



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

# MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

## Anatomía

## Laboratorio

Programa Académico  
Plan de Estudios  
Fecha de elaboración  
Versión del Documento

Ing. Biomédica  
2020  
12/06/2025



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro  
**Rectora**

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina  
**Encargada del Despacho de la Secretaría  
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña  
**Secretario General Administrativo**

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez  
**Encargado de Despacho de Secretario  
General de Planeación**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<i>Carga Horaria de la asignatura .....</i>	<i>3</i>
<i>Consignación del Documento .....</i>	<i>3</i>
<b>MATRIZ DE CORRESPONDENCIA .....</b>	<b>4</b>
<b>NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS .....</b>	<b>6</b>
<i>Reglamento general del laboratorio .....</i>	<i>6</i>
<i>Reglamento de uniforme .....</i>	<i>6</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	<i>6</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos.....</i>	<i>7</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia .....</i>	<i>7</i>
<i>Manipulación de material biológico animal (si aplica).....</i>	<i>7</i>
<b>RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA....</b>	<b>8</b>
<b>PRÁCTICAS.....</b>	<b>12</b>
<i>Reconocimiento del nivel tisular de organización y el sistema tegumentario.....</i>	<i>13</i>
<i>Reconocimiento del tejido óseo y el esqueleto humano.....</i>	<i>15</i>
<i>Reconocimiento del tejido nervioso, médula y nervios espinales.....</i>	<i>18</i>
<i>Reconocimiento del encéfalo y los nervios craneales.....</i>	<i>21</i>
<i>Reconocimiento del sentido del gusto y percepción de sabores.....</i>	<i>23</i>
<i>Reconocimiento de los componentes de la sangre mediante microscopía .....</i>	<i>26</i>
<i>Reconocimiento de la anatomía externa e interna del corazón .....</i>	<i>28</i>
<i>Reconocimiento de la anatomía del sistema respiratorio .....</i>	<i>31</i>
<i>Reconocimiento de la anatomía del aparato digestivo .....</i>	<i>33</i>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....</b>	<b>37</b>
<i>Normas Oficiales Mexicanas (NOM) .....</i>	<i>37</i>
<i>Normas Internacionales ISO .....</i>	<i>37</i>
<i>Normas y guías de la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) .....</i>	<i>37</i>

<b>ANEXOS .....</b>	<b>38</b>
<i>Plantilla de entrega de práctica – Anatomía.....</i>	<i>39</i>

## INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

Este manual tiene como finalidad servir como una guía estructurada para el desarrollo de prácticas de laboratorio que fortalezcan la formación del estudiante en el área de la Anatomía aplicada a la Ingeniería Biomédica. A través de actividades experimentales progresivas, el alumno podrá vincular los conocimientos teóricos con la identificación, localización y análisis de sistemas anatómicos humanos, con un enfoque clínico, fisiológico y tecnológico que contribuya al diseño, selección y aplicación de soluciones biomédicas.

Su implementación se justifica por su alineación con la secuencia didáctica oficial de la asignatura Anatomía y con los elementos de competencia definidos en el programa educativo de Ingeniería Biomédica. Las prácticas propuestas permiten que el estudiante comprenda la estructura y función de sistemas corporales clave, mediante el uso de modelos anatómicos, análisis de tejidos, esquemas funcionales y actividades integradoras que lo acercan a la realidad clínica desde una perspectiva técnica y de diseño biomédico.

De esta manera, el manual no solo contribuye a consolidar los conocimientos disciplinares de la asignatura, sino que también prepara al estudiante para enfrentar escenarios reales en contextos como la evaluación de pacientes, el desarrollo de equipos médicos, la investigación aplicada y la innovación en tecnologías para la salud, integrando criterios científicos, éticos y profesionales en su formación.

Además de los conocimientos técnicos, la realización de estas prácticas permite al estudiante desarrollar un conjunto de competencias clave que fortalecen su perfil profesional y académico. Estas competencias se agrupan en tres dimensiones:

## **Competencias blandas**

Durante el desarrollo de las prácticas, se busca fortalecer habilidades transversales esenciales para el desempeño profesional. Entre ellas se encuentran:

- El trabajo en equipo, al colaborar en la observación, análisis y discusión de estructuras anatómicas.
- La responsabilidad, al manipular modelos, material didáctico y esquemas con ética y precisión.
- La comunicación técnica, al elaborar reportes claros, interpretar gráficas y argumentar hallazgos anatómicos.
- El uso de recursos digitales y material visual para el estudio de la anatomía humana.
- El pensamiento crítico y la toma de decisiones fundamentadas en criterios anatómicos, clínicos y funcionales.

## **Competencias disciplinares**

Desde el enfoque de la ingeniería biomédica, las prácticas desarrollan conocimientos fundamentales del área anatómica, como:

- La identificación estructural de tejidos, órganos y sistemas del cuerpo humano.
- La relación entre la anatomía macroscópica y su función fisiológica básica.
- La observación de tejidos mediante microscopía y la interpretación de su organización celular.
- El análisis estructural del sistema nervioso, cardiovascular, respiratorio y digestivo con enfoque funcional.
- La conexión entre la anatomía humana y el diseño, adaptación o intervención de dispositivos biomédicos.

## **Competencias profesionales**

Finalmente, este manual contribuye a la formación del ingeniero biomédico al acercar al estudiante a contextos reales o simulados donde pueda aplicar los conocimientos adquiridos. Entre las competencias profesionales que se promueven se encuentran:

- La comprensión anatómica de los sistemas corporales como base para el diseño y aplicación de tecnología médica.
- La interpretación morfofuncional de estructuras humanas involucradas en procesos de monitoreo, soporte o rehabilitación.
- La aplicación del conocimiento anatómico en el análisis de necesidades clínicas y en el desarrollo de soluciones tecnológicas.
- El fortalecimiento de un pensamiento integrador entre la estructura anatómica y la función técnica de los dispositivos médicos.

## IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la Asignatura</b>		<b>Anatomía</b>	
<b>Clave</b>	<b>051CP082</b>	<b>Créditos</b>	<b>5</b>
<b>Asignaturas Antecedentes</b>		<b>Plan de Estudios</b>	<b>2020</b>

<b>Área de Competencia</b>	<b>Competencia del curso</b>
Asociar los conocimientos básicos para diseñar, construir, simular, validar y gestionar los sistemas biomédicos mediante el análisis y resolución de problemas en el área, en apego a los principios especializados en la operación de dispositivos y sistemas en la ingeniería biomédica.	Describir la estructura y relación entre los órganos y sistemas que integran el cuerpo humano, de acuerdo con los principios de la biología, para su aplicación en la prevención y solución de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica a través del aprendizaje y el trabajo colaborativo.

### Carga Horaria de la asignatura

<b>Horas Supervisadas</b>			<b>Horas Independientes</b>	<b>Total de Horas</b>
<b>Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Plataforma</b>		
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

### Consignación del Documento

<b>Unidad Académica</b>	Unidad Académica Hermosillo
<b>Fecha de elaboración</b>	12/06/2025
<b>Responsables del diseño</b>	Luz María Márquez Agundez
<b>Validación</b>	
<b>Recepción</b>	Coordinación de Procesos Educativos

## MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
Práctica 1: Reconocimiento del nivel tisular de organización y el sistema tegumentario.	<p>Conocer equipos médicos y su aplicación con el entorno de la prevención y diagnóstico de la salud.</p> <p>Detectar las áreas de oportunidad para mejorar las condiciones de vida del ser humano.</p> <p>Explorar nuevas alternativas tecnológicas.</p>
Práctica 2: Reconocimiento del tejido óseo y el esqueleto humano.	<p>Diagnosticar problemas motrices y generar propuestas de diseño de prótesis.</p> <p>Diseñar sistemas biomecánicos.</p> <p>Detectar áreas de oportunidad para mejorar condiciones de vida.</p>
Práctica 3: Reconocimiento del tejido nervioso, médula espinal y nervios espinales.	<p>Diseñar ambientes virtuales para el monitoreo de señales eléctricas del cuerpo.</p> <p>Implementar metodologías de diseño biomédico.</p> <p>Explorar nuevas alternativas tecnológicas.</p>
Práctica 4: Reconocimiento del encéfalo y los nervios craneales.	<p>Diseñar sistemas integrales y autónomos con tecnología de vanguardia.</p> <p>Diseñar software especializado aplicado a sistemas biomédicos.</p> <p>Explorar nuevas alternativas tecnológicas.</p>
Práctica 5: Reconocimiento del sentido del gusto y percepción de sabores.	<p>Seleccionar los distintos materiales para modelar sistemas biomédicos.</p> <p>Implementar metodologías de diseño biomédico.</p> <p>Conocer equipos médicos y su aplicación con el entorno de la prevención y diagnóstico.</p>
Práctica 6: Reconocimiento de los componentes de la sangre mediante microscopía	<p>Generar diseño de tarjetas de adquisición de datos para monitorear pulsos eléctricos del cuerpo.</p> <p>Desempeñarse en laboratorios especializados de investigación.</p> <p>Implementar metodologías de diseño biomédico.</p>
Práctica 7: Reconocimiento de la anatomía	<p>Diseñar propuestas eficientes para disminuir</p>

externa e interna del corazón.	<p>las necesidades del sector salud.          Conocer equipos médicos y su aplicación con el entorno de la prevención y diagnóstico.          Diseñar sistemas biomédicos para monitoreo del sistema cardiovascular.</p>
Práctica 8: Reconocimiento de la anatomía del sistema respiratorio.	<p>Diseñar sistemas de soporte vital.          Aplicar software y hardware al monitoreo fisiológico.          Explorar nuevas alternativas tecnológicas en monitoreo respiratorio.</p>
Práctica 9: Reconocimiento de la anatomía del aparato digestivo.	<p>Diseñar soluciones tecnológicas para alimentación asistida y rehabilitación.          Explorar alternativas tecnológicas para monitoreo digestivo.          Diseñar propuestas eficientes para disminuir necesidades clínicas.</p>

## NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

El laboratorio de Anatomía es un espacio destinado al reconocimiento estructural y funcional del cuerpo humano, mediante el uso de modelos anatómicos, esquemas, láminas, recursos visuales y, en algunos casos, órganos de origen animal con fines didácticos. Por ello, es indispensable que los estudiantes cumplan con las siguientes normas de seguridad y buenas prácticas, con el fin de preservar su integridad física, cuidar los recursos institucionales y fomentar una cultura de trabajo profesional y responsable.

### Reglamento general del laboratorio

- Está estrictamente prohibido comer, beber o fumar dentro del laboratorio.
- Los estudiantes deberán ingresar únicamente durante el horario asignado y bajo la supervisión del docente.
- Se debe mantener el área de trabajo limpia, ordenada y libre de obstáculos en todo momento.
- No se permite el uso de teléfonos celulares ni audífonos durante las actividades prácticas.
- Cualquier accidente, daño a modelos anatómicos, microscopios o materiales debe ser reportado de inmediato al docente.
- No se permite retirar materiales, modelos o recursos didácticos del laboratorio sin autorización previa.

### Reglamento de uniforme

- El uso de bata blanca de laboratorio limpia y cerrada, es obligatorio durante todas las sesiones.
- Es obligatorio el uso de zapato cerrado (queda prohibido el uso de sandalias o calzado descubierto).
- El cabello largo debe mantenerse recogido, y no se permite el uso de bufandas, mascaradas o accesorios colgantes que puedan interferir con el trabajo práctico.
- No se permite el uso de ropa suelta, joyería excesiva o elementos que comprometan la seguridad dentro del laboratorio.
- En prácticas con órganos de origen animal, se recomienda el uso de **bata impermeable desechable**, **guantes**, y **mascarilla** si existe riesgo de salpicaduras.

### Uso adecuado del equipo y materiales

- Los modelos anatómicos deben ser manipulados con cuidado, evitando forzar, desmontar o escribir sobre ellos.
- Todo el material (láminas, atlas, instrumentos ópticos) debe usarse exclusivamente para las prácticas asignadas.
- Los microscopios deben transportarse y utilizarse de manera correcta, conforme a las indicaciones del docente.
- Al terminar la práctica, los estudiantes deberán limpiar su estación, reacomodar los materiales utilizados y dejar el área de trabajo en condiciones óptimas.
- Queda prohibido el uso inadecuado o recreativo de modelos anatómicos u otros recursos didácticos del laboratorio.

### **Manejo y disposición de residuos peligrosos**

- Se debe separar correctamente el material reutilizable del material de desecho.
- Los residuos biológicos simulados o reales deben colocarse en bolsas rojas designadas como RPBI.
- Materiales punzocortantes utilizados en prácticas (bisturís, agujas, hojas) deben depositarse en contenedores rígidos especiales.
- Está prohibido desechar restos orgánicos en los botes comunes o lavabos.
- Todos los residuos deben manejarse con guantes, respetando los protocolos de bioseguridad.

### **Procedimientos en caso de emergencia**

- El estudiante deberá conocer la ubicación de los extintores, salidas de emergencia y botiquín de primeros auxilios del laboratorio.
- En caso de emergencia (incendio, sismo, accidente), se deberá seguir el protocolo institucional de evacuación y las instrucciones del docente.
- En caso de exposición a material biológico o lesión con instrumental, se deberá acudir inmediatamente al área médica de la institución.
- En situaciones de evacuación, los estudiantes deberán conservar la calma, salir por la ruta establecida y dirigirse al punto de reunión asignado.
- Todos los incidentes deberán registrarse en el reporte correspondiente del laboratorio.

### **Manipulación de material biológico animal (si aplica)**

- Cuando se utilicen órganos de origen animal con fines didácticos, los estudiantes deberán portar bata, guantes de látex o nitrilo, y mascarilla, así como protección ocular si lo requiere la actividad.
- Los órganos deben manipularse únicamente durante la práctica, sobre superficies designadas y con respeto al entorno educativo.
- Al finalizar la actividad, los restos orgánicos deberán colocarse en bolsas rojas para residuos biológico-infecciosos (RPBI), cerradas correctamente y manejadas conforme a la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.
- Está prohibido desechar restos en lavabos o botes de basura comunes.
- No se permite tomar fotografías o videos sin autorización, ni manipular los órganos con fines ajenos a la actividad académica.

## RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<b>Elemento de competencia I</b>
	Identificar la organización anatómica del cuerpo humano, el nivel tisular y el sistema tegumentario, para su aplicación en el conocimiento estructural y funcional en la ingeniería biomédica. Competencias blandas a promover: Aprendizaje y trabajo colaborativo

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Reconocimiento del nivel tisular de organización y el sistema tegumentario.	Identificar el nivel tisular de organización y las estructuras principales del sistema tegumentario, con la finalidad de reconocer su función en los procesos de protección y regulación fisiológica del cuerpo humano, mediante la observación microscópica y el análisis visual en modelos anatómicos, en el entorno del laboratorio de anatomía para ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo.
Práctica No. 2	Reconocimiento del tejido óseo y el esqueleto humano.	Identificar las características del tejido óseo y la organización estructural del sistema esquelético, con la finalidad de comprender su función en el soporte, protección y movimiento del cuerpo humano, a través de la observación directa de modelos anatómicos y muestras microscópicas, en el entorno del laboratorio de anatomía para ingeniería biomédica, desarrollando habilidades de análisis, trabajo colaborativo y comunicación efectiva.

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<b>Elemento de competencia II</b>
	Describir el funcionamiento del sistema nervioso y somato sensorial, mediante el aprendizaje de los principios básicos de la anatomía, para su aplicación en la ingeniería biomédica.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 3	Reconocimiento del tejido nervioso, médula espinal y nervios espinales.	Describir las características anatómicas del tejido nervioso, la médula y los nervios espinales, con la finalidad de comprender su función en la transmisión y procesamiento de señales neurofisiológicas, mediante la observación directa de modelos anatómicos y análisis microscópico, en el entorno del laboratorio de anatomía aplicado a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.
Práctica No. 4	Reconocimiento del encéfalo y los nervios craneales	Describir las estructuras anatómicas del encéfalo y los nervios craneales, con la finalidad de comprender su función en el control central y sensorial del organismo, mediante la exploración visual de modelos anatómicos y esquemas especializados, en el laboratorio de anatomía aplicada a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo colaborativo y la organización de la información científica.
Práctica No. 5	Reconocimiento del sentido del gusto y percepción de sabores	Describir la anatomía y funcionamiento del sentido del gusto, con la finalidad de comprender su papel en la percepción sensorial y su relevancia clínica, mediante la observación estructural y la experimentación controlada de la percepción gustativa, en el laboratorio de anatomía aplicada a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo en equipo y la comunicación científica.

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<b>Elemento de competencia III</b>
	Analizar la función del aparato cardiovascular e inmunológico, a través del aprendizaje de los conceptos básicos de anatomía y las células involucradas, para su aplicación en la solución de problemas dentro de la ingeniería biomédica.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 6	Reconocimiento de los componentes de la sangre mediante microscopía.	Explicar las características morfológicas de los componentes celulares de la sangre, con la finalidad de comprender su función en el transporte de gases, defensa inmunológica y coagulación, mediante la observación microscópica y la comparación funcional, en el laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, reforzando el pensamiento crítico, la capacidad de observación y el trabajo en equipo.
Práctica No. 7	Reconocimiento de la anatomía externa e interna del corazón.	Explicar la anatomía externa e interna del corazón humano, con la finalidad de comprender su función en la circulación sistémica y pulmonar, mediante la exploración de modelos anatómicos y esquemas funcionales, en el laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, fortaleciendo la observación crítica, el trabajo colaborativo y la comunicación científica.

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<p><b>Elemento de competencia IV</b></p> <p>Asociar los aparatos de nutrición, eliminación, regulación y reproducción del organismo humano para proponer, a través del trabajo en equipo, alternativas a solución de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica, en atención a los principios básicos de la anatomía.</p> <p>Competencias blandas a promover: Aprendizaje, análisis y solución de problemas.</p>
---	---

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 8	Reconocimiento de la anatomía del sistema respiratorio.	Relacionar las estructuras del sistema respiratorio con su función en el intercambio gaseoso, con la finalidad de comprender su papel en la ventilación pulmonar y su relevancia biomédica, mediante la observación anatómica de modelos y esquemas funcionales, en el entorno del laboratorio de anatomía para ingeniería biomédica, fomentando el trabajo colaborativo, la observación crítica y la interpretación funcional.
Práctica No. 9	Reconocimiento de la anatomía del aparato digestivo.	Relacionar las estructuras del aparato digestivo con su función en la transformación, absorción y transporte de nutrientes, con la finalidad de comprender su implicación en la nutrición y salud humana, mediante la observación de modelos anatómicos y el análisis funcional, en el laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, fomentando el trabajo colaborativo, la organización de información científica y la comprensión funcional.



# PRÁCTICAS

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento del nivel tisular de organización y el sistema tegumentario.</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Identificar el nivel tisular de organización y las estructuras principales del sistema tegumentario, con la finalidad de reconocer su función en los procesos de protección y regulación fisiológica del cuerpo humano, mediante la observación microscópica y el análisis visual en modelos anatómicos, en el entorno del laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	
El cuerpo humano se organiza jerárquicamente desde células hasta sistemas. A nivel tisular, las células se agrupan formando tejidos con funciones específicas: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso (Tortora & Derrickson, 2006). El sistema tegumentario, compuesto por piel, cabello, uñas, glándulas sudoríparas y sebáceas, es la primera línea de defensa del organismo. Su conocimiento resulta esencial para aplicaciones biomédicas como el desarrollo de sensores dérmicos, apósitos inteligentes o sistemas de monitoreo térmico (Martini, Tallitsch & Nath, 2009).	

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscopio óptico con láminas fijas de tejido epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso</li> <li>• Maniquí anatómico del sistema tegumentario</li> <li>• Modelo de piel en corte transversal</li> <li>• Formato de reporte de laboratorio</li> <li>• Hojas blancas para diagrama de flujo</li> <li>• Marcadores y reglas</li> </ul>	

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar a los estudiantes en equipos de tres integrantes.</li> <li>2. Revisión guiada del tema por parte del docente.</li> <li>3. Observar al microscopio los cuatro tipos básicos de tejido humano y registrar sus características principales.</li> <li>4. Identificar las capas de la piel (epidermis, dermis, hipodermis) y estructuras anexas (glándulas, folículos, vasos).</li> <li>5. Realizar un diagrama de flujo en equipo describiendo los pasos de la práctica y las estructuras observadas.</li> <li>6. Registrar observaciones y reflexiones individuales en el formato de reporte.</li> <li>7. Participar en sesión de retroalimentación grupal para discutir hallazgos.</li> </ol>	

<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación clara y diferenciada de los principales tipos de tejido.</li> <li>2. Reconocimiento visual de las estructuras del sistema tegumentario en modelos anatómicos.</li> <li>3. Elaboración de un diagrama de flujo representativo de la actividad.</li> </ol>	

4. Reporte escrito completo, con lenguaje técnico y precisión anatómica.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué características diferencian a cada tipo de tejido observado al microscopio?
2. ¿Qué elementos estructurales componen la piel y qué función cumple cada uno?
3. ¿Qué relación encuentras entre el sistema tegumentario y el diseño de sensores biomédicos de superficie?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la estructura tisular y su implicación funcional en el cuerpo humano?
2. ¿Cómo puede influir el conocimiento del sistema tegumentario en el desarrollo de tecnologías aplicadas a la salud?
3. ¿Qué retos podrían enfrentarse en la simulación o modelado computacional de tejidos humanos?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elabora en equipo una infografía digital que explique los cuatro tipos de tejido, sus funciones, ejemplos anatómicos y aplicaciones en la ingeniería biomédica. Utiliza la herramienta Canva y entrega en formato PDF.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desempeño en laboratorio (30 pts):</b> Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.</li> <li>• <b>Resultados y análisis (20 pts):</b> Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.</li> <li>• <b>Fundamento teórico (15 pts):</b> Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.</li> <li>• <b>Conclusiones (10 pts):</b> Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.</li> <li>• <b>Presentación del reporte (15 pts):</b> Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.</li> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento del tejido óseo y el esqueleto humano.</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Identificar las características del tejido óseo y la organización estructural del sistema esquelético, con la finalidad de comprender su función en el soporte, protección y movimiento del cuerpo humano, a través de la observación directa de modelos anatómicos y muestras microscópicas, en el entorno del laboratorio de anatomía para ingeniería biomédica, desarrollando habilidades de análisis, trabajo colaborativo y comunicación efectiva.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

El cuerpo humano se organiza jerárquicamente desde células hasta sistemas. A nivel tisular, las células se agrupan formando tejidos con funciones específicas: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso (Tortora & Derrickson, 2006). El sistema tegumentario, compuesto por piel, cabello, uñas, glándulas sudoríparas y sebáceas, es la primera línea de defensa del organismo. Su conocimiento resulta esencial para aplicaciones biomédicas como el desarrollo de sensores dérmicos, apósitos inteligentes o sistemas de monitoreo térmico (Martini, Tallitsch & Nath, 2009).

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Maniquí anatómico del sistema esquelético
- Modelos óseos desmontables (cráneo, extremidades, vértebras)
- Microscopio óptico con lámina fija de tejido óseo
- Hueso real de animal limpio y desinfectado (ej. fémur de cerdo o res)
- Atlas anatómico
- Formato de reporte
- Hoja blanca y marcadores para diagrama de flujo

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. **Exploración anatómica**
  - Observar el modelo completo del esqueleto humano.
  - Identificar huesos principales del cráneo, columna vertebral, caja torácica, extremidades y pelvis.
2. **Revisión estructural detallada**
  - Desmontar piezas para observar diferencias entre huesos largos, cortos, planos e irregulares.
  - Distinguir diáfisis, epífisis, cavidad medular y superficie articular.
3. **Observación microscópica**
  - Observar láminas de tejido óseo compacto y esponjoso.
  - Identificar osteonas, lagunas, osteocitos, canalículos y matriz ósea.
4. **Comparación anatómica con hueso animal**
  - Observar un hueso largo de animal (como un fémur).
  - Identificar sus partes: diáfisis, epífisis y cavidad medular.
  - Compararlo con un hueso humano equivalente.
5. **Análisis funcional**

- Comparar funciones mecánicas del tejido óseo según su ubicación (compacto vs esponjoso).
  - Relacionar tipos de hueso con su función y localización.
- 6. Registro y síntesis**
- Completar el diagrama de flujo con el recorrido de la práctica.
  - Llenar el reporte individual con dibujos, tablas comparativas y respuestas de reflexión.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Identificación visual del esqueleto humano y sus divisiones.
2. Reconocimiento morfológico del tejido óseo a nivel microscópico.
3. Relación entre estructura y función esquelética en el contexto biomédico.
4. Comparación anatómica entre hueso humano y hueso animal.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué huesos se identificaron con mayor facilidad?
2. ¿Qué diferencias observaste entre el hueso compacto y el esponjoso?
3. ¿Qué relación existe entre la localización del hueso y su estructura?
4. ¿Qué semejanzas y diferencias observaste entre el hueso humano y el hueso animal? ¿Qué implicaciones tiene esto en el diseño biomédico?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la arquitectura del sistema esquelético humano?
2. ¿Cómo influye este conocimiento en el diseño de soluciones tecnológicas como prótesis o fijadores óseos?
3. ¿Qué importancia tiene conocer la microestructura ósea en la ingeniería clínica?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elabora un mapa conceptual que clasifique los tipos de huesos del cuerpo humano por forma, localización y función, y relaciona al menos un tipo con un ejemplo de aplicación biomédica.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

#### Criterios de evaluación

- **Desempeño en laboratorio (30 pts):** Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.
- **Resultados y análisis (20 pts):** Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.
- **Fundamento teórico (15 pts):** Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.
- **Conclusiones (10 pts):** Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.
- **Presentación del reporte (15 pts):** Organización, claridad en la

	<p>redacción y elementos visuales pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento del tejido nervioso, médula y nervios espinales.</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Describir las características anatómicas del tejido nervioso, la médula y los nervios espinales, con la finalidad de comprender su función en la transmisión y procesamiento de señales neurofisiológicas, mediante la observación directa de modelos anatómicos y análisis microscópico, en el entorno del laboratorio de anatomía aplicado a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

El tejido nervioso está especializado en la recepción, integración y conducción de impulsos eléctricos. Está compuesto principalmente por neuronas, que transmiten señales, y células gliales, que brindan soporte, nutrición y protección.

La médula espinal forma parte del sistema nervioso central; se extiende desde el encéfalo y está protegida por la columna vertebral. De ella emergen los nervios espinales, que conforman el sistema nervioso periférico y transmiten señales entre el cuerpo y el cerebro. Conocer su organización estructural permite comprender funciones básicas como los reflejos, la conducción de señales motoras y sensoriales, y es base para el diseño de tecnologías biomédicas como dispositivos de estimulación neural, neuroprótesis e interfaces cerebro-computadora (Tortora & Derrickson, 2006; Martini, Tallitsch & Nath, 2009).

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Maniquí anatómico del sistema nervioso central y periférico
- Modelo anatómico de médula espinal en corte transversal
- Microscopio con láminas de tejido nervioso
- Atlas de anatomía humana
- Formato de reporte
- Hoja blanca y plumones para diagrama de flujo
- *Opcional:* Maqueta física de una neurona o médula espinal (plastilina, impresión 3D o materiales reciclados)
- *Opcional:* Plataforma digital interactiva (Visible Body, BioDigital Human, Anatomy Learning 3D)

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Formar equipos de tres integrantes.
2. Analizar el modelo anatómico del sistema nervioso, enfocándose en la médula espinal y los nervios espinales.
3. Observar en el microscopio una lámina de tejido nervioso, identificando soma neuronal,

- axones, núcleos y células gliales.
4. Utilizar una herramienta digital o atlas para comparar la disposición estructural del sistema nervioso en humanos.
  5. Relacionar los hallazgos microscópicos con su función neurofisiológica.
  6. Elaborar un diagrama de flujo con los pasos de la práctica y los elementos anatómicos observados.
  7. Construir o utilizar una maqueta de neurona o médula espinal (si está disponible) para reforzar la comprensión tridimensional.
  8. Completar el reporte individual con esquemas, dibujos y respuestas al análisis.
  9. Participar en una sesión grupal de retroalimentación guiada.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Reconocimiento anatómico claro de la médula espinal y los nervios espinales.
2. Observación microscópica del tejido nervioso con identificación de sus componentes celulares.
3. Relación entre estructura y función del sistema nervioso.
4. Elaboración de un reporte completo con esquemas y reflexiones biomédicas.
5. Representación estructural del tejido nervioso mediante modelos didácticos o digitales.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué estructuras histológicas observaste en la lámina de tejido nervioso?
2. ¿Cuál es la función principal de la médula espinal y cómo se relaciona con los nervios espinales?
3. ¿Qué aplicación biomédica podrías relacionar con la anatomía estudiada?
4. ¿Cómo te ayudó la maqueta o el modelo tridimensional a comprender mejor la organización nerviosa?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la organización estructural del sistema nervioso central y periférico?
2. ¿Cómo contribuye este conocimiento al diseño de dispositivos de neuroestimulación o monitoreo?
3. ¿Qué retos técnicos existen en la interfaz entre dispositivos biomédicos y tejido nervioso?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Realiza una ficha técnica ilustrada sobre un tipo de célula del tejido nervioso (neuronas, astrocitos, oligodendrocitos, microglía). Incluye: estructura, función, localización y relevancia biomédica. Presenta tu ficha en clase o plataforma digital.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

#### Criterios de evaluación

- **Desempeño en laboratorio (30 pts):** Participación activa, correcta

	<p>identificación de estructuras y uso adecuado del material.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Resultados y análisis (20 pts):</b> Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.</li> <li>• <b>Fundamento teórico (15 pts):</b> Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.</li> <li>• <b>Conclusiones (10 pts):</b> Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.</li> <li>• <b>Presentación del reporte (15 pts):</b> Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.</li> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento del encéfalo y los nervios craneales.</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Describir las estructuras anatómicas del encéfalo y los nervios craneales, con la finalidad de comprender su función en el control central y sensorial del organismo, mediante la exploración visual de modelos anatómicos y esquemas especializados, en el laboratorio de anatomía aplicada a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo colaborativo y la organización de la información científica.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>El encéfalo es el principal centro integrador del sistema nervioso central, conformado por el cerebro, cerebelo y tronco encefálico, responsables del procesamiento sensorial, la coordinación motora, el control de funciones autónomas y la actividad cognitiva.</p> <p>Los nervios craneales son doce pares que emergen directamente del encéfalo y controlan funciones esenciales como la visión, audición, olfato, equilibrio, movimientos oculares, expresión facial, deglución y frecuencia cardíaca.</p> <p>Su estudio resulta clave para el diseño y análisis de tecnologías biomédicas como interfaces cerebro-computadora, prótesis auditivas, sistemas de estimulación visual, y el desarrollo de dispositivos para monitoreo neurológico (Tortora &amp; Derrickson, 2006; Martini, Tallitsch &amp; Nath, 2009).</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo anatómico del encéfalo humano desmontable</li> <li>• Atlas de anatomía con vistas del sistema nervioso central</li> <li>• Esquemas impresos o digitales de los pares craneales</li> <li>• Formato de reporte</li> <li>• Hoja blanca y colores para el diagrama de flujo</li> <li>• <i>Opcional:</i> Maqueta didáctica de un nervio craneal o encéfalo (plastilina o 3D)</li> <li>• <i>Opcional:</i> Recurso digital interactivo (BioDigital Human, Anatomy Learning 3D)</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formar equipos de trabajo para explorar el modelo encefálico desmontable.</li> <li>2. Identificar las estructuras principales: lóbulos cerebrales, cerebelo, tronco encefálico y sistema ventricular.</li> <li>3. Localizar los doce pares de nervios craneales en modelos anatómicos o esquemas especializados.</li> <li>4. Asociar cada nervio craneal con su número, nombre, tipo (motor, sensitivo o mixto) y función.</li> <li>5. Completar una tabla comparativa con la información obtenida.</li> <li>6. Elaborar un diagrama de flujo que sintetice el desarrollo de la práctica y los elementos clave.</li> <li>7. Redactar el reporte individual con esquemas, tablas y reflexiones.</li> <li>8. Participar en una discusión guiada sobre la relevancia clínica y biomédica de las estructuras observadas.</li> </ol>

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Reconocimiento visual correcto de las principales estructuras del encéfalo humano.
2. Identificación anatómica y funcional de los doce pares de nervios craneales.
3. Integración de la información en esquemas y tablas dentro del reporte.
4. Relación entre anatomía funcional y aplicaciones biomédicas.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué estructuras encefálicas lograste identificar con claridad?
2. ¿Cuáles nervios craneales tienen funciones mixtas y por qué es importante conocerlo en clínica?
3. ¿Qué dispositivos biomédicos podrían verse afectados por lesiones en estas estructuras?
4. ¿Cómo se vincula el conocimiento de estas estructuras con tu formación como ingeniero biomédico?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué funciones centrales están asociadas a cada región del encéfalo identificada?
2. ¿Qué aplicaciones biomédicas se apoyan en el conocimiento de los nervios craneales?
3. ¿Qué retos crees que existen para conectar dispositivos biomédicos al sistema nervioso central?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Realiza una tabla ilustrada de los 12 pares craneales, indicando: nombre, número, función principal, tipo (motor, sensitivo, mixto) y una aplicación clínica o biomédica donde estén involucrados. Entrega en físico o digital.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

- **Desempeño en laboratorio (30 pts):** Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.
- **Resultados y análisis (20 pts):** Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.
- **Fundamento teórico (15 pts):** Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.
- **Conclusiones (10 pts):** Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.
- **Presentación del reporte (15 pts):** Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.
- **Actividad complementaria (10 pts):** Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.

Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño

[Rúbrica reporte de práctica de laboratorio](#)

Formatos de reporte de prácticas      Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento del sentido del gusto y percepción de sabores</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Describir la anatomía y funcionamiento del sentido del gusto, con la finalidad de comprender su papel en la percepción sensorial y su relevancia clínica, mediante la observación estructural y la experimentación controlada de la percepción gustativa, en el laboratorio de anatomía aplicada a la ingeniería biomédica, fortaleciendo el trabajo en equipo y la comunicación científica.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

El sentido del gusto es una función sensorial especializada que permite percibir cinco sabores básicos: dulce, salado, ácido, amargo y umami. Las papilas gustativas, localizadas principalmente en la lengua, contienen quimiorreceptores conectados a los nervios facial, glosofaríngeo y vago. Este sistema trabaja en conjunto con el sentido del olfato y el sistema nervioso autónomo para modular respuestas digestivas y de alerta. En ingeniería biomédica, el conocimiento del sistema gustativo es útil en el desarrollo de prótesis orales, sensores intraorales, neuroestimulación y rehabilitación sensorial (Tortora & Derrickson, 2006; Martini et al., 2009).

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Modelos anatómicos de lengua y cavidad oral
- Láminas impresas con distribución de papilas gustativas
- Soluciones de sabores básicos (dulce, salado, ácido, amargo, umami)
- Gotero estéril por equipo
- Bastoncillos de algodón
- Agua purificada
- Cronómetro
- Hoja de resultados y reporte

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. **Introducción guiada (10 min):**
  - La docente explicará brevemente la anatomía de la lengua, las papilas gustativas y su relación con los nervios craneales VII, IX y X.
  - Se revisarán los protocolos de bioseguridad y la correcta manipulación de las sustancias.
2. **Exploración anatómica (15 min):**
  - Los estudiantes observarán modelos anatómicos de lengua y cavidad oral.
  - Identificarán en grupo las regiones con papilas fungiformes, filiformes, caliciformes y foliadas.
3. **Preparación de soluciones (5 min):**

- Cada equipo contará con frascos rotulados con soluciones de:
  - **Dulce** (glucosa al 10%)
  - **Salado** (cloruro de sodio al 5%)
  - **Ácido** (ácido cítrico al 1%)
  - **Amargo** (cafeína al 0.05%)
  - **Umami** (glutamato monosódico al 2%)
- Los estudiantes rotarán entre estaciones con goteros estériles o bastoncillos marcados por sabor.
- 4. **Aplicación y registro de percepción (20 min):**
  - Un estudiante por equipo será voluntario para la aplicación de cada solución en distintas zonas de la lengua (punta, bordes laterales, centro y base).
  - Se enjuagará la boca con agua entre cada estímulo.
  - El resto del equipo registrará el sabor percibido, el tiempo de percepción y la intensidad reportada.
  - Se compararán los resultados con la distribución anatómica de las papilas gustativas.
- 5. **Análisis grupal (10 min):**
  - Reflexión sobre los resultados obtenidos: ¿coinciden con la teoría clásica de localización del gusto?, ¿hubo variaciones individuales?
  - Identificación de factores como congestión nasal, hidratación, ansiedad o medicamentos que puedan alterar la percepción.
- 6. **Registro y entrega:**
  1. Elaboración del diagrama de flujo con pasos experimentales.
  2. Redacción del reporte individual, incluyendo tabla de resultados y conclusiones personales.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Reconocimiento anatómico de las papilas gustativas y los nervios involucrados.
2. Registro preciso de la percepción sensorial según la región de la lengua.
3. Reflexión individual con aplicación biomédica del sistema gustativo.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué diferencias encontraste en la percepción de los sabores según la región de la lengua?
2. ¿Qué nervios craneales se activan según los sabores percibidos?
3. ¿Cómo podrías explicar las variaciones individuales en la percepción del gusto?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la organización funcional del sistema gustativo?
2. ¿Por qué es importante el gusto en la salud integral de un paciente?
3. ¿Qué dispositivos o tecnologías podrían ayudar a personas con pérdida del gusto?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Investiga un caso clínico de ageusia, hipogeusia o disgeusia. Resume las causas más comunes,

nervios implicados, impacto en la salud del paciente y posibles soluciones biomédicas. Entrega un informe breve (máximo 1 cuartilla).

<b>EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	
<b>Criterios de evaluación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desempeño en laboratorio (30 pts):</b> Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.</li> <li>• <b>Resultados y análisis (20 pts):</b> Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.</li> <li>• <b>Fundamento teórico (15 pts):</b> Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.</li> <li>• <b>Conclusiones (10 pts):</b> Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.</li> <li>• <b>Presentación del reporte (15 pts):</b> Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.</li> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento de los componentes de la sangre mediante microscopía</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Explicar las características morfológicas de los componentes celulares de la sangre, con la finalidad de comprender su función en el transporte de gases, defensa inmunológica y coagulación, mediante la observación microscópica y la comparación funcional, en el laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, reforzando el pensamiento crítico, la capacidad de observación y el trabajo en equipo.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

La sangre es un tejido conectivo especializado formado por elementos figurados (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) suspendidos en plasma. Cada tipo celular cumple funciones específicas que son críticas para la homeostasis, el transporte, la defensa y la reparación del organismo. En el contexto biomédico, su análisis es relevante para el desarrollo de dispositivos como biosensores, analizadores hematológicos y equipos para terapia de reemplazo sanguíneo (Tortora & Derrickson, 2006; Martini et al., 2009).

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Microscopio óptico
- Láminas permanentes de frotis sanguíneo humano
- Atlas de histología
- Formato de reporte
- Diagrama de células sanguíneas para ilustrar
- Colores y lápiz

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. **Revisión inicial guiada (10 min):**
  - Introducción a los componentes celulares de la sangre.
  - Explicación sobre el uso del microscopio y la preparación de las láminas.
2. **Observación microscópica (15 min):**
  - Observación individual de la lámina de frotis sanguíneo.
  - Identificación de eritrocitos, leucocitos y plaquetas.
  - Registro en una tabla: nombre, forma, tamaño, color y función general.
3. **Ilustración y rotulación (10 min):**
  - Dibujar al menos tres tipos de células observadas.
  - Rotular partes visibles e indicar la función general.
4. **Comparación y discusión (10 min):**
  - Comparar en equipo las observaciones.
  - Discusión guiada por el docente: ¿qué célula predomina?, ¿cómo identificaron a cada una?
5. **Relación con el contexto biomédico (10 min):**
  - Mención de ejemplos de equipos o sensores que trabajan con muestras sanguíneas.

- Reflexión sobre el impacto del análisis de sangre en el diagnóstico clínico.
- 6. Entrega de reporte (15 min):**
- Llenado del formato con observaciones, ilustraciones y respuestas de reflexión individual.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Identificación básica y explicación funcional de los componentes de la sangre.
2. Comprensión del papel de cada tipo celular en procesos fisiológicos clave.
3. Relación inicial entre el conocimiento anatómico y su aplicación biomédica.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué tipo celular fue más abundante en tu muestra? ¿Por qué crees que es así?
2. ¿Cómo se distinguen morfológicamente los tipos de leucocitos?
3. ¿Qué relación existe entre la forma del eritrocito y su función de transporte?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la estructura celular de la sangre?
2. ¿Qué importancia tiene este conocimiento para la ingeniería biomédica?
3. ¿Qué tecnologías médicas conoces que analicen o procesen sangre?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Realiza una ficha comparativa en la que clasifiques los elementos celulares de la sangre, su morfología, función y alteraciones comunes. Relaciona cada célula con un dispositivo biomédico de análisis o tratamiento

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desempeño en laboratorio (30 pts):</b> Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.</li> <li>• <b>Resultados y análisis (20 pts):</b> Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.</li> <li>• <b>Fundamento teórico (15 pts):</b> Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.</li> <li>• <b>Conclusiones (10 pts):</b> Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.</li> <li>• <b>Presentación del reporte (15 pts):</b> Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.</li> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento de la anatomía externa e interna del corazón</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Explicar la anatomía externa e interna del corazón humano, con la finalidad de comprender su función en la circulación sistémica y pulmonar, mediante la exploración de modelos anatómicos, esquemas funcionales y observación directa de un corazón animal, en el laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, fortaleciendo la observación crítica, el trabajo colaborativo y la comunicación científica.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

El **corazón** es un órgano muscular hueco que actúa como bomba doble, propulsando sangre hacia los pulmones (circulación pulmonar) y al resto del cuerpo (circulación sistémica). Está compuesto por **aurículas, ventrículos, válvulas cardíacas** y un sistema de conducción eléctrica que coordina su contracción.

En la **ingeniería biomédica**, comprender su estructura es crucial para el desarrollo de **marcapasos, válvulas artificiales, sensores de presión, catéteres** y **simuladores cardiovasculares**. El uso de corazones animales en la enseñanza permite aproximar la observación anatómica real al entorno clínico y de diseño de tecnologías médicas (Tortora & Derrickson, 2006; Martini et al., 2009).

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Modelo anatómico desmontable del corazón humano
- Corazón animal limpio (cerdo o res)
- Bandeja de disección
- Guantes, cubrebocas y bata
- Tijeras o bisturí (opcional)
- Atlas de anatomía humana y diagramas circulatorios
- Hoja de esquema para rotular cavidades y válvulas
- Video animado del flujo sanguíneo (opcional)
- Formato de reporte
- Hojas blancas y marcadores para diagrama de flujo
- Toallas absorbentes y bolsas para desecho biológico

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. **Exploración anatómica externa con modelo:**
  - Identificar base, vértice, surcos, arteria aorta, arteria pulmonar y venas cavas.
2. **Exploración anatómica interna con modelo:**
  - Observar cavidades: aurículas y ventrículos.
  - Reconocer válvulas (tricúspide, mitral, pulmonar, aórtica), tabiques y grosor de paredes.
3. **Observación directa del corazón animal:**

- Manipular un corazón animal (de cerdo o res) con guantes.
  - Identificar estructuras anatómicas visibles.
  - Comparar forma, tamaño, grosor y disposición con el modelo humano.
  - (Opcional) Realizar un corte longitudinal para observar cavidades y válvulas.
- 4. Rotulación y esquema funcional:**
- Completar una hoja con el recorrido del flujo sanguíneo.
  - Diferenciar circulación pulmonar y sistémica con flechas.
- 5. Aplicación biomédica:**
- Discutir estructuras clave en intervenciones cardiovasculares.
  - Relacionar con dispositivos: marcapasos, válvulas protésicas, sensores, catéteres.
- 6. Síntesis individual:**
- Elaborar diagrama de flujo con los pasos de la práctica.
  - Completar el reporte con esquemas, análisis y reflexión.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Reconocimiento de estructuras internas y externas del corazón humano.
2. Comparación anatómica con un corazón animal real.
3. Comprensión del recorrido del flujo sanguíneo.
4. Aplicación de conocimientos en contextos clínicos y tecnológicos.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué estructuras permiten el flujo unidireccional de la sangre dentro del corazón?
2. ¿Qué diferencias observaste entre aurículas y ventrículos en cuanto a forma y grosor?
3. ¿Qué similitudes y diferencias encontraste entre el corazón humano (modelo) y el corazón animal observado?
4. ¿Cómo se relaciona esta anatomía con el diseño y aplicación de dispositivos biomédicos?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la organización estructural del corazón humano y animal?
2. ¿Cómo influye este conocimiento en el desarrollo de tecnologías para el diagnóstico y tratamiento cardiovascular?
3. ¿Qué retos técnicos existen al diseñar dispositivos para interactuar con el corazón humano?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elabora una **infografía anatómica comparativa** que incluya:

- Estructuras del corazón humano (modelo)
- Estructuras observadas en el corazón animal
- Ruta del flujo sanguíneo
- Relación con un dispositivo biomédico

- Entrega en formato digital o físico.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desempeño en laboratorio (30 pts):</b> Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.</li> <li>• <b>Resultados y análisis (20 pts):</b> Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.</li> <li>• <b>Fundamento teórico (15 pts):</b> Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.</li> <li>• <b>Conclusiones (10 pts):</b> Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.</li> <li>• <b>Presentación del reporte (15 pts):</b> Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.</li> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento de la anatomía del sistema respiratorio</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Relacionar las estructuras del sistema respiratorio con su función en el intercambio gaseoso, con la finalidad de comprender su papel en la ventilación pulmonar y su relevancia biomédica, mediante la observación anatómica de modelos y esquemas funcionales, en el entorno del laboratorio de anatomía para ingeniería biomédica, fomentando el trabajo colaborativo, la observación crítica y la interpretación funcional.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
El sistema respiratorio permite el intercambio de gases entre el aire atmosférico y la sangre, garantizando el suministro de oxígeno a los tejidos y la eliminación de dióxido de carbono. Se divide en una porción conductora (fosas nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios) y una porción respiratoria (bronquiolos, alvéolos). Su estudio es fundamental para el diseño de ventiladores, sensores de oxígeno, sistemas de monitoreo respiratorio y tecnologías de asistencia pulmonar en la ingeniería biomédica (Tortora & Derrickson, 2006; Martini et al., 2009).

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo anatómico del sistema respiratorio humano</li> <li>• Pulmones desmontables (modelo o silicona)</li> <li>• Esquemas de vías aéreas, alveolos y diafragma</li> <li>• Atlas de anatomía humana</li> <li>• Formato de reporte de práctica</li> <li>• Diagrama de flujo (hoja blanca y plumones)</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Exploración anatómica (15 min):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Observar el modelo del sistema respiratorio.</li> <li>○ Identificar estructuras: cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea, bronquios, pulmones, diafragma.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Análisis funcional básico (10 min):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ubicar qué estructuras conducen aire y cuáles permiten el intercambio gaseoso.</li> <li>○ Asignar función principal a cada estructura observada.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Construcción de esquema (10 min):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elaborar en equipo un esquema con flechas que relacione las estructuras del sistema respiratorio con el proceso de ventilación.</li> <li>○ Incluir alvéolos, capilares y diafragma.</li> </ul> </li> <li>4. <b>Contextualización biomédica (10 min):</b></li> </ol>

- Mencionar tecnologías que interactúan con el sistema respiratorio (ventiladores, espirometría, sensores de flujo, oxímetros).
  - Relacionarlas con las estructuras que afectan directamente.
5. **Síntesis individual (15 min):**
- Completar el reporte individual: esquema, tabla de relación estructura-función, preguntas reflexivas.
  - Socializar en plenaria un ejemplo de aplicación tecnológica.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Reconocimiento básico de las principales estructuras del sistema respiratorio.
2. Relación clara entre estructura y función.
3. Comprensión inicial del vínculo entre anatomía respiratoria y tecnología biomédica.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué estructuras forman parte de la vía aérea conductora y cuál es su función?
2. ¿Qué relación hay entre los alvéolos pulmonares y los capilares?
3. ¿Cómo afecta el diafragma al proceso de ventilación?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre el papel de cada componente del sistema respiratorio?
2. ¿Por qué es importante esta comprensión para diseñar dispositivos como ventiladores o sensores de oxígeno?
3. ¿Qué consecuencias puede tener una obstrucción en diferentes niveles del sistema respiratorio?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elabora una **tabla de relación estructura-función** que incluya al menos ocho componentes del sistema respiratorio. Agrega una columna adicional con una posible alteración clínica o biomédica relacionada con cada estructura.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

#### Criterios de evaluación

- **Desempeño en laboratorio (30 pts):** Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.
- **Resultados y análisis (20 pts):** Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.
- **Fundamento teórico (15 pts):** Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.
- **Conclusiones (10 pts):** Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.
- **Presentación del reporte (15 pts):** Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.
- **Actividad complementaria (10 pts):** Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.

Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	<b>Reconocimiento de la anatomía del aparato digestivo</b>
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Relacionar las estructuras del aparato digestivo con su función en la transformación, absorción y transporte de nutrientes, con la finalidad de comprender su implicación en la nutrición y salud humana, mediante la observación de modelos anatómicos y el análisis funcional, en el laboratorio de anatomía orientado a la ingeniería biomédica, fomentando el trabajo colaborativo, la organización de información científica y la comprensión funcional.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
El aparato digestivo transforma los alimentos en nutrientes aprovechables por las células, a través de procesos mecánicos, químicos y de absorción. Está formado por órganos tubulares (boca, faringe, esófago, estómago, intestinos) y glándulas accesorias (hígado, páncreas, vesícula biliar). La relación estructura-función es clave para comprender patologías digestivas, nutrición clínica y el diseño de tecnologías como sondas, sensores gastrointestinales o sistemas de monitoreo metabólico (Tortora & Derrickson, 2006; Martini et al., 2009).

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo anatómico del aparato digestivo completo</li> <li>• Hígado, estómago e intestinos desmontables</li> <li>• Atlas de anatomía o recursos digitales interactivos</li> <li>• Formato de reporte de práctica</li> <li>• Hoja blanca para diagrama de flujo o mapa funcional</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Exploración anatómica (15 min):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Observar modelo del aparato digestivo en equipos.</li> <li>○ Identificar la secuencia anatómica: cavidad oral, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso, recto.</li> <li>○ Ubicar glándulas accesorias: hígado, vesícula biliar, páncreas.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Relación estructura-función (15 min):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Asociar cada órgano con su función principal (digestión mecánica, secreción enzimática, absorción, transporte o eliminación).</li> <li>○ Discusión guiada: ¿qué pasaría si una estructura no funcionara?</li> </ul> </li> <li>3. <b>Esquema o mapa funcional (10 min):</b></li> </ol>

- Elaborar un esquema con flechas indicando el recorrido de los alimentos y los cambios que ocurren en cada órgano.
- Incluir estructuras clave como válvulas, esfínteres o conductos.
- 4. **Aplicación biomédica (10 min):**
  - Analizar brevemente tecnologías médicas que se relacionan con este sistema: endoscopia, bolsas de ostomía, nutrición enteral, cápsulas ingeribles, sensores digestivos.
- 5. **Síntesis individual (15 min):**
  - Completar el reporte con esquema, tabla estructura-función y preguntas reflexivas.

### RESULTADOS ESPERADOS

1. Reconocimiento básico de las estructuras del aparato digestivo.
2. Relación clara entre anatomía y función fisiológica.
3. Conexión del conocimiento con el diseño y uso de dispositivos biomédicos.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. ¿Qué órgano participa más en la absorción de nutrientes y por qué?
2. ¿Qué función cumple el páncreas en la digestión y qué consecuencias tendría una falla en este órgano?
3. ¿Qué estructuras facilitan el paso ordenado del bolo alimenticio o del quimo?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

1. ¿Qué aprendiste sobre la secuencia funcional del aparato digestivo?
2. ¿Por qué es importante para la ingeniería biomédica conocer esta anatomía?
3. ¿Qué tipo de tecnología podría mejorar la calidad de vida de un paciente con alteraciones digestivas?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Elabora una **tabla de relación estructura-función** que incluya al menos ocho componentes del sistema respiratorio. Agrega una columna adicional con una posible alteración clínica o biomédica relacionada con cada estructura.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

#### Criterios de evaluación

- **Desempeño en laboratorio (30 pts):** Participación activa, correcta identificación de estructuras y uso adecuado del material.
- **Resultados y análisis (20 pts):** Registro claro de observaciones, interpretación anatómica y relación con la función.
- **Fundamento teórico (15 pts):** Comprensión de conceptos clave y sustento con bibliografía confiable.
- **Conclusiones (10 pts):** Reflexión individual sobre el aprendizaje y su aplicación en el campo biomédico.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Presentación del reporte (15 pts):</b> Organización, claridad en la redacción y elementos visuales pertinentes.</li> <li>• <b>Actividad complementaria (10 pts):</b> Cumplimiento del objetivo y justificación técnica del ejercicio adicional.</li> </ul>
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	<a href="#">Rúbrica reporte de práctica de laboratorio</a>
Formatos de reporte de prácticas	Formato asignado por el docente

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. IEEE Standards Association. (2022). *IEEE 11073 – Health informatics – Personal health device communication*. Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://standards.ieee.org/standard/11073-10101-2020.html>
2. International Organization for Standardization (ISO). (2016). *ISO 13485:2016 - Medical devices – Quality management systems – Requirements for regulatory purposes*. <https://www.iso.org/standard/59752.html>
3. International Organization for Standardization (ISO). (2019). *ISO 14971:2019 - Medical devices – Application of risk management to medical devices*. <https://www.iso.org/standard/72704.html>
4. International Organization for Standardization (ISO). (2022). *ISO 15189:2022 - Medical laboratories – Requirements for quality and competence*. <https://www.iso.org/standard/76677.html>
5. Martini, F. H., Tallitsch, R. B., & Nath, J. L. (2009). *Human anatomy* (9.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación. <https://www.dipsa.com/ClanDunant/Textos/TUM%20-%20Anatomia%20Humana%20Martini.pdf>
6. Netter, F. H. (2001). *Atlas de anatomía humana* (7.<sup>a</sup> ed.). Elsevier. <https://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros%20de%20Anatomia%20II/libro79.pdf>
7. Secretaría de Salud. (2003). *NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo*. Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=698084&fecha=17/02/2003](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=698084&fecha=17/02/2003)
8. Secretaría de Salud. (2012). *NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico*. Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5272787&fecha=15/10/2012](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5272787&fecha=15/10/2012)
9. Secretaría de Salud. (2012). *NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica*. Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5270492&fecha=19/03/2012](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5270492&fecha=19/03/2012)
10. Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2006). *Principios de anatomía y fisiología* (13.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://www.docdroid.net/VAZqiBs/principios-de-anatomia-y-fisiologia-tortora-derrickson-13a-ed-pdf>

## NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

### Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

NOM-004-SSA3-2012. *Del expediente clínico*

- Aplica de forma indirecta en prácticas donde los estudiantes deben aprender a documentar hallazgos y redactar reportes anatómico-funcionales con precisión técnica y bajo principios éticos.

NOM-017-SSA2-2012. *Para la vigilancia epidemiológica*

- Aplica en el manejo adecuado de materiales, simuladores, limpieza de área de prácticas y prevención de riesgos al trabajar en entornos académicos relacionados con la salud.

NOM-087-ECOL-SSA1-2002. *Protección ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos*

- Aunque en anatomía básica no se trabaja con tejido biológico real, si existiera alguna práctica demostrativa con material preservado, se debe conocer esta norma como referencia para el manejo seguro.

### Normas Internacionales ISO

ISO 15189:2022. *Laboratorios clínicos – Requisitos de calidad y competencia*

- Aplica indirectamente en cuanto a la estructura de trabajo en laboratorio, la trazabilidad de observaciones y el enfoque profesional hacia la calidad del trabajo anatómico y de laboratorio.

ISO 13485:2016. *Sistemas de gestión de calidad para dispositivos médicos*

- Relacionada con el aprendizaje sobre estructuras anatómicas involucradas en el uso de dispositivos médicos. Los estudiantes deben conocer la importancia de la conformidad con esta norma al desarrollar o intervenir en proyectos clínicos.

ISO 14971:2019. *Gestión de riesgos para dispositivos médicos*

- Aunque no aplica directamente a la anatomía, ayuda a concientizar a los estudiantes sobre los riesgos inherentes al diseño y uso de equipos médicos, especialmente los que interactúan con estructuras anatómicas específicas.

### Normas y guías de la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

IEEE 11073. *Norma para la comunicación de dispositivos médicos personales*

- Aplicación contextual en prácticas donde se reflexione sobre el papel de las estructuras anatómicas en interfaces fisiológicas y tecnologías portátiles, como sensores de respiración, ECG o ingestibles.



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

## ANEXOS

## Plantilla de entrega de práctica – Anatomía

**Universidad Estadal de Sonora**

**Programa Educativo:** Ingeniería Biomédica

**Asignatura:** Anatomía

**Docente:** \_\_\_\_\_

**Nombre del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Matrícula:** \_\_\_\_\_

**Práctica No. y título:** \_\_\_\_\_

**Fecha de realización:** \_\_\_\_\_

**Fecha de entrega:** \_\_\_\_\_

### 1. Competencia de la práctica

*(Redactado en una línea clara por el estudiante, indicando el propósito de observación o análisis anatómico.)*

### 2. Fundamento teórico

- Breve explicación técnica sobre el sistema o estructura anatómica estudiada.
- Definición de conceptos clave (órgano, tejido, función, ubicación, etc.).
- Referencia bibliográfica en formato APA 7.ª edición.

### 3. Materiales y recursos utilizados

- Lista detallada de modelos anatómicos, esquemas, atlas, herramientas de apoyo visual o láminas (si aplica).
- Instrumentos básicos (microscopio, muestras histológicas, materiales didácticos).

### 4. Desarrollo de la práctica

- Descripción paso a paso de la observación o análisis realizado.
- Actividades individuales o en equipo realizadas durante la sesión.
- Esquemas, dibujos anatómicos o diagramas funcionales elaborados (pueden ser a mano o digital).
- Registro de estructuras identificadas y anotaciones relevantes.

### 5. Resultados obtenidos

- Lista de estructuras observadas o identificadas correctamente.
- Tablas de relación estructura-función.
- Ilustraciones o esquemas con rotulación.
- Evidencia fotográfica del modelo o actividad (opcional).

### 6. Análisis de resultados

- Relación entre las estructuras anatómicas y su función fisiológica.
- Interpretación funcional de las observaciones realizadas.
- Implicaciones clínicas o biomédicas del sistema estudiado.

### **7. Conclusiones individuales**

- Reflexión sobre los aprendizajes obtenidos.
- Aplicación del conocimiento anatómico en el desarrollo o uso de dispositivos biomédicos.
- Dificultades enfrentadas durante la práctica y estrategias para superarlas.

### **8. Actividad complementaria (si aplica)**

- Desarrollo del ejercicio adicional o ampliación propuesta por el docente.
- Justificación técnica o conceptual de la actividad.

### **9. Referencias**

*(Al menos una fuente bibliográfica o técnica consultada, en formato APA 7.ª edición.)*



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu