



Guía de Trabajos Prácticos: **BIOLOGÍA GENERAL**

Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia-UNSL



**MATERIAL DIDÁCTICO
PARA ESTUDIANTES**

2025

SERIE DIDÁCTICA: MATERIAL DIDÁCTICO PARA ESTUDIANTES

Guía de Trabajos Prácticos :

BIOLOGÍA GENERAL

Licenciatura en Biología Molecular (LBM)

Licenciatura en Biotecnología (LBT)

Licenciatura en Ciencias Biológicas (LCB)

Dra. María Beatriz NUÑEZ

Dra. Patricia Laura COLOMBETTI

Lic. Gabriel Giezi BOLDRINI

Mirco ARROJO



FACULTAD DE QUÍMICA, BIOQUÍMICA Y FARMACIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

2025

RESPONSABLES DE LA PUBLICACIÓN

Decano

Dra. Sebastián ANDUJAR

Secretaria Académica

Dra. Mónica OLIVELLA

*Comisión de la Serie Didáctica:
Material Didáctico para Estudiantes*

Coordinadora

Dra. Yamina DÁVILA

Integrantes

Departamento de Biología

Mg. Karina Ethel MARCHEVSKY

Dra. María Beatriz NÚÑEZ

Departamento de Bioquímica

Dra. Verónica FILIPPA

Dra. Ethelina CARNELUTTI

Departamento de Farmacia

Dra. Cecilia PERALTA

Dra. Ana VICARIO

Departamento de Química

Dr. José A. BOMBASARO

Dra. Cinthya A. MAGALLANES NOGUERA

Edición

Secretaría de Investigación, Vinculación y Extensión

SUMARIO

La publicación periódica Serie Didáctica ha sido creada en el ámbito de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis (Ordenanza N° 008/07-CD) con el fin de proporcionar material de estudio a los estudiantes de las Carreras de grado impartidas en la Facultad.

Actualmente, la SERIE DIDÁCTICA: MATERIAL DIDÁCTICO PARA ESTUDIANTES (Resolución N°269/16) ofrece guías de Trabajos Prácticos de Laboratorio y de campo, guías de resolución de problemas, material teórico, propuestas de estudio dirigidos y comprensión de textos, entre otros materiales, elaborados por el cuerpo docente de las diferentes Áreas de Integración Curricular de la Facultad. Estas producciones didácticas significan un aporte para cubrir necesidades académicas acordes al enfoque de cada asignatura o que no se encuentran habitualmente en bibliografía específica. Las mismas están disponibles en la página de la UNSL (<http://www.fqbf.unsl.edu.ar/mde.html>) lo que facilita la accesibilidad por parte de los estudiantes, docentes y comunidad educativa en general, garantizando la calidad de la visualización y la amplia difusión del material publicado en este sitio. De igual modo, la Serie Didáctica realiza una extensión invitando a docentes y alumnos de diferentes niveles educativos a participar, crear, producir y utilizar este espacio fomentando así el vínculo entre esta Institución y la comunidad.

En nuestra opinión, es de vital importancia producir y compartir el conocimiento con los estudiantes y la sociedad. De este modo, se tiende a facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje y la transmisión de una idea directriz de conducta humana y científica, fortaleciendo los vínculos entre docentes-alumnos-conocimientos y sociedad.

Dado que la presente SERIE DIDÁCTICA resulta de la participación de numerosos actores, ante los posibles errores humanos y cambios en la ciencia, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación del material didáctico garantizan íntegramente que la información sea precisa o completa.

PRESENTACIÓN DEL CURSO

En este curso se propone revisar la Biología desde una perspectiva amplia, que además de los conceptos básicos de la disciplina, involucre el contexto histórico de descubrimiento y el análisis de las principales teorías y paradigmas. A través de las actividades de este curso se pretende que los estudiantes: a) comprendan el proceso de construcción del conocimiento científico y los fundamentos de la Biología, b) conozcan las teorías que actuaron o actúan como paradigmas en la disciplina, c) adquieran la capacidad de obtener y organizar información, d) comprendan la composición química y los procesos característicos de los seres vivos, e) conozcan las características estructurales y funcionales de las células, f) conozcan y discutan las hipótesis que explican el origen y la diversificación de la vida en la tierra, g) adquieran nociones generales sobre genética, diversidad y las tendencias actuales en la clasificación de los organismos y h) logren utilizar los conceptos aprendidos en la resolución de problemas.

Se hace especial énfasis en analizar y utilizar como elemento didáctico, los preconceptos, opiniones personales y creencias de los alumnos. Para las actividades prácticas, se propone un trabajo que promueva el inicio para la maduración de conceptos, la discusión responsable de los temas y que facilite las diferentes formas de comunicación de la información biológica. El curso comprende 15 temas teóricos que son desarrollados en clases de tipo teórico-prácticas (teorías y trabajos prácticos de aula) y trabajos prácticos de laboratorio.

Es un curso obligatorio cuatrimestral, correspondiente al primer cuatrimestre de primer año.

INDICE

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA.....	III
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°1	
RECONOCIMIENTO DE BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS.....	1
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°2	
INTRODUCCIÓN A LA MICROSCOPIA. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MEMBRANA CELULAR.....	10
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°3	
OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS DE LA DIVERSIDAD CELULAR.....	23
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°4	
METABOLISMO CELULAR.....	34
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N°5	
EXTRACCIÓN DE ADN Y REPRODUCCIÓN CELULAR.....	45
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°1	
HERENCIA MENDELIANA.....	53
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°2	
EVOLUCIÓN.....	58
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N°3	
CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS VIVOS. ECOLOGÍA.....	64

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Objetivo

- Contribuir a la instrumentación de medidas de seguridad básicas que prevengan, protejan y/o eliminen los riesgos físicos, químicos y biológicos en los Laboratorios de Trabajos Prácticos de Biología.

A continuación, se delinearán las medidas generales de seguridad, en el momento de la cursada.

Introducción teórica

Muchos de los accidentes que ocurren en un laboratorio, son ocasionados principalmente por dos razones: la falta de conocimiento acerca de las actividades que se realizan y la negligencia para seguir las normas mínimas de seguridad. Por lo tanto, para trabajar de manera segura en el laboratorio, es necesario conocer: los agentes, sustancias y productos peligrosos que existen; la metodología de trabajo que va a emplear; el equipamiento de laboratorio que va a utilizarse y las medidas a tomar en caso de emergencia. Estas normas deben ser estudiadas antes de iniciar los Trabajos de Laboratorio y serán evaluadas de manera continua a lo largo del desarrollo de los prácticos.

Recomendaciones de trabajo y de conducta personal

1. Leer cuidadosamente el texto de cada práctica antes de realizar la experiencia.
2. Usar guardapolvo limpio, preferentemente de algodón, sin marcas. Si se trabaja con sustancias de cierta peligrosidad, utilizar guantes de látex, gafas de seguridad y barbijo.
3. Utilizar blusas o camisas que cubran el torso y brazos, pantalón largo, medias y zapatos cerrados a fin de evitar el contacto de la piel con las muestras y/o agentes químicos a utilizar.
4. Mantener su sitio de trabajo limpio y ordenado, evitando la presencia de material y equipo que no tengan relación con el trabajo.
5. En el caso de utilizar microscopio, revisarlo antes de empezar la práctica y comunicar al docente cualquier anomalía.
6. Mientras se está en el laboratorio, queda prohibido comer, beber, fumar, llevarse las manos o materiales a la boca u ojos y aplicarse cosméticos.
7. Llevar el pelo recogido y las heridas cubiertas, aunque se utilicen guantes para trabajar.
8. Lavarse las manos al finalizar las actividades y antes de salir del laboratorio. Para ello

Llevar una toalla de mano o rejilla de uso personal.

Normas de procedimiento generales

1. Conocer la ubicación del material de seguridad en el laboratorio, como extintores, lavaojos, botiquín, etc.
2. Comprobar el buen estado de los materiales de vidrio y al momento de manipularlos, hacerlo con cuidado, especialmente cuando se calientan. En caso de roturas descartar.
3. Mantener los productos inflamables (alcohol, éter, etc.) alejados de fuentes de calor.
4. Si se trabaja con sustancias que emiten vapores, hacerlo bajo campana.
5. No dejar envases abiertos y nunca volver los sobrantes de reactivos utilizados a los envases originales.
6. Tenga mucha precaución con reactivos cáusticos y/ o corrosivos. Solicite ayuda al docente, si tiene dudas en la manipulación de los mismos.
7. No probar ni oler ningún producto químico desconocido.
8. Nunca pipetear líquidos con la boca, SIEMPRE usando propipetas.
9. Realizar los procedimientos técnicos en forma tal que el riesgo de producir aerosoles, gotitas, salpicaduras o derrames de productos tóxicos o sustancias potencialmente peligrosas sea mínimo.

Las diferentes drogas a utilizar en el laboratorio pueden pertenecer a cualquiera de los siguientes grupos:

Inflamables, Explosivos, Oxidantes, Corrosivos, Tóxicos, Irritantes, Lacrimógenos, Agente sospechoso de carcinogénesis.

Tenga presente que un compuesto en uso puede pertenecer a más de un grupo.

Etiquetado de productos químicos

Los objetivos del rotulado e identificación de los productos peligrosos son:

- a) hacer que los productos peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por el rótulo,
- b) proporcionar una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de las mercaderías, y
- c) facilitar por medio del color de los rótulos, una primera guía para la manipulación y estiba

o almacenamiento.

Existen diversas maneras de encontrar la información referida a los peligros de las sustancias químicas en las etiquetas de los productos:

Rombo NFPA

La norma NFPA 704, Figura 1, es el código que explica el *diamante del fuego*, un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores para indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar. Es una norma establecida por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA, por sus siglas en inglés: National Fire Protection Association). Su uso se extendió rápidamente por el mundo.

Figura 1

Código colorimétrico de peligrosidad de distintas sustancias.



Extraído de: <https://fnls.com.ar/producto/rotulo-identificacion-de-riesgos-nfpa/>

Pictogramas

Un Pictograma, es una representación gráfica que contiene un símbolo y otros elementos como bordes, motivos o color de fondo, que sirve para comunicar información específica de una manera clara y fácil de interpretar a simple vista. Los pictogramas en productos químicos nos muestran los peligros y las advertencias de uso que deben ser considerados antes de aplicarlos.

A partir del año 2010 se actualizaron los pictogramas de advertencia de productos químicos, Pictogramas nuevos del SGA (Sistema Globalmente Armonizado), sustituyendo los antiguos con forma cuadrada, fondo naranja y trazado negro por los nuevos, Figura 2, que presentan forma de rombo, fondo blanco, borde rojo e iconos negros. La actualización se realizó con el objetivo de globalizar la señalización y utilizar pictogramas con mayor impacto visual.

Figura 2

Pictogramas nuevos del SGA



Nota: CMR: Cancerígeno, Mutágeno, Tóxico para la reproducción.
STOT: Toxicidad específica en determinados órganos.

Extraído de:

https://issuu.com/itzellll/docs/prueba_parcial_1_de_materiales_peligrosos/s/12195335

PROCEDIMIENTOS EN CASOS DE EMERGENCIA O ACCIDENTE TANTO EN EL LABORATORIO COMO EN EL AULA

1. En caso de emergencia o evacuación, mantener la calma, no correr ni gritar y seguir estrictamente las indicaciones del docente.
2. Comunicar de inmediato al docente sobre cualquier accidente (cortadura, derrame, salpicadura).
3. En caso de salpicaduras, lavar con abundante agua, si es en los ojos, con un lavaojos, Figura 3. En caso de ingestión accidental, no provocar el vómito, a no ser que se reciba indicación de ello.

4. Si alguien queda atrapado en un circuito eléctrico, cortar la corriente inmediatamente. En caso de que no sea posible cortar la corriente, tratar de liberar a la persona protegiéndose adecuadamente.
5. Para el uso correcto de los extintores se debe tener en cuenta que, el fuego es una reacción química, una oxidación, Figura 4. Para que se produzca, resulta necesario el íntimo contacto de tres componentes, lo que constituye el Triángulo del Fuego. Combustible - Calor – Comburente (Oxígeno). Si se eliminan cualquiera de estos componentes, será suficiente, para que el fuego no se inicie.

Figura 3

Lavaojos y ducha de emergencia



Figura 4

Tipos de extintores



Bibliografía

- Menéndez CJA. 2008. Seguridad e higiene: manual para laboratorios químicos y biológicos. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis.
- Recalde Ruiz D, Laborada Grima R, Tolsa Martínez R, Marqués Jiménez N. 2002. Manual de seguridad para operaciones en laboratorios de biotecnología y de tipo biológico. Universidad Politécnica de Valencia.

Páginas web:

- **Fundación Nacional de Seguridad.** (s.f.). *Rótulo identificación de riesgos NFPA.*

Recuperado el [06/03/25], de <https://fnls.com.ar/producto/rotulo-identificacion-de-riesgos-nfpa/>

- **Itzellll.** (s.f.). *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de Productos químicos (SGA).* Issuu. https://issuu.com/itzellll/docs/prueba_parcial_1_de_materiales_peligrosos/s/12195335

Trabajo Práctico de laboratorio N° 1

RECONOCIMIENTO DE BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

Objetivos

- Reconocer las moléculas esenciales para la vida, los grupos funcionales que las componen y sus características.
- Determinar cualitativamente los carbohidratos presentes en muestras biológicas.
- Identificar grasas (lípidos) en muestras biológicas.
- Reconocer cualitativamente las proteínas presentes en muestras biológicas.

Temario que el alumno debe conocer

Biomoléculas. Propiedades generales, estructura química, funciones y clasificación de los lípidos, carbohidratos (monosacáridos, polisacáridos) y proteínas (aminoácidos).

Introducción teórica

Los organismos se distinguen de la materia inanimada por estar compuestos de moléculas orgánicas, que incluyen carbohidratos, grasas (lípidos), proteínas y ácidos nucleicos. Estas moléculas son orgánicas porque están compuestas en gran medida por átomos de carbono. Los átomos de carbono pueden formar una gran diversidad de moléculas porque pueden enlazarse con hasta cuatro elementos para formar el esqueleto de las moléculas orgánicas. Además de este elemento, las moléculas orgánicas contienen otros como: hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo. Sin embargo, las moléculas orgánicas son algo más que estructuras de átomos de carbono. Al esqueleto de carbono se unen átomos o grupos de átomos, llamados grupos funcionales, los cuales determinan las características y la reactividad química de las moléculas.

El propósito de esta práctica es familiarizarse con algunas de las pruebas que se utilizan para detectar moléculas orgánicas según sus propiedades únicas. Por lo general, se puede determinar la clase de molécula orgánica añadiendo un reactivo que reacciona con un grupo funcional particular. Si el grupo funcional está presente, el reactivo formará un color específico. De lo contrario, no habrá cambio de color. Esto es un ejemplo de una prueba colorimétrica.

CARBOHIDRATOS:

Los carbohidratos son componentes estructurales importantes de las células y son además, una forma importante de almacenar energía. Estas moléculas usualmente contienen carbono, hidrógeno y oxígeno en una proporción de 1:2:1. Los carbohidratos se clasifican

como monosacáridos (una sola molécula de azúcar), disacáridos (dos monosacáridos) o polisacáridos (dos o más disacáridos), dependiendo del tamaño y la complejidad de la molécula.

Los carbohidratos incluyen azúcares, almidones, quitina y celulosa. Los azúcares sirven temporalmente para almacenar energía y construir otras moléculas. El almidón y el glucógeno, son polisacáridos que sirven para almacenar energía a largo plazo en plantas y animales, respectivamente. La celulosa forma las paredes celulares de las plantas y la quitina fortalece las cubiertas externas duras (exoesqueleto) de muchos invertebrados y varios tipos de hongos. Otras clases de polisacáridos forman las paredes celulares de las bacterias.

Reactivo de Fehling

Muchos monosacáridos, como la glucosa y la fructosa, y algunos disacáridos, se conocen como azúcares reductores porque poseen un grupo aldehído libre (no enlazado a los otros grupos en la molécula). La Prueba de Fehling se usa para detectar la presencia de azúcares reductores porque el reactivo de Fehling contiene cobre y éste se reduce en presencia de azúcares reductores. Durante esta reacción el azúcar se oxida. La reacción antes mencionada se conoce como una reacción oxidación-reducción (“REDOX”) porque la oxidación del azúcar sucede simultáneamente con la reacción de reducción del cobre. Cuando se añade el reactivo de Fehling al azúcar reductor, y se aplica calor, el color de la mezcla cambia a naranja o ladrillo intenso mientras mayor sea la abundancia de azúcares reductores. Un cambio a color verde indica la presencia de menos azúcares reductores. Los azúcares que no reducen, como la sacarosa, no producen cambios en color y la solución se mantiene azul.

Prueba de Yodo

Este método se usa para identificar polisacáridos. El almidón es un polisacárido vegetal formado por dos componentes: la amilosa y la amilopectina. La primera se colorea de azul en presencia de yodo debido no a una reacción química sino a la adsorción o fijación de yodo en la superficie de la molécula de amilosa, lo cual sólo ocurre en frío. Como reactivo se usa una solución denominada lugol que contiene yodo y yoduro potásico. Como los polisacáridos no tienen poder reductor, la reacción de Fehling da negativa.

LÍPIDOS

Los lípidos, igual que los carbohidratos, son una fuente importante de energía almacenada. Los lípidos son componentes importantes de las membranas celulares, de

algunas vitaminas, de ciertas hormonas y del colesterol. Los lípidos son solubles en solventes no polares y son muy poco solubles en agua porque se componen principalmente de cadenas de hidrocarburos.

Prueba de Sudán

Detecta las cadenas hidrocarbonadas. El reactivo de Sudán produce una reacción hidrofóbica donde los grupos no polares (los hidrocarburos) se agrupan y son rodeados por moléculas del reactivo. La prueba de Sudán tiñe las cadenas hidrocarbonadas o lípidos de rojo.

PROTEÍNAS

Las proteínas son moléculas compuestas por una o más cadenas de aminoácidos. Las proteínas desempeñan muchas funciones; esta diversidad de funciones es posible gracias a la variedad de estructuras proteicas. Las células contienen cientos de enzimas diferentes, que son proteínas importantes que dirigen casi todas las reacciones químicas que se dan en la célula. Otros tipos de proteínas se utilizan para fines estructurales, como la elastina, que da elasticidad a la piel; la queratina, que es la principal proteína de las uñas, el pelo, las plumas y los cuernos de los animales; y la seda de las telarañas y los capullos de los gusanos de seda. Incluso otras proteínas brindan una fuente de aminoácidos para el desarrollo de animales jóvenes como la albúmina de la clara de huevo y la caseína de la leche. La hemoglobina transporta el oxígeno en la sangre; mientras que las proteínas contráctiles en los músculos permiten el movimiento tanto de células individuales como del cuerpo completo de los animales. Algunas hormonas, como la insulina y la hormona del crecimiento, son proteínas; los anticuerpos (que ayudan a combatir enfermedades e infecciones), y muchos venenos (como el de la serpiente de cascabel) producidos por animales también son proteínas.

Prueba de Biuret

El reactivo de Biuret se compone de hidróxido de sodio y sulfato de cobre. El grupo amino de las proteínas reacciona con los iones de cobre del reactivo de Biuret y el reactivo cambia de azul a violeta. Este cambio de color se considera resultado positivo para proteínas.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

A) Materiales y reactivos

- Tubos de ensayos

- Gradillas
- Pinzas para tubos de ensayo
- Vasos de precipitado de 50 ml
- Mortero
- Bisturí
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Gotero
- Pipeta pasteur
- Baño de agua caliente
- Microscopio
- Colorante cristal violeta
- Reactivos de Lugol, Fehling, Biuret y Sudán
- H₂O destilada
- Solución de glucosa al 20% y de almidón puro
- Papa, gelatina sin sabor, huevo, pera, banana, aceite y manteca.

B) Metodología

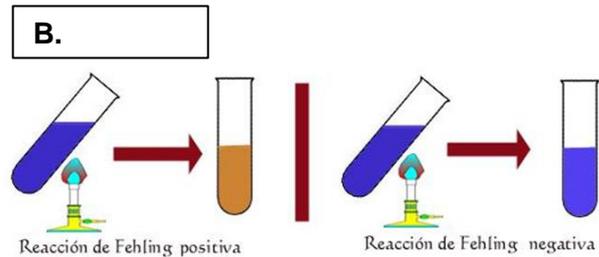
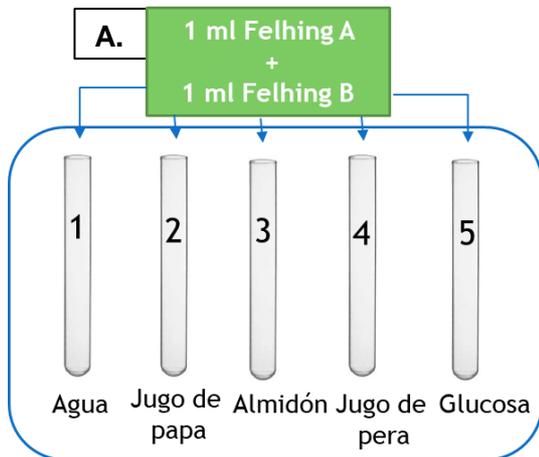
1) DETECCIÓN DE CARBOHIDRATOS

1.1 Prueba de Fehling

1. Pelar y triturar un fragmento de papa y de pera. Extraer el jugo de ambos (por separado).
2. Rotular 5 tubos de ensayo con los números de 1 a 5 (Figura 1) y agregar:
Tubo 1: 3 ml de agua
Tubo 2: 3 ml jugo de papa
Tubo 3: 3 ml de almidón puro
Tubo 4: 3 ml jugo de pera
Tubo 5: 3 ml de solución de glucosa al 20%.
3. Agregar 2 ml de reactivo de Fehling (1 ml de Fehling A + 1 ml de Fehling B) y colocar la mezcla en baño maría (a ebullición).
4. Observar y registrar los resultados en la tabla 1. Reconocer colores y comparar intensidad de las soluciones entre las muestras.

Figura 1

A. Esquema de trabajo para determinación de azúcares reductores usando reactivo de Fehling. **B.** Reacciones positiva y negativa.



Extraído de:

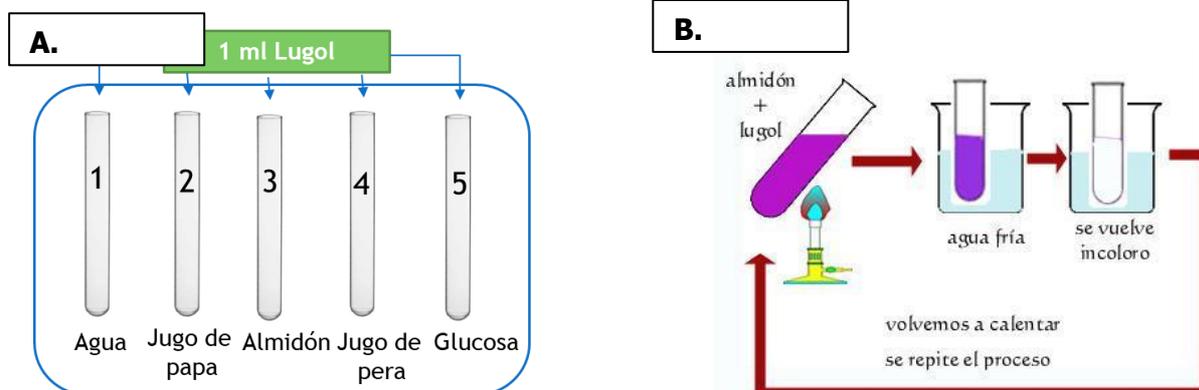
<https://japt.es/vida/biomoleculas/luengo/glucidos.html>

1.2 Prueba de Lugol

1. Se utilizarán los mismos jugos que se prepararon previamente (de papa y pera).
2. Rotular 5 tubos de ensayo con los números de 1 a 5 (Figura 2.A) y agregar:
 - Tubo 1:** 3 ml de agua
 - Tubo 2:** 3 ml jugo de papa
 - Tubo 3:** 3 ml de almidón puro
 - Tubo 4:** 3 ml jugo de pera
 - Tubo 5:** 3 ml de solución de glucosa al 20%.
3. Agregar 1 ml de Lugol en cada tubo y observar el color de la mezcla.
4. Posteriormente, calentar a ebullición y observar el efecto obtenido. Finalmente, dejar enfriar la solución y observar si hay cambios (Figura 2.B).
5. Registrar los resultados en la tabla 1. Reconocer colores, cambios de coloración y comparar intensidad entre las muestras.

Figura 2

A. Esquema de trabajo para identificar almidón (polisacárido) usando lugol. **B.** Reacción positiva de lugol.



Extraído de:

<https://japt.es/vida/biomoleculas/luengo/glucidos.html>

Tabla 1:

Resultados obtenidos en la identificación de Carbohidratos.

Muestra	Reactivo de Fehling		Lugol
	Antes de calentar	Después de calentar	
1. Agua			
2. Jugo de papa			
3. Sol de almidón			
3. Jugo de pera			
4. Sol de glucosa			

2) DETECCIÓN DE LÍPIDOS

1. Rotular tubos de ensayo con los números del 1 al 4 (Figura 3) y agregar:

Tubo 1: 2 ml de agua + 2 ml de aceite.

Tubo 2: 2 ml de agua + 2 ml de manteca

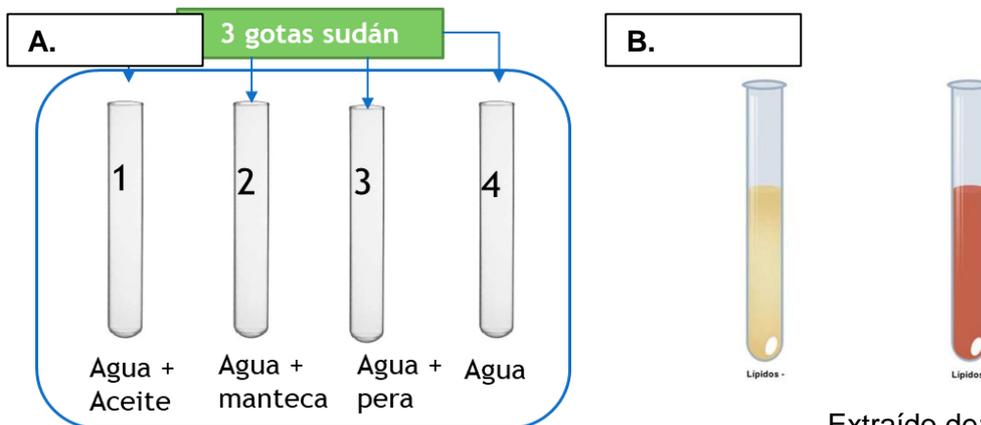
Tubo 3: 2 ml de jugo de pera + 2 ml de agua.

Tubo 4: 4 ml de agua.

- Adicionar 3 a 5 gotas de reactivo de Sudan en cada tubo y agitar.
- Observar y registrar los resultados en la tabla 2.

Figura 3

A. Esquema de trabajo para la identificación de lípidos con reactivo Sudán. **B.** Determinación negativa y positiva.



Extraído de:
<https://miblogcolegioherma.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/10/p3-bg-deteccic3b3n-de-glc3bacidos-y-lc3adpidos.pdf>

Tabla 2:

Resultados obtenidos con el Reactivo de Sudan

Muestra	Observaciones
1. Agua y aceite	
2. Agua y manteca	
3. Jugo de pera	
4. Agua	

3) DETECCIÓN DE PROTEÍNAS

- Preparar gelatina sin sabor y mantener a baño María.
- Separar la clara del huevo de gallina (Albúmina).
- Rotular 4 tubos de ensayo con los números del 1 al 4 (Figura 4) y agregar:

Tubo 1: 2 ml de Agua

Tubo 2: 2 ml de solución de gelatina.

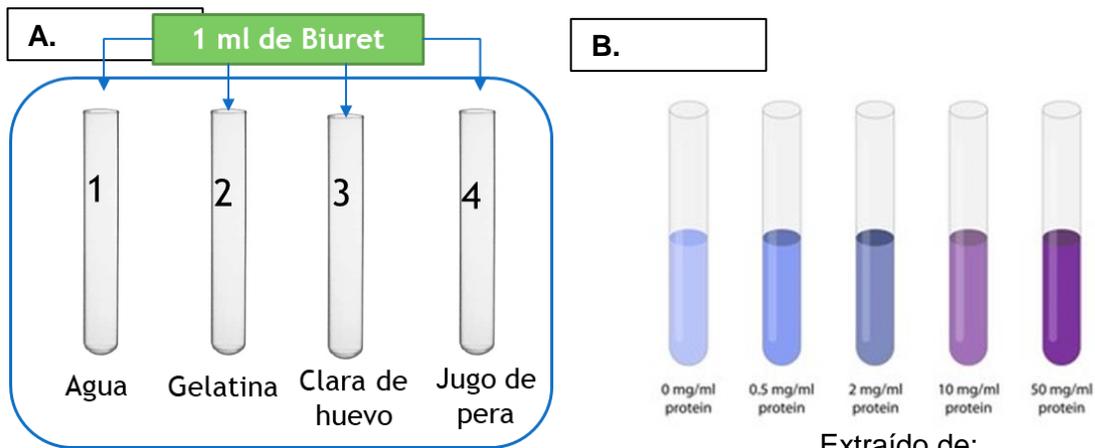
Tubo 3: 2 ml de clara de huevo.

Tubo 4: 2 ml de jugo de pera.

4. Agregar a cada tubo 1ml de reactivo de Biuret y en un baño termostático a 37°C.
5. Observar y registrar las observaciones en la tabla 3.

Figura 4

A. Esquema de trabajo para identificación de proteínas usando reactivo de Biuret. **B.** Reacción positiva para distintas concentraciones de proteína.



Extraído de:

<https://www.shutterstock.com/es/search/biuret>

Tabla 3:

Resultados de la identificación de proteínas.

Muestra	Reactivo de Biuret	
	Positivo	Negativo
1. Agua		
2. Gelatina		
3. Albúmina		
4. Jugo de Pera		

Cuestionario

1. ¿Por qué en los experimentos se incluye un tubo con agua?
2. En la detección de carbohidratos, ¿cuál de los tubos tiene más azúcares reductores y

por qué?

3. ¿Cuál es el principal componente de la clara de huevo y de la gelatina comercial?
4. ¿Qué es el reactivo de Fehling y qué detecta en los carbohidratos?
5. ¿Qué es el Lugol y por qué tiñe ciertos carbohidratos?
6. ¿Qué es el reactivo de Sudán y por qué se usa para reconocer lípidos?
7. ¿Qué es el reactivo de Biuret y cómo reacciona con las proteínas?

Bibliografía

- Araya P. R., Ybarra L. y Acosta K. B. 2019. Biología: guía de trabajos prácticos. Ing. en Alimentos y Lic. en Análisis Químicos y Bromatológicos. Colección Cuadernos de Cátedra. 1a ed. - Posadas: Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
- Badui, Salvador. 2010. Química de los Alimentos. 4 ed. México: Pearson Addison – Wesley.

Páginas web:

- **Luengo Lourdes (s.f.).** *Glúcidos.* Japt. Recuperado el [06/03/25], de <https://japt.es/vida/biomoleculas/luengo/glucidos.html>
- **Mi Blog Colegio Herma.** (2016). *Detección de glúcidos y lípidos* (PDF). WordPress. <https://miblogcolegioherma.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/10/p3-bg-deteccic3b3n-de-glc3bacidos-y-lc3adpidos.pdf>
- **Shutterstock.** (s.f.). *Banco de imágenes, videos y música libres de derechos.* Recuperado el [06/03/25], de <https://www.shutterstock.com/es/search/biuret>

Trabajo Práctico de laboratorio N° 2
INTRODUCCIÓN A LA MICROSCOPIA.
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MEMBRANA CELULAR

Objetivos

- Desarrollar o adquirir habilidades en el uso correcto del microscopio óptico para la observación e identificación de estructuras celulares y tisulares.
- Investigar y analizar los mecanismos de ósmosis y diálisis en células animales y vegetales, y su importancia en la homeostasis celular.
- Comprender y analizar el efecto de factores ambientales en la integridad de la estructura de las membranas plasmáticas en células vegetales.
- Identificar algunos factores que afectan la integridad de las membranas biológicas.

Temario que el alumno debe conocer

Uso y cuidados del microscopio. Membrana plasmática: composición, estructura y funciones. Fluidez y permeabilidad. Mecanismos de transporte. Transporte pasivo. Soluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas. Ósmosis.

Introducción teórica

Microscopía

Microscopio óptico

El microscopio óptico (también llamado fotónico o lumínico) consta de dos partes:

A. Parte mecánica: consta de una serie de piezas donde se instalan las lentes y posee mecanismos de movimiento controlado para el enfoque.

Base o pie: sostiene el aparato.

Columna o brazo: sostiene al tubo y lleva adosado los tornillos de movimiento.

Tubo o cabezal: sostiene en la parte superior al ocular y en la inferior al revólver donde se atornillan los distintos objetivos.

Tornillos de movimiento:

Macrométrico: sube o baja rápidamente la platina, dando un enfoque aproximado del preparado.

Micrométrico: permite un enfoque exacto del preparado.

Revólver: estructura circular giratoria donde van enroscados los objetivos. Permite la colocación en posición correcta del objetivo que se va a usar.

Platina: sostiene la preparación a observar, posee un orificio central que permite el paso de la luz proveniente del aparato de iluminación. Posee: 1) Tornillos de desplazamiento

de derecha a izquierda y de adelante hacia atrás. 2) Dos pinzas evitan que el preparado se corra.

B. Parte óptica: está constituida por una serie de lentes que permiten aumentar y dar nitidez a la imagen.

Oculares: situados próximos a los ojos del observador. Sistema de lentes convergentes, destinado a corregir y aumentar la imagen dada por el objetivo, logrando una imagen virtual y aumentada. El aumento que se logra con ellos se representa por un número entero acompañado de una X, por lo general se utilizan oculares de 10X. El microscopio puede ser mono o binocular.

Objetivos: Están ubicados cerca del objeto que se va a observar. Sistemas de lentes convergentes que forman una imagen real, aumentada e invertida. Existen 2 tipos:

- a) Secos: son los de menor aumento, dejan una capa de aire entre la lente y el preparado. Sus aumentos pueden ser de 4X, 10X, 40X.
- b) De inmersión: se logran aumentos mayores, interpone entre la lente y el preparado aceite de inmersión, líquido con un índice de refracción similar al cristal de la lente, evita la desviación de los rayos luminosos al pasar por un medio de índice distinto (aire). El objetivo de inmersión es el de 100X.

Aparato de iluminación: formado por:

Condensador: lente o sistema de lentes que se encuentra colocado debajo de la platina y su función es la de concentrar la luz sobre el objeto que se va a observar.

Diafragma: situado en la parte inferior del condensador, regula la cantidad de luz que debe pasar a través de éste hacia la platina.

Fuente luminosa: ubicada al pie del microscopio.

Precauciones generales en el uso del microscopio óptico:

- Para transportar el microscopio tome el brazo del mismo con una mano y, con la otra, sostenga su base. Nunca transporte el microscopio invertido ni muy inclinado ya que el lente ocular no está fijo y puede caer al piso.
- No emplee el pañuelo o los dedos para limpiar las lentes ya que puede rayar la superficie óptica. Siempre use el papel para lentes que provee la cátedra.
- Cuando termine con las observaciones apague la fuente de luz y coloque el objetivo de menor aumento en la posición de observación. Nunca deje el microscopio con el objetivo de mayor aumento en la posición de observación.
- Los oculares poseen distancia regulable entre los mismos y un dispositivo graduado que indica la separación conveniente para cada observador, según la distancia interpupilar.

Forma correcta de enfocar en el microscopio óptico con **objetivos a seco**:

- 1- Colocar el preparado con el cubreobjetos hacia arriba, fijándolo con las pinzas de la platina.
- 2- Encender la fuente de luz, no usar el máximo de luz.
- 3- Siempre la primera observación es a 4x. Subir la platina utilizando el tornillo macrométrico, hasta obtener una imagen, posteriormente darle definición con el tornillo micrométrico.
- 4- Girar el revólver sin modificar la posición de la platina, para cambiar a un objetivo de mayor aumento, mirando por el costado cuidando que la lente no roce la preparación, para evitar que ambas se dañen. Moviendo el micrométrico se logra la nitidez deseada.
- 5- Cuando se termina la observación se apaga la luz del microscopio, se vuelve a colocar el objetivo de menor aumento, 4x, y la platina se deja baja.

MEMBRANA CELULAR

Las membranas les confieren a las células su individualidad, al separarlas del medio que las rodea y regulan la entrada, salida de materia y energía manteniendo las diferencias esenciales entre el contenido de la célula y su entorno. La membrana es un filtro altamente selectivo y un mecanismo de transporte que controla la entrada de nutrientes y la salida de productos residuales, además es responsable de generar diferencias en la concentración de iones entre el interior y el exterior de la célula. También actúa como un receptor de señales externas permitiendo que la célula responda al medio tanto externo como interno.

Todas las membranas biológicas, tienen una estructura básica común. Están constituidas por una bicapa lipídica dentro de la cual se insertan proteínas, en una proporción variable, éstas pueden ser integrales o periféricas, según atraviesen o no la bicapa lipídica. Es común en ellas la presencia de hidratos de carbono, asociados a lípidos y proteínas, siempre orientadas hacia la fase externa, constituyendo el glucocalix.

Para que las membranas cumplan su función deben encontrarse en estado fluido, lo que implica un constante movimiento de las moléculas que la constituyen. Dicha fluidez no solo depende de factores ambientales como temperatura, sino también de su composición química. De este modo hasta los seres vivos más simples han desarrollado mecanismos que les permiten modificar la composición lipídica de sus membranas para obtener la fluidez adecuada. A bajas temperaturas las células son capaces de incrementar la proporción de ácidos grasos insaturados, lo que determina un cambio en la fluidez.

Otro aspecto a considerar es el transporte de solutos a través de las membranas que depende de varios factores, entre los que se destacan la polaridad y tamaño de los mismos. Las sustancias apolares difunden libremente a través de la bicapa lipídica, en tanto que las polares encuentran una importante barrera en la porción hidrofóbica constituida por las colas

de los ácidos grasos. El agua pese a que es una molécula polar, se transporta mediante poros presentes en la membrana celular. El movimiento neto de agua a través de una membrana semipermeable recibe el nombre de ósmosis. Las moléculas de agua pueden moverse de forma aleatoria gastando una mínima cantidad de energía cinética. La presencia de solutos disminuye esta energía cinética. En lo que respecta al tamaño, en el caso de sustancias orgánicas, a mayor masa molecular, menor es la velocidad de transporte.

Por todo lo considerado, si se rompe la membrana plasmática, la integridad de la célula se destruye, liberando al medio los componentes que la integran y produciendo la muerte.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

A) Materiales y reactivos

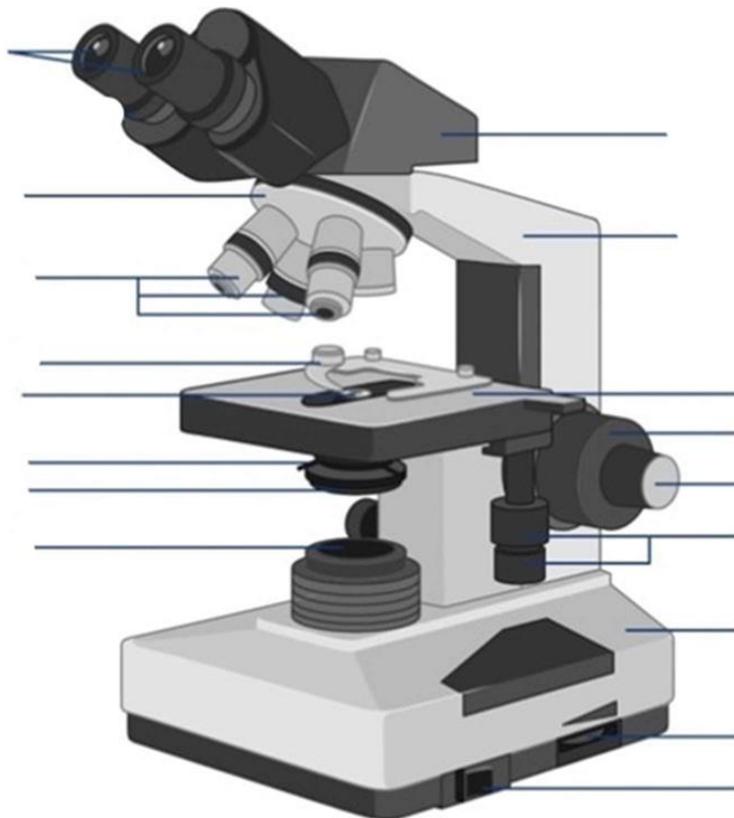
- Microscopio.
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Cápsulas de Petri.
- Gradilla con tubos de ensayo.
- Pipeta de 5 ml y propipeta.
- Baño de agua (70 °C).
- Hielo.
- Pinza y bisturí.
- Sacabocado.
- Aguja de disección.
- Guantes.
- Vasos de precipitación.
- Capilares.
- Sangre con anticoagulante, aceite, remolacha (*Beta vulgaris*), huevo, catáfila de cebolla morada (*Allium cepa*), planta de Elodea (*Egeria densa*).
- Agua destilada.
- Acetona.
- Soluciones de NaCl de distintas concentraciones (0,85% y 40%).
- Permanganato de potasio
- Membrana de diálisis e hilo.

B) Metodología

1.- Identifique e indique las partes del microscopio óptico (Figura 1).

Figura 1

Partes del microscopio óptico



2.- Comportamiento de células vegetales y animales en soluciones de distinta concentración.

2.A.- Células vegetales.

I. Numerar tres cápsulas de Petri y colocar en cada una un trozo de catáfila de cebolla y una hoja de elodea. Agregar a la cápsula N° 1 solución de NaCl al 40%, a la N° 2 solución de NaCl 0,85% y a la N° 3 agua destilada (Figura 2). Esperar 3 a 5 minutos.

II. Colocar cada muestra en distintos portaobjetos y cubrir con cubreobjetos.

III. Observar los preparados al microscopio con objetivos de 10X y 40X. Esquematizar lo observado (Figura 4) y comparar con los resultados esperados.

Figura 2

Procedimiento para visualizar el proceso de ósmosis en células vegetales en soluciones de distinta concentración. *Fuente: Elaboración propia.*



2.B.- Células animales.



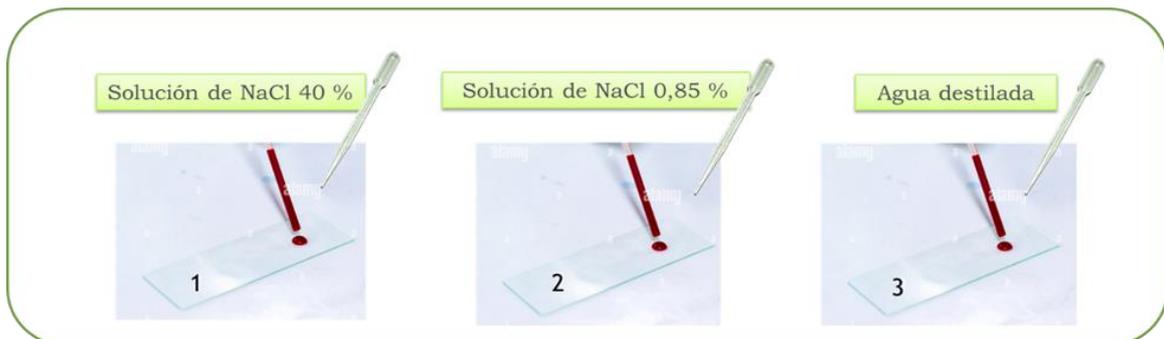
Colocarse y utilizar guantes en todo momento durante esta experiencia

I. Numerar tres portaobjetos y colocar en cada uno una gota de sangre utilizando un capilar. Agregar al N° 1 una gota de solución de NaCl al 40%, al N° 2 solución de NaCl 0,85 % y al N° 3 agua destilada (Figura 3). Cubrir con cubreobjetos y limpiar los bordes con papel absorbente.

II. Observar los preparados al microscopio con objetivos de 10X y 40X. Esquematizar lo observado (Figura 4) y comparar con los resultados esperados.

Figura 3

Procedimiento para visualizar el proceso de ósmosis en células animales en soluciones de distinta concentración. *Fuente: Elaboración propia.*



2.C.- Resultados esperados

Antes de observar los preparados en el microscopio, complete en el cuadro 1 los tipos de solución y el resultado esperado en cada tratamiento.

Cuadro 1

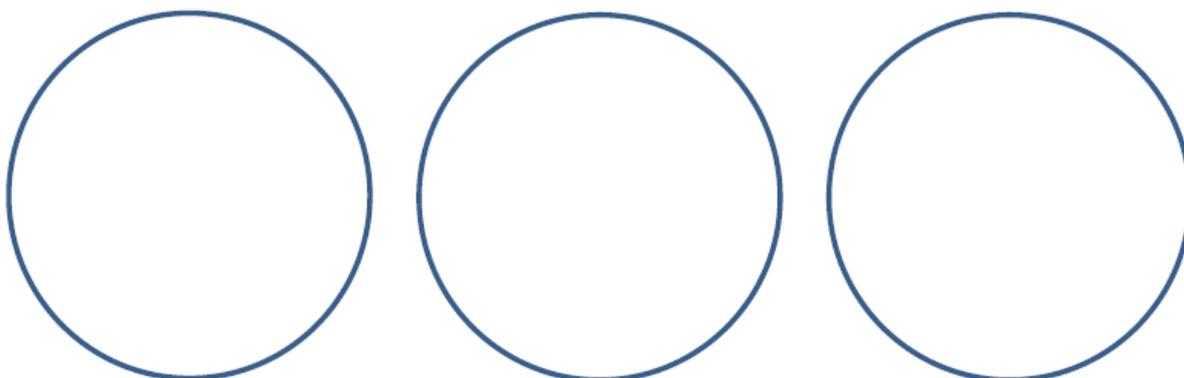
Resultados esperados en la experiencia

Tipo celular	Tratamiento	Tipo de solución	Resultado esperado
Células vegetales (catáfila de cebolla y hojas de Elodea)	1: NaCl al 40%		
	2: NaCl 0,85%		
	3: agua destilada		
Células animales (glóbulos rojos)	1: NaCl al 40%		
	2: NaCl 0,85%		
	3: agua destilada		

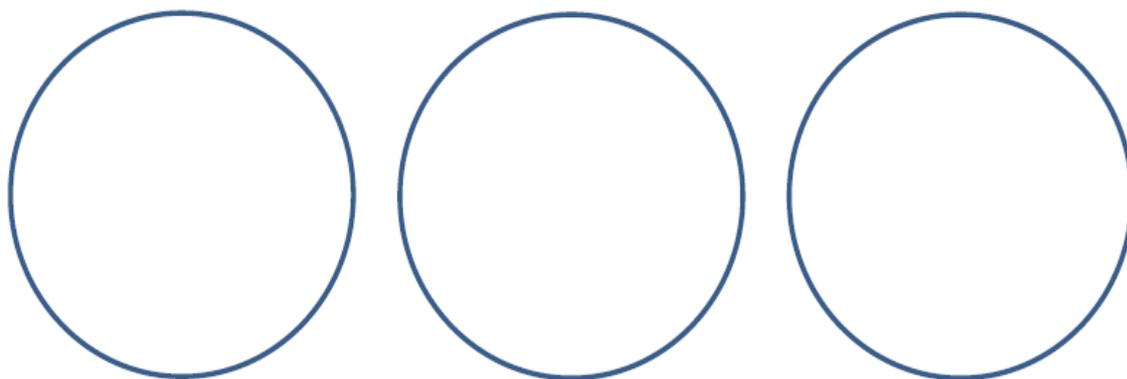
Figura 4

Campo de observación del microscopio

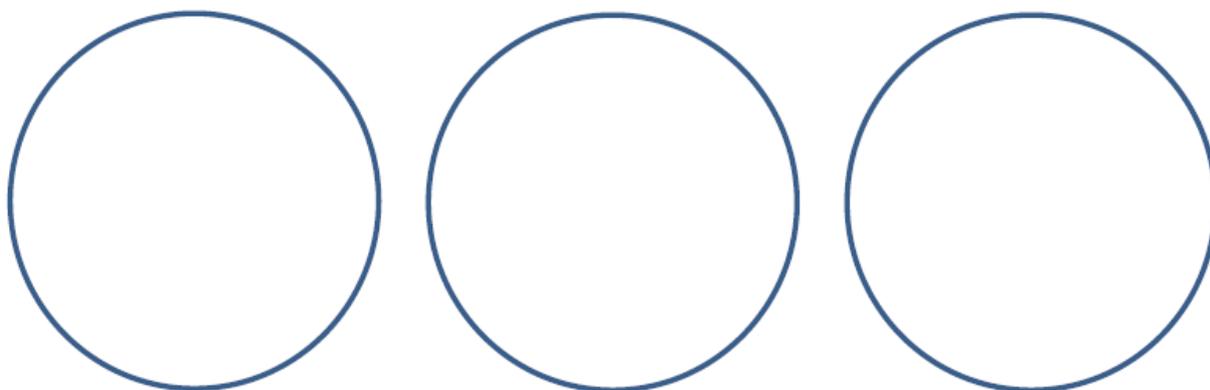
Material biológico: **Catáfila de cebolla (*Allium cepa*)**



Material biológico: **Hojas de Elodea (*Egeria densa*)**



Material biológico: **Sangre humana**



Responder:

- a.- ¿Los procesos de hemólisis y crenación de los eritrocitos son reversibles?
- b.- ¿Y la plasmólisis de las células vegetales, es reversible o irreversible?

3. Difusión simple a través de una membrana de diálisis.

- I.** Humedecer un trozo de membrana de diálisis en agua destilada durante 10-15 min para que la misma se despegue, formando un tubo.
- II.** A continuación, atar firmemente uno de los extremos con hilo. Antes de atar y cerrar el otro extremo, llenar esta “bolsita” con agua destilada.
- III.** En un vaso de precipitado, disolver una pizca de permanganato de potasio en agua destilada y sumergir la “bolsita” llena de agua.
- IV.** Pasados 15 min., retirar la bolsa y observar los cambios.

Responder:

- a. ¿Qué sustancia se movilizó a través de la membrana de diálisis?
- b. ¿Qué cambiaría si se usara agua caliente para preparar la solución de permanganato?
¿A qué se debería este cambio?
- c. Mencione ejemplos de sustancias que atraviesen las membranas celulares utilizando este tipo de transporte.

4.- Efecto de la temperatura y solventes sobre la membrana plasmática

Como modelo para investigar la integridad de la membrana frente a cambios de temperatura, utilizaremos tejidos de la raíz de remolacha (*Beta vulgaris*). Las células de las raíces de la remolacha contienen grandes cantidades de un pigmento rojizo soluble en agua llamado betacianina, que se localiza casi en su totalidad en las grandes vacuolas centrales de células. Las betacianinas pueden ser utilizadas en la industria de alimentos (bebidas, cárnicos, lácteos, confitería, salsas, panificación, aderezos, etc.), por su poder colorante, sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, además de ser un excelente aditivo para suplementos alimenticios para deportistas. En células intactas, sin daños, la betacianina permanece en el interior de la vacuola, y no es capaz de pasar ni a través del tonoplasto (membrana de la vacuola) ni a través de la membrana plasmática.

4.A.- Efecto de la temperatura

I. Con un sacabocado extraer tres cilindros de remolacha (de aproximadamente 15 mm de largo) y colocar en tubos de ensayo rotulados del 1 al 3. Controlar que el tamaño de cada trozo sea lo más parecido posible (Figura 5).

II. Lavar los trozos con agua corriente para eliminar el pigmento de las células dañadas y colocar uno en cada tubo.

III. Añadir 5 ml de agua destilada en cada tubo y someter a los siguientes tratamientos (Figura 6):

- a. Tubo 1 en baño de agua caliente a 70°C, por 30 minutos.
- b. Tubo 2 a temperatura ambiente, por 30 minutos.
- c. Tubo 3 en baño de hielo, por 30 minutos.

IV. Remover los trozos de remolacha.

V. Comparar la intensidad de color de las soluciones en los tubos. Coloque los resultados de intensidad de color (1 = menos intenso; 4 = más intenso) en el cuadro 2:

Figura 5

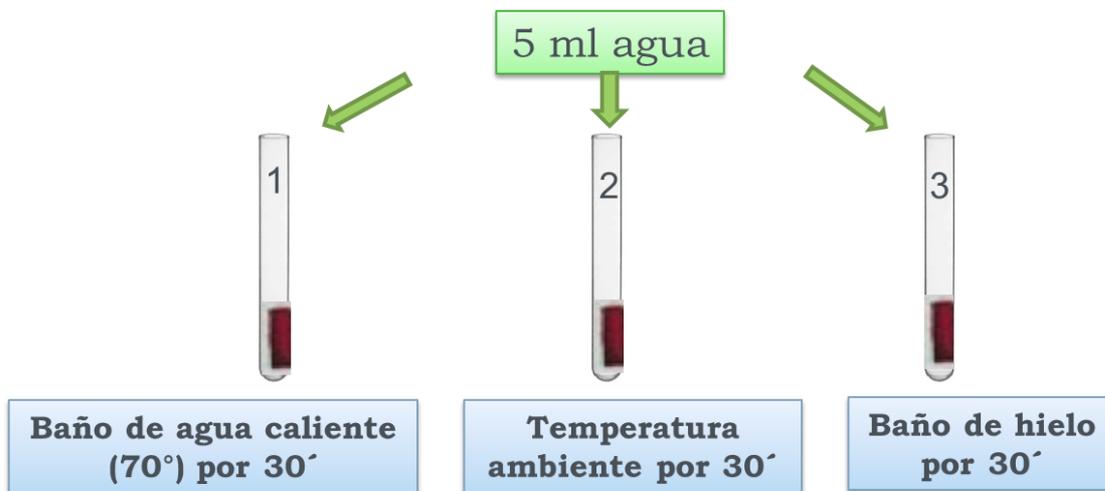
Extracción de trozos de remolacha.



Imagen extraída de: <http://academic.uprm.edu/~jvelezg/lab7.pdf>

Figura 6

Esquema de trabajo para evaluar el efecto de la temperatura en las membranas plasmáticas. Fuente: *Elaboración propia.*



Cuadro 2

Resultados intensidad de color en las 3 soluciones

Tubo	Temperatura	Intensidad de color
1	Alta (70 °C)	
2	Media (ambiente 20-25 °C)	
3	Cercanas a cero (hielo)	

VI. Realice un gráfico de ejes cartesianos de los resultados obtenidos.



Responder:

- a.- ¿Qué tubo mostró mayor intensidad de color?
- b.- ¿Qué indica la intensidad del color?
- c.- ¿Cómo afectan las altas temperaturas a las membranas celulares?
- d.- ¿Qué ocurre con las membranas celulares a temperaturas bajas?

4.B.- Efecto de solventes sobre lípidos y proteínas

Colocarse y utilizar guantes en todo momento durante esta experiencia.

Trabajar bajo campana

I. Rotular tres tubos de ensayo con las letras A, B y C (Figura 7) y añadir lo siguiente a cada uno:

Tubo A: 1 ml de agua + 1 ml de acetona.

Tubo B: 1 ml de aceite + 1 ml de acetona.

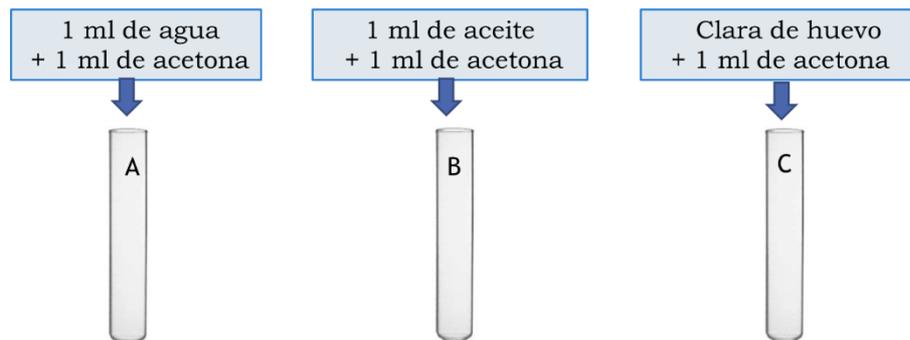


Tubo C Clara de huevo + 1 ml de acetona.

II. Agitar cada tubo suavemente y observar los resultados.

Figura 7

Esquema de trabajo para evaluar el efecto de solventes en lípidos y proteínas. *Fuente: Elaboración propia.*



Responder:

- ¿En qué tubos se observaron reacciones?
- ¿A partir de estos resultados, cómo explicaría el efecto de la acetona a la membrana celular?
- ¿Cómo afectan los productos de limpieza (que contienen solventes) a las células de nuestra piel?

5. Simulación del transporte a través de la membrana plasmática.

Abrir el simulador, explorar y predecir el sentido de pasaje de solutos a través de canales proteicos (difusión facilitada) a favor del gradiente de concentración, ajustando su concentración dentro y fuera de la célula.



Acceder al simulador de *Difusión y Membrane Channels* en el sitio web de PhET, a través del link: <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/membrane-channels/latest/membrane-channels.html?simulation=membrane-channels&locale=es> o del código QR.

Atención: BIOSEGURIDAD

No deseche por la piletta la acetona, ni el metanol; descártelos en el envase rotulado para ese propósito.

Bibliografía

- Araya P. R., Ybarra L. y Acosta K. B. 2019. Biología: guía de trabajos prácticos. Ing. en Alimentos y Lic. en Análisis Químicos y Bromatológicos. Colección Cuadernos de Cátedra. 1a ed. - Posadas: Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
- Área de Biología, UNSL. 2001. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular, Bioquímica.
- Área de Biología, UNSL 2009. Guía de Trabajos Prácticos Biología Prof. en Biología.
- Kirby J., Mortellaro J. y Prockup J. Effects of temperature and solvents on the cell membrane. Science on the Move, Marist College (<http://library.marist.edu/sotm/word/B14Cellmembrane.doc>)

Páginas Web:

- **Universidad de Colorado Boulder. (s.f.).** *Canales de membrana* [Simulación interactiva]. PhET Interactive Simulations. Recuperado el [06/03/25], de <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/membrane-channels/latest/membrane-channels.html?simulation=membrane-channels&locale=es>

Trabajo Práctico de laboratorio N° 3

OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS DE LA DIVERSIDAD CELULAR

Objetivos

- Comprender la diversidad celular a través de la observación e identificación de las características morfológicas distintivas de células procariotas y eucariotas (animales, vegetales, hongos y protistas), utilizando el microscopio óptico como herramienta principal.
- Reconocer distintas estructuras celulares utilizando el microscopio como herramienta de observación.
- Comparar el tamaño relativo de las células procariotas y eucariotas.

Temario que el alumno debe conocer

Usos y cuidados del microscopio óptico. Teoría celular. Célula procariota: estructura, metabolismo, función. Células eucariotas: características generales. Organelas: estructura y función. Célula animal y vegetal.

Introducción teórica

Existen alrededor de cuatro millones de especies diferentes entre bacterias, protozoos, vegetales, animales y hongos, cuya morfología, función y comportamiento es diferente. Sin embargo, si estudiamos los seres vivos a escala celular y molecular existe un plan general de organización único ya que todas las células poseen características comunes.

En los tres siglos transcurridos desde que Robert Hooke observó por primera vez células utilizando un microscopio simple, se han acumulado una profusión de conocimientos, tanto acerca de la estructura de las células y de sus partes componentes, como acerca de los procesos dinámicos que caracterizan a los organismos vivos. Durante el siglo XVIII la biología era una ciencia de anatomistas que basaban su conocimiento en la observación macroscópica y disección de los órganos y sistemas. Posteriormente, y gracias al desarrollo de nuevas y mejores técnicas de estudio de las células y sus componentes, surgieron conocimientos más profundos y los científicos pudieron penetrar en una región no explorada.

La diversidad del mundo viviente presenta jerarquías o niveles de organización que van desde la célula a las poblaciones y ecosistemas. Los límites que separan el estudio de los distintos sistemas biológicos son artificiales, impuestos por el “poder de resolución” de los instrumentos utilizados. El microscopio constituye un adelanto tecnológico fundamental para el desarrollo de la biología. El ojo humano solo puede discriminar dos puntos separados por

más de 0,1 mm (100 μm), en cambio, un microscopio óptico moderno permite distinguir dos puntos que están separados por 0,2 μm y obtener aumentos de hasta 2.000 veces con determinados objetivos y oculares.

Para observar muestras de hasta 0,2 μm , como por ejemplo bacterias, se utiliza el objetivo de 100x, que está compuesto por un complejo sistema de lentes. Para observar a través de este objetivo se coloca entre el objetivo y la preparación aceite de inmersión, que entra en contacto directo con la lente frontal. Esto es necesario porque el diámetro de la lente es muy pequeño, entonces los rayos se refractan al cambiar de medio (aire-lente) y parte de ellos no llega a la lente frontal del objetivo. El aceite de inmersión evita esto y por lo tanto, aumenta el poder de resolución del microscopio, que es la capacidad que tiene una lente de mostrar detalles, y es inversamente proporcional a la distancia mínima. El índice de refracción del aceite de inmersión (1,5 aproximadamente) es mayor que el del aire, esto aumenta también la apertura numérica (AN) y disminuye, por tanto, la distancia mínima, aumentando el poder de resolución.

Forma de usar el objetivo de inmersión:

- 1- Colocar una gota de aceite de inmersión, el cual se utiliza para microscopía, sobre el preparado en la zona que desea observar.
- 2- Enfocar con el objetivo de MAYOR aumento, que se denomina: objetivo de inmersión (100X).
- 3- Asegúrese que la gota de aceite quede en el eje óptico, cuidando que los otros objetivos no toquen el aceite, pues resultarían dañados.
- 4- Subir la platina utilizando el tornillo macrométrico, mirando por el costado hasta que la gota de aceite toque el objetivo de 100X.
- 5- Desplazar suavemente la platina, observando por el ocular hasta que aparezca la imagen, obteniendo el enfoque correcto con un leve movimiento del tornillo micrométrico.
- 6- Corregir la iluminación levantando el condensador al máximo, abriendo el diafragma y/o el transformador al punto mayor.
- 7- Una vez finalizada la observación, limpiar el objetivo y preparado con papel tissue.

CÉLULAS PROCARIOTAS

BACTERIAS (Dominio Bacteria).

Son microorganismos de vida libre, en su mayoría no fotosintéticos, de amplia distribución, pueden encontrarse en el suelo, aire, agua, alimentos, etc., y cuyo tamaño

promedio se encuentra entre 1 y 10 μm .

Para clasificar bacterias, se toman características de referencia como los que figuran en la siguiente tabla:

Morfología	Agrupación
Cocos, de forma redondeada.	<i>Diplococos o diplobacilos</i> , de a dos.
Bacilos, con forma de bastón.	<i>Streptococos o estreptobacilos</i> , varios en línea.
Espiraladas, con forma de tirabuzón.	<i>Estafilococos</i> , varios en racimo.
Espirilos, cuando tienen pocas vueltas.	
Espiroquetas, cuando tienen muchas.	

Coloración diferencial de bacterias

La coloración diferencial utiliza al menos 3 reactivos químicos que se aplican en forma secuencial a un extendido fijado al calor. El primer reactivo es llamado colorante primario. Su función es colorear a todas las células.

El segundo reactivo, es un agente decolorante, que puede decolorar las células completas o parte de ellas, con la finalidad de obtener luego un contraste de color.

El último reactivo, es el colorante de contraste que le otorga a las células un color que contrasta con el colorante primario. De esta manera tipos de células o sus estructuras se pueden distinguir unas de otras en función del colorante que han absorbido. El método de coloración diferencial más usado en bacteriología es la coloración de Gram en honor al Dr. Hans Christian Gram (1884). Este método está basado en la composición química de la pared celular bacteriana y divide a las mismas en dos grandes grupos:

- *Gram positivas*: poseen una gruesa pared celular constituida por péptidoglucano y ácidos teicoicos. Su coloración final es: violeta.
- *Gram negativas*: poseen una fina pared celular de péptidoglucano y externamente están rodeadas por lipoproteína y lipopolisacáridos. Su coloración final es: rosa.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

A) Materiales y reactivos

- Microscopio
- Aceite de inmersión
- Portaobjetos y cubreobjetos

- Vasos de precipitación de 10 ml
- Pipeta Pasteur
- Bisturí
- Mechero
- Pinzas
- Hisopos
- Agua destilada
- Yogurt
- Levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Colorante Azul de metileno, cristal violeta o safranina
- Hojas de Elodea (*Egeria densa*)
- Hojas de Lirio (*Iris germánica*)
- Agua estancada de florero o de estanque
- Muestras permanentes

B) Metodología

1.- Observación de células procariotas

1.1. Extendido bacteriano de cultivo lácteo (yogurt)

- a) Diluir una pequeña cantidad de yogurt en agua destilada y colocar una gota de esta suspensión sobre un portaobjetos.
- b) Realizar un extendido sobre el portaobjetos con la ayuda de otro portaobjeto.
- c) Deje secar al aire, cerca del mechero.
- d) Una vez seco (se torna opaco), fijar por calor, pasándolo tres veces por el interior de la llama del mechero. Esta acción permitirá la coagulación del material celular de los microorganismos antes de ser teñidos, y la adhesión de las células al portaobjetos.
- e) Cubrir el preparado con colorante cristal violeta o safranina durante 1-3 minutos.
- f) Eliminar el exceso de colorante con una pipeta pasteur, inclinando el portaobjeto y dejando caer con suavidad agua sobre un extremo del mismo.
- g) Dejar secar la preparación al aire o utilizando un papel absorbente sin frotar.
- h) Colocar aceite de inmersión y observar al microscopio con objetivo 100x, distinguiendo y esquematizando las formas y agrupaciones bacterianas presentes en la muestra.

1.2. Preparados permanentes de bacterias (provistos por la cátedra) con tinción diferencial de Gram.

- a) Colocar aceite de inmersión y observar con objetivo de 100x. Identificar color, forma y

agrupación, distinguiendo entre bacterias Gram positivas y Gram negativas (Figura 1).

Esquematizar lo observado.

Material biológico:

Bacterias del yogurt

Material biológico:

Preparados Permanentes (Con tinción Gram)

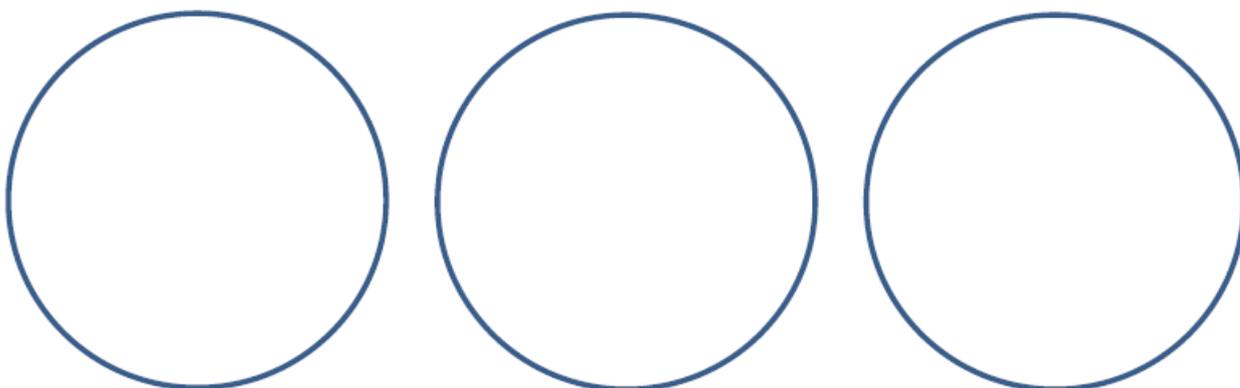


Figura 1

Microfotografía de bacterias positivas (derecha) y negativas (izquierda) para la tinción de Gram.

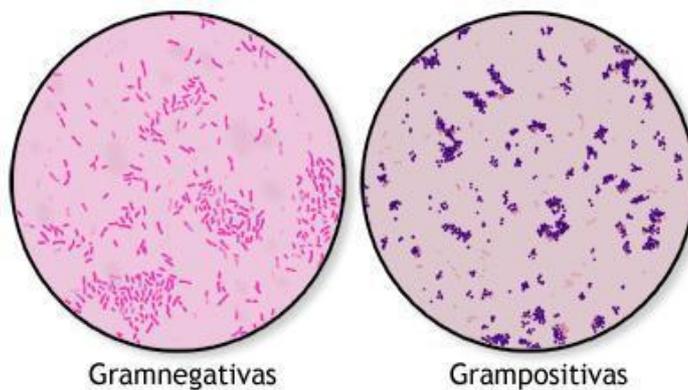


Imagen extraída de: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19955.htm

2. Observación de células eucariotas

2. 1. CÉLULA FÚNGICA

- a) Realizar un preparado temporario de Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), adicionando una pizca de levadura comercial en 10 ml de agua destilada. Agitar para homogeneizar.
- b) Tomar una gota de la suspensión y colocar sobre un portaobjetos. Colorear con una gota de Safranina por unos minutos y colocar cubreobjetos.

- c) Retirar el excedente de colorante utilizando papel secante.
- d) Observar al microscopio, enfocando primero con objetivo 4X, y después pasar a 10x y 40x. Comparar la morfología y el tamaño de estas células con el de las bacterias.
- e) Esquematizar lo observado, indicando las estructuras celulares que pueda identificar (Figura 2).

Material biológico:

Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)

Figura 2

Células fúngicas.

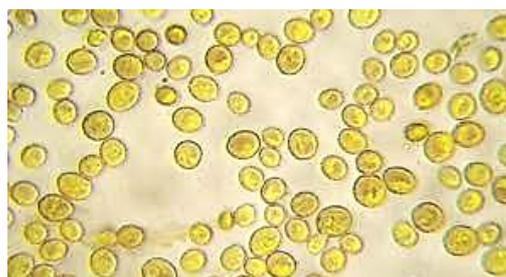
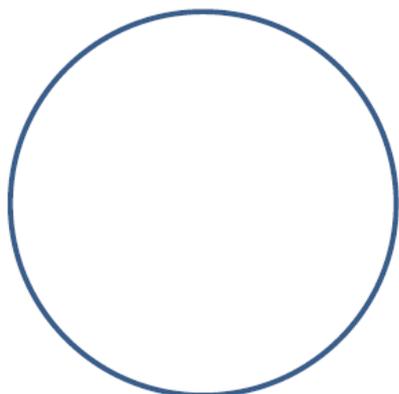


Imagen extraída de:

<https://continuemos estudiando.abc.gob.ar/contenido/los-microorganismos/>

2.2. PROTISTAS ACUÁTICOS

- a) Colocar en un portaobjeto excavado, con la ayuda de una pipeta pasteur, una gota de agua de un florero de varios días o del estanque de la universidad.
- b) Observar en microscopio a 10X.
- c) Prestar atención a los movimientos y características de las distintas especies que aparecen en la muestra y esquematizar (Figura 3).

Material biológico:

Protistas acuáticos

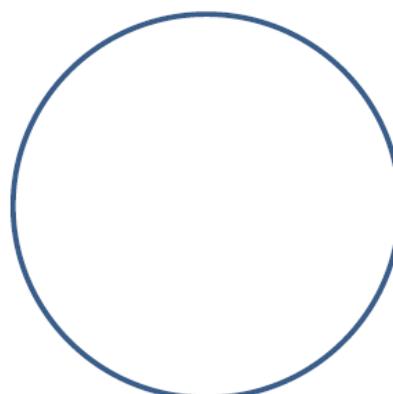
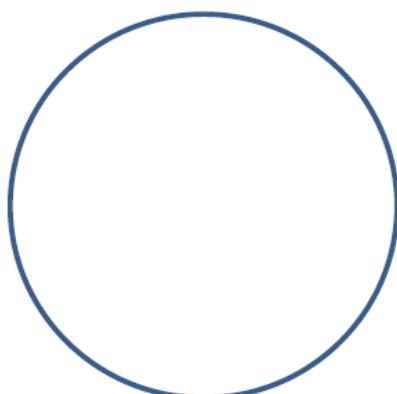


Figura 3

Protistas de agua dulce

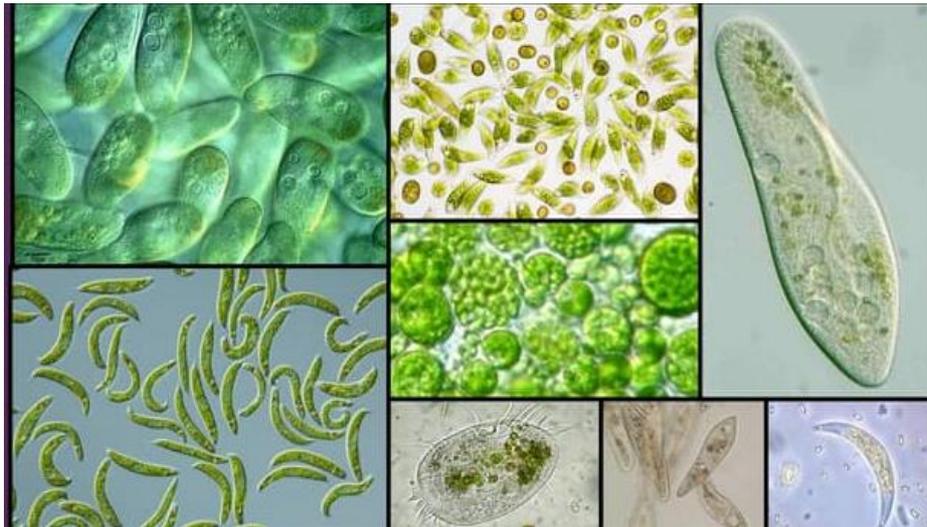


Imagen extraída de: <https://es.slideshare.net/slideshow/reino-protista-205433868/205433868>

2.3. CÉLULA ANIMAL

2.3.1 Células de la mucosa bucal

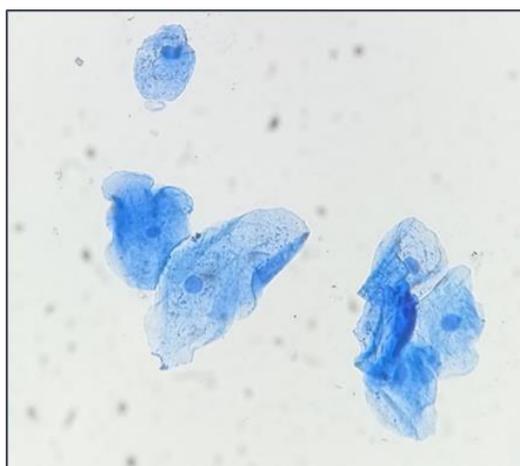
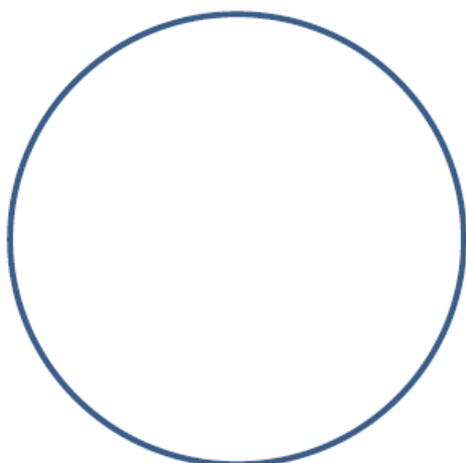
- a) Realizar un preparado temporario para la observación de células de la mucosa bucal mediante la técnica de hisopado, tomando una muestra del interior de la boca, haciendo girar el hisopo y recorriendo la cara interna de la mejilla hacia arriba y hacia abajo unas 5 veces.
- b) Extender la muestra con el hisopo sobre el portaobjetos.
- c) Dejar secar al aire por unos minutos.
- d) Fijar la muestra por calor al mechero. Esto permitirá la adhesión de las células al portaobjetos
- e) Colorear el preparado con Azul de Metileno por 5 minutos.
- f) Eliminar el exceso de colorante con una pipeta pasteur, inclinando el portaobjeto y dejando caer con suavidad agua sobre un extremo del mismo.
- g) Dejar secar la preparación al aire.
- h) Observar al Microscopio con objetivos 10X y 40X e identificar las células planas y poligonales de la mucosa bucal.
- i) Esquematizar lo observado indicando las estructuras celulares que pueda identificar (Figura 4).

Material biológico:

Células epiteliales

Figura 4

Células de la Mucosa bucal



Fotografía cedida por la Dra. Patricia Colombetti

2.3.2 Células sanguíneas humanas

a) Observe el extendido permanente de sangre humana utilizando los objetivos a seco de 40X y de inmersión. Identifique algunos de los elementos de la sangre del preparado ayudándose con la imagen de la Figura 5.

Material biológico:

Células sanguíneas

Figura 5

Elementos de la sangre.

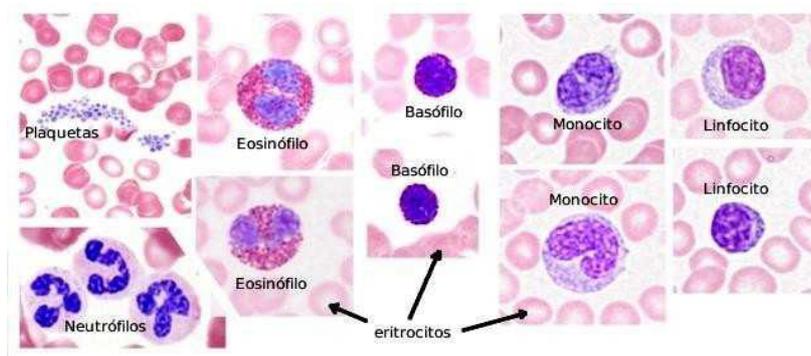
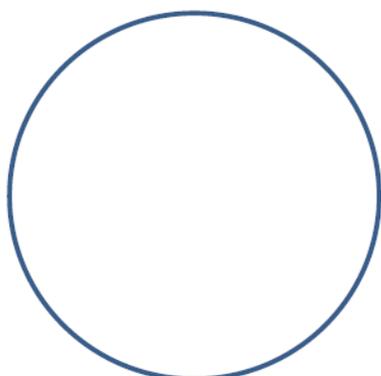


Imagen extraída:

https://mmegias.webs.uvigo.es/guiada_a_sanguineo.php

2.4. CÉLULAS VEGETALES

2.4.1 Hoja de lirio (*Iris germanica*)

a) Realizar un corte en forma de V en la epidermis de una hoja de lirio y desprenderlo con una pinza.

- b) Colocar en un portaobjetos con una pequeña gota de agua, cuidando que quede sin pliegues.
- c) Tapar con cubreobjetos y observar con objetivo 10X, identificando las células vegetales. Esquematice lo observado indicando las estructuras celulares pueda identificar (Figura 6).

Material biológico:

Hoja de Lirio (*Iris germanica*)

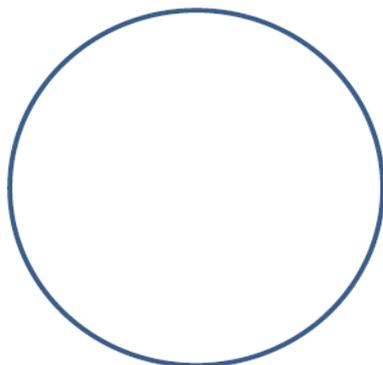


Figura 6

Células de hoja de lirio

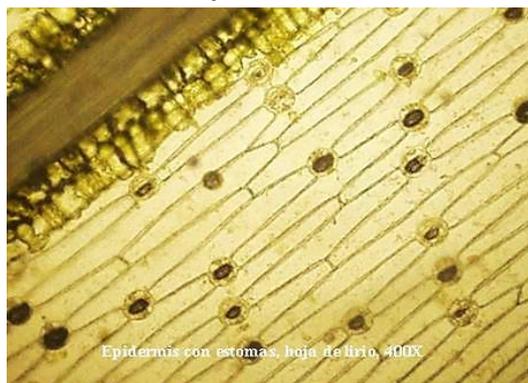


Imagen extraída de:

https://aulavirtual.iesabyla.es/pluginfile.php/4165/mod_resource/content/1/observacin_de_clulas_vegetales.html

2.4.2 Reconocimiento de organelas fotosintéticas en hojas de Elodea (*Egeria densa*).

- a) Realizar un preparado temporario para la observación de cloroplastos, seleccionando una hoja joven de Elodea, cercana al ápice del tallo y colocándola sobre un portaobjetos. Asegurarse de que el envés de la hoja quede hacia arriba.
- b) Colocar una gota de agua y luego cubrir con cubreobjetos.
- c) Observar al Microscopio con objetivo 10X y esquematizar una célula representativa con sus cloroplastos (Figura 7).

Material biológico:

Hoja de *Egeria densa*

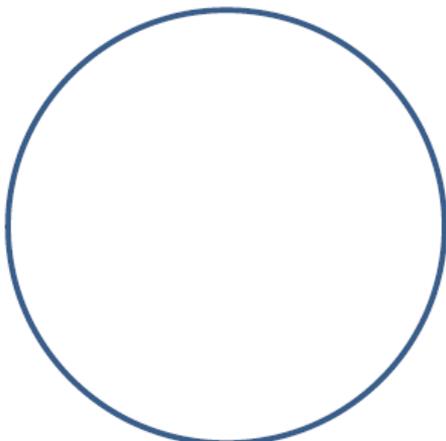


Figura 7

Cloroplastos en hoja de *Egeria densa*.



Imagen extraída de:

<http://diana518.blogspot.com/2011/12/practica-4-observacion-de-cloroplastos.html>

Cuestionario

1. Nombre las características comunes entre todos los seres vivos.
2. Realice un cuadro comparativo entre el dominio Bacteria, Archaea y Eucaria, indicando presencia/ausencia, y características particulares en cada dominio.

Propiedad	Archaea	Bacteria	Eucaria
Pared Celular			
Membrana			
Citoplasma			
Material genético			
Reproducción			

3. Los ribosomas: ¿dónde se encuentran?; ¿son iguales en células eucariotas y procariotas?

Bibliografía

- Araya P. R., Ybarra L. y Acosta K. B. 2019. Biología: guía de trabajos prácticos. Ing. en Alimentos y Lic. en Análisis Químicos y Bromatológicos. Colección Cuadernos de

Cátedra. 1a ed. - Posadas: Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.

- Armúa C., G. Seijo, L. R. Mautino, J. M. Coronel, F. Ruiz Díaz y P. Sonería. 2010. Microscopía y técnica histológica. Guía Introducción a la Biología. Depto. Biología. Facultad Cs. Exactas y Naturales, UNNE.
- Campbell N. y J. Reece. 2007. Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Curtis H., S. Barnes, A. Schnek y A. Massarini. 2008. Curtis Biología. Séptima edición en español. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- De Marco S., M. Oppedisano y R. Torres. 2001. Cuidado, uso y mantenimiento del instrumental óptico Guía de Introducción a la Biología, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UNMP.

Páginas web:

- **Enciclopedia Médica A.D.A.M.** *Tinción de GRAM*. Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Recuperado el [06/03/25], de https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19955.htm
- **Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires.** (s.f.). *Los microorganismos*. Continuemos Estudiando. Recuperado el [06/03/25], de <https://continuemosestudiando.abc.gob.ar/contenido/los-microorganismos/>
- **Cruz, Pablo L.** (s.f.). *Reino Protista*. SlideShare. Recuperado el [06/03/25], de <https://es.slideshare.net/slideshow/reino-protista-205433868/205433868>
- **Megías, M. (s.f.)**. *Guía didáctica: Sistema sanguíneo*. Universidad de Vigo. Recuperado el [06/03/25], de https://mmegias.webs.uvigo.es/guiada_a_sanguineo.php
- **Aula Virtual IES Abyla.** (s.f.). *Observación de células vegetales*. Recuperado el [06/03/25], de https://aulavirtual.iesabyla.es/pluginfile.php/4165/mod_resource/content/1/observacion_de_clulas_vegetales.html
- **Diana 518.** (2011, diciembre). *Práctica 4: Observación de cloroplastos*. Blogspot. Recuperado el [06/03/25], de <http://diana518.blogspot.com/2011/12/practica-4-observacion-de-cloroplastos.html>

Trabajo Práctico de Laboratorio N° 4

METABOLISMO CELULAR

Objetivos

- Comprender la importancia biológica de la fotosíntesis y conocer los principales mecanismos del proceso fotosintético.
- Identificar reactivos y productos que intervienen en los principales procesos metabólicos (fotosíntesis, respiración celular y fermentación).
- Comprobar experimentalmente los intercambios y transformaciones de materia y energía que ocurren en la fermentación.
- Extraer e identificar diferentes pigmentos fotosintéticos mediante técnica de cromatografía en papel.

Temario que el alumno debe conocer

Anabolismo y catabolismo. Reacciones exergónicas y endergónicas. ATP. Nutrición autótrofa y heterótrofa. Fotosíntesis, respiración celular y fermentación.

Introducción teórica

Los seres vivos tienen la capacidad de intercambiar materia y energía con el medio externo funcionando como sistemas abiertos. Al conjunto de reacciones químicas y de transformaciones de energía, incluidas la síntesis y la degradación de moléculas se las denomina METABOLISMO. Específicamente, aquellas reacciones en las cuales a partir de moléculas simples se obtienen moléculas complejas se denominan ANABOLISMO y, aquellas reacciones en las cuales se rompen moléculas complejas como los carbohidratos, proteínas y lípidos para formar moléculas simples como el dióxido de carbono y agua, se denominan CATABOLISMO.

Fermentación alcohólica

La fermentación es un proceso que degrada moléculas para transformarlas en otras moléculas más simples en ausencia de oxígeno. Existen dos tipos: la alcohólica y la láctica.

La fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico exotérmico (libera energía) y moléculas de ATP necesarias para el funcionamiento metabólico de las levaduras. Tiene como finalidad biológica proporcionar energía anaeróbica a estos microorganismos unicelulares en ausencia de oxígeno. Para ello disocian las moléculas de glucosa y obtienen la energía necesaria para sobrevivir, produciendo el alcohol que se evapora durante el horneado en el caso de la elaboración del pan (por eso se dice que la fermentación de la

levadura es alcohólica) y CO₂ (gas que “infla” la masa, en forma de burbujas, y también se elimina en el horneado) como desechos consecuencia de la fermentación.

Figura 1

Proceso de glucólisis y fermentación alcohólica

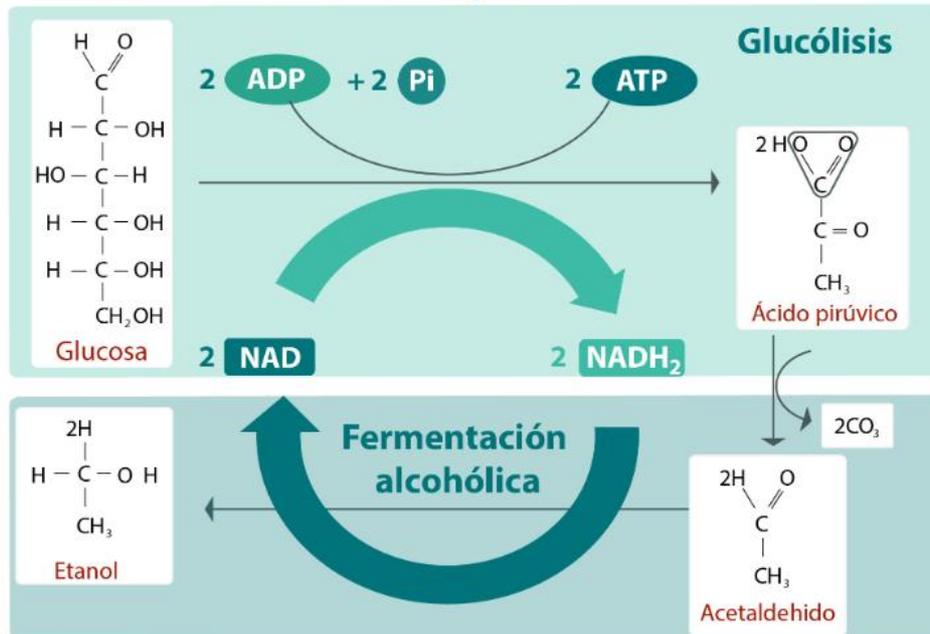


Imagen extraída de:

<https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/fermentacion/alcoholica>

Las levaduras (organismos que llevan a cabo este tipo de metabolismo) son cuerpos unicelulares (generalmente de forma esférica) de un tamaño que ronda los 2 a 4 μm y que están presentes de forma natural en algunos productos como las frutas, cereales y verduras. Son lo que se denomina organismos anaeróbicos facultativos, es decir que pueden desarrollar sus funciones biológicas sin oxígeno.

Otra fermentación es la del piruvato en lactato, la cual se llama fermentación láctica (en el citosol, el ácido láctico se ioniza, con lo que forma lactato). La fermentación láctica ocurre en músculos tan activos que consumen todo el oxígeno que tienen. Cuando les falta oxígeno, los músculos no dejan de trabajar de inmediato. En última instancia, los animales se mueven más vigorosamente cuando luchan, huyen o persiguen a su presa. Durante estas actividades, su capacidad de persistir un poco más puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte. Cuando los músculos tienen muy poco oxígeno, la glucólisis suministra sus escasas dos moléculas de ATP por molécula de glucosa, lo cual le permite aportar la energía necesaria para una aceleración breve y final.

Fotosíntesis

La fotosíntesis capta energía de la luz solar y la usa para convertir moléculas inorgánicas de CO₂ y agua, en una molécula energética de glucosa y liberar O₂ como subproducto. En las plantas, la fotosíntesis tiene lugar en los cloroplastos y sigue dos fases principales: la fase luminosa donde se realizan las reacciones dependientes de la luz y la fase oscura o ciclo de Calvin.

Los cloroplastos poseen una mezcla de pigmentos con diferentes colores: clorofila-a (verde intenso), clorofila-b (verde), carotenos (amarillo claro) y xantofilas (amarillo anaranjado) en diferentes proporciones.

Todas estas sustancias presentan un grado diferente de solubilidad en disolventes apolares, lo que permite su separación cuando una solución de las mismas asciende por capilaridad a través de una tira de papel poroso (papel de cromatografía o de filtro) dispuesta verticalmente sobre una película de un disolvente orgánico (etanol), ya que las más solubles se desplazarán a mayor velocidad, pues acompañarán fácilmente al disolvente a medida que éste asciende. Las menos solubles avanzarán menos en la tira de papel de filtro.

Aparecerán, por tanto, varias bandas de diferentes colores (hasta siete o más, dependiendo del material utilizado) que estarán más o menos alejados de la disolución alcohólica según la mayor o menor solubilidad de los pigmentos. Estas bandas poseerán diferente grosor, dependiendo de la abundancia del pigmento en la disolución.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

A) Materiales y reactivos

- Mortero
- Papel de filtro
- Vasos de precipitación
- Placas de Petri
- Erlenmeyer
- Tubos capilares
- Alcohol etílico
- Embudo
- Gradilla y Tubos de ensayo
- Azul de bromotimol
- Pipetas
- Probeta
- Fuente de luz
- Arena lavada
- Bombitas

- Levadura comercial
- Azúcar
- Hojas de acelga
- Ramita de Elodea (*Egeria densa*)

B) Metodología

1. Degradación de la glucosa. “El metabolismo de las Levaduras”.

a) Preparar los siguientes tratamientos en tubos de ensayo:

TUBO	AGUA	AZÚCAR	LEVADURA	TRATAMIENTO	CONDICIONES
1	Tibia 3 ml	-	-	AGITAR BIEN, COLOCAR UNA BOMBITA EN LA BOCA DEL TUBO Y ASEGURARLA	Colocar en agua tibia
2	Tibia 3 ml	1 cdita	-		Colocar en agua tibia
3	Tibia 3 ml	-	1 cdita		Colocar en agua tibia
4	Tibia 3 ml	1 cdita	1 cdita		Colocar en agua tibia
5	Hirviendo 3 ml	1 cdita	1 cdita		Colocar en agua tibia

b) Dejar reposar 20 minutos todas las preparaciones manteniendo los tubos en el baño de agua tibia. Tomar nota de los cambios ocurridos.

Responda:

1. ¿Qué diferencias observa entre el estado final de la bombita del tubo 4 y las de los tubos 1, 2 y 3? ¿Cómo pueden explicarse estas diferencias?
2. ¿Qué procesos metabólicos podrían haber producido estos resultados? ¿Cuáles son sus productos?
3. ¿Qué diferencias observa en el estado final de las bombitas de los tubos 4 y 5? Explique.
4. ¿Qué diferencias hubiera observado entre el tubo 4 y un tubo adicional conteniendo una preparación similar (agua tibia, levadura y azúcar) pero colocado en un baño de agua helada? Explique.

2. Consumo de CO₂ durante la fotosíntesis.

Para la realización de la experiencia observar la Figura 2.

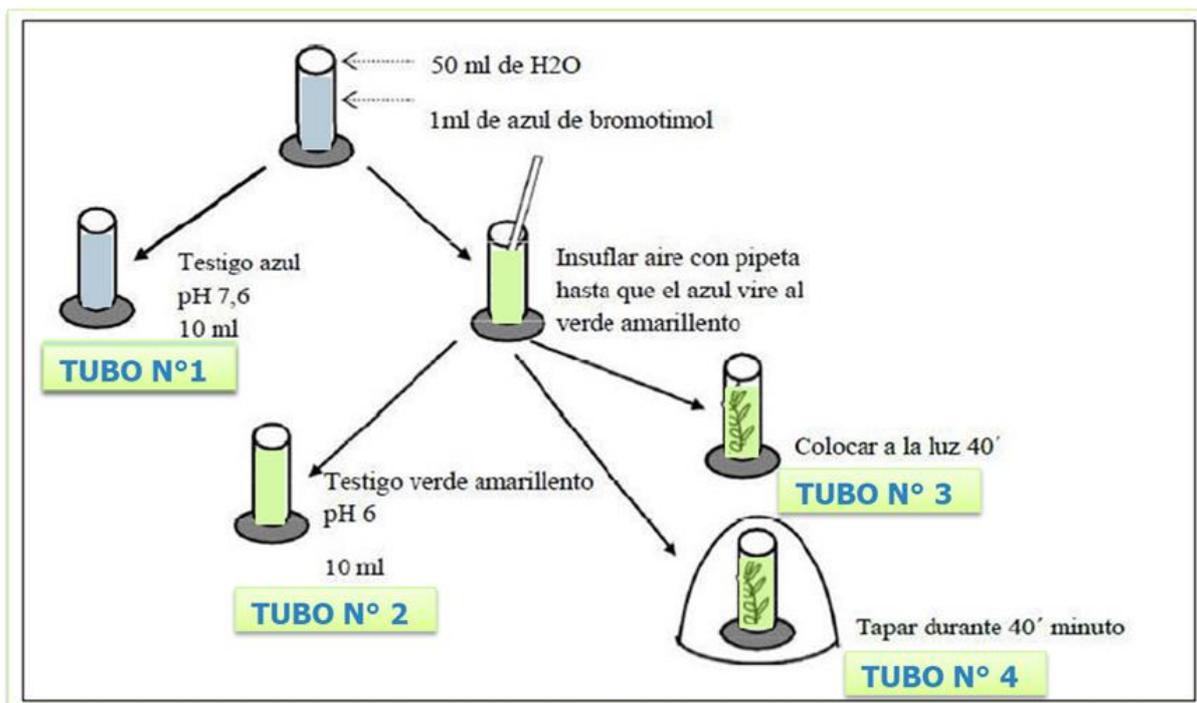
- a) Colocar 1 ml de solución de azul de bromotimol en una probeta y llevar a 50 ml con agua corriente. El azul de bromotimol es un indicador de pH (a pH 7,5 es azul y a pH 6 es verde amarillento).
- b) Colocar 10 ml de esa solución en un tubo (Nº 1) que será el testigo azul. A la

solución remanente de la probeta, insuflar aire con una pipeta de vidrio hasta que el color vire a verde amarillento.

- c) Repartir la solución verde amarillenta en 3 tubos de ensayo numerados siguiendo en cada caso el procedimiento indicado (Figura 2): Tubo N° 2: Testigo verde amarillo; Tubo N° 3: Colocar una ramita de elodea y dejar a la luz durante 40 minutos; Tubo N° 4: Colocar una ramita de elodea y tapar con el sobre de cartulina negra por 40 minutos.
- d) Transcurrido el tiempo indicado, sacar las ramas de elodea de ambos tubos, observar y comparar los colores con los respectivos testigos. Anotar las observaciones.

Figura 2

Esquema de preparación del ensayo



Extraído y modificado de: *Isaguirre y Daruich., 2024. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular. UNSL.*

Responda:

1. ¿Por qué la solución cambió de color en el tubo con planta expuesta a la luz?
- 2.- ¿Qué ocurrió con la solución en el tubo que contiene la planta en la oscuridad?
- 3.- Explique a que se deben los cambios de pH detectados.

3. Separación de pigmentos vegetales mediante cromatografía en papel

3.1 Extracción de pigmentos

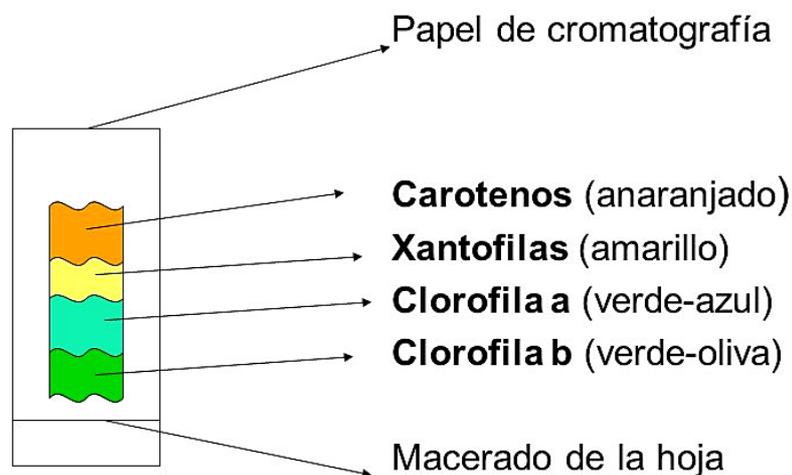
- Tomar las hojas, descartar las nervaduras, cortar en partes pequeñas y machacarlas en el mortero. Agregar arena lavada y cantidad necesaria de alcohol de manera de obtener un extracto.
- Filtrar el extracto a través de algodón o papel de filtro colocado en un embudo, a fin de obtener una solución de pigmentos en alcohol etílico.

3.2 Separación de pigmentos

- En rectángulos de papel de filtro, sembrar con un tubo capilar, el extracto de pigmentos a 2 cm del extremo del papel (línea de siembra), dejando secar cada gota antes de agregar la siguiente.
- Se coloca el rectángulo de papel de filtro en un vaso de precipitado conteniendo alcohol de modo que éste apenas toque el papel, sin llegar a la línea de siembra.
- Dejar correr hasta que el solvente llegue a 1 cm del extremo superior del rectángulo de papel. Retirar y dejar secar. Esquematisar lo observado en cada caso colocando referencias (Figura 3).

Figura 3

Separación de pigmentos vegetales.



Extraído de: <https://microbacterium.es/como-hacer-una-cromatografia-en-papel>

Responda:

- ¿Qué pigmentos podría presumir que tienen las hojas de acuerdo al color que puede visualizar?
- Investigue qué otros pigmentos se encuentran presentes en los vegetales y qué

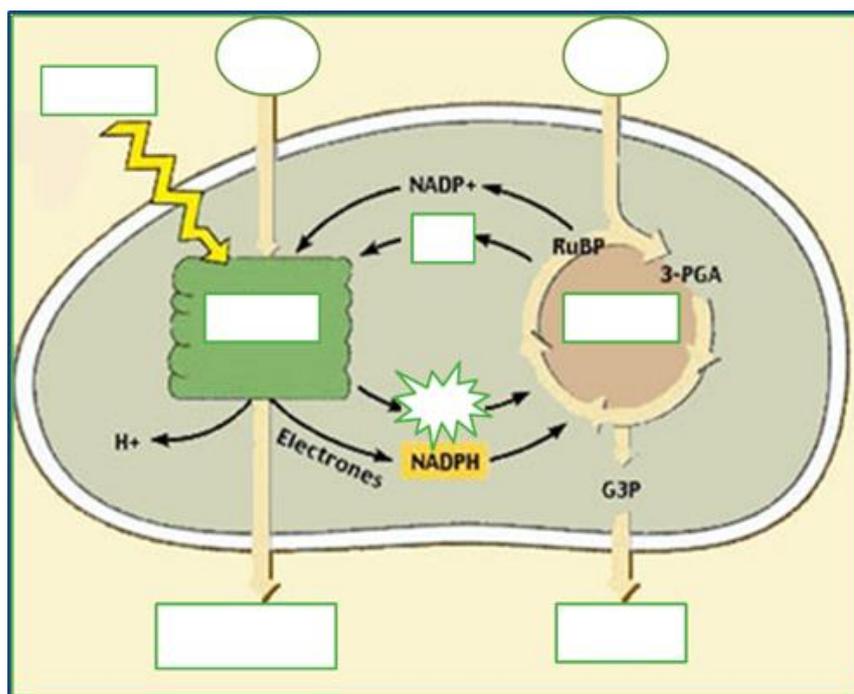
función cumplen.

4. Presentación de informe escrito

Debe seleccionar una de las 3 experiencias realizadas en este TP de laboratorio y realizar un informe escrito de no más de 2 carillas, siguiendo los lineamientos del **Anexo I**.

ACTIVIDADES DE AULA

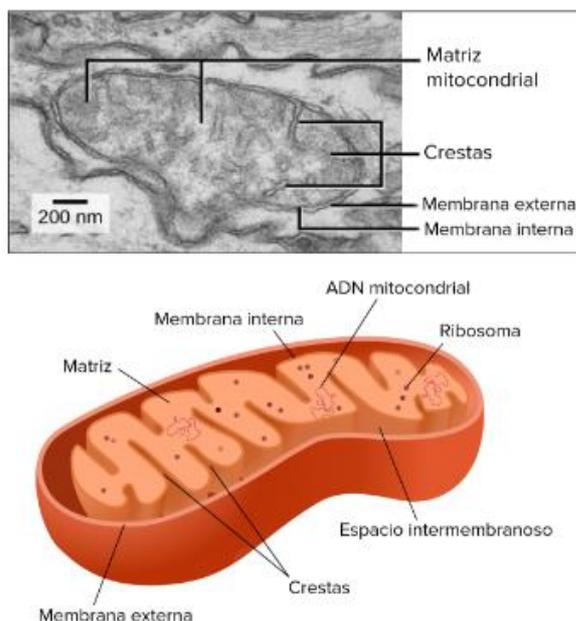
- 1.- ¿Cuáles son las organelas de la célula eucariota en las cuáles se produce transformación de energía?
- 2.- El esquema adjunto representa un proceso metabólico esencial en la biosfera.
 - a. ¿Cómo se llama el proceso y cuál es la organela donde se realiza?
 - b. Señalar las fases de este proceso y su localización dentro de la organela.
 - c. ¿Cuál es el papel del agua en este proceso?
 - d. Complete el esquema con el sustrato o producto correspondiente.



Extraída y adaptado de:

https://geopaloma.com/biologia_2b/unidades/ejercicios/act13fototema4.htm

- 3.- A continuación, se observa el esquema y una micrografía en microscopio electrónico de la estructura de una mitocondria.



Extraída de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-structure-and-function/cell-compartmentalization-and-its-origins/a/chloroplasts-and-mitochondria>

- a. ¿Se encuentra esta estructura en las células vegetales? ¿Y en las células procariotas? Explique, teniendo en cuenta su estructura y función.
- b. ¿Qué proceso metabólico se lleva a cabo en estas organelas? Nombre los reactivos y productos de este proceso y las etapas que comprende.

4. ¿Qué vías alternativas puede utilizar la célula para obtener energía cuando no hay disponibilidad de oxígeno?

Bibliografía

- Khan Academy. (s.f.). *Fermentación y respiración anaeróbica*. Khan Academy. <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/cellular-respiration-ap/a/fermentation-and-anaerobic-respiration>
- La Profe de Bio. (2018, 16 de mayo). *Extracción de los pigmentos de las plantas*. La Profe de Bio. <https://laprofedebio.com/2018/05/16/extraccion-de-los-pigmentos-de-las-plantas/>
- Isaguirre A. y Daruich J. 2024. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular para las carreras de Farmacia y Profesorado Universitario en Biología. UNSL.

Páginas web:

- **Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.** (s.f.). *Fermentación alcohólica*. Portal Académico CCH UNAM. Recuperado el [06/03/25], de <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2/fermentacion/alcoholica>
- **Microbacterium.** (2020, mayo). *Cómo hacer una cromatografía en papel*. Recuperado el [06/03/25], de <https://microbacterium.es/como-hacer-una-cromatografia-en-papel>
- **GeoPaloma.** (s.f.). *Actividad 13: Fototema 4*. Recuperado el [06/03/25], de https://geopaloma.com/biologia_2b/unidades/ejercicios/act13fototema4.htm
- **Khan Academy.** (s.f.). *Chloroplasts and mitochondria*. Recuperado el [06/03/25], de <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-structure-and-function/cell-compartmentalization-and-its-origins/a/chloroplasts-and-mitochondria>

ANEXO 1: LINEAMIENTOS PARA REALIZAR INFORME DE TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO

La importancia de un buen informe de laboratorio

Una parte fundamental de cualquier trabajo científico empírico es el registro de los resultados de los experimentos de laboratorio, ya que estos sirven como fundamento de nuevas hipótesis, teorías, conocimientos científicos y tecnologías. Para que un experimento sea útil debe consignarse por escrito la descripción de lo realizado y observado, de forma tal que le permita a cualquiera, con cierto conocimiento básico, repetir, comprobar o corregir el trabajo realizado sin necesidad de una guía personal especial. Lo mismo aplica para las actividades de laboratorio que desarrollaremos durante el curso: es necesario realizar un registro detallado y ordenado, organizando la información según el formato que se detalla en esta guía.

Como normas generales es recomendable que las anotaciones sean breves y claras, y que el registro escrito se vaya realizando a medida que se avanza con las actividades experimentales, sin confiar a la memoria un momento más de lo necesario. El informe debe ser breve y estar escrito en un estilo persuasivo, ortográfica y gramaticalmente correcto (se debe tratar de convencer a quien lo lea que los resultados y conclusiones son válidos e importantes), además debe seguir la estructura del pensamiento científico, incluyendo observaciones, hipótesis, resultado y conclusiones.

Organización del informe

1.- Título

Debe ser una frase, no muy larga, que describa lo realizado. Cualquiera que lo lea debe ser capaz de entender de qué se trata lo realizado.

2.- Introducción

En esta sección se debe decir por qué se realizó cada experiencia u observación. Incluir una breve referencia a la información básica referida al tema y enunciar el problema que se está examinando. Se pueden incluir preguntas, hipótesis y predicciones. Lo incluido en esta sección debe ser respuesta a las siguientes preguntas: ¿qué preguntas trataste de contestar con las experiencias u observaciones realizadas? ¿Cuál/Cuáles fueron tus hipótesis y predicciones?

3.- Materiales y métodos

Se incluyen aquí todos los elementos utilizados y se describen los procedimientos realizados, de manera que cualquiera pueda repetirlos. Se incluye cualquier cosa que no haya sido realizada según lo planeado en la guía. Puede redactarse en voz activa (registramos el peso de las semillas) o pasiva (el peso de las semillas fue registrado). Puede incluir gráficos y esquemas. En el caso de experiencias controladas, incluir las variables dependientes e independientes y los controles.

Lo incluido en esta sección debe ser respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué hiciste durante el práctico? ¿Por qué lo realizaste de esa manera?

4.- Resultados

Se debe mencionar todo lo que resultó de las experiencias u observaciones realizadas, sin ninguna interpretación, sólo describiendo lo que se obtuvo. Pueden incluirse gráficos y figuras. Si se realizaron observaciones, deben incluirse los dibujos realizados a mano, lo más detallados y fieles a lo observado (colores, tamaños) posible.

Lo incluido en esta sección debe ser respuesta a las siguientes preguntas: ¿Cuáles fueron los resultados de las experiencias realizadas? ¿Qué se observó?

5.- Discusión/conclusiones

En esta sección se incluye la interpretación de los resultados, las deducciones e inferencia que pueden obtenerse a partir de los resultados obtenidos. Se debe mencionar cómo se comparan los resultados obtenidos con lo que se esperaba. Se pueden incluir las explicaciones para resultados no esperados o contrarios a lo esperado, los errores procedimentales o humanos cometidos y cualquier sugerencia de mejora o crítica a los métodos empleados.

Lo incluido en esta sección debe ser respuesta a las siguientes preguntas: los resultados ¿están de acuerdo con la/s hipótesis y predicciones? ¿si, no? ¿por qué?

BIBLIOGRAFÍA

- Cuervo Mulet R. A., Gómez R. F., Narváez M. 2010. Manual de Laboratorio – Biología. Editorial Bonaventuriana, Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia.
- O'Donnell B. The essentials of writing a good lab report for introductory Biology courses. University of Connecticut Writing Center. https://writingcenter.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/593/2014/06/Lab_Report-Writing_Basics_Revising_Lab_Reports.pdf
- University of Central Arkansas writing Center. Tip sheets for writing projects. Writing a Biology Lab Report. <https://uca.edu/cwc/quick-help/tip-sheets/>.

Trabajo Práctico de Laboratorio N° 5

EXTRACCIÓN DE ADN Y REPRODUCCIÓN CELULAR

Objetivos

- Comprobar la presencia de ácidos nucleicos en muestras biológicas.
- Comprender el proceso de la mitosis, sus etapas y su importancia biológica a través de la observación e identificación de células en diferentes fases de la división celular.
- Reconocer diferentes mecanismos y estructuras implicadas en la reproducción de los organismos vivos.

Temario que el alumno debe conocer

Ciclo celular. Etapas. Mitosis: características de cada fase de la mitosis. Número Haploide. Número Diploide. Importancia biológica de la mitosis. Citocinesis.

Introducción teórica

ÁCIDOS NUCLEICOS

El ADN y el ARN son macromoléculas catenarias que actúan en el almacenamiento y en la transferencia de la información genética. Constituyen entre el 5% y el 15% del peso seco de la célula. También están presentes en virus: complejos de proteínas y ácidos nucleicos (AN) infecciosos capaces de dirigir su propia replicación al infectar la célula hospedadora. Los nucleótidos son las unidades monómeras de los AN. Cada tipo de AN se distingue por la secuencia de las bases heterocíclicas características de sus monómeros nucleotídicos.

Estructura general de los nucleótidos:

Los nucleótidos del ADN se denominan desoxirribonucleótidos y los del ARN ribonucleótidos. Cada nucleótido está constituido por tres componentes característicos:

- 1- una base nitrogenada heterocíclica que es derivada del núcleo de la purina o de la pirimidina.
- 2- una pentosa (la que puede estar reducida en posición 2).
- 3- una molécula de H_3PO_4 (que esterifica en posición 5).

CICLO CELULAR

El ciclo de vida de una célula eucariota, o ciclo celular, comprende una etapa de interfase y una etapa de división celular o etapa —M. Casi todas las células eucariontes pasan la mayor parte de su tiempo en interfase. Por ejemplo, algunas células de la piel humana, que se dividen alrededor de una vez al día, pasan en interfase unas 22 horas.

La interfase se subdivide en tres etapas:

- G1** (G proviene de —gap: intervalo): La célula incrementa el material enzimático, sus organelos se replican, así como otras moléculas y estructuras citoplasmáticas también aumentan en número; en consecuencia, la célula aumenta en tamaño. Algunas estructuras son sintetizadas por la célula; entre estas se encuentran microtúbulos, microfilamentos de actina y ribosomas, entre otras. Las células en G1 pueden detener su progresión en el ciclo y entrar en un estado de reposo especial, llamado Go (G cero), donde pueden permanecer durante días, semanas o años antes de volver a proliferar y en ocasiones nunca más dividirse, como por ejemplo las fibras musculares esqueléticas que no se dividen, pero sí renuevan sus organelas citoplasmáticas.
- S** (de —síntesis): durante esta fase la célula duplica el material genético. Cada molécula de ADN del núcleo celular se utiliza como molde para generar dos moléculas de ADN idénticas. Este proceso se denomina replicación o autoduplicación del ADN. Las dos copias idénticas permanecen unidas hasta la división celular.
- G2**: Es una etapa de preparación para la división celular inminente, durante la cual crece otro poco y luego sintetiza las proteínas que necesita para dividirse.

MITOSIS

La fase M o de división celular comprende la mitosis, o división del material genético y la citocinesis o división del citoplasma. Este es un tipo de división característico de las células eucariotas. La mitosis se inicia en una célula después de la interfase, de manera que sus cromosomas ya se encuentran duplicados. Cada cromosoma consta de dos cromátides hermanas, es decir dos copias de ADN idénticas. Durante el transcurso de la mitosis dichas copias se separan una de otra, constituyéndose, cada una de ellas, en un cromosoma hijo. Los dos grupos de cromosomas hijos están destinados a las dos células descendientes. Generalmente la mitosis va acompañada de un proceso de citocinesis o división del citoplasma. La mitosis genera dos células hijas genéticamente idénticas y se desarrolla en las siguientes etapas: profase, metafase, anafase y telofase. Estas fases ocurren en orden estrictamente secuencial y la citocinesis —el proceso de dividir el contenido de la célula para hacer dos nuevas células— comienza posteriormente a la telofase.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

A) Materiales y reactivos

- Microscopio
- Aceite de inmersión
- Vasos de precipitación de 10 y 50 ml

- Portaobjetos y cubreobjetos
- Placas de petri
- Pipeta pasteur
- Pinzas de madera
- Varilla de vidrio
- Minipimer
- Cloruro de sodio
- Detergente
- Alcohol etílico frío
- Papel de filtro y algodón
- Ácido acético glacial
- Mechero
- Trípode
- Manta de amianto
- Colorante carmín acético
- Pinzas y tijeras
- Meristema apical de cebolla (*Allium cepa*), banana

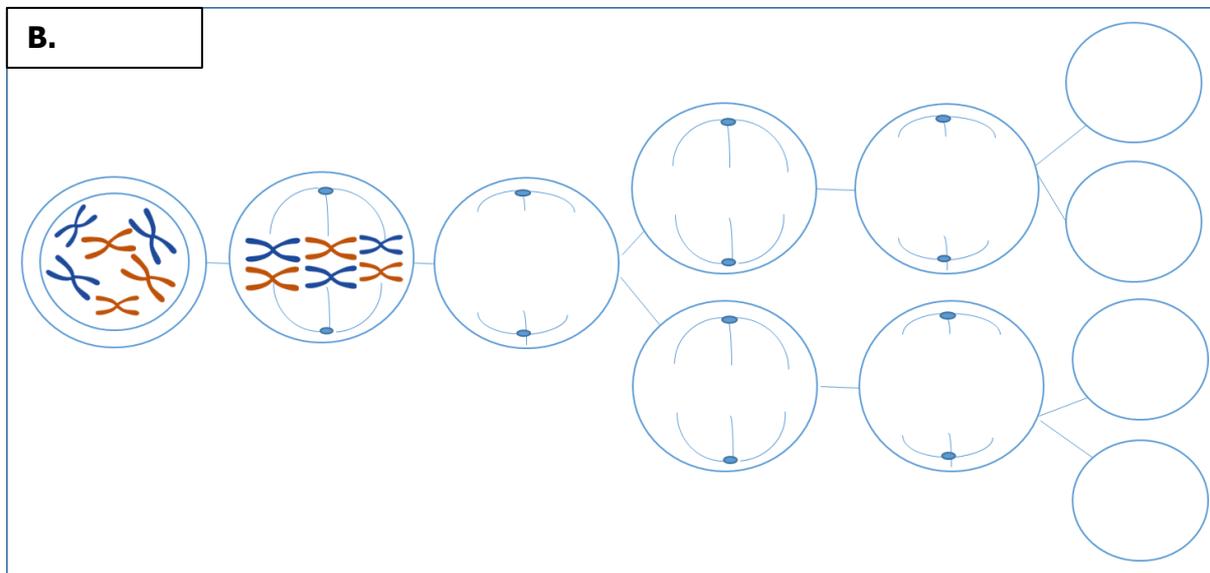
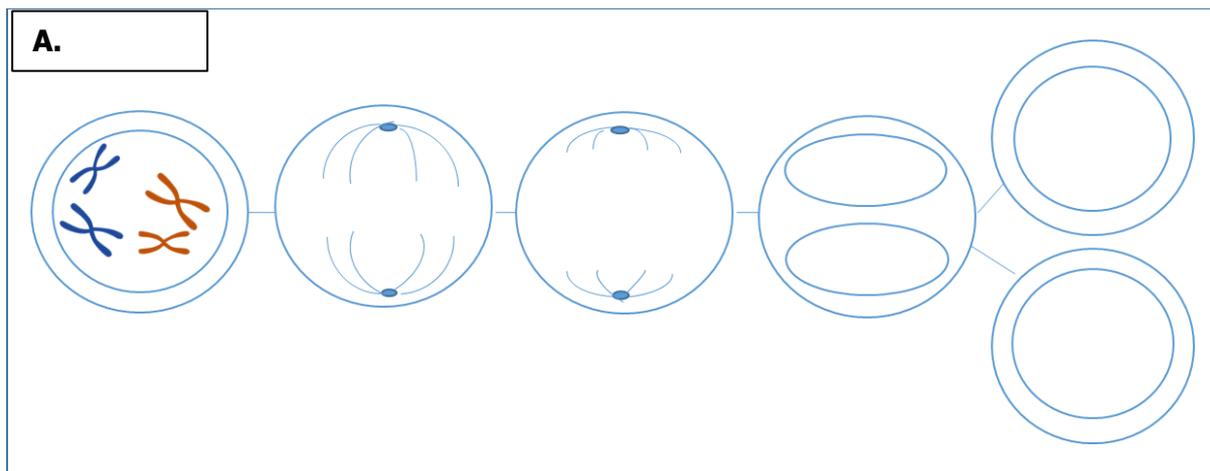
B) Metodología

- 1. Dibujar un esquema del ciclo celular, indicando sus etapas.** Relacione los principales sucesos que a continuación se mencionan con las distintas etapas del ciclo celular e insértelos en el esquema que realizó.
 - a. Puntos de control.
 - b. Síntesis de histonas.
 - c. Formación del huso mitótico.
 - d. Síntesis de proteínas.
 - e. Síntesis de ARN.
 - f. Incremento del número de orgánulos.
 - g. Duplicación del ADN.
 - h. Duplicación de los centriolos.
 - i. Crecimiento celular.
- 2. Complete los siguientes esquemas** (Figura 1.A y 1.B) teniendo en cuenta la cantidad

de cromosomas al inicio. Utiliza diferentes colores para diferenciar los cromosomas.

Figura 1

A y B: Esquemas de los mecanismos de Mitosis y Meiosis para completar. *Fuente: Elaboración propia.*



3. Reconocimiento de material genético

1. En un vaso de precipitado y con una minipimer, licuar una banana con 250 ml de agua destilada hasta obtener una mezcla homogénea.
2. En otro vaso de precipitado preparar una solución tensioactiva con 0,5 g de cloruro de sodio; 20 ml de agua destilada y 2,5 ml de detergente. Disolver evitando la formación

de espuma.

3. Agregar 5 ml de la solución tensioactiva a la mezcla de banana y homogeneizar suavemente con una varilla durante 5-10 minutos.
4. Filtrar la mezcla y recoger el filtrado en un vaso de precipitado chico.
5. Tomar aproximadamente 5 ml de filtrado y trasvasar a un tubo de ensayo.
6. Adicionar lentamente alcohol etílico frío por las paredes del tubo, inclinándolo levemente.
7. El ADN precipita en la capa de alcohol, observándose como una fibrilla blanca.
8. Dejar reposar la solución por 2 a 3 minutos y anotar los resultados observados.

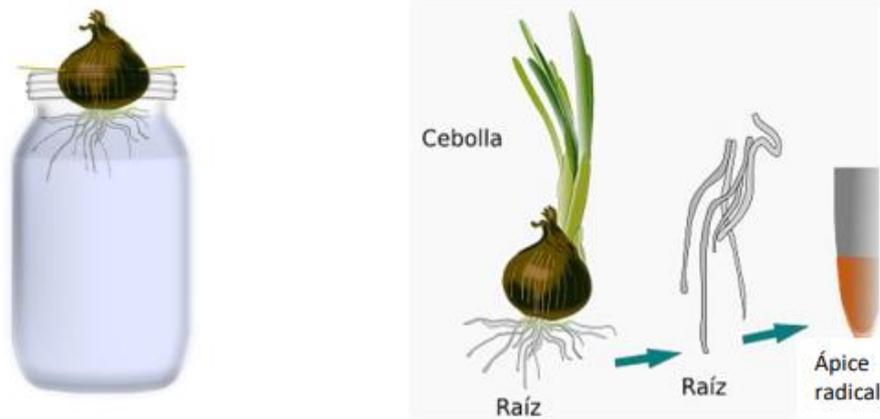
4. Realizar preparados de mitosis a partir del meristema apical de *Allium cepa*.

El cuerpo de los vegetales está constituido por dos tipos de tejidos: meristemas o tejidos embrionarios y tejidos adultos. Después del crecimiento del embrión en la semilla, la formación de nuevas células queda casi enteramente restringida a los meristemas: tejidos permanentemente jóvenes, cuyas células se dividen por mitosis produciendo nuevas células de las cuales se originan nuevos tejidos. Histológicamente este tejido embrionario está constituido por células de paredes primarias delgadas, núcleo grande y citoplasma denso sin plastos desarrollados. Los meristemas primarios están presentes en los extremos de raíces y tallos, llamados meristemas apicales, responsables del crecimiento primario (en largo) de la planta. Cuando la planta completa su crecimiento primario aparecen los meristemas secundarios laterales.

El meristema apical de las raíces se obtiene sumergiendo los bulbos de *Allium cepa* (cebolla) en agua, de modo que ésta cubra la zona de donde emergerán las nuevas raicillas (Figura 2). A temperatura adecuada (25° C) las raíces comienzan a crecer, al cabo de tres días alcanzan una longitud aproximada de 2 cm, tamaño adecuado para realizar los preparados.

Figura 2

Enraizado de material biológico.



Extraído de: Sorol *et al.* 2023. Descubriendo la biología: guía de trabajos prácticos de Biología General.

- Cortar las raicillas y colocarlas en un vaso de precipitación con fijador Carnoy (etanol: ácido acético glacial 3:1) cuidando que estén totalmente sumergidas.
- Calentar el vaso a baño María con fijador durante 10 min, evitando que el líquido hierva.
- Retirar las raicillas y colocarlas en otro vaso con el colorante carmín acético, calentar a baño María 5 min, moviendo lentamente para evitar ebullición.
- Colocar las raicillas en una caja de Petri, cortar el extremo inferior de cada raíz (zona meristemática) y colocarla en un portaobjetos, agregar una gota de colorante y cubrir con un cubreobjetos.
- Colocar sobre el cubreobjetos un papel de filtro varias veces plegado y presionar tratando de lograr una buena dispersión y disociación de los tejidos (Técnica: aplastado o squash – Figura 3).

Figura 3

Técnica de aplastamiento o squash.

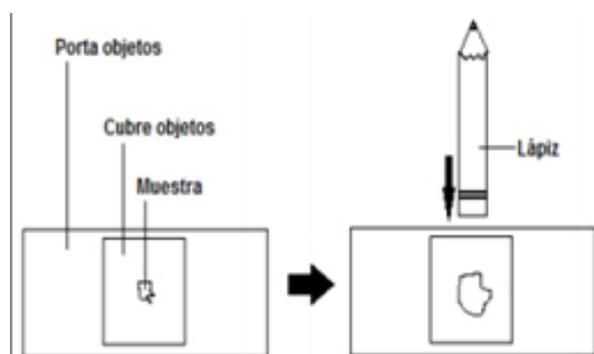


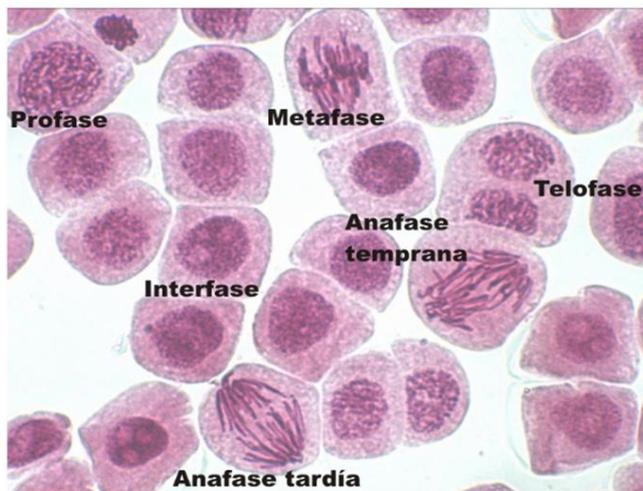
Imagen extraída de <http://peces.ens.uabc.mx/bcym/practica/PRACTICA02.html>

- Observar al microscopio con objetivos de 40X, tomando como guía la figura 4.
- Identifique diferentes estadios de la mitosis y esquematice en el campo de observación.

Explique brevemente qué sucede en cada uno.

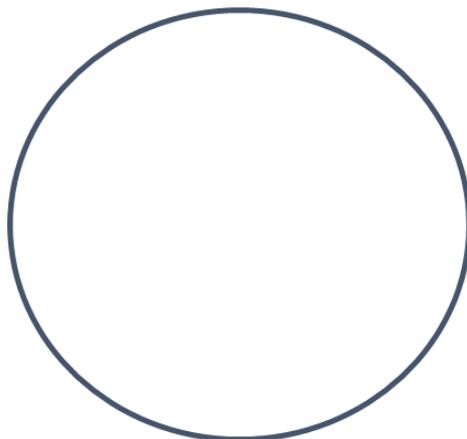
Figura 4

Fases de la mitosis.



Extraída de <https://laprofedebio.com/2017/10/19/celulas-en-mitosis/>

Material biológico: **Meristema apical de *Allium cepa***



Cuestionario

- 1.- ¿Cuál es el significado biológico de la división celular por mitosis para los organismos unicelulares y cuál para los pluricelulares?
- 2.- En los vegetales el proceso de citocinesis se realiza con la participación de vesículas procedentes del aparato de Golgi. ¿Por qué?
3. ¿Cuál es la función del detergente y el cloruro de sodio en el procedimiento de detección de la cromatina?
4. Verdadero o falso, justifique las falsas: (señale con una F o V)
 - a. _____ Durante la meiosis, se produce un aumento de la variación genética.
 - b. _____ La citocinesis es un proceso mediante el cual las células duplican sus cromosomas.

- c._____ En la meiosis se originan gametos que contienen la mitad del N° cromosómico.
- d._____ Los pares de cromosomas apareados en la meiosis se llaman homólogos.
- e. _____ La cariocinesis es un proceso mediante el cual el núcleo celular se divide en dos con todos sus componentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Área de Biología, UNSL 2009. Guía de Trabajos Prácticos Biología General Lic. en Cs. Biológicas.
- Área de Biología, UNSL 2017. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular.
- Armúa C., G. Seijo, L. R. Mautino, J. M. Coronel, F. Ruiz Díaz y P. Sonería. 2010. Reproducción II. Guía de Introducción a la Biología. Departamento de Biología. Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UNNE.
- Pasquali L. 1995. Biología para docentes. Aprender para enseñar. Colección Respuestas Educativas. Serie Ciencias Biológicas. Ed. Magisterio del Río de la Plata.
- Sorol, C. B., Acosta K.B., Flores S.A., Kusmeluk C.E., Ybarra L. R., Giorgio E.M., Goncalves A.L. 2023. Descubriendo la biología : guía de trabajos prácticos de Biología General. 1a ed. Posadas: Universidad Nacional de Misiones, 2023. Libro digital, PDF - (Cuadernos de cátedra). ISBN 978-950-766-219-5.

Páginas web:

- **Universidad Autónoma de Baja California.** (s.f.). *Práctica N°2: Microscopia.* Biología y Ciencias del Mar. Recuperado el [06/03/25], de <http://peces.ens.uabc.mx/bcym/practica/PRACTICA02.html>
- **Bioalba.** (2017, octubre 19). *Células en mitosis.* La Profe de Bio. Recuperado el [06/03/25], de <https://laprofedebio.com/2017/10/19/celulas-en-mitosis/>

Trabajo Práctico de Aula N° 1

HERENCIA MENDELIANA

Objetivos

- Comprender la importancia de las leyes básicas de la herencia. Aplicar estas leyes en la predicción de la herencia de rasgos en diferentes generaciones.
- Interpretar el significado de los principales términos empleados en genética.
- Resolver problemas de herencia empleando rejilla o cuadrado de Punnet.

Temario que el alumno debe conocer

Leyes básicas de la herencia. Concepto de gen, dominante, recesivo, alelos, filiales, fenotipo y genotipo.

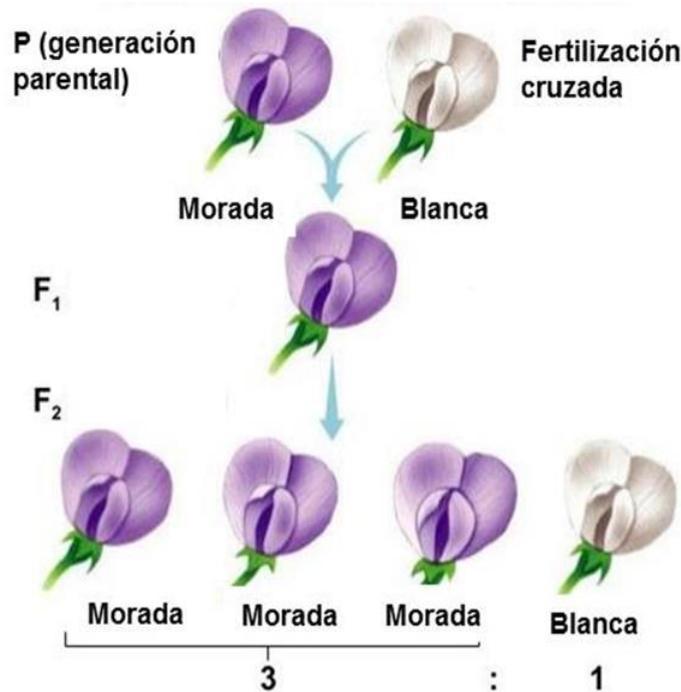
Introducción teórica

Gregor Mendel fue el descubridor del mecanismo de la Herencia sentando así las bases de la Genética. Llegó a sus conclusiones, a través de experiencias de hibridación. La hibridación consiste en cruzar entre sí organismos con características distintas pertenecientes a variedades, razas o especies diferentes. Las unidades de la herencia son los genes, que son segmentos de ADN ubicados en lugares específicos (loci) de los cromosomas. Los genes pueden aparecer en dos o más formas ligeramente diferentes llamadas alelos. Cuando los dos cromosomas homólogos llevan el mismo alelo en un locus, el organismo es homocigoto para ese gen. Cuando dos cromosomas homólogos tienen diferentes alelos en un locus, el organismo es heterocigoto para ese gen. Gregor Mendel postuló principios de la herencia a mediados del siglo XIX, antes de que se descubrieran el ADN, los genes, los cromosomas o la meiosis. Para ello, eligió el objeto experimental correcto, diseñó cuidadosamente sus experimentos, siguió a la descendencia durante varias generaciones y analizó estadísticamente los datos. En sus primeros experimentos, Mendel realizó una fecundación cruzada de plantas que eran de raza pura de diferentes formas del mismo rasgo, como el color de la flor. Tomó las semillas producidas y las cultivó al año siguiente para determinar los rasgos de los descendientes. En uno de esos experimentos, Mendel realizó una fecundación cruzada de plantas con flores blancas y plantas con flores moradas, ambas de raza pura (homocigotas). Ésta fue la generación parental, denotada con la letra P (parental). Cuando cultivó las semillas producidas, encontró que todos los descendientes de la primera generación (la primera generación filial, F1) producían flores moradas ¿Qué le había pasado al color blanco? Las flores de los híbridos F1 eran tan moradas como las de sus padres. El color blanco había desaparecido de la generación F1. Entonces, Mendel dejó que las flores

de las plantas F1 se autopolinizaran, recogió las semillas y las plantó la siguiente primavera. En la segunda generación filial, F2, Mendel contó 705 plantas con flores moradas y 224 plantas con flores blancas. Estas cifras son, aproximadamente, tres cuartas partes de flores moradas y una cuarta parte de flores blancas, es decir, una proporción de tres moradas por una blanca. Este resultado mostró que la capacidad de producir flores blancas no desapareció de las plantas F1, sino que simplemente se había “ocultado” (Figura 1).

Figura 1

Experimento realizado por Mendel con los guisantes.



Extraído de: <http://pt.nextews.com/949822d0/>

Los resultados de este experimento le permitieron a Mendel establecer:

Ley de la segregación. Primera ley de Mendel: la cual establece que durante la formación de los gametos cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto.

Luego que Mendel demostró la segregación de un par de alelos, investigó el comportamiento de dos o más pares de alelos, para ver si se distribuyen independientemente al formarse los gametos. Por ejemplo, los genes que determinan el color y la forma de la semilla. El modelo experimental fue similar al que determinó su primera conclusión. De este experimento surge:

Segunda ley de Mendel. Ley de la segregación independiente: durante la formación de los gametos la segregación de los alelos de un par es independiente de la segregación

de los alelos de otro par.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Para resolver ordenadamente un problema de Genética es conveniente seguir los siguientes pasos:

- Lea atentamente el enunciado; coloque como “referencias” los símbolos indicados para los alelos dominantes y recesivos.
- Escriba claramente los genotipos de la generación parental (P) que simbolizan el cruzamiento original.
- De acuerdo a la “Ley de la Segregación”, forme los posibles gametos de cada uno de los genotipos paternos y realice el cruzamiento que permitirá obtener la primera generación filial (F1).
- Cuando el progenitor forme más de un tipo de gametos, utilice para resolver los posibles genotipos y fenotipos de la descendencia las rejillas genéticas o “Cuadrado de Punnet”.

Resolución de problemas:

a) Monohibridismo

- 1) Un par de alelos gobierna el color del pelo del cobayo, un alelo dominante “N”, da lugar al color negro y uno recesivo “n”, da lugar al color blanco. Se cruzan un homocigoto negro con un homocigoto blanco.
 - a. ¿Cómo serán los fenotipos y genotipos de la F1?
 - b. ¿Cómo será la F2 si se cruzan dos individuos de la F1?
 - c. ¿Cómo será la descendencia de un cobayo negro heterocigoto con una hembra blanca homocigota?
 - d. Dar las proporciones fenotípicas y genotípicas.
- 2) La fenilcetonuria, es una enfermedad recesiva. Su causa es la carencia de una enzima, la fenilalanina hidroxilasa, por lo cual no se puede metabolizar la fenilalanina en el hígado. Juan es fenilcetonúrico y están esperando un bebé junto a Marisa, quien no sabe si es portadora. ¿Cuáles son los posibles fenotipos y genotipos de sus hijos?
- 3) En la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) el color gris del cuerpo domina sobre el negro. Al cruzar dos moscas grises, se han obtenido 152 moscas grises y 48 negras. Indica razonadamente cuál es el genotipo de los progenitores.

b) Dihibridismo

- 4) El color rojo de la pulpa de tomate depende de la presencia de un factor “R” dominante

sobre su alelo “r”, que da color amarillo. El enanismo se debe a un gen recesivo “d”. Se dispone de una variedad de pulpa amarilla y tamaño normal y de otra enana y de pulpa roja, ambas variedades puras. Si se realizara el cruce de ambas variedades:

- a. ¿Se podría obtener una variedad de pulpa roja y de tamaño normal?
- b. ¿y una de pulpa amarilla y enana?
- c. ¿Cuál se obtendría antes?

- 5) En los caballos el color negro del pelaje depende de un gen dominante “N” y el color castaño de su alelo recesivo “n”. El andar al trote se debe a un gen dominante “T” y el andar al sobrepaso de uno recesivo “t”. Cruzando un homocigoto para los caracteres negro y sobrepaso con un castaño trotador homocigoto, ¿cuáles serán los genotipos y fenotipos de la primera y segunda generación.

c) Herencia ligada al sexo

- 6) Las mujeres tienen los cromosomas sexuales XX, y los hombres los cromosomas sexuales XY. ¿Cuál de los abuelos de un hombre no podría ser la fuente de los genes en su cromosoma Y?

- 7) El daltonismo o ceguera para los colores se manifiesta comúnmente como la incapacidad de distinguir colores primarios. Los genetistas consideran esta anomalía como rasgo ligado al sexo y piensan que es determinado por un gen recesivo “d” ubicado en el cromosoma X. El alelo “D” dominante es el responsable de la visión normal. De acuerdo a ello:

- a. ¿Cuál es el genotipo de un hombre daltónico?
- b. ¿Cuál es el genotipo de un hombre de visión normal?
- c. ¿Qué genotipos puede tener una mujer de visión normal?
- d. ¿Qué genotipos pueden tener los padres si una de sus hijas es portadora?

- 8) Si la hemofilia depende de un gen recesivo “h”, ubicado en el sector heterólogo del cromosoma X y el tiempo de coagulación normal de uno dominante “H”.

- a. ¿Cuáles son los genotipos de un hombre normal y de una mujer normal?
- b. Suponiendo que de un matrimonio constituido por padres fenotípicamente normales nace un niño hemofílico, ¿qué genotipos están implicados en tal caso?
- c. Si una mujer portadora de hemofilia se casa con un hemofílico, ¿qué relación fenotípica puede esperarse de su descendencia?

d) Alelos Múltiples

9) Considerando la herencia del sistema ABO de grupos sanguíneos:

- a. ¿Qué fenotipos y genotipos pueden aparecer en la descendencia de este matrimonio: mujer A heterocigota x varón AB? ¿Qué fenotipos no pueden aparecer?
- b. Si una pareja compuesta por una mujer de grupo A heterocigota y un hombre AB tienen hijos. ¿Qué fenotipo del sistema ABO le daría al padre la certeza de que alguno de los niños no es suyo?

10) Se presentó ante los tribunales de justicia el siguiente caso: la familia Fernández reclama que el bebé Lucio, que les dieron en la maternidad, no les pertenece y que, en cambio, el bebé Pablo, que tiene la familia López, es el suyo. La familia López niega este hecho, y el tribunal ordena el examen de los grupos sanguíneos de los bebés y de los padres, con los siguientes resultados:

FAMILIA/ BEBÉ	MADRE	PADRE	BEBÉ
FERNANDEZ/LUCIO	AB	0	A
LÓPEZ/PABLO	A	0	0

¿Qué familia tiene razón?

Bibliografía

- Área de Biología, UNSL 2009. Guía de Trabajos Prácticos Biología General Lic. en Cs. Biológicas.
- Área de Biología, UNSL 2017. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular.
- Armúa C., G. Seijo, L. R. Mautino, J. M. Coronel, F. Ruiz Díaz y P. Sonería. 2010. Reproducción II. Guía de Introducción a la Biología. Departamento de Biología. Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UNNE.
- Pasquali L. 1995. Biología para docentes. Aprender para enseñar. Colección Respuestas Educativas. Serie Ciencias Biológicas. Ed. Magisterio del Río de la Plata.

Trabajo Práctico de Aula N° 2

EVOLUCIÓN

Objetivos

- Comprender los conceptos de cambio evolutivo, selección natural y adaptación a través de casos de estudio.
- Analizar las distintas líneas de evidencias de la evolución (registro fósil, biogeografía, anatomía comparada y biología molecular) y explicar cómo contribuyen a nuestra comprensión del proceso evolutivo.

Temario que el alumno debe conocer

Concepto de evolución. Selección natural. Evidencias de la evolución. Factores de microevolución. Especiación.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

1) Las premisas básicas de la teoría de Lamarck se pueden resumir en los siguientes párrafos, extraídos textualmente de su obra (*):

I. La vida, por sus propias fuerzas, tiende a aumentar el tamaño de todo cuerpo que la posee, así como a extender las dimensiones de sus partes hasta un punto al que ella dirige por sí misma.

II. La producción de un nuevo órgano en un cuerpo animal resulta de la aparición de una nueva necesidad y de una nueva función que esa necesidad hace surgir y mantener.

III. El desarrollo de los órganos y sus fuerzas de acción están constantemente en función del empleo de dichos órganos.

IV. Todo aquello que ha sido adquirido, delineado o cambiado en la organización de los individuos durante el curso de su vida, es conservado por la reproducción y es transmitido a los nuevos individuos que provienen de aquellos que han sufrido esos cambios.

¿Podrías indicar en qué contradicen cada uno de los siguientes casos la teoría lamarckiana?:

a) Hasta la Revolución dirigida por Mao Ze Dong, en China era costumbre ceñir los pies de las niñas recién nacidas para que estos no crecieran y fuesen siempre muy pequeños. Esta costumbre se ha estado realizando durante cientos de años, y, sin embargo, las chinas seguían naciendo con los pies normales.

b) Las ballenas son mamíferos, por lo que tienen respiración pulmonar. Pero también es cierto

que viven en el mar.

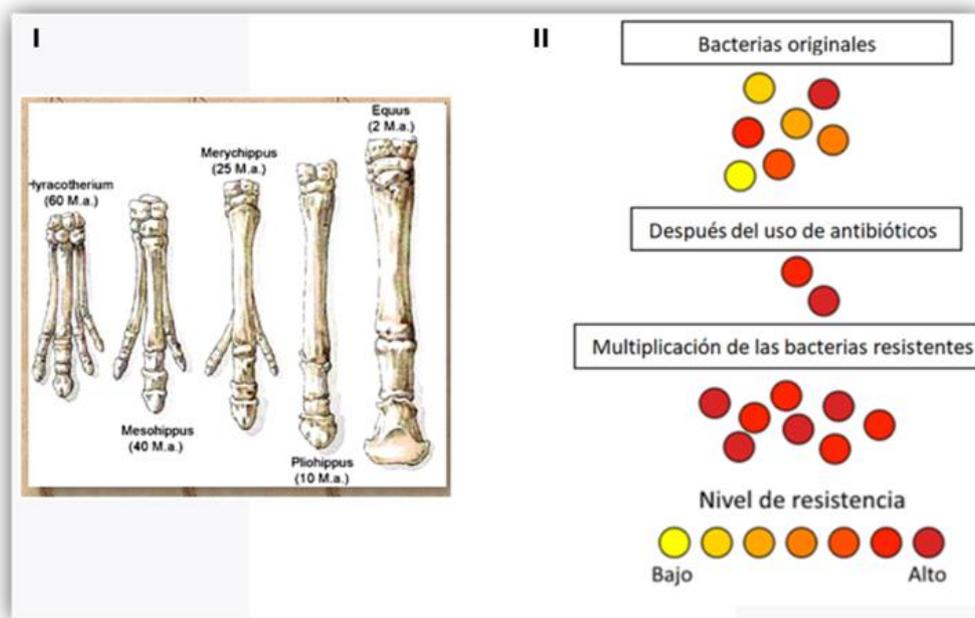
2) Enuncie las diferencias y similitudes entre la Teoría Lamarckiana y la Teoría Darwiniana de la Figura 1, y determine a cuál de las dos teorías corresponden cada una de las dos afirmaciones que acompañan a las siguientes figuras. Explique.

a) “Como se ve en la figura, los antecesores de los caballos actuales tenían un mayor número de dedos. El uso de las extremidades para la carrera en terrenos duros, condujo a la reducción del número de dedos del caballo actual”.

b) “Algunas bacterias poseen información genética que les resulta útil para resistir el efecto de los antibióticos. Dichas bacterias aumentaron su frecuencia en las poblaciones.”

Figura 1

Ejemplo de teoría lamarkiana y darwiniana.



Extraído de: *Jofré y col., 2022. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular. UNSL.*

3) Lee la situación hipotética que se presentan a continuación, e indica cuál sería la explicación de Lamarck (A) y cuál la de Darwin (B) al caso que se plantea para este caso:

“Una campesina que está tratando de eliminar una plaga de moscas que afecta la salud de sus animales de consumo, consulta a un grupo de científicos. La campesina cuenta primero que impregnó el establo y los animales con un insecticida que al principio eliminó casi todas las moscas. Sin embargo, un tiempo después reapareció la plaga de moscas en gran cantidad. La segunda vez que utilizó el mismo insecticida consiguió un resultado similar al anterior, es decir, eliminó la mayor parte de las moscas, pero no a todas. Nuevamente reaparecieron las

moscas en gran cantidad. Esto se repitió unas cinco veces durante algunos meses, pero la campesina empezó a notar que las moscas eran cada vez más resistentes al insecticida. Actualmente, no sabe qué hacer con la plaga de moscas”.

(Según lo consideres oportuno, incluye en tu redacción o esquema el vocabulario y los principales conceptos de cada autor como: caracteres adquiridos, variabilidad, reproducción, competencia, condiciones ambientales, adaptación, necesidad, etc.).

3) El esquema (Figura 2) representa la distribución de las aves gigantes en distintos continentes. ¿A qué evidencia se refiere? Explique.

Figura 2

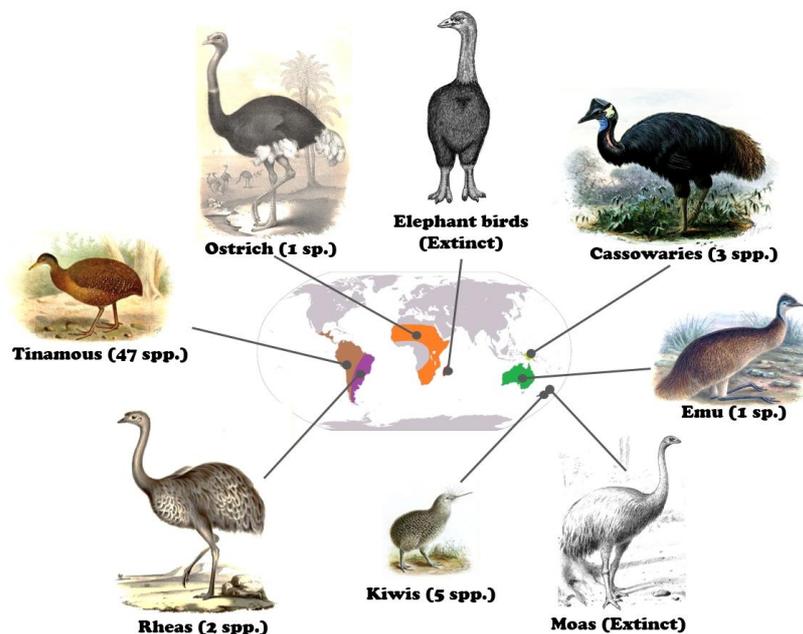


Imagen extraída de https://lorosyquacamayos.com.ar/se-dice-de-las-aves-corredoras/#distribucion_y_habitat

4) Lea el siguiente texto y luego responda:

En la década de 1930, los sapos de caña (*Rhinella marina*) fueron introducidos en Australia para ayudar en el control de plagas agrícolas, especialmente para combatir los escarabajos que dañaban los cultivos de caña de azúcar. Sin embargo, los sapos se adaptaron bien al nuevo ambiente y comenzaron a expandirse rápidamente por el territorio australiano, causando efectos imprevistos en la fauna local.

Estos sapos poseen glándulas en la piel que producen una toxina muy potente, capaz de afectar gravemente a los animales que intentan depredarlos. La presencia de los sapos en nuevas áreas presentó un desafío para muchas especies nativas, entre ellas la pitón alfombra

(*Morelia spilota*), una serpiente que normalmente se alimenta de pequeños mamíferos, aves y, ocasionalmente, anfibios.

A medida que los sapos de caña se dispersaron por el territorio, las pitones comenzaron a encontrarse con ellos en su búsqueda de alimento. En algunas áreas, la presencia de los sapos se volvió tan común que empezaron a formar parte de la dieta de la serpiente. Sin embargo, debido a la toxicidad de estos sapos, muchas serpientes que los consumían sufrían graves consecuencias, e incluso morían, especialmente si se trataba de sapos grandes.

Con el paso de los años, los científicos comenzaron a notar ciertos cambios en las poblaciones de pitones alfombra en las regiones donde los sapos se habían asentado, aumentando la proporción de serpientes de menor tamaño corporal y reducción de sus cabezas y mandíbulas.

ChatGPT. (2024, octubre 21). Texto generado por inteligencia artificial. OpenAI. <https://www.openai.com/chat>.

A.- ¿Cómo se denomina el mecanismo evolutivo descrito en el texto? ¿Qué características de la población de serpientes hicieron posible que este mecanismo actuara?

B.- ¿Conoce otros mecanismos de evolución? ¿Cuáles?

C.- Razone y exprese, por qué a partir del mecanismo evolutivo observado, la evolución puede continuar.

D.- Diferencie selección natural de evolución.

E.- ¿Cuál es el mecanismo de “presión” que actuó en este caso?

F.- ¿Qué pasaría con la población de serpientes si se erradica completamente al sapo de caña de Australia?

5) La selección actúa sobre los individuos, pero sólo las poblaciones evolucionan. Explica por qué este enunciado es verdadero.

6) Simulación de Selección Natural.

Abrir el simulador para explorar y predecir el proceso de selección natural de una población de conejos en distintos tipos de ambientes, y considerando distintas presiones ambientales como la presencia de predadores o la disponibilidad del recurso alimentario.



Acceder al simulador en el sitio web de PhET, a través del link: https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_all.html?locale=es **Natural Selection** o del código QR.

7) Defendiendo la teoría evolucionista

A lo largo del mundo existen muchas personas e instituciones que se oponen a la teoría de la evolución como el mecanismo por el cual las especies cambian y aparecen otras nuevas. En su lugar, utilizan explicaciones religiosas o carentes de rigor científico para dar cuenta de la procedencia de las especies que conocemos actualmente.

Como estudiantes de carreras relacionadas a las ciencias biológicas, poseen muchos argumentos que sustentan la Teoría de la Evolución. Su tarea será debatir con un chat-bot impulsado por Inteligencia Artificial (Chat GPT, Gemini, Meta IA, etc), al cual se le pedirá previamente que se posicione como un “anti-evolucionista”, para tratar de convencerlo de que esta teoría es la que mejor explica la aparición de nuevos tipos de organismos.

Para ello, se organizarán en grupos de hasta 5 personas y dispondrán de 5 minutos para rebatir cada uno de los argumentos dados por la IA usando la información científica que han aprendido en las teorías de este curso.

BIBLIOGRAFÍA

- Área de Biología, UNSL 2009. Guía de Trabajos Prácticos Biología General Lic. en Cs. Biológicas.
- Campbel N. y J. Reece. 2007. Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Jofré y col., 2022. Guía de Trabajos Prácticos Biología General y Celular. UNSL.

Páginas web:

- **Loros y Guacamayos.** (s.f.). *Se dice de las aves corredoras.* Distribución y hábitat. Loros y Guacamayos. Recuperado el [06/03/25], de https://lorosyguacamayos.com.ar/se-dice-de-las-aves-corredoras/#distribucion_y_habitat
- OpenAI. (s.f.). ChatGPT. OpenAI. <https://www.openai.com/chat>

- **PhET Interactive Simulations.** (s.f.). *Natural Selection*. PhET Interactive Simulations. Recuperado el [06/03/25], de https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_all.html?locale=es

Trabajo Práctico de Aula N° 3
CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS VIVOS.
ECOLOGÍA

Objetivos

- Comprender la utilidad de las clasificaciones y de la nomenclatura científica en Biología.
- Aprender a elaborar y utilizar claves dicotómicas.
- Integrar y aplicar los conceptos vistos de ecología.

Temario que el alumno debe conocer

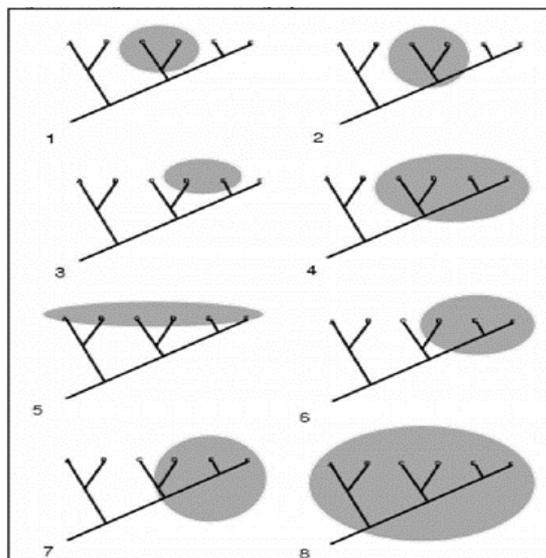
Clasificación de los organismos vivos. Dominios y Reinos. Clasificación, sistemática y taxonomía. Categorías taxonómicas. Sistemática filogenética. Especies: concepto y designación. Fundamentos de Ecología, Concepto de población. Comunidades: tipos de interacciones entre especies. Concepto de ecosistema. Ciclo de materia y flujo de energía.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

1.- Cladogramas

1.1.- Para cada uno de los siguientes cladogramas consigne si los grupos sombreados son monofiléticos, polifiléticos o parafiléticos. Además, indique con una flecha el ancestro común más reciente de todos los taxa incluidos en cada grupo.

- 1:
- 2:
- 3:
- 4:
- 5:
- 6:
- 7:
- 8:



1.2 Construcción de un cladograma

A) Complete la tabla colocando 1 si la característica mencionada en cada columna está presente y 0 sino está presente en cada uno de los grupos mencionado.

	Pluricelularidad	Tejidos	Mandíbulas	Patatas	Pelo	Placenta
Ameba						
Espanja						
Lombriz						
Salmón						
Lagartija						
Canguro						
Gato						

- B) Con estos datos de presencia-ausencia construya un cladograma, comenzando por la primera característica (primera columna), separando el grupo que no comparte ninguna característica con los demás y luego incorporando los demás grupos y características uno a uno.
- C) Responda: ¿Qué tipo de conclusiones pueden derivarse de un cladograma?

2.- Claves dicotómicas.

Las claves son sistemas de clasificación cuyo fin es la identificación de grupos taxonómicos. Las más utilizadas son las dicotómicas, en las que se van separando grupos en base a alternativas excluyentes. Consisten en separar bloques, cada vez más pequeños, dentro de un conjunto mayor, clasificando las alternativas a considerar mediante números o letras. Por ejemplo, una clave para identificar las clases del *filum* vertebrados puede ser la siguiente: Imagine que se le aparece este organismo y quiere identificarlo, podría comenzar determinando a qué clase pertenece:



Extraído de : <https://desciclopedia.org/wiki/Agnatha>

- 1a. Con peloClase Mamíferos
- 1b. Sin pelo.....2
- 2a. Con plumas.....Clase Aves
- 2b. Sin plumas.....3
- 3a. Sin mandíbulas.....Clase Agnatos
- 3b. Con mandíbulas.....4

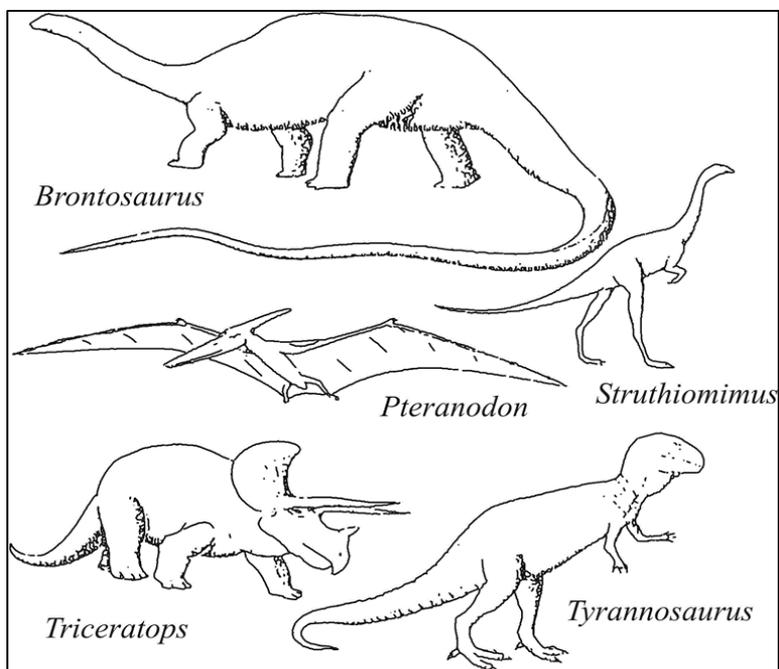
A partir de sus características vamos siguiendo la clave dicotómica.

Primero observamos si tiene pelo o es sin pelo, corresponde a 1b. sin pelo, por lo tanto debo ir al punto 2 (2° característica). ¿Tiene plumas? No, es sin plumas 2b., entonces debo ir al punto 3 (3° característica). ¿Posee mandíbula? No, en sin mandíbula 3a., por lo tanto nuestro organismo pertenece a la clase **Agnatos**.

2.1.- Elabore una clave dicotómica para identificar los reptiles mesozoicos de la siguiente figura 1.

Figura 1

Reptiles del mesozoico



Extraído de: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14591279/guia-de-ejercicios-1-5-2012-facultad-de-ciencias-naturales-y-museo>

3.- Ecología.

a) Ubicar en cada columna la letra correspondiente al ejemplo, según se trate de parámetros que pueden medirse en una población, la comunidad o el ecosistema.

POBLACIÓN	COMUNIDAD	ECOSISTEMA

- A. Cantidad de serpientes predadas por aves rapaces.
- B. Abundancia de la especie *Navicula* sp. (diatomeas) por litro de agua.
- C. Cantidad de sapos de la misma especie que se reproducen en una laguna en años consecutivos.
- D. Productividad neta (Energía) de los productores.
- E. Flujo de fósforo entre compartimentos bióticos y abióticos.
- F. Enfrentamientos entre rapaces y aves insectívoras por sitios para hacer sus nidos.

b) Esquematizar en el eje de coordenadas como sería la curva de crecimiento para una población de patos en un entorno natural.



- I. Colocar las variables correspondientes en los ejes de coordenadas.
- II. ¿Cómo se denomina este tipo de crecimiento?
- III. Indicar en la gráfica y definir capacidad de carga (K).

c) Situación problemática:

El castor norteamericano (*Castor canadensis*) fue introducido en la Isla Grande de Tierra del

Fuego en la década de 1940, con el objetivo de desarrollar la industria peletera. Sin depredadores naturales en la región, la población de castores creció descontroladamente, lo que llevó a una transformación drástica en los ecosistemas ribereños, debido a la construcción de diques y la tala de árboles de estos organismos, alterando la estructura de los cursos de agua y afectando las especies nativas de flora y fauna.

En base a esta situación, observe las imágenes (Figura 2) y detalle:

Figura 2



Extraída de: <https://sib.gob.ar/especies/castor-canadensis>

I.- ¿Qué organismos observa?

II.- ¿Cuáles relaciones tróficas puede establecer? Si considera necesario, completar los eslabones de la cadena trófica.

III.- ¿Cómo las alteraciones provocadas por el castor afectan a la red trófica, especialmente a los productores primarios y los consumidores secundarios?

IV.- ¿Cómo es el flujo de energía?

V.- ¿Qué otras interacciones ecológicas se presentarán? (Aunque no estén en la imagen).

BIBLIOGRAFÍA

- Área de Biología, UNSL 2009. Guía de Trabajos Prácticos Biología General Lic. en Cs. Biológicas.
- Barnes R. D. 1987. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana, México.
- Campbel N. y J. Reece. 2007. Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Curtis H., S. Barnes, A. Schnek y A. Massarini. 2008. Curtis Biología. Séptima edición en español. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

- Fernández M.S., Brusa F., Damborenea M.C., Dellapé P.M. y F.E. Gallardo. 2013. Introducción a la Taxonomía: Manual de ejercitaciones. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Gavio M., C. Faverín, V. Comparatore y S. De Marco. 2001. Clasificación biológica. Guía de Introducción a la Biología, Facultad de Cs. Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata.

Páginas web:

- **Desciclopedia.** (s.f.). *Agnatha*. Desciclopedia. Recuperado el [06/03/25], de <https://desciclopedia.org/wiki/Agnatha>
- **Facultad de Ciencias Naturales y Museo.** (2012). *Guía de ejercicios 1-5*. Yumpu. Recuperado el [06/03/25], de <https://www.yumpu.com/es/document/view/14591279/guia-de-ejercicios-1-5-2012-facultad-de-ciencias-naturales-y-museo>
- **Sistema de Información sobre Biodiversidad.** (s.f.). *Castor canadensis*. SIB Argentina. Recuperado el [06/03/25], de <https://sib.gob.ar/especies/castor-canadensis>