo de investigación](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 31: Práctica de laboratorio: Sistema respiratorio I**

Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:

1. Leer la práctica de laboratorio Sistema respiratorio I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.
2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.
3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.
4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.

4 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X)  
 Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
 Independientes ( )

**Recursos:**

- Manual de práctica proporcionado por el docente.
- Material de laboratorio necesario para la práctica, citado en el manual.
- [Manual de prácticas de laboratorio](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Práctica de laboratorio](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 32: Solución de ejercicios sobre mecánica respiratoria**

Contestar una batería de problemas de manera individual e independiente, propuestos por el facilitador, posterior a revisar ejemplos resueltos y realizar problemas guiados sobre mecánica

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( )  
 Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
 Independientes (X)

**Recursos:**

- Batería de problemas proporcionada por el profesor.

<p>respiratoria.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: circulation. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Murray R y col., Bioquímica de Harper. Manual Moderno, México, 1997, 14 edición.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 33: Práctica de laboratorio: Sistema respiratorio II</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la práctica del laboratorio Sistema respiratorio II, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b> Manual de práctica proporcionado por el docente. Material de laboratorio necesario para la práctica, citado en el manual. <a href="#">Manual de prácticas de laboratorio</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 34: Apuntes de clase acerca de volúmenes torácicos</b></p> <p>Elaborar apuntes de clase de manera individual e independiente, sobre la exposición por parte del facilitador acerca de volúmenes torácicos. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b> • Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science &amp; Business Media. • Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: motion, flow, stress, and growth. Springer Science &amp; Business Media. • Murray R. y col. Bioquímica de Harper Ilustrada, Manual Moderno, México, 2004, 16 edición.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Apuntes de clase</a></p>



<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 35: Trabajo de investigación sobre fisiología respiratoria y volúmenes torácicos</b></p> <p>Realizar un trabajo de investigación individual e independiente, sobre fisiología respiratoria y volúmenes torácicos, basándose en la exposición por parte del facilitador sobre el tema y los recursos proporcionados. Se evaluará según la rúbrica correspondiente.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agur MR, Dalley F. Grant. Atlas de Anatomía. 11ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2007.</li> <li>• Jesús A. Fernández-Tresguerres et al. Fisiología humana, parte VII, 4 Ed. Mcgrall Hill. 2010.</li> <li>• Moore, Keith L. et al. Anatomia Con Orientacion Clinica , 7 Ed. Wolters Kluwer. 2013.</li> <li>• <a href="#">VIDEO: Fisiología respiratoria y ventilación pulmonar</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Trabajo de investigación</a></p>
<p><b>EC3 Fase II: Sistema auditivo</b></p> <p><b>Contenido:</b> Naturaleza y propiedades del sonido, mecanismos de propagación del sonido, conceptos clave del sistema auditivo periférico, proceso auditivo (Umbral de audibilidad, Rango auditivo y Volumen del sonido).</p>	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 36: Solución de ejercicios sobre Naturaleza y propiedades del sonido</b></p> <p>Contestar una batería de problemas de manera individual e independiente, propuestos por el facilitador, posterior a revisar ejemplos resueltos y realizar problemas guiados sobre Naturaleza y propiedades del sonido, mecanismos de propagación del sonido.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Batería de problemas proporcionada por el profesor.</p> <p><a href="#">khanacademy: Propiedades del sonido</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica Solución individual de ejercicios</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 37: Práctica de laboratorio: Mecánica sistema auditivo I</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la Práctica de laboratorio Mecánica sistema auditivo I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> </ol>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Manual de práctica proporcionado por el docente.</p> <p>Material de laboratorio necesario para la práctica, citado en el manual.</p> <p><a href="#">Manual de Práctica sistema auditivo.</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p>

<p>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 38: Práctica de laboratorio: Mecánica sistema auditivo I</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica en el laboratorio, para lo cual deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leer la Práctica de laboratorio Mecánica sistema auditivo I, proporcionada por el docente, por lo menos un día antes de su realización.</li> <li>2. Los integrantes del equipo deberán asegurarse de disponer del material necesario para la realización de la práctica de laboratorio.</li> <li>3. Llevar impreso el documento de la práctica al laboratorio de manera individual, el día indicado por el facilitador.</li> <li>4. Hacer reporte de práctica por equipo de trabajo y presentarlo el día solicitado por el facilitador para su registro.</li> </ol> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, citado en el manual.</li> <li>• <a href="#">Manual de prácticas sistema auditivo</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica Práctica de laboratorio</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 39: Portafolio del elemento 3</b></p> <p>Presentar el portafolio con todas las actividades realizadas en el elemento, incluyendo las prácticas.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Actividades realizadas en el elemento de competencia.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica Portafolio de evidencias</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 40: Evaluación del elemento de competencia</b></p> <p>Resolver un examen de una serie de preguntas teóricas y ejercicios representativos de los temas vistos en el elemento de competencia</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Plataforma( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Examen escrito proporcionado por el docente.</p>

**Criterios de evaluación de la actividad:**  
De acuerdo a la cantidad de aciertos en las respuestas.

**Evaluación formativa:**

- Actividad de aprendizaje 30: Trabajo de Investigación sobre fisiología respiratoria.
- Actividad de aprendizaje 31: Práctica de laboratorio: Sistema respiratorio I.
- Actividad de aprendizaje 32: Solución de ejercicios sobre mecánica respiratoria.
- Actividad de aprendizaje 33: Práctica de laboratorio: Sistema respiratorio II.
- Actividad de aprendizaje 34: Apuntes de clase acerca de volúmenes torácicos.
- Actividad de aprendizaje 35: Trabajo de investigación sobre fisiología respiratoria y volúmenes torácicos.
- Actividad de aprendizaje 36: Solución de ejercicios sobre Naturaleza y propiedades del sonido.
- Actividad de aprendizaje 37: Práctica de laboratorio: Mecánica sistema auditivo I.
- Actividad de aprendizaje 38: Práctica de laboratorio: Mecánica sistema auditivo I.
- Actividad de aprendizaje 39: Presentar el portafolio con todas las actividades realizadas en el elemento, incluyendo las prácticas.
- Actividad de aprendizaje 40: Examen del elemento de competencia 3.

**Fuentes de información**

1. Agur MR, Dalley F. (2007) Grant. Atlas de Anatomía. 11 Ed. Editorial Médica Panamericana. México.
2. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: circulation. Springer Science & Business Media. USA.
3. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues. Springer Science & Business Media. USA.
4. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: motion, flow, stress, and growth. Springer Science & Business Media. USA.
5. Jesús A. Fernández-Tresguerres et al. (2013). Fisiología humana, parte VII, 4 Ed. Mcgrall Hill. México.
6. Moore, Keith L. et al. (2013). Anatomía Con Orientación Clínica, 7 Ed. Wolters Kluwer. España.
7. Murray R. et al. (2013). Bioquímica de Harper. Manual Moderno, 29 Ed. Mcgrall Hill. México.

**Políticas**

Principales:

- Los teléfonos celulares permanecerán sin sonido durante la sesión.
- Los comentarios que se realicen dentro del aula, no serán motivo de burla.
- Se mostrará respeto dentro del aula a todos los compañeros.
- Los justificantes de faltas aplicarán únicamente para las actividades realizadas del día de la inasistencia. No se

**Metodología**

La dinámica del curso consiste en dar seguimiento a cada tema establecido en la secuencia didáctica a través de diversos tipos de actividades destinadas a ejecutarse en su mayoría en forma individual y algunas en equipo o grupal:

Actividades individuales que les permitan a los estudiantes construir su conocimiento e ir evaluando su progreso a medida que va avanzando el semestre.

Actividades en equipo o grupal que les permitan a los estudiantes compartir entre ellos la experimentación y

**Evaluación**

ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.

ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:

1. I. Diagnóstico permanente, entendiéndolo esta como la

<p>usarán gafas para sol dentro del aula.</p> <p>Asistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tomará lista cada clase.</li> <li>• Tolerancia de 10 minutos para entrar a clase.</li> <li>• Obligatorio contar con el 85% de asistencia para acreditar el curso.</li> </ul> <p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entregará en la hora y fecha acordadas, de lo contrario se penalizará con puntos menos la tardanza de la misma.</li> <li>• Buena ortografía.</li> <li>• Las actividades y reportes para entregar deberán contar con portada, introducción, desarrollo, conclusión y bibliografía.</li> </ul>	<p>comentarios en relación a ciertos temas. Con la finalidad de facilitar el aprendizaje, adicional a los ejercicios establecidos en las sesiones presenciales, se complementará con la asignación de trabajo virtual a través de la plataforma educativa con el objetivo de reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase.</p> <p>En las clases presenciales guiadas por el facilitador del curso, se proporcionará una explicación de cada uno de los temas para su mejor comprensión.</p> <p>Adicional a esto, el profesor orientará en relación al material y las herramientas más apropiadas para un adecuado desarrollo de cada una de las actividades: Herramientas disponibles como foros, conferencias, etc</p>	<p>evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logradas por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá: I. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.</p> <p>ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los</p>
---	--	---

niveles de:

1. Competente sobresaliente
2. Competente avanzado
3. Competente intermedio
4. Competente básico
5. No aprobado

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente tabla:

1. Competente sobresaliente =10
2. Competente avanzado = 9
3. Competente intermedio = 8
4. Competente básico = 75.
5. No aprobado = 6