



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

# MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

## Biología celular y molecular

### Laboratorio

**Programa Académico**  
**Plan de Estudios**  
**Fecha de elaboración**  
**Versión del Documento**

Lic. en Nutrición Humana  
2021  
Mayo 2025  
Primera



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 Secretaría  
General de Planeación**

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<i>Carga Horaria del alumno .....</i>	5
<i>Consignación del Documento .....</i>	5
<b>MATRIZ DE CORRESPONDENCIA.....</b>	<b>6</b>
<b>NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS .....</b>	<b>7</b>
<i>Reglamento general del laboratorio.....</i>	7
<i>Reglamento de uniforme.....</i>	7
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	7
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos.....</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia .....</i>	8
<b>RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA ....</b>	<b>9</b>
<b>PRÁCTICAS .....</b>	<b>3</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS APLICABLES .....</b>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
<b>ANEXOS .....</b>	<i>¡Error! Marcador no definido.</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.

El propósito del **manual de prácticas de Biología Celular y Molecular** es servir como una guía estructurada para que los estudiantes comprendan la enseñanza teórica, facilitando la adquisición de conocimientos a través de la experiencia directa en el laboratorio.

Este manual está diseñado para reforzar el aprendizaje de conceptos clave ya que constituye una base fundamental en la formación de los profesionales en Nutrición Humana, porque permite comprender los procesos biológicos que regulan el funcionamiento del cuerpo humano desde sus niveles más elementales: la célula y sus componentes moleculares.

Con este manual se busca que los estudiantes desarrollen competencias en diferentes áreas de su formación:

- Competencias blandas: como trabajo en equipo, dominio de estrés, aprendizaje, planeación, apertura al cambio, toma de decisiones, comunicación oral, orientación al servicio, relaciones interpersonales y responsabilidad.
- Competencias disciplinares: Conocimientos específicos del área del laboratorio, incluyendo fundamentos teóricos y habilidades técnicas.
- Competencias profesionales: Comprender los procesos celulares y moleculares que regulan el metabolismo de nutrientes, relacionar alteraciones a nivel celular y molecular con deficiencias o excesos nutricionales, interpretar resultados de análisis bioquímicos y moleculares, diseñar estrategias de intervención nutricional con base en el conocimiento de la biología celular, identificar mecanismos celulares de adaptación y respuesta al ejercicio físico y al estrés nutricional.

## IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la Asignatura</b>		<b>Biología celular y molecular</b>	
<b>Clave</b>	051CP007	<b>Créditos</b>	6.56
<b>Asignaturas Antecedentes</b>		<b>Plan de Estudios</b>	2021

<b>Área de Competencia</b>	<b>Competencia del curso</b>
Profesionales o Profesionalizantes	Analizar la estructura, organización y función de los componentes celulares y de las principales biomoléculas implicadas en el metabolismo celular, necesarias para la comprensión del funcionamiento del organismo y su implicación con la nutrición mediante la revisión los recursos científicos más actualizados, considerando la responsabilidad y ética del profesional de la nutrición.

### 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>		
2	2	1		5

### Consignación del Documento

<b>Unidad Académica</b>	Unidad Académica Benito Juárez
<b>Fecha de elaboración</b>	Mayo 2025
<b>Responsables del diseño</b>	M en C. Guadalupe de Jesús Quintero Ochoa
<b>Validación</b>	Coordinación de Procesos Educativos
<b>Recepción</b>	Coordinación de Procesos Educativos

## MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso.

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
<p>Practica extracción de ADN y división celular</p>	<p>Aplicar principios de regulación genética y expresión molecular al diseñar planes de alimentación y programas de intervención nutricional para brindar atención nutricional en diferentes etapas de la vida, estado fisiológico y condiciones de salud, tomando en cuenta la actividad física, disciplina deportiva realizada y estilos de vida.</p>
<p>Práctica: tipos de células, transporte de membrana, difusión a través de la membrana celular, organelos y estructuras celulares</p>	<p>Diseñar programas de orientación alimentaria a individuos y población considerando aspectos individuales, socioculturales, económicos, disponibilidad de alimentos y otras características específicas de la región o comunidad, a fin de promover hábitos adecuados de alimentación que contribuyan a prevenir y tratar problemas de salud pública.</p>
<p>Prácticas: Tipos de células en el cuerpo humano, lesión y muerte celular.</p>	<p>Desarrollar proyectos de investigación científica aplicados al análisis y la resolución de problemas de salud pública relacionados con la alimentación y la nutrición, basándose en la evidencia científica y el conocimiento teórico, epidemiológico y socioeconómico más recientes, actuando siempre con alto compromiso social y ética en su desempeño profesional.</p>

## NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

### REGLAMENTO GENERAL DEL LABORATORIO

- I. Uso de la bata obligatoria en todo momento.
- II. La entrada al laboratorio deberá ser ordenada.
- III. Por razones de seguridad y orden **está prohibido en el laboratorio:**
  - a. Correr, fumar e ingerir bebidas o alimentos
  - b. Ingreso de personas ajenas a la institución.
- IV. Se deberá cumplir y respetar la calendarización de prácticas fijada.
- V. Las mochilas, computadoras o útiles escolares deberán ser colocadas en los estantes para mochilas.
- VI. El maestro deberá asegurarse que los alumnos utilicen adecuadamente el equipo de protección personal durante el desarrollo de la práctica.
- VII. En ausencia del maestro, la práctica no podrá ser realizada.
- VIII. En caso de requerirse sesión extraordinaria, el maestro deberá solicitar la autorización al encargado de laboratorio y éste otorgará el permiso acorde con la disponibilidad de las instalaciones.
- IX. Al término de la práctica, el maestro será responsable de supervisar que los alumnos ordenen y limpien su lugar de trabajo.
- X. La persona que se presente bajo el influjo de alcohol, drogas y que incurra en actos de violencia, daños a la institución y tome objetos o valores sin autorización, será reportado de manera inmediata ante su jefatura de carrera para que se tomen las acciones necesarias.

### REGLAMENTO DE UNIFORME

- I. Uso de la bata obligatoria en todo momento.
- II. Por razones de seguridad y orden **está prohibido en el laboratorio:**
  - a) Uso de zapato abierto
  - b) Uso de short o bermudas
- III. Se recomienda no traer el cabello largo y suelto, usar lentes de contacto, pulseras, anillos, dijes, aretes largos etc.
- IV. Se debe utilizar gafas, guantes y el equipo de protección personal requerido.

### USO ADECUADO DE EQUIPO Y MATERIALES

- I. Utiliza cada equipo y material solo para el propósito para el que fue diseñado.
- II. Revisa que el equipo esté en buen estado antes de usarlo. Reporta daños o fallos al responsable.
- III. No manipules aparatos eléctricos con las manos húmedas.
- IV. Los instrumentos de precisión deben manejarse con cuidado y ser calibrados si es necesario.
- V. No retires equipos ni materiales del laboratorio sin autorización.
- VI. Lava y seca el material utilizado antes de devolverlo a su lugar.
- VII. No dejes residuos, ni materiales sin clasificar o fuera de su sitio.
- VIII. Apaga y desconecta los equipos después de utilizarlos.
- IX. No se pipetea con la boca.

### **MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.**

- I. No regresar los remanentes de reactivos a su envase original.
- II. Recuerda que, al preparar una solución de ácido, debes agregar el ácido al agua.
- III. Todas las soluciones ácidas o bases concentradas deben neutralizarse si se desea eliminar.
- IV. Prohibido tirar residuos (ácidos, álcalis sales, solventes) generados en el desarrollo de la práctica.
- V. Reporta cualquier incidente, derrame o accidente al encargado de inmediato.

### **PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA**

- I. Conoce la ubicación de extintores, ducha de emergencia y salida de evacuación.
- II. Mantén la calma y actúa con rapidez.
- III. Informa de inmediato al responsable (maestro, técnico o responsable de laboratorio)
- IV. En caso de tener contacto con sustancias peligrosas en ojos o piel, usa el lava ojos o la ducha de seguridad.
- V. En caso de derrame de sustancias químicas, no toques el líquido, avisa al responsable y sigue el procedimiento de limpieza según como indica la ficha de seguridad del reactivo.

## 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>
	Reconocer la composición y organización del material genético en las células, así como sus procesos de replicación, transcripción y traducción, para conocer el funcionamiento molecular a partir de la información almacenada en las secuencias genómicas y su relación con los procesos biofisiológicos del ser humano, basándose referencias internacionales sobre el tema, considerando su propio proceso de aprendizaje mediante el manejo efectivo del tiempo.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Extracción de ADN	Realizar la extracción de ADN de una muestra biológica, utilizando técnicas de laboratorio estándar y procedimientos adecuados, con el fin de obtener una muestra de ADN de calidad, garantizando la precisión y la seguridad en el proceso, y desarrollando habilidades de trabajo en equipo y comunicación científica.
Práctica No. 2	División celular	Conocer el proceso de división celular, utilizando el microscopio óptico, con el fin de identificar las fases correspondientes.

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<b>ELEMENTO DE COMPETENCIA 2</b>
	Revisar la estructura y organización de la célula, mediante la revisión de referencias internacionales en la materia y el trabajo en equipo, con el fin de comprender su funcionamiento y los diversos procesos metabólicos relacionados a ella.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 3	Célula procariota y eucariota	Diferenciar los tipos de célula mediante la observación microscópica y análisis de características estructurales, con el fin de comprender sus funciones y propiedades.
Práctica No. 4	Difusión a través de la membrana celular	Conocer e identificar el proceso de difusión, así como las condiciones que pueden afectar el proceso

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<b>ELEMENTO DE COMPETENCIA 3</b>
	Analizar los procesos celulares asociados a las etapas del ciclo de vida de la célula, así como sus procesos de alteración, con el fin de asociar la célula con el funcionamiento de un organismo o de un tejido en el desarrollo de una enfermedad, utilizando recursos actualizados y validados y ejerciendo la comunicación.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 5	Las células del cuerpo humano	Identificar y clasificar los diferentes tipos de células en el cuerpo humano, mediante observación microscópica y análisis de sus características estructurales, con el fin de comprender su especialización y función en el organismo
Práctica No. 6	Lesión y muerte celular	Analizar los procesos de lesión y muerte celular (necrosis y apoptosis) en células del cuerpo humano mediante observación microscópica y técnicas de tinción, con el fin de comprender los mecanismos moleculares y su relación con enfermedades.



# PRÁCTICAS

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Extracción de ADN
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Desarrollar habilidades de trabajo en equipo y comunicación científica.

**FUNDAMENTO TEÓRICO**

La extracción de ADN es una técnica fundamental en biología molecular que permite aislar el material genético de las células para su posterior análisis. Este procedimiento se basa en una serie de principios científicos que incluyen la lisis celular, la eliminación de proteínas, así como de lípidos, y la precipitación del ADN.

- MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS**
- 4 fresas
  - 2 cucharaditas de jabón líquido (30ml)
  - 2 cucharadas de sal (25gr)
  - 200 ml de agua
  - 200 ml de alcohol comercial (Frio)
  - 1 bolsa hermética plástica (Ziploc)
  - Un colador o papel filtro para café
  - Agitador o cuchara
  - 2 recipientes de plástico
  - Porta y cubreobjetos
  - Microscopio
  - Azul de metileno

- PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA**
1. Retira las hojas de las fresas.
  2. Coloca las fresas en la bolsa hermética y aplástalas para formar un macerado. Entre mejor trituradas estén mayor será la cantidad de ADN que se obtiene.
  3. En un vaso o recipiente de plástico coloca el jabón, la sal y el agua. Posteriormente agítalo suavemente de modo que todos los componentes se integren a la mezcla pero que no se formen burbujas. Esta mezcla es una solución de lisis sencilla.
  4. Vierte la solución de lisis en la bolsa donde se colocaron las fresas y mueve suavemente tratando de no formar burbujas para integrar perfectamente la mezcla. Mueve la mezcla por 5 minutos.
  5. Coloca el colador en la boca de un vaso o recipiente plástico y vierte el macerado de fresas con la solución de lisis en él. De modo que los trozos no triturados de fresa se queden en el colador y el líquido caiga al recipiente. Nota: no es necesario que utilices todo el macerado. Suele ser suficiente con utilizar la mitad de lo que preparaste.
  6. Agrega el alcohol, al líquido filtrado y espera 5 minutos. Comenzaras a notar que la solución se separa en 2 fases. La fase al fondo del recipiente será de color rojo, mientras que en la parte superior comenzará a formarse una especie de solución viscosa transparente, esta capa superior es ADN que se precipito debido a las reacciones ocurridas por el alcohol. Retira la parte viscosa con una cuchara o palito de paleta y deposítala en un recipiente plástico.
  7. Coloca una porción de la muestra de ADN en un portaobjetos con una gota de azul de metileno y analízalo al microscopio. Explica en tu bitácora que es lo que ves.

### RESULTADOS ESPERADOS

**Observación esperada:** Formación de una sustancia fibrosa, blanquecina o gelatinosa, en la fase superior (alcohol) del vaso.

Sí el color del precipitado es blanco o transparente el ADN obtenido es relativamente puro.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- A) Explicar cómo está formada la estructura del DNA y del RNA
- B) ¿Cuáles son las diferencias entre el DNA y el RNA
- C) ¿A qué se le llama código genético?
- D) ¿Por qué es importante extraer ADN en biología molecular?
- E) ¿Cómo se podrían utilizar las técnicas de extracción en investigaciones científicas o medicina?
- F) ¿Qué similitudes hay entre este método de extracción y los utilizados en laboratorios profesionales?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Redacta las conclusiones y reflexiones a las que llegaste después de realizar la práctica.

¿Qué relación existe entre la teoría y la aplicación en el campo profesional?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

#### Foro-debate: Ética de la genética aplicada a la nutrición

Temas por discutir:

- ¿Debería ser obligatorio incluir pruebas genéticas en los planes de nutrición?
  - ¿Qué riesgos éticos hay en el uso de la información genética para vender suplementos?
  - ¿Qué tan recomendado es el uso de alimentos transgénicos?
- Privacidad y consentimiento informado.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Investigación previa 10% Trabajo en el laboratorio 40% Reporte de practica 50%
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica de laboratorio
Formatos de reporte de prácticas	Anexo

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Diferenciación de la célula procariota y eucariota
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Diferenciar los tipos de célula mediante la observación microscópica y análisis de características estructurales, con el fin de comprender sus funciones y propiedades

### FUNDAMENTO TEÓRICO

Dado que la célula es la es la unidad estructural y funcional básica de todos los seres vivos, poder distinguir entre las células procariotas y eucariotas resulta fundamental para poder comprender la evolución celular, identificar organismos, diseñar tratamientos, y al comparar muestras, se identifican diferencias en tamaño, forma, presencia de núcleo y estructuras internas, lo cual permite consolidar los conocimientos teóricos sobre la clasificación celular.

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- 2 pipetas Pasteur o goteros
- 1 caja de petri
- Pinzas
- Palillos de dientes o hisopos
- Sanitas
- 4 microscopios
- Pizeta con agua destilada
- Aceite de inmersión
- Lugol
- Azul de metileno
- 1 cebolla por grupo
- 1 yogur natural por grupo

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

#### Procedimiento con la cebolla

1. Colocar una gota de agua destilada en el portaobjetos, desprender con unas pinzas la epidermis de la superficie cóncava de una capa de la cebolla (transparente), extender con los palillos cualquier doblez sin romperla. Cubrir sin ejercer presión.
2. Observar al microscopio con los objetivos 4X, 10X, 40X y 100X. Dibujar y realizar anotaciones en la bitácora de trabajo.
3. Repetir el paso 1 y 2, con una gota de azul de metileno en lugar de agua.
4. Repetir el paso 1 y 2, con una gota de lugol en lugar de agua.

#### Procedimiento con el yogur.

5. Aplicar una pequeña cantidad de yogur o en un portaobjetos y agregar una gota de azul de metileno.
6. Observar al microscopio con los objetivos 4X, 10X, 40X y 100X. Dibujar y realizar anotaciones en la bitácora de trabajo.

#### Procedimiento para tejido.

7. Colocar una gota de agua destilada en el portaobjetos, frotar suavemente el interior de su

mejilla con un palillo de dientes o hisopo. No frotar hacia atrás y hacia adelante, sino en una sola dirección, separando el palillo después de cada movimiento (nota: aunque no se vea material en el palillo se habrán colectado muchas células). Colocar el hisopo en la gota de agua. Cubrir sin ejercer presión.

8. Observar al microscopio con los objetivos 4X, 10X, 40X y 100X. Dibujar y realizar anotaciones en la bitácora de trabajo.
9. Repetir el paso 7 y 8, con una gota de azul de metileno en lugar de agua.
10. Repetir el paso 7 y 8, con una gota de lugol en lugar de agua.

### RESULTADOS ESPERADOS

**Observación esperada:** de acuerdo con las muestras empleadas en la práctica, se esperan resultados característicos de cada célula, como núcleo en caso de la célula vegetal y animal, pared celular, morfología y tamaño.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- A) Explique en cuál de las preparaciones se observan más detalles de la estructura celular.
- B) Indicar como se distingue el citoplasma de las vacuolas celulares.
- C) ¿Por qué la pared celular es más fácil de observar en comparación con los organelos de la célula?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Redacta las conclusiones y reflexiones a las que llegaste después de realizar la práctica.  
¿Qué relación existe entre la teoría y la aplicación en el campo profesional?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Fotomicrografía

Objetivo: Documenta las observaciones microscópicas

- Captura las imágenes que ves al microscopio.
- Crea un collage, comparando y explicando las imágenes.
- Analizar de manera grupal las diferencias estructurales de las células a partir de las imágenes obtenidas.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Investigación previa 10% Trabajo en el laboratorio 40% Reporte de practica 50%
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica de laboratorio
Formatos de reporte de prácticas	Anexo

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	División celular
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Conocer el proceso de división celular, utilizando el microscopio óptico, con el fin de identificar las fases correspondientes.

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>La división celular es un proceso fundamental mediante el cual una célula madre da origen a dos células hijas. Este mecanismo es esencial para el crecimiento, desarrollo, reparación de tejidos y reproducción en organismos unicelulares y pluricelulares. En el contexto de la nutrición humana, comprender la división celular es clave para entender cómo los nutrientes influyen en el desarrollo celular, la regeneración de tejidos, el metabolismo y la prevención de enfermedades crónicas como el cáncer.</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 portaobjetos</li> <li>• 1 cubreobjetos</li> <li>• 1 bisturí</li> <li>• 2 pinzas de disección</li> <li>• 2 papel seda</li> <li>• 4 microscopios</li> <li>• Ácido clorhídrico 5N</li> <li>• Ácido acético al 45%</li> <li>• Aceto-orceína o safranina</li> <li>• Cebolla con raíces</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<p><u>Procedimiento previo a la práctica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con 6 -7 días de anticipación, colocar una cebolla en un frasco y agregar agua corriente hasta que se cubra la porción radicular vegetal (la cebolla no debe estar sumergida por completo en el agua).</li> <li>• Cambiar el agua por agua limpia al menos en dos ocasiones, en el transcurso de los 7 días.</li> </ul> <p><u>Procedimiento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar sobre un portaobjetos, una porción de 1 a 2 mm de la punta de la raíz en crecimiento, con ayuda de un bisturí.</li> <li>• Agregar con un gotero, una gota de HCl 5N, dejar reposar entre 15 y 25 minutos.</li> <li>• Retirar el exceso de HCl con papel absorbente.</li> <li>• Teñir con aceto-orceína o safranina durante 20 minutos.</li> <li>• Colocar el corte en el portaobjetos limpio y añadir una gota de ácido acético al 45%. Colocar el cubreobjetos y presionar con el borrador de un lápiz.</li> <li>• Observar al microscopio con los objetivos, 10X, 40X y 100X (utilizar el aceite de inmersión).</li> <li>• Dibujar y realizar anotaciones en la bitácora de trabajo.</li> </ul>

### RESULTADOS ESPERADOS

Observar células en división en tejidos como la raíz de cebolla e identificar visualmente las fases de la mitosis en cortes histológicos.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Explicar la función de la acetorceína o la safranina en la preparación de la muestra.
- ¿Por qué se utilizan las partes en crecimiento de la cebolla para observar la mitosis?
- ¿Qué etapas de la mitosis observó?
- Explicar la importancia de ciertos nutrientes (como ácido fólico, vitamina B12, hierro, entre otros) en la síntesis de ADN, replicación celular y correcta progresión del ciclo celular.
- Relacionar la alteración del ciclo celular con posibles consecuencias fisiológicas en el cuerpo humano, como la anemia, el retardo en la regeneración de tejidos o el desarrollo de enfermedades degenerativas.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Redacta las conclusiones y reflexiones a las que llegaste después de realizar la práctica.  
¿Qué relación existe entre la teoría y la aplicación en el campo profesional?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Infografía:

- Diseñar una infografía que explique las fases del ciclo celular y cómo los nutrientes impactan cada etapa, utilizando herramientas virtuales como BioMan Biology, PhET (University of Colorado), Learn Genetics (Universidad de Utah), que facilitan la simulación del ciclo celular.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Investigación previa 10% Trabajo en el laboratorio 40% Reporte de practica 50%
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica de laboratorio
Formatos de reporte de prácticas	Anexo

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Difusión a través de la membrana celular
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Conocer e identificar el proceso de difusión, así como las condiciones que pueden afectar el proceso

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>La membrana celular, también conocida como membrana plasmática, es una estructura fundamental que delimita a la célula y regula el intercambio de sustancias con su entorno. Está compuesta principalmente por una bicapa lipídica con proteínas incrustadas, lo que le otorga propiedades de semipermeabilidad. Esta característica permite el paso selectivo de moléculas, lo que es crucial para mantener la homeostasis celular. En el área de la nutrición, la difusión es clave para entender cómo los nutrientes y productos metabólicos (como glucosa, aminoácidos, gases, agua, etc.) cruzan las membranas celulares del tracto digestivo y los tejidos.</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 probetas de 100 ml</li> <li>• 2 cajas de Petri</li> <li>• 1 cronometro</li> <li>• 1 mechero o plancha de calentamiento</li> <li>• 1 tripie</li> <li>• 1 vaso de precipitado</li> <li>• 1 termómetro</li> <li>• 2 colorantes artificiales para alimentos</li> <li>• 1 cucharada de grenetina (amarillo o blanco)</li> <li>• Hielo</li> <li>• Agua destilada</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar 3 probetas graduadas con 100 ml de agua. Una a 5°C, la segunda a temperatura ambiente y la tercera a 70°C.</li> <li>• Poner una gota de colorante en una de las probetas y cronometrar el tiempo que tarde en difundirse el color uniformemente en toda la probeta. Anotar los resultados en la bitácora de trabajo.</li> <li>• Repetir con las otras 2 probetas.</li> <li>• Poner en una caja de Petri la grenetina (realizar la gelatina) y en otra caja colocar agua destilada.</li> <li>• Formar 2 orificios en la gelatina, colocar una gota de colorante en cada abertura.</li> <li>• En la caja de Petri con agua, colocar una gota de colorante en el extremo, anotar los resultados.</li> <li>• Tomar 3 probetas con 100 ml de agua a temperatura ambiente.</li> <li>• Añadir colorante al mismo tiempo, en la primera probeta 1 gota, en la segunda 2 gotas, en la tercera 3 gotas. Anota los resultados.</li> <li>• Montar un sistema de destilación simple y destilar todo el cloroformo, el residuo es el producto.</li> </ul>

Para el sistema de destilación simple necesitas:

- 1 matraz de destilación
- 1 condensador
- 1 recipiente colector
- 1 soporte universal,
- 1 placa calefactora o un mechero Bunsen
- conexiones para la circulación de agua.

Coloca el matraz con la mezcla a destilar en el soporte, conecta el condensador al matraz y el recipiente colector a la salida del condensador, y luego conecta las conexiones para la circulación de agua al condensador. Por último, calienta el matraz y observa el destilado recolectado en el recipiente colector.

### RESULTADOS ESPERADOS

Observar el principio de difusión selectiva a través de una membrana semipermeable, lo cual es fundamental para el entendimiento de los procesos de transporte celular.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Investigar si una célula muerta puede realizar difusión y porqué
- Indicar los factores que afectan la velocidad de difusión y cómo lo hacen.
- ¿Qué observaste de diferencia con las diferentes condiciones?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Redacta las conclusiones y reflexiones a las que llegaste después de realizar la práctica.  
¿Qué relación existe entre la teoría y la aplicación en el campo profesional?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Caso clínico.

- Investigar y presentar un caso clínico donde haya alteraciones en el transporte de nutrientes, como la malabsorción de glucosa o enfermedades como la fibrosis quística, que afectan el transporte iónico a través de la membrana.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Investigación previa 10% Trabajo en el laboratorio 40% Reporte de practica 50%
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica de laboratorio
Formatos de reporte de prácticas	Anexo

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Las células del cuerpo humano
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Identificar y clasificar los diferentes tipos de células en el cuerpo humano, mediante observación microscópica y análisis de sus características estructurales, con el fin de comprender su especialización y función en el organismo.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

El cuerpo humano se compone por billones de células que están organizadas en tipos y tejidos especializados. Estas células se dividen en dos grandes grupos: células somáticas y células germinativas. Ambas cumplen funciones esenciales para el mantenimiento y la perpetuación de la especie, y presentan diferencias significativas en su estructura, función y mecanismos de división celular. Comprender estas diferencias es fundamental para los profesionales de la nutrición humana, ya que el estado celular influye en procesos metabólicos, regenerativos, reproductivos y en la transmisión de características hereditarias.

Las células somáticas participan directamente en la digestión, absorción y utilización de nutrientes. Por ejemplo, las células del intestino delgado están especializadas en la absorción de aminoácidos, lípidos y glucosa.

Las células germinativas, al estar involucradas en la reproducción, pueden verse afectadas por deficiencias nutricionales (como el ácido fólico, la vitamina E o el zinc), que influyen en la fertilidad y en la salud del embrión.

La calidad nutricional puede impactar la integridad del ADN tanto en células somáticas como germinativas, lo que tiene implicaciones en enfermedades crónicas, cáncer y salud transgeneracional.

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Hisopo estéril
- Agua destilada
- Colorante (azul de metileno, safranina o tinción de Wright)
- Microscopio
- Muestras biológicas de: semen, sangre y epitelio bucal
- Guantes
- Cubrebocas
- Lancetas
- Algodón con alcohol
- Aceite de inmersión

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

Preparación de la muestra para la observación de células somáticas:

#### Parte 1

- Toma una muestra del epitelio bucal frotando suavemente un hisopo por el interior de la mejilla.
- Extiende la muestra sobre un portaobjetos y añade una gota de agua destilada.
- Agrega una gota de colorante (azul de metileno) y coloca un cubreobjetos.

- Observa al microscopio comenzando con el objetivo de menor aumento y luego aumenta progresivamente.
- Dibuja lo observado, identificando núcleo, membrana plasmática y citoplasma.

Parte dos:

- Toma la torunda y limpia la yema del dedo
- Con ayuda de la lanceta realiza una punción sobre la yema del dedo (previamente desinfectada).
- Coloca la gota de sangre sobre el portaobjetos y extiende cuidadosamente la muestra.
- Realiza la tinción de Wright
- Observa al microscopio comenzando con el objetivo de menor aumento y luego aumenta progresivamente.

Preparación de la muestra para la observación de células germinativas:

- Coloca en un portaobjetos una gota de semen, coloca encima el cubreobjetos.
- Observa las células al microscopio, identificando cabeza, pieza media y flagelo.
- Anota las diferencias en tamaño, forma y movilidad respecto a las células somáticas.

### RESULTADOS ESPERADOS

Observar las características de cada célula, morfología, la presencia de movilidad, estructura.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿Qué diferencias observaste entre las células somáticas y germinativas?
- ¿Cómo se relacionan estas diferencias con las funciones que cumplen?
- ¿Por qué las células germinativas sufren meiosis en lugar de mitosis?
- ¿Qué implicaciones tienen las mutaciones en células somáticas vs. Germinativas?
- cuadro comparativo.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Redacta las conclusiones y reflexiones a las que llegaste después de realizar la práctica.  
¿Qué relación existe entre la teoría y la aplicación en el campo profesional?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Investigar sobre la formación de óvulos (ovogénesis) y comparar con espermatogénesis.
- Relacionar estos conceptos con enfermedades genéticas heredadas.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Investigación previa 10% Trabajo en el laboratorio 40% Reporte de practica 50%
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica de laboratorio
Formatos de reporte de prácticas	Anexo

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Lesión y muerte celular
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	Analizar los procesos de lesión y muerte celular (necrosis y apoptosis) en células del cuerpo humano mediante observación microscópica y técnicas de tinción, con el fin de comprender los mecanismos moleculares y su relación con enfermedades

<b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b>
<p>Las células pueden sufrir lesiones reversibles o muerte celular cuando se exponen a ciertos agentes nocivos como toxinas, estrés oxidativo, radiación o desequilibrios osmóticos. Hay dos tipos principales de muerte celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necrosis: muerte no programada, accidental, con ruptura de membranas, inflamación y daño tisular.</li> <li>• Apoptosis: muerte celular programada, ordenada, sin inflamación, esencial para el desarrollo y mantenimiento del organismo.</li> </ul> <p>Estos procesos son importantes en enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, como el síndrome metabólico, la diabetes y el cáncer. Dietas desequilibradas pueden inducir estrés oxidativo o inflamación celular, lo que favorece la muerte celular.</p>

<b>MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betabel (remolacha) crudo</li> <li>• Cuchillo y tabla para cortar</li> <li>• 3 vasos de precipitado</li> <li>• Agua fría</li> <li>• Agua caliente (casi hirviendo)</li> <li>• Vinagre blanco o jugo de limón (ácido)</li> <li>• Sal de cocina</li> <li>• Cucharas</li> <li>• Termómetro</li> <li>• Reloj o cronómetro</li> </ul>

<b>PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA</b>
<p>Para la práctica se utilizará un modelo vegetal, que simule lo que ocurre en la membrana plasmática en un proceso de necrosis: El betabel contiene antocianinas en su vacuola. Estas están contenidas por la membrana plasmática y el tonoplasto (membrana de la vacuola). Si estas membranas se lesionan, los pigmentos se liberan al medio, simulando daño celular.</p> <p><u>Preparación de las muestras:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corta 3 rodajas similares de betabel (~1 cm de grosor).</li> <li>• Coloca cada rodaja en un vaso diferente.</li> </ul> <p><u>Tratamientos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaso 1 (control): Añade agua fría.</li> <li>• Vaso 2 (daño por calor): Añade agua caliente (casi hirviendo).</li> <li>• Vaso 3 (daño químico): Añade una mezcla de agua con 2 cucharadas de vinagre o limón y una pizca de sal.</li> <li>• Espera 20 minutos, posteriormente observa y registra el color del agua de cada vaso.</li> </ul>

- Evalúa la intensidad de color (puedes usar una escala subjetiva de 1 a 5 o tomar fotos para comparar).

### RESULTADOS ESPERADOS

Observar de acuerdo con el tratamiento en cada vaso lo ocurrido:

- Vaso 1 (control): Poca o ninguna liberación de pigmento.
- Vaso 2 (agua caliente): Alta liberación de pigmento.
- Vaso 3 (ácido + sal): Moderada a alta liberación de pigmento.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- a) ¿Qué vaso mostró mayor liberación de pigmento? ¿Qué indica esto sobre la integridad de las membranas?
- B) ¿Por qué en el vaso 2 hubo una alta liberación de pigmento, ¿qué indica eso?
- C) ¿Qué tipo de muerte celular se asemeja más al daño químico?
- D) ¿Cómo se relaciona esto con dietas ricas en grasas saturadas, azúcar o sal?
- E) ¿Qué nutrientes o alimentos ayudan a proteger las membranas celulares?

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Redacta las conclusiones y reflexiones a las que llegaste después de realizar la práctica.  
¿Qué relación existe entre la teoría y la aplicación en el campo profesional?

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Mapa conceptual comparativo

Visualizar las diferencias clave entre lesión reversible, apoptosis y necrosis.

- Elaborar un mapa comparativo (puede ser digital o en papel) que contenga:
  - Causas
  - Características morfológicas
  - Reversibilidad
  - Participación en enfermedades relacionadas con la nutrición
- Herramientas sugeridas: Canva, MindMeister, papelógrafo

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Investigación previa 10% Trabajo en el laboratorio 40% Reporte de practica 50%
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Reporte de práctica de laboratorio
Formatos de reporte de prácticas	Anexo

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Alberts B. y Col 2021. Introducción a la Biología Celular, Editorial Médica Panamericana. Quinta Edición.
- Gómez López, L. M., Marulanda Ángel, M. L., & Isaza Valencia, L. (2024). Texto Guía Biología General y Laboratorio.
- Gómez López, L. M., Marulanda Ángel, M. L., & Isaza Valencia, L. (2024). Texto Guía Biología General y Laboratorio.
- Karp, G. (2011). Biología celular y molecular: conceptos y experimentos (6a. McGraw Hill México.
- Lamolle, G., & Musto, H. (2018). Genoma Humano. Aspectos estructurales. In Anales de la Facultad de Medicina (Vol. 5, No. 2, pp. 12-28). Universidad de la República. Facultad de Medicina.
- Martínez-Frías, M. L. (2010). Estructura y función del ADN y de los genes. I Tipos de alteraciones de la función del gen por mutaciones. SEMERGEN-Medicina de Familia, 36(5), 273-277.
- Martínez, L. (2015). Extracción de ADN: Experimento con reactivos de la vida cotidiana. Universidad Autónoma de Barcelona.

## **NORMAS TÉCNICAS APLICABLES**

NOM-007-SSA3-2011- Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos

NOM-087-ECOL-SSA1-2002- Protección ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI)



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu