Universidad Autónoma
del Estado de México



Libro de prácticas de Biología

Libro de texto basado en competencias

Orestes Pérez Villalva · Cindy Ursula Rivas Arzaluz
Gabriela Morales Pacheco · Julieta Jiménez Rodríguez
Sandra Beltrán Durán

1er Semestre

Libro de Prácticas
de Biología

Libro de texto basado en competencias

Dirección de Publicaciones Universitarias
Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Doctora en Humanidades
María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Administración
Jorge Eduardo Robles Alvarez
Director de Publicaciones Universitarias

Doctora en Investigación Educativa
Eva Lilia García Escobar
Directora de Estudios de Nivel Medio Superior



Libro de Prácticas de Biología

Enfoque por competencias

Orestes Pérez Villalva
Cindy Ursula Rivas Arzaluz
Gabriela Morales Pacheco
Julieta Jiménez Rodríguez
Sandra Beltrán Durán

1ª edición, agosto 2021
1ª reimpresión, julio 2023

LIBRO DE PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA
Libro de texto basado en competencias

Autores
Orestes Pérez Villalva
Plantel "Lic. Adolfo López Mateos", de la Escuela Preparatoria de la UAEM
Cindy Ursula Rivas Arzaluz
Plantel "Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana", de la Escuela Preparatoria de la UAEM
Gabriela Morales Pacheco
Plantel "Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana", de la Escuela Preparatoria de la UAEM
Julieta Jiménez Rodríguez
Plantel "Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana", de la Escuela Preparatoria de la UAEM
Sandra Beltrán Durán
Plantel "Lic. Adolfo López Mateos", de la Escuela Preparatoria de la UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote.
Toluca, Estado de México
C. P. 50000
Tel: (52) 722 277 38 35 y 36
http://www.uaemex.mx

El contenido de este material es responsabilidad de los autores, así como el tratamiento basado en competencias realizado a los libros de texto. Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra, sin el consentimiento previo y por escrito del editor. La Universidad Autónoma del Estado de México se deslinda de cualquier acción legal derivada de este material.

® Derechos reservados, 2016

ISBN: 978-607-633-331-0

Hecho en México

Responsable del Programa de Diseño y Producción Editorial: L. D. G. Miguel Angel Conzuelo Endeje
Corrección de estilo: Daniela Arellano Bautista
Portada e interiores: Karla Mónica López. Colaboración: Itzel Veloz

Mensaje

A través de su historia, la Universidad Autónoma del Estado de México ha tenido como uno de sus objetivos fundamentales lograr que el estudiantado reciba una educación basada en el libre pensamiento, apelando a un sentido científico. La Escuela Preparatoria de la UAEM continuará mostrándose como un punto de inflexión para la comunidad estudiantil por la calidad de la educación que se ofrece al tiempo que se enseña a adquirir conocimientos, valores, habilidades y destrezas que favorezcan el entendimiento de nuestro entorno social y ambiental.

La responsabilidad de la Universidad Autónoma del Estado de México es asegurar que la educación que se imparte en la Escuela Preparatoria contribuya a ampliar el horizonte personal y profesional de los estudiantes. El enfoque para la apropiación del conocimiento parte de aprovechar la experiencia de vida y desde la autonomía de pensamiento y la reflexión lograr una comprensión más amplia de la realidad.

El material educativo que tienes en tus manos ha sido elaborado colegiadamente entre especialistas de cada una de las áreas del conocimiento. La creatividad, el pensamiento crítico y reflexivo, así como el espíritu científico del claustro de docencia e investigación se reúne en esta antología con el fin de que te acerques al conocimiento con una mirada crítica. Este ejemplar ha sido elaborado con el fin de establecer un aprendizaje dialógico que estimule tu curiosidad, que te sirva como guía, y que invariablemente te provoque pasión por el conocimiento.

El objetivo es lograr que recibas una educación integral e incluyente que incida de manera positiva en tu trayectoria escolar. Por ello es importante que asumas un compromiso personal, empeño y dedicación que te permita apropiarte del conocimiento.

Patria, Ciencia y Trabajo

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Índice

Biología

1. Conocimiento y manejo del material de laboratorio 9
2. Uso adecuado del microscopio fotónico compuesto 11
3. Transporte activo en una célula vegetal (*Anacharis sp.* o *Elodea sp.*) 16
4. Desnaturalización de proteínas 20
5. Diferencias entre células procariontes y eucariontes 23
6. Diferencias entre células vegetales y animales 28
7. Organelos celulares 33
8. Observación de células vegetales 39
9. Observación de células animales. Células epiteliales, sanguíneas y sexuales 44
10. Fotosíntesis. Liberación de oxígeno 48
11. Enzimas 51
12. Mitosis 54
13. Observación del ADN 58
14. Genotipo y fenotipo (en dos etapas) 61
15. Vino de flor de jamaica 66
16. Clasificación de organismos según características de desplazamiento. Taxonomía (áulica) 68

Salud adolescente

1. Sexualidad adolescente 70
2. Disección de testículo 72
3. Aparato reproductor femenino 74
4. Disección de la masa encefálica 76
5. Efectos de las drogas 79
6. Digestión de los alimentos 82

Optativa

1. Estructura de un hueso largo 85
2. Desmineralización ósea (efectuada en dos etapas) 89
3. Observación de tejido muscular 92
4. Disección del corazón 94
5. Circulación sanguínea humana 99
6. Respiración 102
7. Disección de riñón 104
8. Disección de ojo 106
9. Búsqueda y observación de Paramecios en agua estancada 109
10. Observación de pulgas de agua 113
11. Observación anatómica del champiñón (*Agaricus brunnescens*) 116
12. Observación microscópica del moho de pan 120
13. Anatomía de una flor completa 123
14. Sexualidad humana: expresiones del comportamiento 126

Fuentes consultadas por práctica 132

Introducción

Este *Libro de Prácticas de Biología* está dirigido a alumnos, docentes y todo aquel interesado en la experimentación y aplicación de la biología. Está elaborado como recurso académico auxiliar que facilite el aprendizaje y la comprensión de los fenómenos biológicos.

Cada una de las prácticas se diseñó de tal manera que el alumno pudiera aplicar el método científico. Así mismo, la finalidad de cada práctica es complementar y consolidar el contenido teórico del curso de biología; por lo tanto, el alumno será capaz de aplicar y relacionar los conceptos revisados en las clases teóricas.

Se pretende que el manual, como recurso didáctico, permita a los alumnos establecer un vínculo directo entre los fenómenos biológicos y su vida diaria. Además, brinda la posibilidad de iniciar actividades de investigación científica y, por ende, de formarse como profesionales en el conocimiento biológico.

Algunas de las prácticas proporcionadas en este documento pueden ser desarrolladas sin necesidad de materiales o equipo de laboratorio, es decir, son prácticas áulicas que se implementan con herramientas de uso cotidiano. Las prácticas están diseñadas para llevarse a cabo en las asignaturas de Salud adolescente, Biología, Temas selectos de biología y Morfofisiología animal. El enfoque de las prácticas permitirá a alumnos y docentes el logro de las competencias necesarias para el desempeño individual y en la sociedad.

Esperamos que esta obra sirva de estímulo para desarrollar las habilidades y capacidades de los alumnos, aspectos fundamentales del aprendizaje significativo en Biología.

Biología

1. Conocimiento y manejo del material de laboratorio

Estrategia docente: con apoyo directo del docente, los alumnos identificarán y aprenderán a manejar de manera adecuada el material de laboratorio.

Material

- Microscopio
- Pipetas
- Cristalizador
- Cajas de Petri
- Vidrio de reloj
- Frasco gotero
- Matraces
- Mortero
- Lámpara de alcohol
- Vasos de precipitados
- Termómetro
- Lupa
- Tubos de ensayo
- Agitador de vidrio
- Colorantes
- Mechero
- Soporte universal
- Porta y cubreobjetos
- Pinzas
- Buretas
- Bisturí
- Embudos
- Perilla

Objetivo: identificar el material y equipo de uso común dentro del laboratorio de biología.

Realiza una investigación acerca de los principales materiales y equipos que se utilizan en un laboratorio de biología.



Apertura
Biología



Actividad
previa a la práctica

Actividad motivadora: se sugiere al alumno revisar la página web http://www.edu.xunta.es/eduga/sites/site.eduga/files/adjuntos/revista/equipo_ouvellas_-presentacion_material_laboratorio.pdf

Desarrollo
Biología

Procedimiento

1. El docente presentará el material y equipo de laboratorio y mencionará el uso más común que se le da a cada uno.
2. Se sugiere clasificarlos de acuerdo con el material con el que están elaborados, es decir, vidrio, plástico, metal, porcelana, madera.

Tiempo estimado: 50 minutos.

Cierre
Biología

Conclusiones

Actividad:

Elabora un cuadro de tres columnas donde coloques el material o equipo, su uso más común y un dibujo o imagen.

Basado en competencias

Cuestionario

¿Por qué consideras importante conocer el material y equipo del laboratorio?

2. Uso adecuado del microscopio fotónico compuesto

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Pétalos de flor (por ejemplo, de pensamiento)

Material disponible en el laboratorio

- Cubreobjetos
- Microscopio fotónico
- Pinza de disecciones
- Portaobjetos
- Bisturí
- Vidrio de reloj
- Papel y líquido para limpieza de lentes
- Aguja de disección
- Charola
- Vaso con agua
- Preparaciones fijas
- Violeta de genciana

Objetivo: manejar adecuadamente el microscopio.

Apertura
Biología

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos
"El microscopio" (10:53 min), disponible en: www.youtube.com/watch?v=IqlUnEuyX1E
"Historia del Microscopio" (6:05 min), disponible en: www.youtube.com/watch?v=HzHAECxLjs0

> **Recuerda:** sin el microscopio no conoceríamos el fascinante mundo microscópico y el avance de la humanidad estaría limitado.

Se sugiere la siguiente lectura

Actividad
previa a la práctica

Uno de los instrumentos más útiles, y quizá el más valioso en el laboratorio, es el microscopio, ya que permite el estudio de estructuras u organismos que no se aprecian a simple vista; es considerado como instrumento imprescindible en el estudio de la Biología, permitiendo ampliar la investigación en este campo al poder observar con detalle las células constituyentes de los seres vivos y en algunos casos, dependiendo de la complejidad del instrumento, las estructuras intracelulares, o bien, organismos completos (unicelulares o pluricelulares).

Actividad(es)

Instrucciones o pasos a seguir:

A. Transporte y colocación

A1. El microscopio debe ser cuidadosamente trasladado de un lugar a otro, utilizando para ello ambas manos; con una, sujetar con firmeza el brazo, y con la otra sostener la base, pie o soporte.

Desarrollo
Biología

A2. Colocarlo sobre la mesa, deslizarlo suavemente.

A3. Si el microscopio posee una fuente de luz propia, conéctelo a la corriente eléctrica. En caso de ser un microscopio de luz natural, deberá colocarse cerca de una ventana o fuente de luz indirecta.

A4. Girar el revólver a modo de que el objetivo de menor aumento quede alineado con el tubo, al llegar a la posición correcta se escuchará un pequeño ruido o se sentirá el embone en un tope.

A5. Con ayuda del tornillo macrométrico, bajar el tubo o, en su caso, subir la platina, hasta el tope.

A6. Abrir el diafragma completamente o, en su caso, girar el disco del diafragma hasta que el orificio más grande del mismo quede debajo de la platina.

A7. Observar a través del ocular, ajustar, en su caso, el diafragma hasta observar el campo completamente iluminado.

A8. En caso de observar manchas, indicio de que alguna de las lentes está sucio, se deberán limpiar cuidadosamente con el papel y líquido especial para tal efecto.

Basado en competencias

B. Preparación del material

B1. Con ayuda de la hoja de bisturí y la aguja de disección, realizar pequeños cortes cuadrados de los pétalos, aproximadamente de 3 mm por lado, colocándolos con un poco de agua en el vidrio de reloj.

B2. Colocar una gota de agua en el portaobjetos y, con la ayuda de la aguja, disponer uno de los cortes sobre la gota. Procurar manejar el portaobjetos por los bordes.

B3. Colocar un cubreobjetos sobre la muestra.

C. Enfoque

C1. Colocar la preparación, ya sea realizada en fresco o fija sobre la platina, asegurándose de que el especímen esté sobre el orificio de la misma.

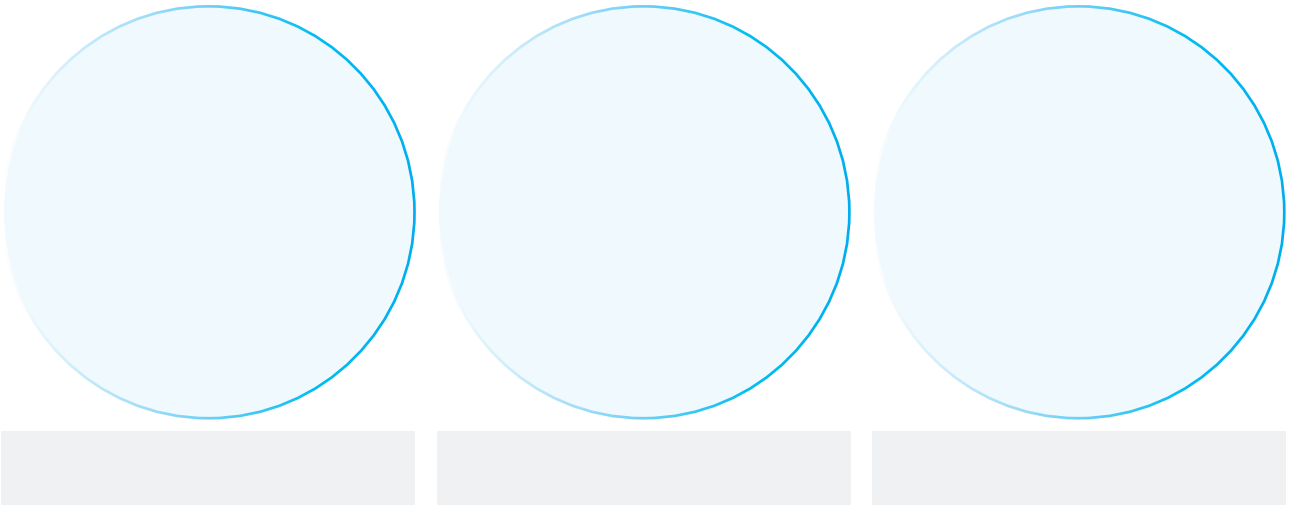
C2. Observar a través del ocular (procurar hacerlo con ambos ojos abiertos) mover el tornillo macrométrico hasta que se vea con claridad la preparación. Girar ligeramente el tornillo micrométricro hasta lograr mayor nitidez.

C3. Desplazar la preparación hacia los lados, o de adelante hacia atrás, para asegurar la ubicación visual del especímen, sin dejar de ver por el (los) ocular (es).

C4. Girar el revólver para observar con los objetivos de mayor aumento, teniendo cuidado de que los objetivos no toquen la preparación. Procurar observar el revólver al girarlo para evitar dañar la preparación.

C5. Sin desmontar la preparación, agregar una gota de violeta de genciana en el espacio comprendido entre la cara superior del portaobjetos y el borde del cubreobjetos y esperar un minuto. Con el papel absorbente retirar el excedente del colorante.

C6. Observar con diferentes aumentos y realizar esquemas, escribir en el recuadro el número del objetivo utilizado



Tiempo: 30 minutos.

Actividad(es)

Una vez concluida la práctica, realiza los siguientes pasos:

Cierre
Biología

1. Girar el revólver hasta el objetivo de menor aumento.
2. Accionar el tornillo macrométrico bajando la platina o subiendo el tubo.
3. Desmontar la preparación.
4. Limpiar las lentes con el papel y el líquido especial.
5. Guardar el microscopio.
6. Lavar y secar el material empleado, colocándolo en la charola.
7. Solicitar una franela al encargado del laboratorio y limpiar el área de trabajo.

Realiza una investigación en la biblioteca de tu plantel y contesta los siguientes planteamientos. No olvides escribir las fuentes consultadas.

1. Menciona la diferencia funcional entre el tornillo macrométrico y el micrométrico:

2. Menciona la razón por la cual es necesario el uso del portaobjetos y el cubreobjetos:

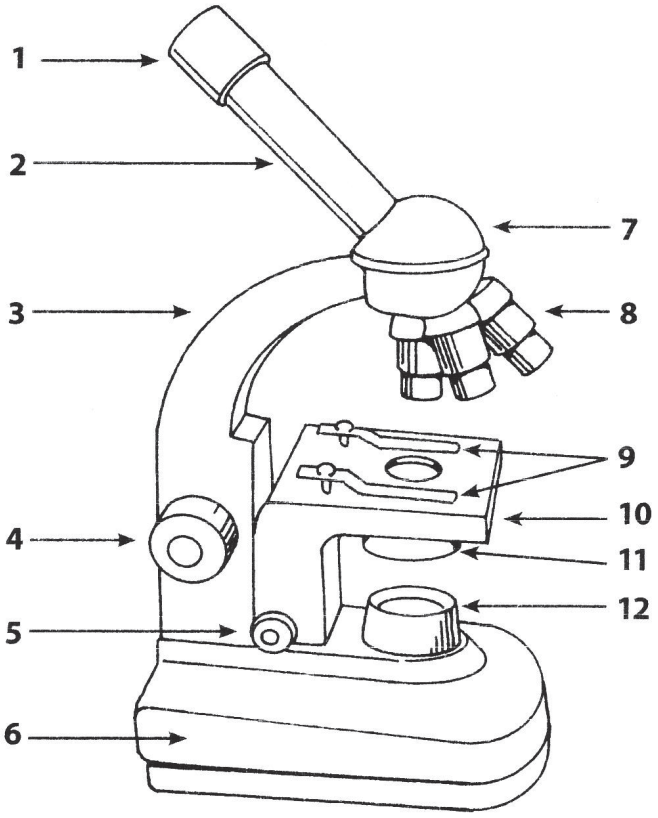
3. Indica la razón por la cual se debe iniciar la observación con el objetivo de menor aumento:

Fuentes de consulta:

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y, en caso necesario, complementa tus respuestas.

Actividades
Extraclase

Instrucción: escribe en el espacio correspondiente el nombre de la parte del microscopio que se señala en el dibuio:



Microscopio
Fuente: shutterstock

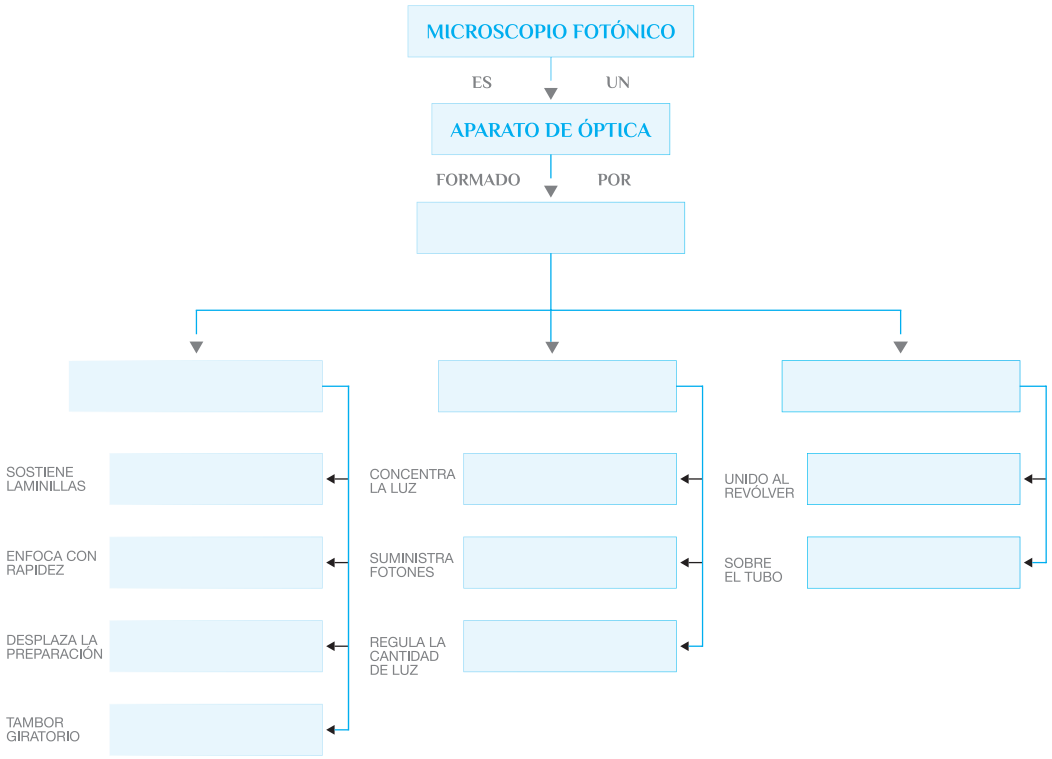
Basado en competencias

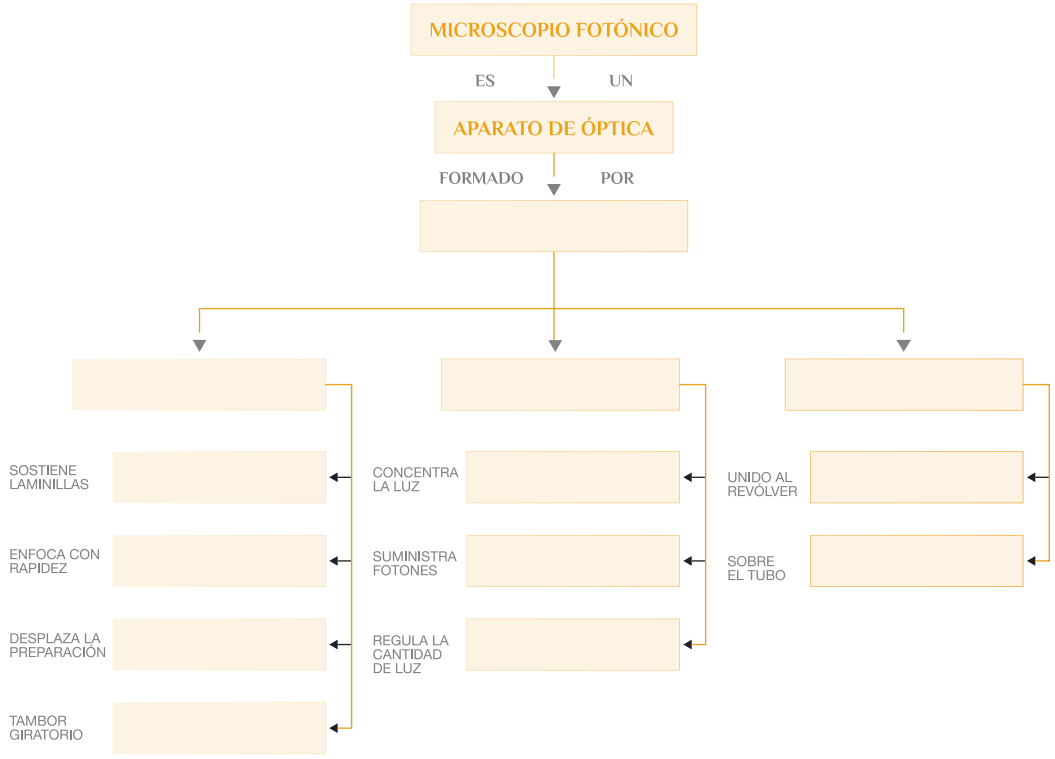
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

Instrucciones: a continuación aparecen dos mapas conceptuales sobre el microscopio y sus partes, agrupadas en tres sistemas.

Anota dentro de los recuadros en blanco los nombres que correspondan correctamente con las partes del microscopio fotónico.

Actividades Extraclase





3. Transporte activo en una célula vegetal
(*Anacharis sp.* o *Elodea sp.*)

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Planta acuática de *Elodea* o *Anacharis*, la cual se adquiere en los acuarios; debe llevarse al laboratorio con el agua que la contiene

Material disponible en el laboratorio

- Cubreobjetos
- Microscopio fotónico
- Pinza de disecciones
- Portaobjetos
- Agua de la llave
- Vidrio de reloj
- Papel y líquido para limpieza de lentes
- Aguja de disección
- Charola
- Papel filtro
- Preparaciones fijas
- Sal de mesa

Basado en competencias

Apertura
Biología

Objetivo: observar el transporte activo en células de *Elodea.*

Intervención motivadora: se sugiere ver el video "Tipos de transporte celular (transporte de Membrana)" (5:27 min.), disponible en http://www.youtube.com/watch?v=zFEdcMHR1fQ

> **Recuerda:** un medio hipertónico (*hiper*=más, *tono*=tensión) tiene mayor presión osmótica, que otra solución a la misma temperatura.

Actividad
previa a la práctica

Se sugiere realizar la siguiente lectura

La membrana citoplásmica es dinámica, contiene a todos los demás componentes de la célula y regula el flujo de materiales hacia el citoplasma y al espacio extracelular (las sustancias que entran o salen deben pasar por ella). A este movimiento de sustancias se le llama permeabilidad. La permeabilidad de la membrana celular es selectiva y no se ve alterada por la presencia de la pared celular.

Hay dos tipos de movimiento o transporte de moléculas a través de la membrana citoplásmica:

1. Pasivo: cuando el movimiento se realiza sin gasto de energía. Ejemplo: ósmosis.

Ósmosis. Es la difusión de moléculas de agua a través de la membrana celular o plasmática (semipermeable).

2. Activo: cuando el movimiento se realiza con gasto de energía (ATP).

El transporte activo, además de energía, utiliza enzimas localizadas en la membrana celular que sirven para mover moléculas e iones.

En todas las células hay transporte activo y de esta manera acumulan muchas clases de materiales. Ejemplo: los hidratos de carbono y los aminoácidos se introducen en la célula mediante transporte activo.

Los organismos marinos tienen frecuentemente ciertos iones en su citoplasma en concentraciones, mil veces más que las del mar que los rodea, para evitar su deshidratación.

Normalmente los iones de sodio se encuentran en mayor concentración fuera de la célula y los iones de potasio están en mayor concentración dentro de la célula. Pero en el transporte activo los iones de sodio pueden salir de la célula y los de potasio pueden entrar en ella (moviéndose en contra de sus gradientes de concentración), lo que provoca un gasto de energía.

Una célula vegetal colocada en agua salada o de mar se contrae (deshidrata) al salir el agua de su citoplasma junto con el sodio y su membrana se pliega (plasmólisis), porque el medio en el que se encuentra es hiperosmótico (la presión osmótica es mayor fuera que dentro), quedando separada de la pared celular o cápsula de secreción, sin que ésta sufra contracción ni cambios morfológicos, debido a su composición (celulosa).

Actividad(es)

Instrucciones o pasos a seguir:



Desarrollo
Biología

A. Realización de una solución hipertónica

A1. En el vidrio de reloj coloca agua, aproximadamente a la mitad.

A2. Agrega tres pizcas de sal de mesa al agua contenida en el vidrio de reloj.

A3. Con la ayuda de las pinzas de disección, corta cinco hojas de *Elodea* y sumérgelas en la solución hipertónica.

B. Observación de una hoja de *Elodea* NO tratada con solución hipertónica

B1. Con la ayuda de las pinzas de disección, corta una hoja de *Elodea.*

B2. Con la ayuda de las pinzas y la aguja de disección coloca la hoja sobre un portaobjetos.

B3. Coloca un cubreobjetos sobre la muestra.

B4. Monta sobre la platina del microscopio la preparación.

B5. Obsérvala y realiza un dibujo en el campo correspondiente.

C. Observación de hojas de *Elodea* tratadas con solución hipertónica

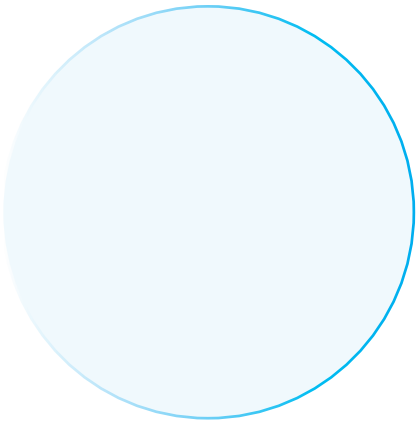
C1. Con la ayuda de las pinzas y la aguja de disección, coloca una hoja tratada con solución hipertónica sobre un portaobjetos.

C2. Coloca un cubreobjetos sobre la muestra.

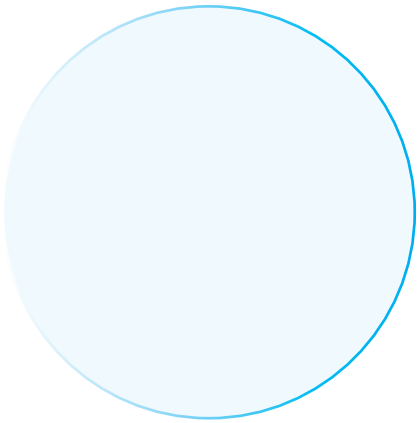
C3. Monta sobre la platina del microscopio la preparación.

C4. Obsérvala y realiza un dibujo en el campo correspondiente, escribiendo en el recuadro el número del objetivo utilizado.

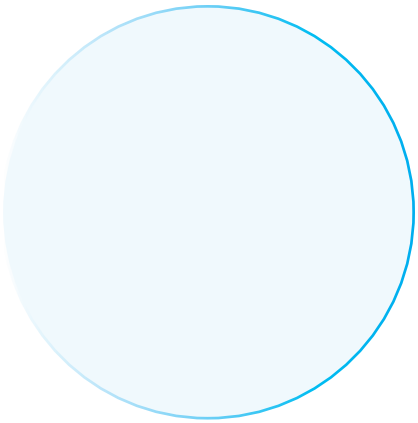
Nota: cada 5 minutos repite los pasos de C1 a C4, escribe en el recuadro el número del objetivo utilizado.



Elodea sin tratar

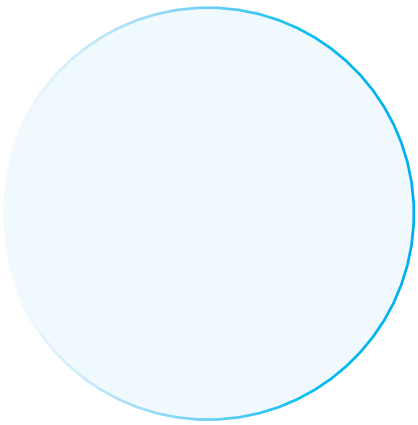


Elodea 5 min.
después del tratamiento

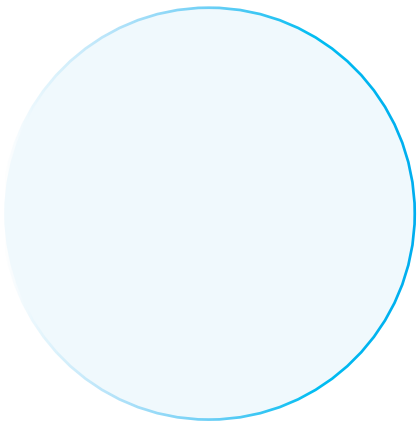


Elodea 10 min.
después del tratamiento

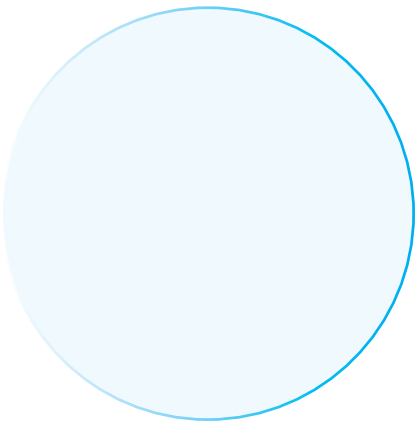
Basado en competencias



Elodea 15 min.
después del tratamiento



Elodea 20 min.
después del tratamiento



Elodea 25 min.
después del tratamiento

Tiempo: 30 minutos.

Cierre
Biología

Actividad(es)

Realiza una investigación en la biblioteca de tu plantel y contesta las siguientes preguntas. No olvides escribir las fuentes consultadas.

1. ¿Qué es el transporte activo?

2. ¿Por qué la membrana de la célula vegetal se contrae después de ser tratada en solución hipertónica de cloruro de sodio, sin que la pared celular tenga cambios?

3. ¿Qué es un gradiente de concentración?

4. ¿Qué es una solución hipertónica?

5. ¿Cuál es la utilidad de la *Elodea* o *Anacharis*?

6. ¿Cuál es la diferencia entre crenación y plasmólisis?

Fuentes de consulta

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y, en caso necesario, complementa tus respuestas.

4. Desnaturalización de proteínas

Estrategia docente: mediar la participación de los integrantes de cada mesa de laboratorio en la realización de la práctica.

Material proporcionado por los alumnos

- 4 claras de huevo por separado
- 50 ml de alcohol
- 50 ml de acetona
- 50 g de sal
- 100 ml de leche
- 50 ml de vinagre
- Jugo de un limón
- Un tazón para batir una clara
- Una batidora eléctrica

Material disponible en el laboratorio

- 6 vasos de precipitados de 100 ml
- 4 agitadores (opcional)





Apertura
Biología

Objetivo: observa cómo se desnaturalizan las proteínas

Intervención motivadora: se sugiere ver el siguiente video "Desnaturalización de proteinas", disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=pYQw1YyDsms



Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información

Se llama desnaturalización de las proteínas a los cambios que sufre ésta en su estructura nativa.

Existen varios factores desnaturalizantes, entre los que podemos mencionar: sustancias toxicas, alcalinas o ácidas, el calor, el alcohol, la agitación.

La desnaturalización ocurre en las proteínas de estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria. Estos procesos pueden ser reversibles o irreversibles.

Las cadenas de proteínas que hay en la clara de huevo se encuentran enrolladas, adoptando una forma esférica. Se denominan **proteínas globulares**. Al freír o cocer un huevo, el calor hace que las cadenas de proteína se desenrollen y se formen enlaces que unen unas cadenas con otras. Este cambio de estructura da a la clara de huevo la consistencia y color que se observa en un huevo cocinado. Este proceso se conoce con el nombre de **desnaturalización**.

De forma similar a lo que ocurre con el huevo, el ácido presente en el vinagre (ácido acético) o en el limón (ácido cítrico) es capaz de producir la desnaturalización de la proteína, que se encuentra en la leche, denominada caseína.

¿Qué hay en la clara de huevo? La clara de huevo está formada por agua (90%) y proteínas (10%).

¿Qué es la leche? La leche es una emulsión de grasa en una solución acuosa de proteínas, lactosa, minerales y vitaminas.

Composición de la leche (% en peso)

Componente	Vaca	Oveja	Cabra
Agua	87,0	82,0	87,0
Proteína	3,5	5,8	3,6
Grasa	3,7	6,7	4,1
Lactosa	4,9	4,6	4,6
Minerales	0,7	0,8	0,9

Procedimiento

Desarrollo
Biología

1. Numerar los vasos de precipitados.
2. Colocar en cuatro vasos de precipitados una clara de huevo.
3. En el tazón para batir, también colocar una clara de huevo
4. En el vaso núm. 1 colocar alcohol. Observar y medir el tiempo en que aparecen cambios en la clara de huevo.
5. En el vaso núm. 2, colocar acetona. Observar y medir el tiempo en que aparecen cambios en la clara de huevo.
6. En el vaso núm. 3, colocar, sal. Observar y medir el tiempo en que aparecen cambios en la clara de huevo.
7. En el vaso núm. 4, colocar agua y exponerla a fuego lento. Observar y medir el tiempo en que aparecen cambios en la clara de huevo.
8. En el vaso núm. 5, colocar 50 ml de leche y agregar vinagre. Observar y medir el tiempo en que aparecen cambios en la leche.
9. En el vaso núm. 6, colocar 50 ml. de leche y agregar jugo de limón. Observar y medir tiempo en que aparecen cambios en la leche.
10. Batir la clara de huevo con la batidora eléctrica

Fuente: shutterstock







Registro

Reacción	Tiempo de inicio de la desnaturalización	Tiempo final de la desnaturalización	Consistencia	Color
Vaso 1				
Vaso 2				
Vaso 3				
Vaso 4				
Vaso 5				
Vaso 6				

Observaciones y/o comentarios

Basado en competencias

Cierre
Biología

Actividad(es)

Cuestionario:

1. Investigar en qué momentos de la vida cotidiana se desnaturalizan proteínas.

2. ¿Qué sucede al comer proteínas desnaturalizadas?

3. En la realización de esta práctica, ¿la desnaturalización de las proteínas es un proceso reversible o irreversible?, ¿por qué?

Tiempo estimado: 50-60 min.

5. Diferencias entre células procariontes y eucariontes

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- Yogur natural
- Palillos de madera
- Pan o tortilla enmohecida

Material disponible en el laboratorio

- Pipeta Pasteur
- Agua destilada
- Agitador de vidrio
- Azul de metileno
- Lámpara de alcohol
- Cristal violeta
- Vaso de precipitados de 250 ml (grupal)
- Microscopio óptico
- 5 portaobjetos
- 5 cubreobjetos
- Microscopio óptico
- Aguja de disección

Objetivo: el estudiante reconocerá las características correspondientes a las células procariontes y eucariontes (Dominio *Eubacteria* y Dominio *Eukarya*).

Intervención motivadora: se sugiere ver el video “La célula eucariota y procariota: documental completo”, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=E6w-1h7ZF1Y

Apertura
Biología

1. Completa el siguiente cuadro comparativo de célula procarionte y eucarionte.

Actividad
previa a la práctica

Característica	Célula Procarionte	Célula Eucarionte
Significado		
Sitio de ubicación del material genético		
Organelos celulares encontrados		

Organelos celulares específicos		
Tamaño		
¿Hace cuántos años se originaron?		

2. Anota la importancia biológica y económica de los organismos pertenecientes al Dominio *Eubacteria.*



3. Realiza un dibujo de un organismo representativo de *Eubacteria.*

4. Menciona las principales características de los hongos microscópicos.



Desarrollo
Biología

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:
Ilustra con fotos cada paso.

Actividad I

a. Realizar una solución en el vaso de precipitados, mezclando media cucharada de yogur y 150 ml de agua destilada.

b. Colocar una gota de la solución anterior en un portaobjetos perfectamente limpio.



Desarrollo
Biología

c. Preparar un frotis extendiendo la muestra.

d. Secar la preparación al aire y fijarla al calor con ayuda de la lámpara de alcohol.

e. Agregar una gota de cristal violeta y esperar a que seque.

f. Lavar con cuidado, procurando que el portaobjetos esté inclinado y que el agua caiga lentamente llevándose el exceso de colorante. Posteriormente colocar el cubreobjetos, observar en el microscopio y realizar anotaciones.

Desarrollo
Biología

g. Describir la forma de las bacterias observadas.

Actividad II

a. Con una aguja de disección, tomar dos pequeñas muestras de los hongos que hay en el pan.

Basado en competencias

b. Colocarlas en un portaobjetos, añadir al primero una gota de agua y al segundo, una gota de azul de metileno.

c. Observar las preparaciones con los diferentes aumentos.

d. Realizar los esquemas correspondientes.

Tiempo estimado: 35 minutos.

Actividad(es)



Cierre
Biología

1. ¿Cuál es la importancia de teñir la muestra?

2. ¿Para qué se fija la muestra con calor?

3. ¿Qué diferencia existirá en observar la muestra fijada y no fijada?

4. ¿Cuál es la importancia de colocar correctamente el cubreobjetos en la muestra?

5. ¿Cuáles fueron las principales diferencias que observaste en las preparaciones?

6. Diferencias entre células vegetales y animales

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- Abatelenguas
- Trozo de sábila o nopal

Material disponible en el laboratorio

- Solución de yodo
- Agua destilada
- 2 portaobjetos
- 2 cubreobjetos
- Microscopio óptico

Apertura
Biología

Basado en competencias

Actividad
previa a la práctica

Objetivo: el estudiante identificará las diferencias entre células animales y vegetales.

Intervención motivadora: se sugiere ver el video “Componentes de la célula vegetal - Biología – Educatina”, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=vN2OQx0V_PA

1. Completa el siguiente cuadro comparativo.

Característica	Célula Animal	Célula Vegetal
Capa más externa		
Organelos que proveen energía		
Funciones de la vacuola		

Organelos de almacén		
Presencia de centriolos		

2. Completa la siguiente tabla. Coloca la información que corresponda a cada caso para ambos tipos de células eucariontes.

Característica	Célula Animal	Célula Vegetal
Forma en que se nutre		
Estructuras que dan movimiento		
Tipos de reproducción		

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:
Ilustra con fotos cada paso.

Desarrollo
Biología

Desarrollo
Biología

Actividad I

a. Observación de células bucales (célula animal).

b. Colocar una gota de solución de yodo en un portaobjetos.

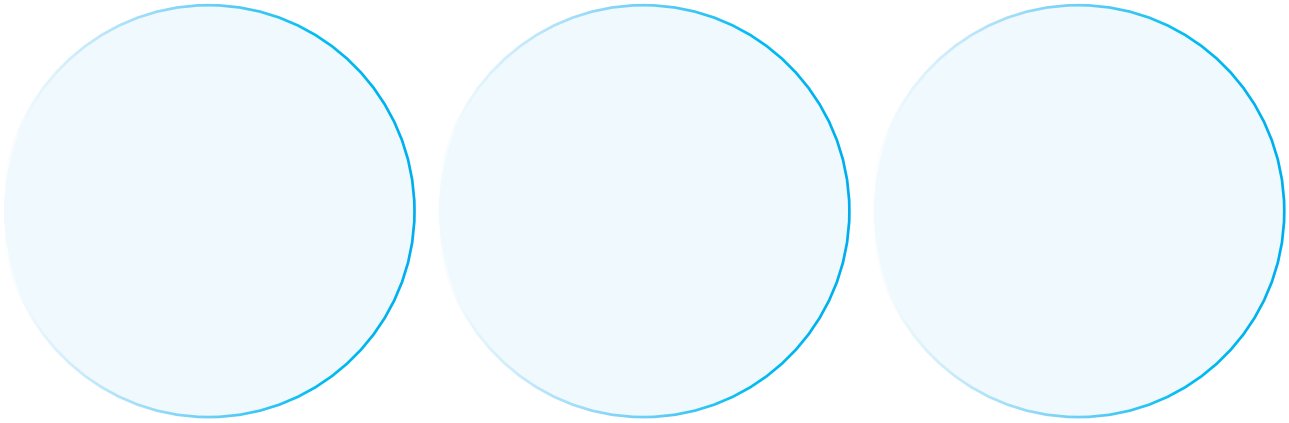
Basado en competencias

c. Con un abatelenguas, realizar un raspado de la mucosa de las paredes bucales para desprender células epiteliales (procure no lastimar su mejilla).

d. Colocar y mover la punta del abatelenguas en el portaobjetos con yodo para depositar las células.

e. Cubrir la preparación con el cubreobjetos.

f. Observar en el microscopio y realizar dibujos.



Actividad II

a. Observación de célula vegetal.

b. Colocar en el otro portaobjetos un corte de sábila o nopal.

c. Agregar una gota de agua y colocar el cubreobjetos.

d. Observar en el microscopio y realizar dibujos.

Tiempo: 35 minutos.

Cierre
Biología

Actividad(es)

1. ¿Qué organelos celulares lograste observar en tus dos preparaciones?

2. ¿Cuáles son las principales diferencias que observaste entre los dos tipos de células?

3. ¿Por qué las células vegetales tienen pared celular?

Basado en competencias

4. ¿Cuál es la razón por la cual se usó la solución de yodo en la observación de células bucales?

5. Elabora los dibujos de cada célula señalando los siguientes organelos: membrana celular, núcleo, nucléolo, citoplasma, pared celular (en su caso), cloroplastos (en su caso), vacuolas y/o vacuola central.

7. Organelos celulares

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- Flor de bugambilia
- Papa
- Col morada
- Pan enmohecido
- Lanceta estéril
- Sangre
- Trozo de cebolla

Material disponible en el laboratorio

- Aguja de disección
- Bisturí
- Pinzas
- Lugol
- 1 portaobjetos
- 1 cubreobjetos
- Microscopio óptico
- Algodón
- Alcohol
- Azul de metileno

Objetivo: el estudiante identificará los principales organelos celulares de las células vegetales: plastos y vacuolas, la pared celular y las estructuras propias de este tipo de células, así como diferencias en la estructura de células animales y hongos.



Intervención motivadora: se sugiere observar los videos
"Estructura de las células eucariotas - Biología – Educatina", disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=NbYE1f2YYuk
"Célula - biología celular: documental completo", disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=p0ZJ0j3KBQo



1. Completa el siguiente cuadro comparativo.

Organelo	Características	Función
Cloroplasto		

Leucoplasto		
Cromoplasto		
Vacuola		
Pared celular		

Basado en competencias

2. Investiga las características y funciones de los eritrocitos, hifas y células de cebolla.

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:
Se distribuirán las siguientes actividades por equipos y se irán rotando para ver todas las preparaciones.

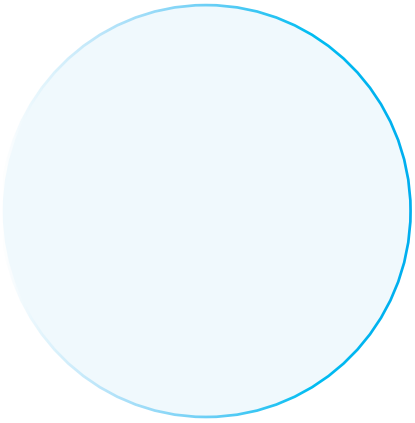
Desarrollo
Biología

Actividad 1. Observación de cloroplastos:

a. Coloca una hoja de *elodea* en el portaobjetos.

b. Agrega una gota de agua y coloca el cubreobjetos.

c. Observa en el microscopio y realiza dibujos.



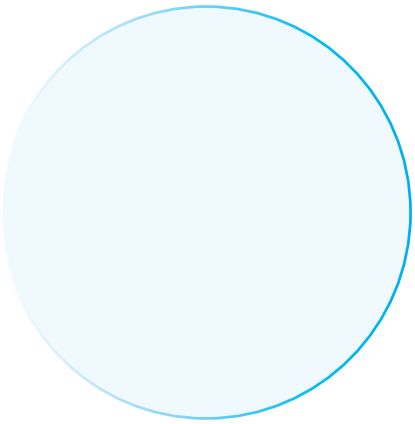
Actividad 2. Observación de leucocitos en la papa:

a. Corta una rebanada de papa y rasca suavemente con el bisturí en la zona interna.

b. Extiende con cuidado en un portaobjetos el material raspado.

c. Agrega una gota de lugol y coloca el cubreobjetos.

d. Observa en el microscopio y realiza dibujos.

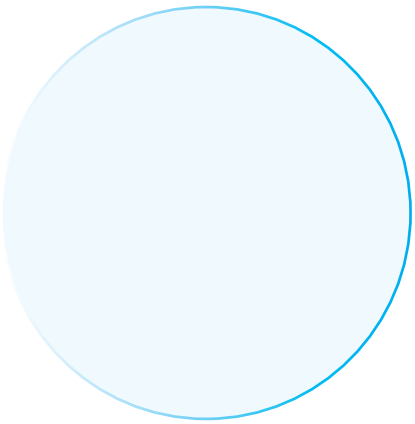


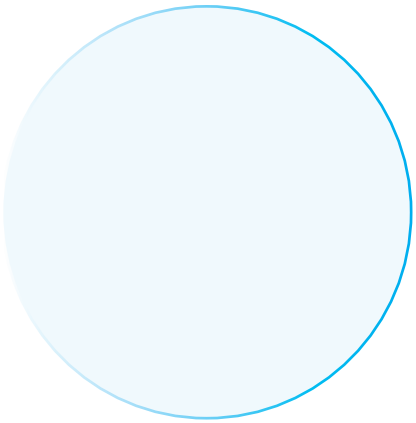
Actividad 3. Observación de cromoplastos en bugambilia:

a. Coloca un corte delgado de una hoja de color de la bugambilia en el portaobjetos.

b. Agrega una gota de agua y coloca el cubreobjetos.

c. Observa en el microscopio y realiza dibujos.





Actividad 4. Observación de vacuolas en col morada:

a. Haz un corte delgado de la epidermis de la col morada.

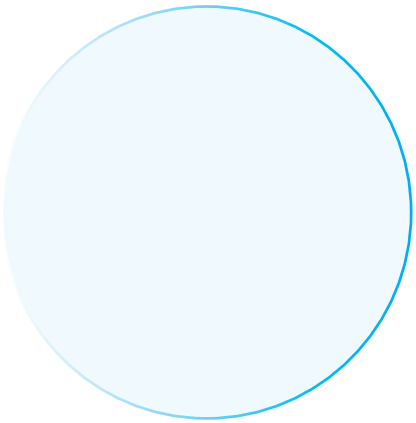
b. Coloca el corte en un portaobjetos.

c. Agrega una gota de agua y coloca el cubreobjetos.

d. Identifica las vacuolas y las zonas pigmentadas de las células que se observan.

e. Observa en el microscopio y realiza dibujos.

PB
Basado en competencias



Actividad 5. Observación de sangre:

a. Lava tus manos con agua y jabón.

b. Desinfecta un dedo (pulgar o índice) con un algodón con alcohol.

c. Espera a que seque y con la lanceta haz un movimiento firme y rápido para pinchar el dedo.

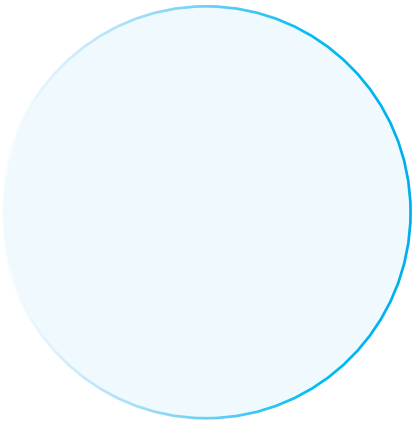
d. Coloca una gota de sangre en un extremo del portaobjetos.

e. Con otro portaobjetos, haz un frotis y deja secar.

f. Coloca el cubreobjetos.

g. Observa en el microscopio y realiza dibujos.

Actividad 6. Observación de hongos:



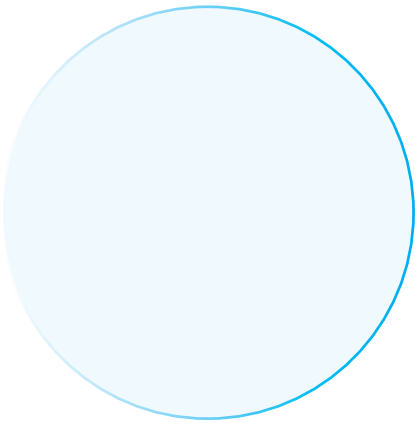
a. Coloca una gota de azul de metileno sobre un portaobjetos.

b. Con la aguja de disección, toma una muestra del pan enmohecido.

c. Colócala en el azul de metileno y coloca el cubreobjetos.

d. Observa en el microscopio y realiza dibujos.

Actividad 7. Observación de epidermis de cebolla:



a. De un trozo de cebolla, separa las hojas e identifica la epidermis.

b. Toma un pequeño trozo de la epidermis y colócala en un portaobjetos.

c. Agrega una gota de agua y coloca el cubreobjetos.

d. Observa al microscopio.

e. Ahora se realizará lo mismo, pero, en vez de agua, agrega una gota de azul de metileno.

f. Coloca el cubreobjetos y observa al microscopio.

Tiempo estimado: 35 minutos.

Cierre
Biología

Actividad(es)

Contesta las siguientes preguntas de acuerdo con lo observado:

1. ¿Qué estructuras celulares observaste en las células vegetales?

2. ¿Por qué los leucoplastos se tiñen con lugol?

3. ¿Qué pigmentos pueden tener los cromoplastos?

Basado en competencias

4. ¿Por qué los eritrocitos no tienen núcleo?

5. ¿Por qué la célula de la cebolla no tiene cloroplastos?

6. ¿Por qué las células de los hongos tienen esa forma filamentosa?

8. Observación de células vegetales

Estrategia docente: el docente y los alumnos observarán las células vegetales.

Material proporcionado por los alumnos

- ¼ de cebolla.
- ¼ de jitomate fresco.
- ¼ de papa.

Material disponible en el laboratorio

- 1 microscopio óptico.
- 3 portaobjetos.
- 3 cubreobjetos.
- 1 palillo de dientes.
- 1 estuche de disección.

Reactivos

- 50 ml de agua.
- 5 ml de lugol.
- 5 ml azul de metileno.
- 5 ml de glicerina.
- 5 ml verde de metilo acético.



Apertura
Biología

Objetivo: identificar las principales estructuras celulares y su función dentro de la célula.



Actividad
previa a la práctica

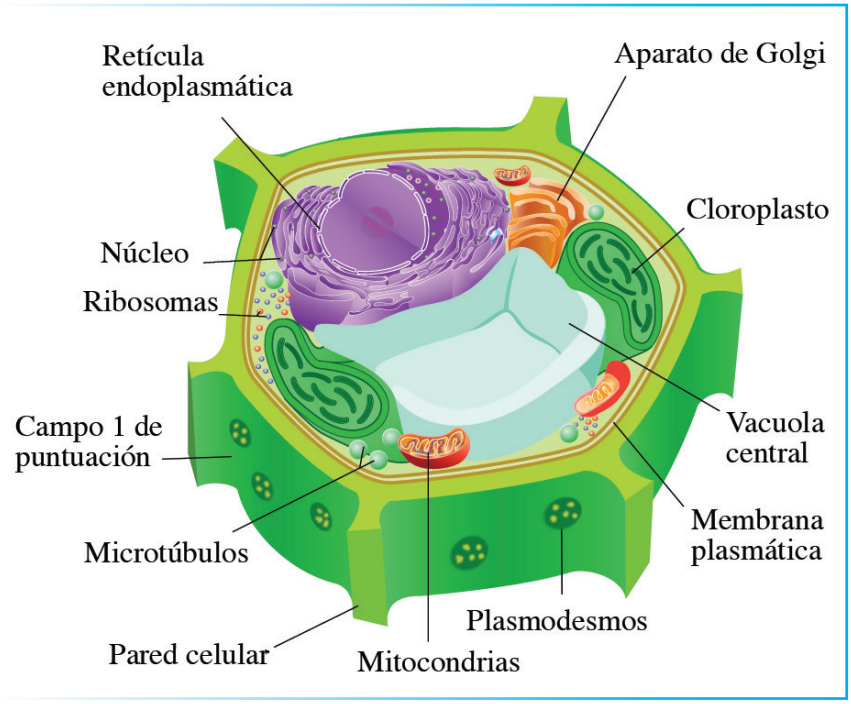
Lee la siguiente información

La célula es el factor anatómico común a todos los organismos vivos, pero aunque los seres vivos están formados por células, no todos se encuentran constituidos de la misma manera. En términos generales, se distinguen dos tipos de células, las vegetales y animales que, además de contener los organelos celulares comunes a todos los seres vivos, tienen ciertas características exclusivas.

La célula vegetal, además de poseer casi los mismos organelos que la célula animal, presenta dos componentes esenciales:

a) una capa externa resistente, formada por celulosa, localizada por fuera de la membrana plasmática, que se llama pared celular; esta capa tiene la función de dar resistencia y protección a la célula vegetal.

b) los cloroplastos, organelos membranosos, contienen clorofila y llevan a cabo la función de la fotosíntesis. Las células vegetales también presentan otros tipos de plastos, los cromoplastos contienen diferentes tipos de pigmentos que dan color a las hojas, flores y frutos.



Célula Vegetal
Fuente: shutterstock

Basado en competencias

Desarrollo
Biología

Procedimiento

Ilustra con fotos cada paso:

1. Observación de la epidermis de la cebolla (lugol):

1) Con la ayuda del bisturí, corta un fragmento de cebolla y desprende la epidermis, tela delgada y transparente de la superficie.

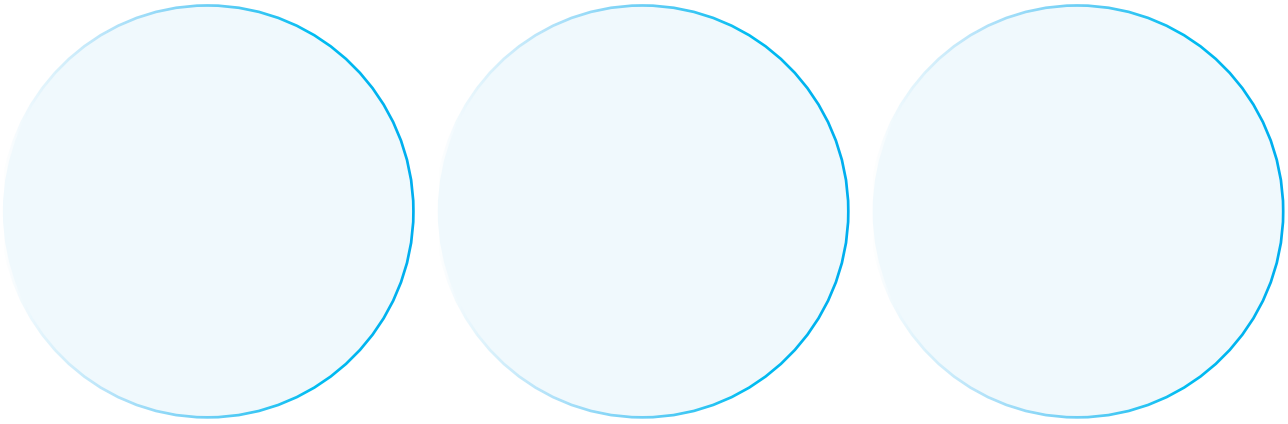
2) Coloca una gota de lugol sobre el portaobjetos y sobre ella extiende la epidermis. Cubre la muestra y obsérvala al microscopio con el objetivo de 10X o 40X.

2. Observación de la epidermis de la cebolla (verde de metileno acético):

1) Coloca en un portaobjetos la epidermis desprendida de la cebolla y vierte unas gotas de verde de metilo acético, deja actuar el colorante-fijador durante cinco minutos. No debe secarse la epidermis por falta de colorante o por evaporación del mismo.

2) Con el cuentagotas, baña la epidermis con agua abundante hasta que no suelte colorante.

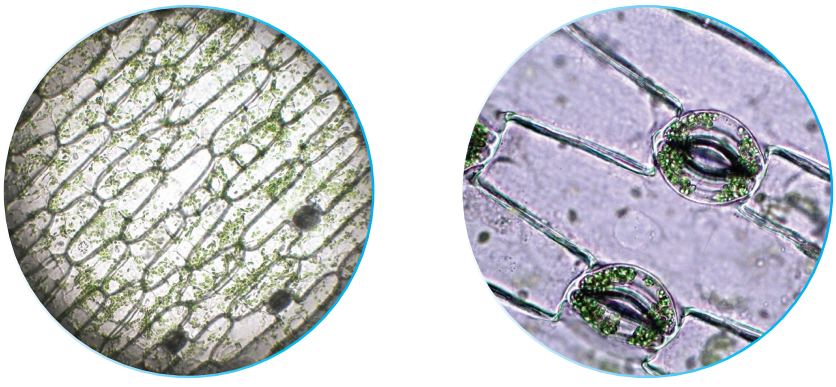
3) Agrega unas gotas de glicerina a la preparación, coloca el cubreobjetos y observa al microscopio con el objetivo de 10X y 40X.



Observaciones: las células de la epidermis de las hojas internas del bulbo de cebolla son de forma alargada y bastante grande.

La membrana celular celulósica se destaca muy clara, teñida por el colorante. Los núcleos son grandes y muy visibles, en el interior de los mismos se pueden llegar a percibir granulaciones, que son los nucléolos.

El citoplasma tiene aspecto bastante claro, en él se distinguen algunas vacuolas grandes débilmente coloreadas. En algunas ocasiones se observa que la preparación tiene, a manera de mosaico, otros estratos de células, éstas proceden de las capas más internas de las hojas que fácilmente han podido ser arrancadas al desprender la epidermis.

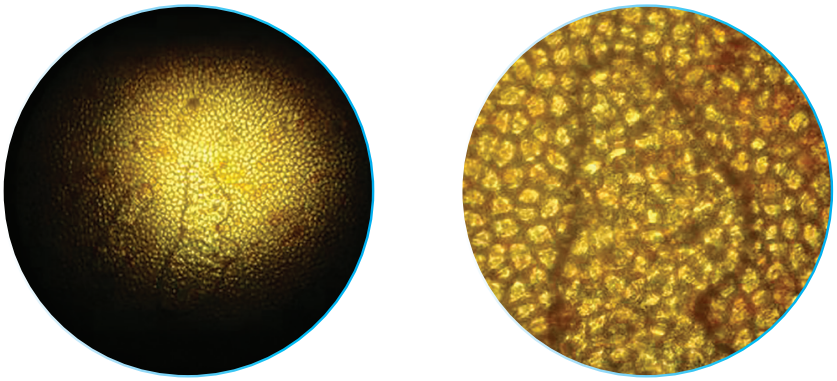


Epidermis de cebolla
Fuente: shutterstock

3. Observación de la epidermis del jitomate:

1) Corta un pequeño fragmento de jitomate y desprende una porción delgada de epidermis. Colócalo sobre otro portaobjetos; añade una gota de agua y cúbrela.

2) Observa al microscopio con el objetivo 10X o 40X.



Epidermis de jitomate
Fuente: fotografía tomada por Gabriela Morales Pacheco

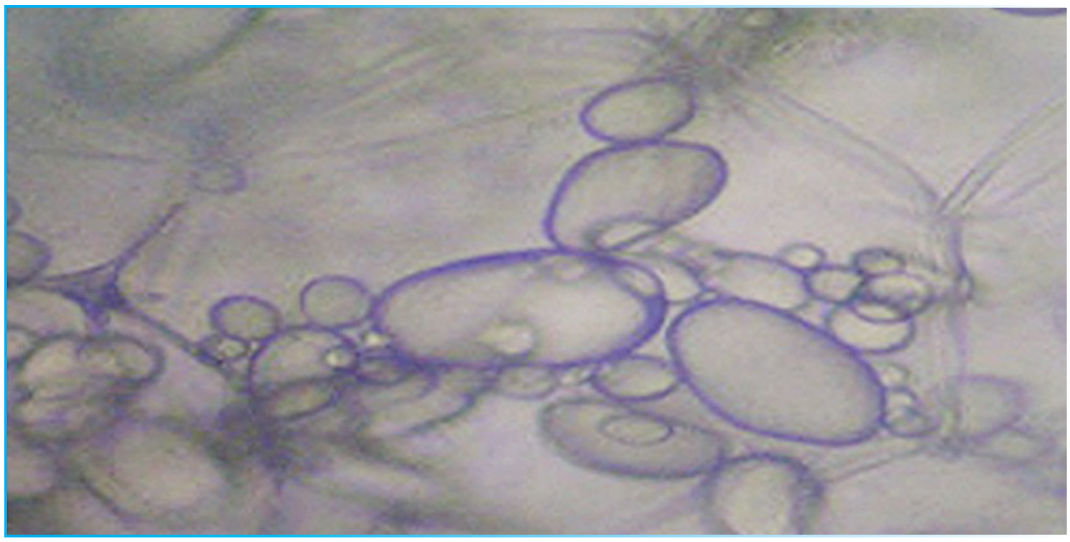
Basado en competencias

4. Observación de leucoplastos:

1) Corta la papa a la mitad, raspa ligeramente la pulpa de la parte fresca de la papa con el bisturí hasta obtener una masa blanquecina.

2) Coloca una pequeña porción sobre un portaobjetos; añade una gota de lugol. Cúbrela con un cubreobjetos y observa al microscopio.

3) Observa los leucoplastos teñidos de color muy oscuro o morado. Elabora un esquema de las estructuras observadas.



Leucoplastos
Fuente: fotografía tomada por Gabriela Morales Pacheco

Actividad

Investiga y contesta las siguientes preguntas:

Cierre
Biología

1. ¿A qué dominio pertenecen las células vegetales?

2. ¿Qué diferencia existe entre la célula vegetal y animal?

3. Anota en tu cuaderno y reporte de práctica los siguientes puntos:

- Observaciones
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

9. Observación de células animales. Células epiteliales, sanguíneas y sexuales

Estrategia docente: el docente guiará la observación de los diferentes tipos de células animales.

Material proporcionado por los alumnos

- Mucosa bucal
- Sangre humana
- Semen humano
- Hisopos
- Palillos

Material disponible en laboratorio

- Aguja de disección
- Porta y cubreobjetos
- Lanceta
- Microscopio
- Azul de metileno
- Mechero
- Alcohol
- Algodón

Basado en competencias

Apertura
Biología

Objetivo: el alumno reconocerá los diferentes tipos de células animales y su estructura.

Actividad
previa a la práctica

Investiga cómo las células satisfacen las necesidades básicas de todos los seres vivos. Enfócate en la célula animal.

Actividad motivadora: se sugiere al alumno ver el video "Célula: Todo sobre la célula", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=pfAJKQ0HAQI

Desarrollo
Biología

Procedimiento

Mucosa bucal

1. Con un palillo se raspa la parte interna de la mejilla. En un portaobjeto se coloca una gota de agua y el raspado del palillo se mezcla con la gota de agua.

2. Se extiende la mezcla con ayuda de otro portaobjetos, partiendo del centro. Se deja secar.

3. Se añaden unas gotas de azul de metileno. Se deja teñir durante 5 minutos. Se lava el exceso de colorante la preparación. Secar la preparación.

4. Se coloca un cubreobjetos y se observa al microscopio, iniciando con el objetivo de menor aumento.

Sangre humana

1. Un alumno se limpiará el dedo con un algodón con alcohol. Dejar secar. El profesor o encargado del laboratorio pinchará el dedo con una lanceta estéril y apretará hasta obtener una gota de sangre, que se colocará en un extremo de un portaobjetos.

2. Se repiten los pasos 2, 3 y 4 del procedimiento anterior.

Semen

1. La muestra de semen será proporcionada por un alumno y se colocará en un frasco. Con ayuda de un hisopo se obtiene la muestra de semen del frasco y se coloca en un portaobjetos completamente limpio.

2. Se repite el paso 2 y 4 del procedimiento anterior.

Nota: los espermatozoides pueden ser vistos al microscopio sin necesidad de teñirlos.
Tiempo estimado: 60 minutos.

Observaciones. Anota tus observaciones y haz dibujos de lo que hayas observado.

Basado en competencias

Resultados

Conclusiones



Cuestionario

1. ¿Cuáles son las partes de la célula que pudiste observar?

2. ¿Qué formas tienen los diferentes tipos celulares que observaste?

3. ¿Cuál es la función del azul de metileno?

10. Fotosíntesis. Liberación de oxígeno

Estrategia docente: el docente guiará la práctica para observar el proceso fotosintético.

Material proporcionado por el alumno

- *Elodea* o *Anacharis*
- Luz solar o lámpara

Material disponible en el laboratorio

- Vaso de precipitados (1000 ml)
- Embudo de vidrio
- Tubo de ensayo
- Disolución de bicarbonato de sodio al 5% (50 g de $NaHCO_3$ en 1000 ml de agua)

Basado en competencias

Apertura
Biología

Objetivo: observar el proceso de fotosíntesis en una planta acuática mediante la liberación de oxígeno.

Información previa

La fotosíntesis es un proceso que transforma la energía del sol en energía química. Se produce principalmente en las hojas de las plantas y, en menor medida, en los tallos. Consiste en la elaboración de azúcares a partir de dióxido de carbono (CO_2), minerales y agua, así como con la ayuda de luz solar. Para realizar la fotosíntesis, las plantas requieren de un pigmento natural de color verde conocido como clorofila. La clorofila se encuentra en los cloroplastos, organelo presente en las células vegetales donde se lleva a cabo la fotosíntesis.

Actividad motivadora: se sugiere al alumno ver el video “La fotosíntesis”, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=MJrascGysCY

Desarrollo
Biología

Procedimiento

1. Se coloca la disolución de $NaHCO_3$ en el vaso de precipitado (aprox. 800 ml).

2. Se colocan una o dos ramas de *Elodea* dentro del embudo y se introduce invertido en el vaso de precipitado.

3. El tubo de ensayo se llena con la disolución restante de $NaHCO_3$ y se introduce invertido en el pico del embudo, tratando de que caiga poca agua.

4. Se marca el nivel de agua en el tubo de ensayo con un plumón indeleble.

5. Se coloca el vaso de precipitado en un lugar donde haya luz solar o cerca de una lámpara, durante 20-30 minutos aproximadamente.

6. Se inician las observaciones a los 10, 20 y 30 minutos.

Resultados

Conclusiones





Cuestionario

1. ¿Cuál es la función del $NaHCO_3$ en la disolución?

2. *Elodea* es una planta acuática, ¿de dónde toma el CO_2 para llevar a cabo la fotosíntesis?

3. Además de la clorofila, ¿qué otros pigmentos fotosintéticos existen en las plantas?

11. Enzimas

Estrategia docente: el docente guiará la práctica para observar una reacción química donde participan las enzimas.

Material proporcionado por el alumno

- Piña natural en rebanadas
- Gelatina de sobre o grenetina.

Material disponible en el laboratorio

- Ácido clorhídrico (HCl) 0.1M
- Hidróxido de sodio (NaOH) 0.1M
- Tubos de ensayo (10)
- Gradilla
- Vasos de precipitados
- Mortero con pistilo
- Probeta
- Pipetas
- Pipeteador de hule
- Mechero
- Tripié
- Lámina de asbesto



Apertura
Biología

Objetivo: observar e identificar una reacción enzimática y los efectos de la temperatura y del pH en la actividad enzimática.



Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información

Las enzimas son proteínas que catalizan todas las reacciones bioquímicas. Además de su importancia como catalizadores biológicos, tienen muchos usos médicos y comerciales. Un catalizador es una sustancia que disminuye la energía de activación de una reacción química. Al disminuir la energía de activación, se incrementa la velocidad de la reacción. La mayoría de las reacciones de los sistemas vivos son reversibles, es decir, que en ellas se establece el equilibrio químico. Por lo tanto, las enzimas aceleran la formación de equilibrio químico, pero no afectan las concentraciones finales del equilibrio.

Actividad motivadora: se sugiere al alumno ver el video: “Enzimas: estructura, características y funciones", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=6MbfBLbhmfs

Procedimiento



Desarrollo
Biología

Ilustra con fotos cada paso:

1. Coloca las rebanadas de piña en el mortero y prepara un homogenizado, sin necesidad de agregar agua.
2. En la gradilla coloca tres tubos de ensayo con 5 ml de la piña molida y adiciona lo siguiente:
   c) en el tubo 1 agrega 1 ml HCl (0.1M)
   d) en el tubo 2 agrega 1 ml NaOH (0.1M)
   e) en el tubo 3 calienta el contenido durante 5 minutos
3. Prepara el sobre de gelatina según se indique en él.
4. Coloca siete tubos más en la gradilla y a cada uno añade 9 ml de la gelatina, se van a organizar de la siguiente manera:

Tubo 1= 9 ml de gelatina + 1 ml de piña homogenizada
Tubo 2= 9 ml de gelatina + 1 ml de piña con HCl
Tubo 3= 9 ml de gelatina + 1 ml de piña con NaOH
Tubo 4= 9 ml de gelatina + 1 ml de piña hervido
Tubo 5= 9ml de gelatina + 1 ml HCl
Tubo 6= 9 ml de gelatina + 1 ml NaOH
Tubo 7= 9 ml de gelatina + 1 ml agua

5. Espera a que cuaje la gelatina, mantén los tubos en el refrigerador o en un lugar frío.
6. Observa lo que sucede en cada tubo y registra tus observaciones.

Resultados

Elabora un cuadro de tres columnas donde indiques el número del tubo, el resultado y la explicación de cada uno.

Basado en competencias

Cierre
Biología

Conclusiones

Cuestionario

1. ¿Cuál es la función de las enzimas en una reacción química?

2. ¿Qué efecto tiene la temperatura en una reacción química?

3. Menciona los factores que aceleran una reacción enzimática.

4. Investiga la función de tres enzimas presentes en el ser humano.

12. Mitosis

Estrategia docente: el docente destacara la importancia de la mitosis.

Material proporcionado por los alumnos

- Un bulbo de cebolla

Material disponible en el laboratorio

- Aguja de disección
- Caja Petri
- Varillas de vidrio
- Frasco lavador
- Bisturí
- Mechero de alcohol
- Orceína acética clorhídrica
- Palillos
- Papel de filtro
- Pinzas de disección
- Porta y cubreobjetos
- Tijeras
- Tiras de papel de filtro
- Vaso de precipitados
- Vidrio de reloj
- Microscopio

Basado en competencias

Apertura
Biología

Actividad
previa a la práctica

Objetivo: observar las diferentes fases de la mitosis en células vegetales.

Lee la siguiente información

La mitosis es el proceso de división celular que permite que surjan dos células hijas a partir de una célula madre y que tienen las mismas características que ésta. Mediante este proceso la conformación genética de la célula madre pasa a las células hijas sin modificación. La mitosis conserva el carácter diploide de la célula.

Este proceso se presenta en organismos para reemplazar las células que se destruyen normalmente y para el crecimiento del organismo.

El proceso fundamental de la mitosis es la autoduplicación del material genético, seguida de una división celular.

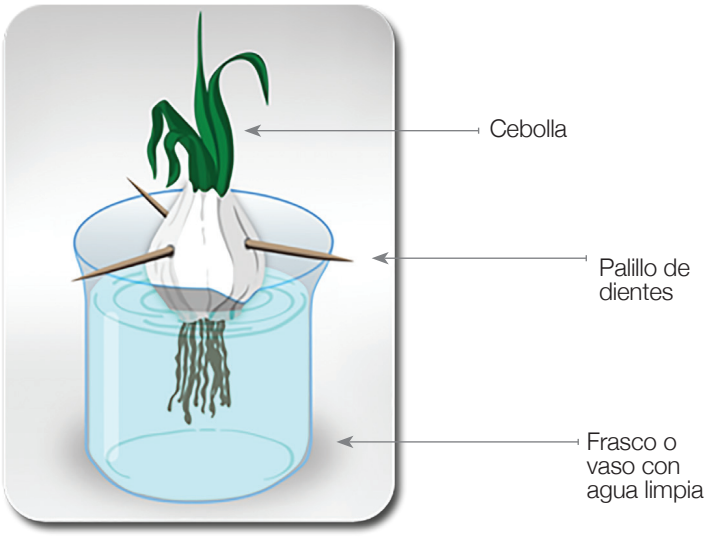
Desarrollo
Biología

En general, aunque existen variaciones individuales del proceso mitótico, los estadios usuales de la mitosis son la interfase, la profase, la metafase, la anafase y la telofase o citocinesis.

Procedimiento

Ilustra con fotos cada paso:

1. Colocar, 4 o 5 días antes de la práctica, un bulbo de cebolla en la boca de un vaso de precipitado, en el frasco poner agua hasta que esté en contacto con la base de la cebolla (con el fin de lograr el desarrollo de raicillas jóvenes).



Fuente: http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/es/bl/mitosis/mitosis_en_meristemos_de_cebolla.pdf

2. Cortar con unas tijeras finas o bisturí 5 ml de las raicillas.

3. Depositar los cortes en un vidrio de reloj y adicionar 2 ml de orceina acética clorhídrica y dejar actuar por 10 min.

4. Calentar muy suavemente el vidrio de reloj (evitando en todo momento la ebullición) hasta que se emitan vapores tenues.

5. Transferir las raíces a un portaobjetos y cortar los últimos 2 mm de las raíces, desechar el resto.

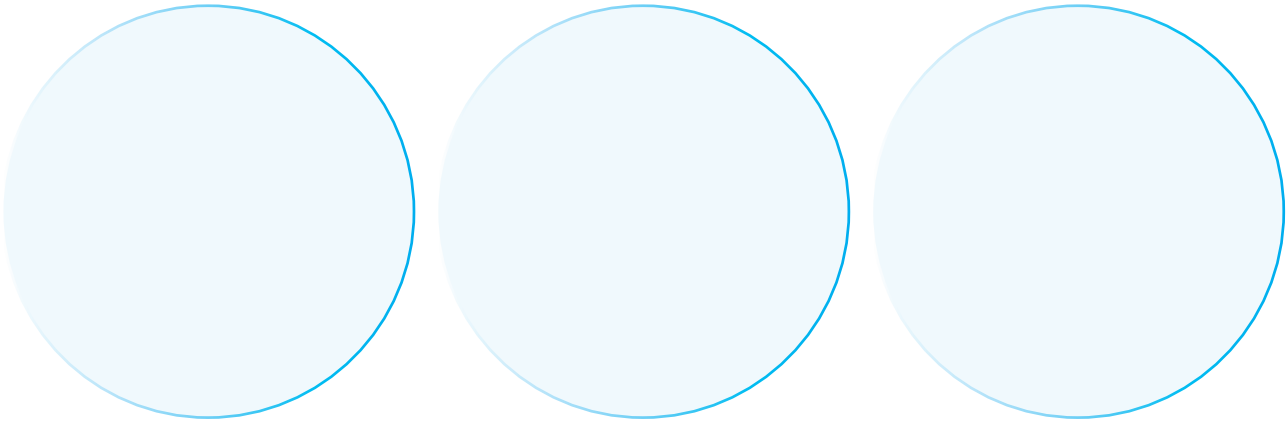
6. Colocar un cubreobjetos limpio.

7. Si quedan burbujas de aire, eliminarlas colocando una gota de colorante en el borde del cubreobjetos; para quitar el exceso de colorante, ayudarse de un trozo de papel absorbente.

8. Hacer observaciones en el microscopio a lOx, 40x y lOOx e identificar las fases de la mitosis.

Basado en competencias

9. Verificar al microscopio óptico.



Cierre
Biología

Actividad

Investiga y contesta las siguientes preguntas

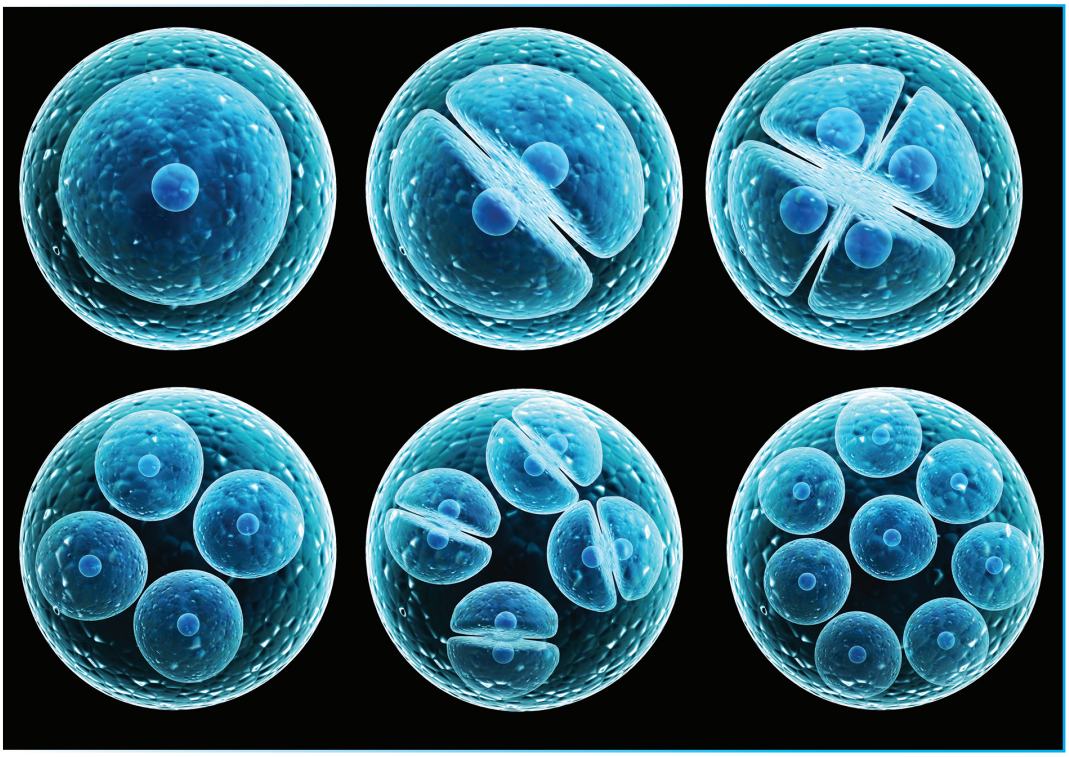
1. ¿Cuál es la importancia de la mitosis?

2. ¿En qué tejido es posible observar la mitosis y porqué?

3. Explica detalladamente qué sucede en cada una de las fases de la mitosis.

4. Identificar en las imágenes capturadas las fases de la mitosis.

5. Realizar conclusiones.



Mitosis
Fuente: shutterstock

Fuentes de consulta

13. Observación del ADN

Estrategia docente: el docente y los alumnos mostrarán la estructura del ADN.

Material proporcionado por los alumnos

- Hígado de pollo
- Detergente líquido

Material disponible en el laboratorio

- Enzimas (suavizador de carne en polvo o jugo de papaya)
- Alcohol blanco
- Licuadora
- Vaso de precipitados
- Tubo de ensaye

Apertura
Biología

Basado en competencias

Objetivo: observar, sin ayuda de ningún instrumento óptico (microscopio), el ADN, utilizando únicamente materiales caseros cuyo costo no sea alto.

Lee la siguiente información

El ADN o Ácido Desoxirribonucleico es la sustancia encontrada en los cromosomas dentro de los núcleos de todas las células de un individuo, esta sustancia provee el código genético que determina todas las características individuales de las personas. En este código, las unidades básicas de información son llamadas bases y son: Adenina (A), Guanina (G), Citosina (C) y Timidina (T). Estas bases se unen siempre de manera complementaria en la hebra de ADN: A siempre se una con T y C siempre se una con G; a la combinación de una base con su complementaria se le conoce como par de bases. El ADN humano tiene 5.109 pares de bases agrupadas en 24 cromosomas, esto forma la hebra de ADN, la cual tiene 3 mil millones de pares de bases alineadas una al lado de la otra.

Este arreglo se compacta aún más con la conocida estructura de doble hélice, en donde el alineamiento de pares de bases se retuerce sobre un eje central, formando la estructura descubierta por Watson y Crick en 1969. Para lograr esta estructura, las bases del ADN son acompañadas por otras sustancias, como son las bases nitrogenadas y los grupos fosfato, estos últimos permiten que la doble hélice sea estable y permanezca inalterada.

Desarrollo
Biología

Procedimiento

1. Cortar en pequeños trozos el hígado de pollo.

2. Colocarlos en la licuadora y verter suficiente agua para que, al cabo de 10 segundos de licuar, tengamos la consistencia de una crema.

3. Vaciar el licuado en un recipiente que tenga graduaciones (vaso de precipitados), por medio de un colador, para separar algunas partes que no se hayan licuado lo suficiente.

4. Medir el licuado en el recipiente y añadir ¼ de detergente líquido del total del licuado.

5. Revolver suavemente con ayuda de una cuchara.

6. Añadir una cucharada de enzimas y revolver con cuidado y lentamente por aproximadamente 5 minutos.

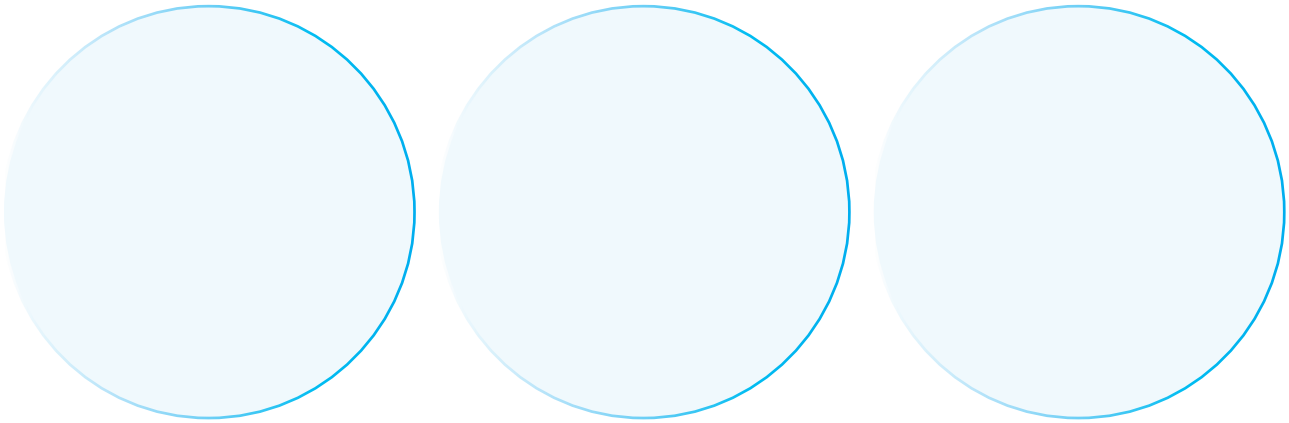
7. Si mezclas con demasiada rapidez o con mucha fuerza, se corre el peligro de romper el ADN, con lo que no podríamos observarlo.

8. Verter la mezcla en un recipiente alto y delgado (tubo de ensaye) hasta la mitad.

9. Ladear el recipiente y verter alcohol con mucho cuidado, evitando que se mezcle con el líquido de abajo.

10. Luego de unos minutos se podrán observar unos filamentos blancos dentro del alcohol que se elevan de la mezcla de hígado, detergente y enzimas. Estamos observando el ADN.

Observaciones: se ha usado una licuadora para separar las células unas de otras, en esto ayuda también el detergente. Las enzimas destruyen a las células y posibilitan que se pueda ver el ADN que contienen.



Basado en competencias

Cierre
Biología

Actividad

Investiga y contesta las siguientes preguntas

1. ¿Cuál es la función de ADN en la célula?

2. ¿Qué estructuras de la célula protegen al ADN?

3. ¿Qué función tiene el detergente en la extracción del ADN?

4. El ablandador contiene enzimas que desnaturalizan proteínas, explica para qué se utiliza en el experimento.

5. ¿A qué sustancia es más afín el ADN? ¿al agua o al alcohol?

14. Genotipo y fenotipo
(en dos etapas)

Estrategia docente: mediar la participación de los integrantes de cada mesa de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos, según mesas de laboratorio

- Moscas de fruta cultivadas (moscas *Drosophila melanogaster*).

Material disponible en el laboratorio

- Microscopio esteroscópico y/o fotónico.
- Caja de Petri y/o portaobjetos.
- Torunda húmeda en éter.

Apertura
Biología

Objetivo: asignar genotipo y fenotipo de acuerdo con las características entre macho y hembra de las moscas *Drosophila melanogaster*.

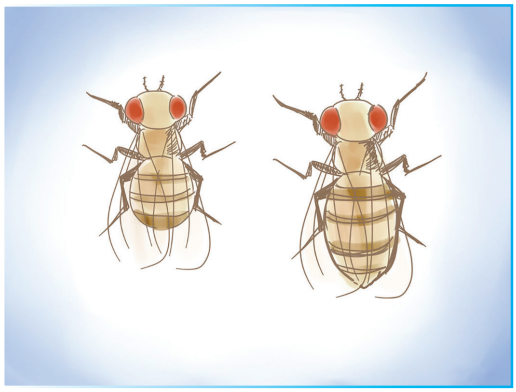
Intervención motivadora: se sugiere ver el video "Uso de *Drosophila* en el laboratorio 3de6. mpg", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=Ibc9LCD8yuM

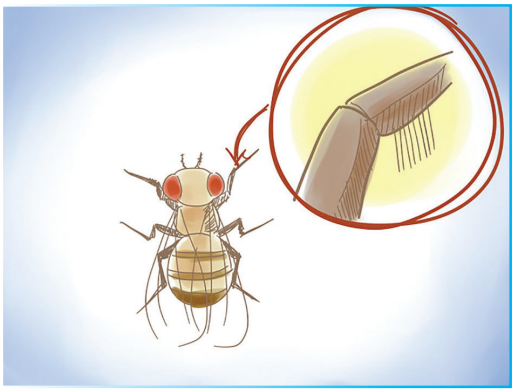
Lee la siguiente información

La mosca *Drosophila melanogaster*, llamada mosca del vinagre o mosca de la fruta, es un insecto díptero (dos alas). Recibe este nombre debido a que se alimenta de frutas en proceso de fermentación. Posee un reducido número de cromosomas (cuatro pares), breve ciclo de vida (15-21 días). Presenta numerosas mutaciones.

Diferencias morfológicas entre la hembra y el macho

Estructura	Hembra (♀)	Macho (♂)
Tamaño	Mayor	Menor
Abdomen	Alargado con siete bandas oscuras	Redondeado con cinco bandas oscuras
Peine sexual	No presenta	En el primer par de patas
Alas	Grandes y ovaladas	Pequeñas y circulares





Fuente: http://es.wikihow.com/distinguir-una-mosca-de-la-fruta-hembra-de-una-macho#/Imagen:Distinguish-Between-Male-and-Female-Fruit-Flies-Step-1-Version-2.jpg

Desarrollo
Biología

Procedimiento

Etapa 1. Cultivo de la mosca

1. Colocar en un envase desechable de agua o refresco un pedazo de fruta que comience a descomponerse, o bien, una cáscara de plátano, cubierta de vinagre (que por su olor atrae a las moscas).

2. Para que éstas no se salgan del envase, coloca un pequeño embudo de papel, cuya punta sea un poco larga, con un orificio que permita entrar a la mosca y tal vez no salir.

Basado en competencias

3. El embudo lo sellarás a la boquilla con cinta adhesiva del envase para que no se mueva.

4. Esperar de 3 a 5 días a que proliferen las moscas.

Etapa 2. En laboratorio

1. Adormecer las moscas introduciendo un algodón húmedo en éter.

2. Vaciar las moscas sobre la Caja de Petri y/o portaobjetos, según sea el caso.

3. Observar al microscopio esteroscópico y/o fotónico (con objetivo 10X).

4. Distinguir entre 10 moscas el género y si son del tipo salvaje o mutante (auxíliate sobre algunas diferencias en la tabla inferior).

5. Anota sus características.

Algunas diferencias entre los tipos salvaje y mutantes

Tipos	Alas	Ojos	Quetas	Color
Salvaje	- Un par de alas - Normal (N) - Contornos regulares (R)	- Tres ojos simples rojos mate (M)	- Órganos sensitivos - Normal	- Amarillo paja (A)
Mutantes	- Más largas (l) que el abdomen o demasiado pequeñas (p) - Contornos irregulares (i)	- Rojos brillosos (s) - Blancos (b) - Oscuros (o) - Café (c) - Naranja (n) - Púrpura (p)	- Largas o cortas	- Amarillo oscuro (a)

Registro

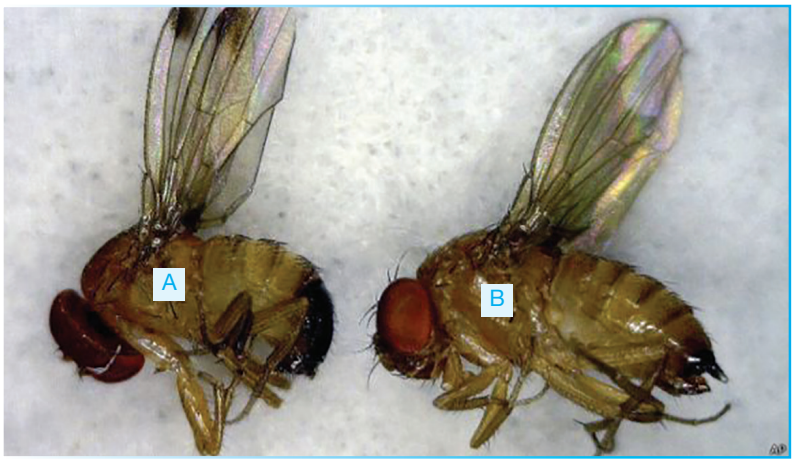
Mosca	Tipo	Alas	Ojos	Quetas	Color
1					
2					
3					
4					
5					

6					
7					
8					
9					
10					

Cuestionario

Para este ejercicio hay que tener en cuenta que el Fenotipo salvaje es dominante.

En las siguientes imágenes distingue:



Fuente: http://nuestromundomisterioso.blogspot.mx/2014_10_01_archive.html

¿Macho o hembra?

A. ¿Por qué?

B. ¿Por qué?



Fuente: http://dimorfismosexualmoscadefruta.blogspot.com/

Anota tres características de las mutantes

1.

2.

3.

Determina los siguientes genotipos o fenotipos según corresponda

1. ¿Cuál es el genotipo para las alas normales de tipo salvaje?

2. ¿Cuál será el genotipo heterocigoto para el contorno de las alas en el tipo salvaje?

3. ¿Cuál es el fenotipo de la cruza entre mutantes (a, a)?

4. Del genotipo (M, p) ¿cuál es el fenotipo para los ojos?

5. Del genotipo (i, i), ¿el fenotipo para las alas es?

6. En el genotipo (A, a), ¿cuál es el color dominante?

Tiempo estimado: 100 min.

15. Vino de flor de jamaica

Estrategia docente: el docente y el alumno explicarán la utilidad de la ingeniería genética en el desarrollo de la biotecnología moderna.

Material proporcionado por los alumnos

- 3 recipientes de plástico: uno de 4 litros con tapa y orificio de respiración y dos de 3.5 litros con tapón hermético
- Frasco de cristal de 3.5 litros limpio, esterilizado y con tapón hermético
- Cedazo y tela de manta

Material disponible en el laboratorio

- 400 gr de flor de jamaica seca de excelente calidad. También se puede utilizar la misma cantidad de flor en estado fresco. Debe ser grande, colorida y entera
- 100 gr de azúcar
- 11 gr de levadura

PB Basado en competencias

Apertura
Biología

Desarrollo
Biología

Objetivo: observar el proceso de fermentación en la flor de la jamaica.

Procedimiento

1. Antes de hervir la flor, ubicarla dentro de un saquito de tela de manta o cedazo y cerrarla muy bien.
2. Hervir la flor en el agua. Dejar reposar la infusión cinco minutos.
3. Poner en el recipiente de mayor capacidad.
4. Cuando la infusión esté a temperatura ambiente, agregar el azúcar y la levadura, tapar la boca del recipiente con tela de manta. La fermentación alcohólica debe ser realizada en recipientes en los cuales el jugo no esté indebidamente expuesto. El recipiente no debe estar sellado al aire, ya que puede estallar debido a la presión del gas producido.
5. Colocar en un sitio oscuro y seco de 7 a 14 días.
6. Si antes de los 7 días ya no hay fermentación (espuma o burbujas), se puede agregar más azúcar.
7. Al final de los 7 o 14 días, dependiendo qué tanto alcohol se desee o qué tan dulce o seco se necesite, habrá terminado el proceso de fermentación alcohólica. El jugo debe ser liberado de pulpa y sedimento, esto es, se debe extraer la bolsita con la flor y colarse con cedazo.
8. Este proceso debe realizarse rápidamente, ya que el vino no debe airarse tanto.
9. El producto se ubica en el recipiente de menor capacidad y se tapa inmediatamente.
10. Se deja reposar 14 días más y se vuelve a filtrar. Estos procesos de filtrado deben realizarse de manera suave y sin agitar demasiado la fermentación.
11. Al final se procede a envasar.
12. Hay que tener cuidado en el tiempo del proceso y seguirlo exactamente, con el propósito de obtener un vino oscuro y de buena calidad. En caso contrario, se obtiene uno claro y ligero.

Actividad

Anota en tu cuaderno y reporte de práctica los siguientes puntos:



Cierre
Manual Biología

Observaciones

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

16. Clasificación de organismos según características de desplazamiento. Taxonomía (áulica)

Estrategia docente: mediar la participación de los integrantes de cada mesa para la clasificación de organismos según su desplazamiento.

Material proporcionado por los alumnos, según mesas de laboratorio

- 10 recortes o imágenes de seres vivos.

Apertura
Biología

Objetivo: clasificar seres vivos según características de desplazamiento.

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos
"El nacimiento de un elefantito", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=6Y93G89Y340
"Nacimiento de un pollito", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=dqDoXbYXHiU
"Nacimiento de caballitos de mar", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=qVthvxvnAQs

Por su tipo de reproducción ¿Cómo se clasifican?

Basado en competencias

Actividad
previa a la práctica

Reflexiona sobre la existencia de diversas clasificaciones u organizaciones de los seres vivos de acuerdo con sus características. Por ejemplo, los organismos se desplazan porque en ellos existen características específicas.

Desplazamiento	Característica común
Animales que nadan	Avanzan en el agua moviendo el cuerpo, ayudados de sus extremidades.
Animales que vuelan	Se desplazan por el aire gracias a sus alas.
Animales que andan	Se desplazan por la tierra utilizando sus extremidades.
Animales que saltan	Se desplazan por la tierra utilizando sus extremidades, dando saltos.
Animales que reptan	Se desplazan arrastrándose.

Desarrollo
Biología

Procedimiento

1. Reunir todas las imágenes.
2. Dividirlas en cantidad igualitaria por número de integrantes.

3. Clasificar las imágenes de acuerdo con su forma de desplazamiento. Te puedes auxiliar del cuadro anterior.
4. Es sencillo y divertido.
5. Resuelve lo que se solicita en el punto de cierre.

Cuestionario

1. Investiga cuáles son las características especiales que permiten estos cinco tipos de desplazamiento.

2. La clasificación de seres vivos se basa en características específicas, en donde intervienen los niveles taxonómicos: phylum, clase, orden, familia, género, especie. Investiga en qué consiste cada uno de ellos.

3. De las imágenes obtenidas, realiza la clasificación taxonómica de los niveles: clase, orden, familia y especie, por lo menos de 10 de ellas.

Nombre común	Especie	Familia	Orden	Clase

Tiempos estimado: 30 minutos, sin las actividades de cierre.

Salud adolescente

1. Sexualidad adolescente

Estrategia docente: para favorecer la cooperación: aprendizaje en equipo. La interacción grupal favorecerá el aprendizaje al:

- Seleccionar una actividad
- Organizar pequeños equipos de educandos, y planear el trabajo
- Ejecutar las acciones planeadas
- Supervisar y asesorar oportunamente el trabajo de cada equipo (Tobón, 2005).

Apertura
Salud Adolescente

Objetivo: identificar los elementos de la sexualidad humana a través de la dramatización de una situación ficticia, a la vez que se desarrolle la creatividad e improvisación teatral de los alumnos.

Intervención motivadora: se sugiere ver el video "Anatomía del sexo (Anatomy of sex), hombres y mujeres, un mundo totalmente diferente", en: CD Discovery channel.

Tiempo: 45 minutos

Basado en competencias

Actividad
previa a la práctica

Entre uno y tres días antes se solicita la participación de 10 voluntarios para desarrollar papeles en la obra teatral, narrar y cronometrar el tiempo. Se reparten los papeles a los actores.

Actores:

- Pareja de novios, desde tres meses atrás, la mujer de 16 años de edad y el hombre de 17. La mujer estudia la preparatoria y está embarazada. El hombre no estudia, pero busca trabajo.
- Mamá de la novia embarazada: ama de casa, 33 años de edad.
- Padre de la novia embarazada: arquitecto, 35 años de edad.
- Madre del novio: mesera divorciada de 37 años de edad.
- Padre del novio: alcohólico, 40 años de edad.
- Amiga de la novia embarazada: estudiante de la preparatoria, 18 años de edad.
- Amigo del novio: chofer, 22 años de edad.
- Narrador.
- Cronometrista.

La trama de la obra debe girar en torno a dar una solución a la problemática que presentan los novios.

Los diálogos, vestuario, maquillaje, escenografía, etc., quedan a libre elección de los involucrados.

Tiempo para desarrollar la obra: 30 minutos.

Actividad(es)

Se presenta la obra en actos al resto del grupo.

Tiempo: 30 minutos.



Desarrollo
Salud Adolescente

> **Recuerda:** ante una situación similar en la vida real, las personas respondemos de muy variadas formas, considerando, entre otros factores, el género al que se pertenece, la identidad sexual, preferencia sexual, rol de género, vínculos o prentesco con las personas involucradas, profesión, etc.

Actividad(es)

Los espectadores, al final de la obra, deben comentar el desarrollo de algunos papeles, utilizando la terminología propia del tema.

El profesor moderará la secuencia de las participaciones.

Tiempo: 20 minutos.

2. Disección de testículo

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- Testículo de res o cerdo
- Guantes desechables

Material disponible en el laboratorio

- Charola de disección
- Bisturí con navaja
- Pinzas y tijeras de disección
- Microscopio
- Portaobjetos
- Cubreobjetos

Basado en competencias

Apertura
Salud Adolescente

Objetivo: observar la estructura del testículo de un mamífero.

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos
"Exploracion de los testículos de toro", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=ZB_9zfn_B-w
"Testis: dissection", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=7SMoq8GSAFQ

Actividad
previa a la práctica

Investigar

1. ¿Para qué se utiliza en la actualidad la testosterona?

2. ¿Por qué los hombres producen billones de espermatozoides a lo largo de toda su vida reproductiva, mientras que las mujeres sólo producen unos cuantos miles de óvulos?

Desarrollo
Salud Adolescente

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:

1. Ponte los guantes y coloca el testículo en la charola de disección. Manipúlalo con cuidado para que identifiques las estructuras externas como el escroto, el epidídimo y los conductos deferentes.
2. Realiza con el bisturí un corte lateral en el testículo y en una de las mitades, un corte transversal. Observa a simple vista la apariencia y la disposición de los túbulos seminíferos.
3. Raspa con el bisturí el interior del testículo. En el portaobjetos coloca una gota de agua, diluye el raspado, coloca el cubreobjetos y observa al microscopio.
4. Registra y dibuja tus observaciones.

Tiempo: 35 minutos.

Actividad(es)

Cuestionario

1. ¿Cuál es la función del escroto?

2. ¿Cuál es la posición de los testículos?

3. ¿Por qué es necesario que maduren los espermatozoides?

3. Aparato reproductor femenino

Estrategia docente: el docente guiará la práctica para que el alumno identifique los órganos que componen el aparato reproductor femenino.

Material proporcionado por el alumno

- Aparato reproductor femenino de cerda o vaca
- Guantes de látex

Material disponible en el laboratorio

- Charola de disección
- Tijeras y pinzas de disección
- Bisturí con navaja

Apertura
Salud Adolescente

Objetivo: identificar los órganos que componen el aparato reproductor femenino y relacionar estructura con función.

Basado en competencias

Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información

Cada sexo tiene su sistema reproductor. Difieren en forma y estructura, pero ambos están específicamente diseñados para producir, nutrir y transportar, bien ovocitos o espermatozoos. A diferencia del hombre, la mujer tiene el sistema reproductor localizado íntegramente en la pelvis. La parte externa de los órganos reproductores femeninos se denomina vulva, que significa cubierta. Ubicada en la entrepierna, la vulva cubre la obertura de la vagina y otros órganos reproductores localizados en el interior del cuerpo.

Actividad motivadora: se sugiere revisar el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=-qMbr1B2J90

Desarrollo
Salud Adolescente

Procedimiento

1. Con los guantes puestos, coloca el aparato reproductor en la charola de disección.
2. Manipula con cuidado e inicia con la identificación de los órganos externos como la vulva. Posteriormente, identifica estructuras internas como la vagina, el útero, los oviductos o Trompas de Falopio y los ovarios.
3. Observa la apariencia y textura de cada órgano.
4. Registra tus observaciones. Realiza dibujos.

Resultados

Elabora un cuadro sinóptico con los distintos órganos que conforman el aparato reproductor femenino y su función.

Conclusiones

Cuestionario

1. ¿Cuál es la función principal del útero y qué diferencias encuentras con el útero humano?

2. ¿Por qué se dice que los ovarios son glándulas mixtas?

3. ¿Cuál es la función de los oviductos o Trompas de Falopio?

4. Disección de la masa encefálica

Estrategia docente: mediar la participación de los integrantes de cada mesa de laboratorio, en la disección de una masa encefálica.

Material proporcionado por los alumnos, según mesas de laboratorio

- Una masa encefálica de cerdo o carnero, entera, NO congelada
- Guantes de látex, para disecciones
- Gorro y cubre bocas desechables (opcional)
- Jabón y toalla para manos
- Franela
- Bolsa reciclable de plástico para desechos

Material disponible en el laboratorio

- Charola de disecciones
- Estuche de disecciones





Apertura
Salud Adolescente

Objetivo: identificar las diversas estructuras que forman al Sistema nervioso central (SNC).

Intervención motivadora: se sugiere ver los siguientes videos de Youtube:
https://www.youtube.com/watch?v=9QfowbL2WSk
https://www.youtube.com/watch?v=z0GTa-mPRN0

Recuerda las estructuras y funciones del SNC

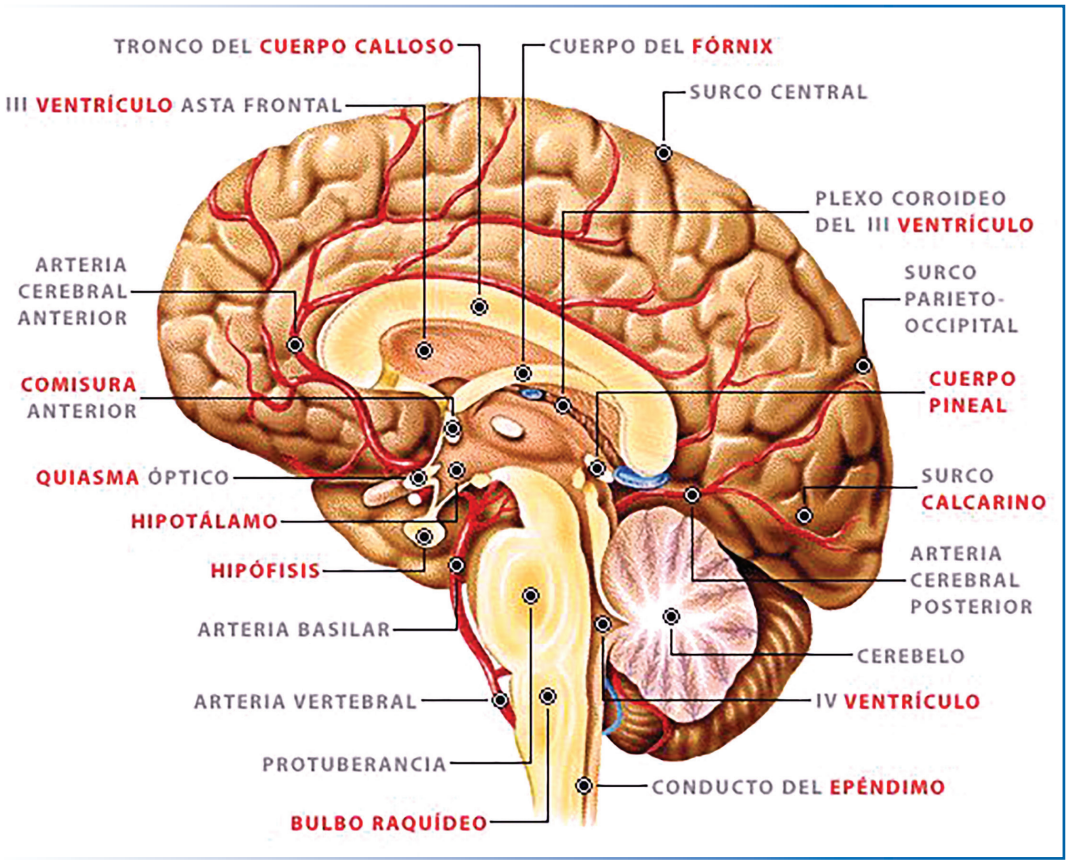
Estructura	Función
Médula espinal	Integración del arco reflejo.
Bulbo raquídeo o Médula oblonga	Regulación cardiopulmonar, reflejos: tos, estornudo, vómito, hipo y deglución.
Protuberancia anular o Puente de Varolio	Conexión de médula-cerebro, bulbo centros superiores. También controla la respiración.
Cerebelo	Equilibrio, posición bípeda, coordinación de movimientos voluntarios, integra el sentido de posición de las partes del cuerpo.
Mesencéfalo	Regula el tono muscular, coordina movimientos de cabeza y tronco a partir de estímulos auditivos y oculares.
Hipotálamo	Controla e integra el sistema nervioso autónomo, recibe impulsos de vísceras produciendo y controlando hormonas.
Tálamo	Proporciona el matiz afectivo a las emociones, percepciones, movimientos, imaginación, memoria y razonamiento, haciéndolos agradables o desagradables. Funciones elevadas de aprendizaje, razonamiento, moralidad, sentido del deber, concentración, atención, estados de hambre, sueño y vigilia.
Hemisferios cerebrales	Integración de las áreas de la corteza cerebral.

Fuente: elaborado por Julieta Jiménez Rodríguez (2015).

Procedimiento

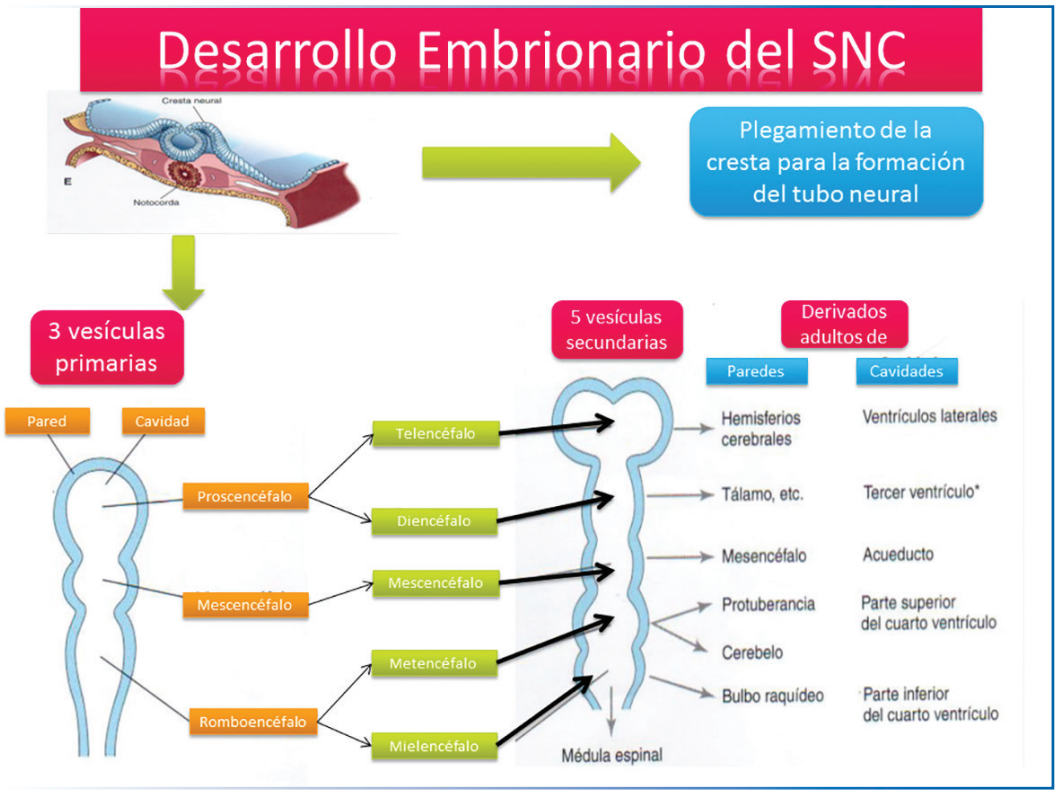
1. Coloca la masa encefálica sobre la charola de disecciones.
2. Observa su forma y consistencia ¿a qué fruto se parece?
3. Localiza el surco interhemisférico e imaginariamente divide los hemisferios en lóbulos.
4. Trata de separar una pequeña porción de las meninges.
5. Identifica los componentes del tallo cerebral.
6. Con mucho cuidado, introduce el estilete por el centro del bulbo raquídeo (conducto del epéndimo) y sentirás cómo éste se desliza hasta topar con los ventrículos laterales. No lo retires.
7. Haz un corte longitudinal, separando los dos hemisferios y cortando el cuerpo calloso que los une, así podrás observar hasta dónde llegó el estilete.
8. Identifica las estructuras que se muestran en el esquema y relaciónalas con las funciones que desempeña cada una.
9. Realiza un corte del cerebelo y compara la disposición de las sustancias blanca y gris con las de los hemisferios cerebrales.

Desarrollo
Salud Adolescente



Fuente: http://www.bing.com/images/search?q=corte+longitudinal+del+enc%C3%A9falol+&view=detailv2&&id=5811A939232A8EDE6A52477BCC775D6C4F36EF23&selectedIndex=0&ccid=TFHz5s38&simid=608022109794274263&thid=OIP.M4c51f3e6cdfc97d4e02e1fe7e78ef4a3o0&ajaxhist=0

En el siguiente diagrama se te presenta el origen embrionario de cada una de las estructuras que forman el SNC, recordando que dentro de éste se encuentran cavidades por donde circula líquido cefalorraquídeo, que lo nutre y protege.



Fuente: https://temasmedicosvarios.files.wordpress.com/2012/09/desarrollo-embrionario-del-snc1.png

Basado en competencias

Cierre
Salud Adolescente

Investiga los siguientes cuestionamientos

1. ¿A qué se debe la disposición inversa de las sustancias gris y blanca en hemisferios y cerebelo?

2. ¿Cuál es el nombre de las meninges y su localización?

3. ¿Qué son los plexos coroideos y que función tienen?

Tiempo estimado: Aprox. 75 min

5. Efectos de las drogas

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material para equipos de cinco personas

- Tres ratones de laboratorio, de preferencia que estén en ayunas y dentro de jaulas plásticas o metálicas individuales
- Una cartulina negra, dividida por la mitad
- Una perforadora de pinza
- Plumones de tres colores diferentes

Material disponible en el laboratorio

- Alcohol etílico 96° G.L. y agua en partes iguales (5 ml aproximadamente en un frasco con gotero)
- Una torunda de algodón empapada en thinner
- Un cigarro
- Un cristalizador
- Un vaso de precipitados de 1000 ml
- Un vidrio de reloj



Apertura
Salud Adolescente

Objetivo: observar y comparar en ratones de laboratorio los efectos de tres drogas.

Intervención motivadora: pueden leerse testimonios de personas que hacen uso de drogas, ya que impactan, sensibilizan y despiertan interés en el tema vinculándolo con la realidad inmediata.

Se sugiere ver los videos:
"Carta de un drogadicto a sus padres" (duración de 6 minutos).
Poemas grabados en Villanueva, Zacatecas, talento: Nallely Montiel Díaz, Dir. Rogelio Almeida, disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=wPgf7BZ1BaE

Actividad 1



Desarrollo
Salud Adolescente

Introducción

Cuando el hombre está bajo la acción de las drogas, sus efectos son a corto y largo plazo, dependiendo de las condiciones de concentración de la sustancia activa, el consumo repetido, la tolerancia desarrollada, entre otras.

Existen drogas **depresoras** del sistema nervioso y que, como consecuencia, disminuyen las reacciones normales a estímulos, con sus consecuencias de acuerdo con la actividad que se esté realizando; por ejemplo, en la mayoría de accidentes de tránsito terrestre los conductores se encuentran bajo el efecto del alcohol.

> **Recuerda:** la designación de un conductor de automóvil que no ingiera bebidas alcohólicas durante las fiestas puede salvar muchas vidas.

También existen drogas **estimulantes** que tienen efectos contrarios a las depresoras, y drogas **alucinógenas** que cambian la percepción de la realidad.

¿Por qué el hombre busca estar bajo el efecto de drogas? Existen múltiples razones individuales para ello, pero sólo una general: se busca la evasión de la realidad, sin ser una solución a los problemas.

Las drogas producen dependencia de sus efectos para poder realizar una actividad. Existe dependencia psicológica y física.

Pasos a seguir:

Observa el comportamiento de los ratones durante cinco minutos aproximadamente y regístralo en pocas palabras en el cuadro que forma parte de esta práctica.

- Invierte el vaso de precipitados sobre una mitad de cartulina, pinta su contorno y recorta dejando un margen de aproximadamentre 3 cm por fuera del contorno, perfora el fragmento recortado aproximadamente en el centro.
- Toma un ratón por la cola e introdúcelo en el vaso de precipitados.
- Enciende el cigarro y mételo en el fragmento de cartulina perforada. Colócala a manera de tapa sobre el vaso que contiene al ratón, de manera que el cigarro permanezca encendido dentro del vaso.
- Una vez que haya suficiente cantidad de humo, retira la cartulina y apaga el cigarro. Registra el tiempo de exposición. Saca al ratón y colócalo sobre la otra mitad de la cartulina o en su jaula individual. Observa su conducta y regístrala en el cuadro junto con el tiempo de recuperación.
- En la base de la cola, marca el pelo con un plumón, regrésalo a su jaula y realiza el registro en el cuadro.
- En el centro de la cartulina coloca el vidrio de reloj que contiene la torunda con thinner. Toma otro ratón por la cola y colócalo sobre la cartulina, cerca del vidrio del reloj con la torunda y tápalo con el cristalizador. Observa su comportamiento y regístralo en el cuadro.
- Después de un minuto y medio, aproximadamente, sácalo del cristalizador y observa sus cambios de comportamiento y regístrálos en el cuadro.
- En la base de la cola, márcale el pelo con plumón de un color diferente, regrésalo a su jaula y anota en el cuadro esta parte de la práctica.
- Toma por la cola al ratón que carece de marca de plumón. Sin soltarlo, colócalo en la mesa y con la otra mano tómalo con los dedos índice y pulgar a la altura de las orejas y con los otros dedos tómalo por la piel del lomo. Consulta con tu profesor(a) la forma adecuada, para evitar lesiones.
- Sin soltarlo de la cola, levántalo y colócalo boca arriba. Otro de tus compañeros dará de beber el alcohol diluido con ayuda del gotero (aproximadamente dos goteros), aprieta la goma lentamente para evitar ahogar al ratón. Colócalo sobre la mesa y suéltalo. Observa sus cambios y regístralos.
- En la base de la cola, marca el pelo con un plumón diferente, con un color diferente a los utilizados y regrésalo a su jaula. Sigue registrando el comportamiento de los tres ratones.
- Toma el tiempo de recuperación de cada uno de los ratones y anótalo.



	Cuadro de registro				
	Comportamiento anterior a la exposición de la droga	Color para identificación	Tiempo de exposición	Tiempo de recuperación	Comportamiento posterior a la exposición de la droga
Humo de cigarro					
Thinner			1:30 minutos		
Alcohol					

Actividad 2

Integrar el trabajo de los diferentes equipos en un cuadro y compartirlo por correo electrónico. Nombrar a un alumno responsable de esta actividad.



Cierre
Salud Adolescente

Para contestar e investigar

1. Investiga la diferencia entre dependencia física y psicológica.
2. ¿En qué ratón fueron más marcados los cambios de su conducta?
3. Predice qué pasará si los ratones son sometidos diariamente, por el mismo tiempo, a la misma droga.
4. Investiga qué tipo de dependencia ocasionan las drogas usadas en esta práctica en el humano.
5. Anota las fuentes consultadas.

6. Digestión de los alimentos

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Un fragmento pequeño (1.5 cm^3) de tamal fresco que contenga: carne de pollo, masa y chile
- Saliva

Material disponible en el laboratorio

- Dos tubos de ensayo (30 cm^3)
- Un agitador de vidrio
- Tres goteros
- Baño maría a 37°C
- Termómetro
- Embudo de vidrio
- Papel filtro circular
- Gradilla
- 15 ml de ácido clorhídrico diluido a 1% (preparado previamente por el encargado del laboratorio)
- 5 ml de bilis en solución (disponible en tiendas de productos naturistas, en ocasiones combinada con bicarbonato de sodio)
- Pepsina en polvo 1 a 100, una cucharadita raza (15 gr)
- Enzimas en polvo: tripsina, quimotripsina, amilasa, lipasa, celulosa, quimosima (existen en combinación con pepsina, extracto seco de bilis de buey y dimetilpolisiloxano, con el nombre comercial de Ochozim en cápsulas)
- Agua destilada
- Bicarbonato de sodio (15 gr)

Basado en competencias

Apertura
Salud Adolescente

Objetivo: verificar la acción de algunas enzimas digestivas y recrear algunas de las funciones de órganos digestivos.

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos:
"Aparato digestivo Parte 1, también conocido como EL ATLAS DEL CUERPO (El Procesador de Alimentos)", disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=JFD0lSgnq2U, tiempo: 6:59 minutos.

"Aparato digestivo Parte 2 también conocido como EL ATLAS DEL CUERPO (El Procesador de Alimentos)", disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=dMD8taSWMrg, tiempo: 9:32 minutos.

"Aparato digestivo Parte 3 también conocido como EL ATLAS DEL CUERPO (El Procesador de Alimentos)", disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=1V2EG8ZFg80, tiempo: 1:47 minutos.

> **Recuerda:** las enzimas rompen los enlaces químicos de los alimentos para ser absorbidos por las vellosidades intestinales.

Actividad
previa a la práctica

Se sugiere la siguiente lectura
En el término digestión se engloban una serie de procesos físico-químicos que convierten el alimento en sustancias más simples, destacando en este fenómeno la acción de las llamadas ***enzimas*** producidas en diversos órganos del aparato digestivo.

Los nutrientes son absorbidos hacia la sangre y a la linfa, para posteriormente ser distribuidos por la sangre a todo el organismo. Algunos de estos nutrientes serán almacenados, consumidos o transformados.

El alimento avanza por el tubo digestivo impulsado por movimientos peristálticos. El alimento que no es digerido ni absorbido se elimina en forma de materia fecal.

En la tabla siguiente se mencionan algunos órganos digestivos en los que actúan enzimas para digerir cierto tipo de alimentos.

Órgano	Enzima	Macromoléculas orgánicas de los alimentos sobre los que actúa
Glándulas salivales	Amilasa salival	Carbohidratos: almidón y disacáridos
Estómago	Renina	Proteínas de la leche y sus derivados
	Pepsina	Proteínas: péptidos
Páncreas	Tripsina	Proteínas
	Quimotripsina	Proteínas
	Amilasa pancreática	Carbohidratos: almidón y disacáridos
	Lipasa gástrica	Lípidos
	Nucleasas	Ácidos nucleicos: pentosas y bases nitrogenadas
Intestino delgado	Maltasa	Carbohidratos: disacáridos y monosacáridos
	Lactasa	Carbohidratos: disacáridos y monosacáridos
	Bilis	Lípidos
	Sacarasa	Carbohidratos: disacáridos y monosacáridos
	Peptidasa	Proteínas: péptidos y aminoácidos

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:



Desarrollo
Salud Adolescente

- Instala el baño maría a 37ºC.
- Deposita saliva dentro de uno de los tubos de ensayo (sólo en la parte cóncava).
- Deposita en el tubo el alimento (fragmento de tamal) y con el agitador tritúralo y mézclalo con la saliva hasta convertirlo en papilla.
- Introduce el tubo en el baño maría y agrégale 3 ml de agua destilada, con el agitador mezcla hasta que esté homogénea.
- Retira el tubo del baño maría y agrega la pepsina, agita el contenido.
- **Con mucho cuidado** agrega el ácido clorhídrico hasta la mitad del tubo, agita el tubo y regresa al baño maría. Continúa agitando por 15 minutos.
- Retira el tubo del baño maría para agregar el bicarbonato de sodio y la bilis, regrésalo al baño y sigue moviendo su contenido por dos minutos más.
- Verifica la temperatura del baño maría.
- En la gradilla coloca el tubo vacío y en el interior de éste el embudo con el papel filtro doblado, como te lo indique el profesor o el encargado del laboratorio.
- Por último, vierte el contenido del tubo sobre el embudo, con el papel filtro.

Tiempo: 30 minutos

Cierre
Salud Adolescente

Actividad(es)

Sorpréndete con las cifras

Realiza una investigación para contestar las siguientes preguntas. No olvides escribir las fuentes consultadas.

- ¿Cuántos litros de saliva se producen al día? _____
- ¿Cuántas papilas gustativas existen en la lengua?_____
- Aproximadamente ¿cuántas células receptoras del gusto existen en cada papila gustativa? _____
- ¿En cuántos días se renuevan las papilas gustativas en caso de haberse quemado? __ _____
- ¿En cuánto tiempo pasa el alimento a través del esófago? _____
- ¿Cuál es el tamaño aproximado del estómago? _____
- ¿Cuántas veces se llega a distender o estirarse el estómago? _____
- ¿Cuántos metros mide el intestino delgado? _____
- ¿Cuántas horas están en el intestino delgado los componentes de los alimentos? _____
- ¿Cuántas calorías extras consumidas por día, durante un año, se convierten en 680 gr de grasa? _____
- ¿Durante cuántas horas se absorbe el agua en el intestino grueso? _____

Basado en competencias

Fuentes de consulta

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y compara las cifras.

Optativas

1. Estructura de un hueso largo

Estrategia docente: mediar la participación de los integrantes de cada mesa de laboratorio, en la colaboración de la identificación de los componentes anatómicos de un hueso largo.

Material proporcionado por los alumnos, según mesas de laboratorio

- Un hueso largo de cerdo y otro de pollo crudo, cortados longitudinalmente en una carnicería
- Guantes de látex para disecciones
- Gorro y cubre bocas desechables (opcional)
- Jabón y toalla para manos
- Franela
- Bolsa reciclable de plástico para desechos

Material disponible en el laboratorio

- Charola para disecciones
- Espátula pequeña o algún instrumento que sirva para retirar la médula ósea del canal óseo



Apertura
Optativa

Objetivo: identificar las estructuras óseas que componen un hueso largo, así como la importancia que tienen en el origen de las células sanguíneas.

Intervención motivadora: se sugiere ver el siguiente video de youtube:
http://www.bing.com/videos/search?q=estructura+de+un+hueso+largo&FORM=HDRSC3#view=detail&mid=833D3C322FBF32F12D28833D3C322FBF32F12D28



Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información antes de realizar tu práctica, para que te familiarices con los nombres de las estructuras que identificarás en tu práctica de laboratorio.

Introducción

Los huesos son estructuras duras formadas de calcio y fósforo, principalmente, y forma en conjunto al sistema óseo, que le proporciona sostén, forma, movimiento y protección a órganos vitales.

Fisiología del sistema óseo

Las funciones básicas de los huesos son:

Soporte y movimiento: de músculos y tendones.

Protección: el cráneo protege el cerebro, la caja torácica, formada por costillas, y el esternón protege los pulmones y, el corazón y grandes vasos, y la pelvis da protección a los órganos internos de la reproducción.

Homeostasis mineral: el tejido óseo almacena una serie de minerales, especialmente calcio y fósforo, necesarios para la contracción muscular y otras muchas funciones. Cuando son necesarios, el hueso libera dichos minerales en la sangre, que los distribuye a otras partes del organismo.

Producción de células sanguíneas: dentro de cavidades situadas en los huesos largos, la médula ósea roja produce las células sanguíneas rojas o hematíes, mediante el proceso denominado hematopoyesis.

Almacén de grasas de reserva: la médula amarilla consiste principalmente en adipocitos con unos pocos hematíes dispersos. Es una importante reserva de energía química.

Clasificación por su forma

Se clasifican en largos, cortos, planos e irregulares

Estructura de un hueso largo

La estructura de un hueso largo, como el húmero o fémur, es la siguiente:

Diáfisis: la parte alargada del hueso, formada de tejido compacto, donde se localiza la médula ósea amarilla.

Epífisis: extremos o terminaciones del hueso, formadas de tejido esponjoso, en donde se encuentra la médula.

Basado en competencias

Metáfisis: unión de la diáfisis con las epífisis. En el hueso adulto esta parte es ósea, siendo cartilaginosa en la fase del desarrollo del mismo (zona de crecimiento).

Cartílago articular: es una fina capa de cartílago hialino que recubre la epífisis, donde el hueso se articula con otro hueso. El cartílago reduce la fricción y absorbe choques y vibraciones.

Periostio: membrana que rodea la superficie del hueso, es esencial en el crecimiento óseo, en su reparación y en su nutrición. También constituye el sitio de inserción de ligamentos y tendones.

Cavidad medular: es un espacio cilíndrico situado en la parte central en la diáfisis que en los adultos contiene la médula ósea amarilla.

Endostio: la cavidad medular está tapizada por el endostio, una membrana que contiene las células osteoprogenitoras

Desarrollo
Optativa

Procedimiento

1. Coloca los huesos largos sobre la charola de disecciones y observa las diferencias que existen entre el hueso de cerdo y el de pollo. Anatomía comparada: tamaño, consistencia, color, forma, peso, a qué extremidad corresponde, si es un hueso del lado derecho o izquierdo, etc.
2. Identifica y compara las estructuras auxiliándote del esquema inferior del corte del hueso largo:

   Diáfisis

   Epífisis

   Metáfisis

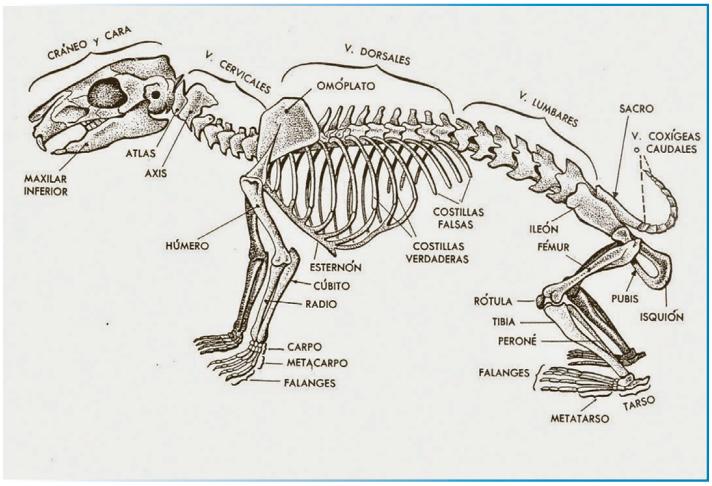
   Periostio

   Médula ósea amarilla

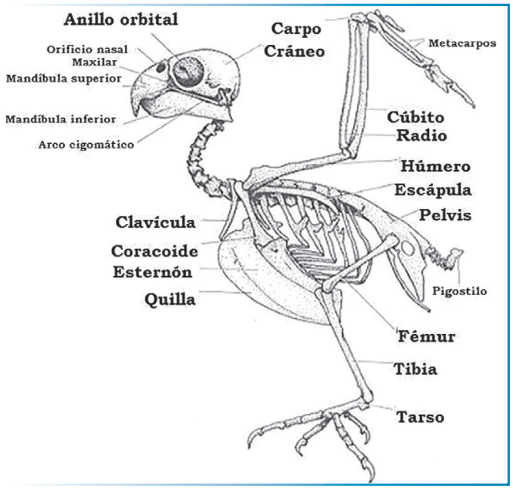
   Médula ósea roja.
3. Con mucho cuidado retira la médula ósea amarilla (trata de que quede íntegra) para que observes su forma y espesor.

4. Observa el canal medular donde esta se localizaba.
5. Observa por la parte exterior donde está el agujero nutricio y si este hace conexión al interior.

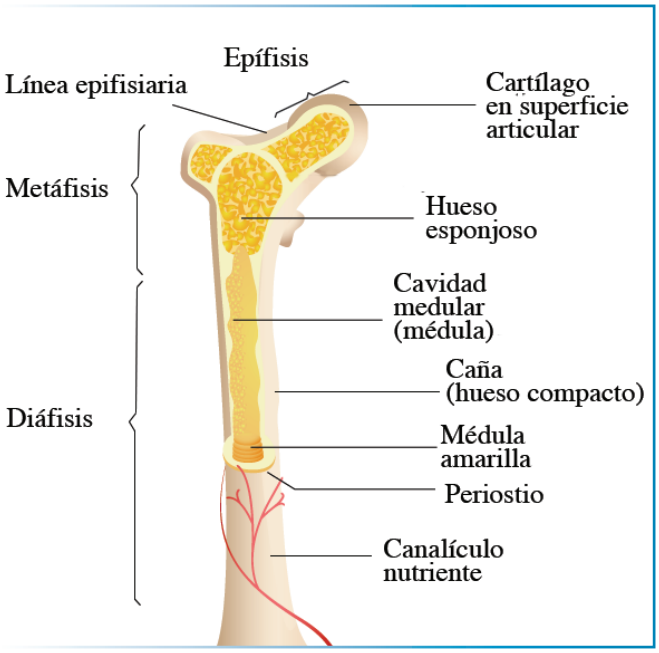
Compara las estructuras oseas



Anatomía del sistema de un mamifero (cerdo).
Fuente: sistemaoseoafa.blogspot.mx



Anatomía del sistema óseo de un ave (perico).
Fuente: www.periquitosadiestrados.com



Estructura de un hueso largo.
Fuente: shutterstock

Recuerda: estás realizando una anatomía comparada entre un mamífero (cerdo), un ave (gallina) y el esquema de un hueso humano.

Cierre
Optativa

Actividad(es)

En el siguiente cuadro complementa qué estructuras se localizaron.

Estructura externa	Estructura interna anatómica localizada
EPÍFISIS	
METÁFISIS	
DIÁFISIS	

Basado en competencias

Investiga los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Qué otros órganos de nuestro cuerpo producen células sanguíneas?

2. ¿A qué edad el hombre deja de crecer?

3. ¿Qué hormona permite el crecimiento de los huesos?

4. ¿Los huesos que forman las falanges son considerados largos?

5. ¿Cuál de las tres dimensiones predomina en un hueso largo?

6. ¿Qué elementos pasan por el agujero nutricio del hueso?

Tiempo estimado: 50 minutos.

2. Desmineralización ósea
(efectuada en dos etapas)

Estrategia docente: mediar la participación de los integrantes de cada mesa de laboratorio, enfatizando la funcionalidad del conocimiento y la persistencia de mantener el cuidado de sus muestras para la práctica.

Material proporcionado por los alumnos, según mesas de laboratorio

- Cuatro huesos largos, crudos y descarnados de pollo
- Cuatro frascos de cristal de preferencia, en donde quepa un hueso por frasco
- Vinagre comercial, el suficiente para sumergir el hueso
- Refresco de cola, el suficiente para sumergir el hueso
- Alcohol, el suficiente para sumergir el hueso
- Agua natural, la suficiente para sumergir el hueso
- Etiquetas
- Guantes desechables
- Bolsa reciclable de plástico para desechos

Material disponible en el laboratorio

- Báscula granataria
- Pinzas de Kelly
- Charola de disecciones



Objetivo: observar los cambios físicos de la estructura interna y externa de un hueso largo, al ser sumergidos en líquidos que alteran sus componentes naturales para determinar en forma cuantitativa la desmineralización ósea de la muestra analizada y el efecto dañino de cada una de las sustancias.

Intervención motivadora: se sugiere ver el video "Osteogénesis imperfecta", disponible en http://www.bing.com/videos/search?q=osteogenesis%20imperfectaqs=n&form=QBVR&pq=osteogenesis%20imperfecta&sc=8-23&sp=-1&sk=#view=detail&mid=7D30B151E3BE8A2CE6787D30B151E3BE8-A2CE678

El video pretende hacer conciencia sobre la importancia de mantener y conservar en buen estado nuestro cuerpo, valorar y respetar las deficiencias de salud en otras personas.



El hueso, como parte del tejido conectivo, está integrado por células vivientes y por sustancia intercelular no viviente, predominando ésta última sobre la celular.

La sustancia intercelular (matriz) está formada por sales cristalinas, proporcionando la rigidez de los huesos. La matriz calcificada está constituida por 95% de fibras colágenas, que se extienden por todo el hueso, dándole una gran fuerza tensil y 5% de sustancia fundamental.

La calcificación depende de las sales cristalinas, de calcio, fósforo magnesio, sodio, potasio y diversos carbonatos.

Las fibras de colágena se unen a los cristales de fosfato de calcio, proporcionándole al hueso la fuerza tensil y de compresión que lo distingue.

Por lo tanto, los huesos son depósitos de calcio y fósforo durante la adolescencia; posteriormente, en la senectud, estas sustancias almacenadas sirven de reserva.

Desarrollo
Optativa

Procedimiento

1ª etapa

1. Pesar cada uno de los huesos.
2. Etiquetar los frascos, anotando el peso de cada hueso y la fecha, así como la sustancia en la que se va a sumergir.
3. Colocar el hueso correspondiente a la etiqueta dentro del frasco, así como la sustancia, sumergiendo en su totalidad el hueso.
4. Dejar en un lugar seguro los frascos de 7 a 15 días.

2ª etapa

5. Sacar los huesos auxiliándose de las pinzas de Kelly.
6. Colocarlos sobre la charola de disecciones para que se escurran.
7. Proceder a pesar cada hueso.
8. Hacer el comparativo de los pesos anteriores y el actual para determinar si existió disminución del peso (descalcificación).
9. Tocar la consistencia de cada hueso y anotar su diferenciación y color.

PB
Basado en competencias

Registro

Núm. de hueso	Peso inicial	Peso final	Consistencia final	Color final	Sustancia colocada	Disminución de peso
1						
2						
3						
4						

Actividad(es)

1. Menciona la diferencia entre descalcificación y desmineralización.

2. Investiga por lo menos tres componentes del vinagre.

3. Investiga por lo menos tres componentes del refresco de cola.

4. Menciona los cambios físicos que observaste en tu muestra sumergida en vinagre.

5. Menciona los cambios físicos que observaste en tu muestra sumergida en el refresco de cola.

6. Investiga las fracturas más frecuentes en personas mayores ocasionadas por desmineralización.

7. ¿Consideras que el proceso de osteoporosis se intensifica con la ingestión del refresco de cola? ¿Por qué?

Tiempo estimado: para las dos etapas de 7 a 15 días, 30 minutos, aproximadamente, por cada etapa

3. Observación de tejido muscular

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Pedazo de carne de res o cerdo de aproximadamente un centímetro cúbico.
- Corazón de pollo.
- Pedazo de "panza" de res de aproximadamente un centímetro cúbico.
- Lápices de colores.

Material disponible en el laboratorio

- Colorantes, cualquiera de los siguientes:
  - Hematoxilina y eosina.
  - Tricrómica de gomori.
  - Tricrómica de masson.
  - Tricrómica de mallory.
  - Orceína.
- Laminillas.
- Cubreobjetos.
- Microscópios.

Basado en competencias

Apertura
Optativa

Objetivo: observar macroscópicamente y a través del microscopio las diferentes estructurales de los tipos musculares.

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos:
"Qué tipos de músculos hay en el cuerpo humano", disponible en: http://salud.uncomo.com/video/que-tipos-de-musculos-hay-en-el-cuerpo-humano-18711.html, tiempo: 1:58 minutos
"Movimiento: músculos, huesos y articulaciones", disponible en: http://www.dailymotion.com/video/xakxh8_movimiento-musculos-huesos-y-articu_school#.UcfJ9BYVmUg, tiempo: 06:35 minutos

Actividad
previa a la práctica

Se sugiere la lectura siguiente

Clasificación de los músculos

1. *Estriado*: este tejido constituye todos los músculos esqueléticos, por lo que también se conoce como músculo *esquelético*. Es largo y, salvo el miocardio, es voluntario, responde rápidamente a los estímulos y se paraliza al interrumpir su inervación. Mueve todos los huesos, la cara y los ojos. A través del sistema nervioso central y periférico tenemos un control consciente de estos músculos. Este tejido se denomina estriado, porque sus células (miocitos) tienen, en su citoplasma, un patrón de bandas claras y oscuras llamadas estrías. Al tejido fibroso que envuelve y separa los músculos se le llama *aponeurosis* (un tipo de *fascia*). En el cuerpo humano hay más de 600 músculos estriados.
2. *Cardiaco*: es estriado y se encuentra exclusivamente en el corazón; es el encargado de realizar los movimientos que impulsan la sangre en su recorrido por todo el cuerpo, y está fuera del control voluntario.
3. *Liso*: este tejido constituye todos los músculos viscerales; es corto e involuntario, reacciona lentamente a los estímulos y no pierde por completo su tono si se interrumpe la inervación. Estos músculos mueven los órganos internos como el tracto digestivo, los ductos secretorios y los ductos que llevan a las glándulas. Estos músculos son controlados por el sistema nervioso autónomo; se les llama lisos porque el citoplasma de sus miocitos no tiene estrías (Lesor *et al*., 2008).

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:



Desarrollo
Optativa

- Técnica de squash sin tinción:
  * Tomar un fragmento “pellizco” de músculo estriado, siguiendo el hilo de las fibras musculares.
  * Colocarlo entre dos portaobjetos, presionarlo, y observar al microscopio.
- Técnica de *squash* con tinción: repite la técnica anterior colocando tres gotas de algunos de los colorantes que aparecen en el material disponible en el laboratorio.
- Realizar dibujos de lo observado.

Actividad(es)



Cierre
Optativa

Se sugiere, de ser posible, realizar observaciones de laminillas fijas o permanentes* de cortes histológicos de músculos estriado, cardiaco y liso o, en su defecto, observar imágenes de internet, se sugiere la página: "Atlas de Histología de Di Fiore", disponible en www.fcnym.unlp.edu.ar/.../histologia/.../Atlas%20Di%20Fiore/difiore.ht....

Además, para diferenciar los tres tipos de músculo, se sugiere el video: "Histología - Músculo", disponible en www.youtube.com/watch?v=A3wTuyDYsb8

Observaciones

*Los planteles de la escuela preparatoria de la UAEM cuentan en sus laboratorios con una serie de laminillas permanentes o fijas de tejidos humanos.

4. Disección del corazón

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando en la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Corazones frescos de res, carnero o cerdo (uno por equipo de trabajo)
- Guantes desechables de látex

Material disponible en el laboratorio

- Estuche de disecciones que contenga, por lo menos: mango de bisturí, hojas de bisturí, pinza de disección con dientes, pinza de disección sin dientes, tijeras, sonda acanalada y estilete
- Charola

Apertura
Optativa

Basado en competencias

Objetivos:

- Identificar la estructura del corazón humano y compararlo en la disección del corazón de un mamífero.
- Reconocer los vasos sanguíneos que emergen y llegan al corazón.

Intervención motivadora: pueden proyectarse pequeños videos, ya que atraen, interesan y sensibilizan. La motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento.

Se sugiere proyectar:
"El funcionamiento del corazón" (duración 02:47 minutos), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=hLW4rD8AFgE
"El corazón" (duración 02:38 minutos), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=BRq1-6gMsr8&list=PL6F44C4C32AF95E97

Tiempo: 5:25 minutos

Actividad
previa a la práctica

Descongelar los corazones, en caso necesario, para que se pueda trabajar de manera adecuada durante la disección.

Lee la suiguiente información básica
El corazón humano, al igual que el de todos los mamíferos, tiene cuatro cavidades, dos aurículas y dos ventrículos.

Las aurículas se encuentran separadas entre sí por el tabique interauricular; asimismo, los ventrículos están separados entre sí por el tabique interventricular.

Cada aurícula se comunica con su respectivo ventrículo a través de las llamadas válvulas auriculoventriculares. La válvula auriculoventricular derecha se llama tricúspide y la válvula auriculoventricular izquierda recibe el nombre de mitral.

Los vasos sanguíneos que llegan al corazón o que conducen la sangre hacia él, reciben el nombre de venas, desembocan en las aurículas. En la aurícula derecha desembocan las venas cava superior y cava inferior.

Los vasos sanguíneos que salen del corazón o que conducen sangre fuera de él se llaman arterias y se originan en los ventrículos. En el ventrículo derecho se origina la arteria pulmonar y en el ventrículo izquierdo la arteria aorta.

La sangre que circula por la mitad izquierda del corazón contiene oxígeno. La sangre que circula por la mitad derecha contiene bióxido de carbono.

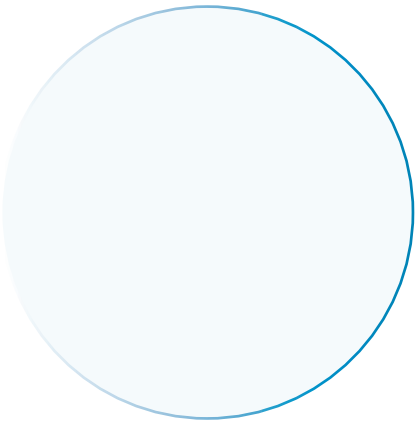
Actividad

Durante la disección, y como guía, se sugiere proyectar el video: “Anatomía del corazón” (duración 34:41 minutos), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=u0Qepi4Csok

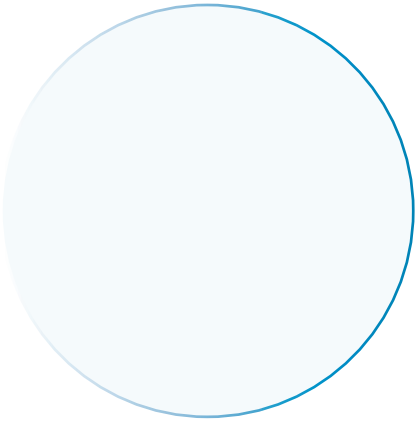
Desarrollo
Optativa

De no ser posible observar el video, sigue el siguiente procedimiento:

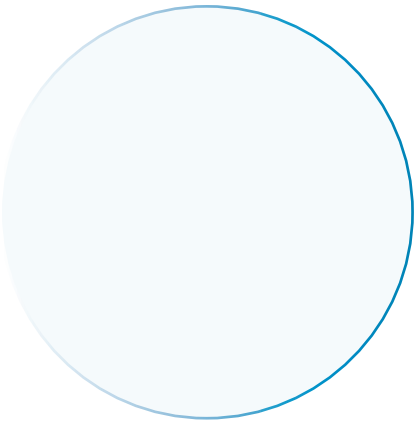
- Identifica la estructura externa del corazón, comparando la consistencia de los ventrículos y la de las aurículas, así como la de los vasos sanguíneos que emergen del corazón y los que llegan a él.

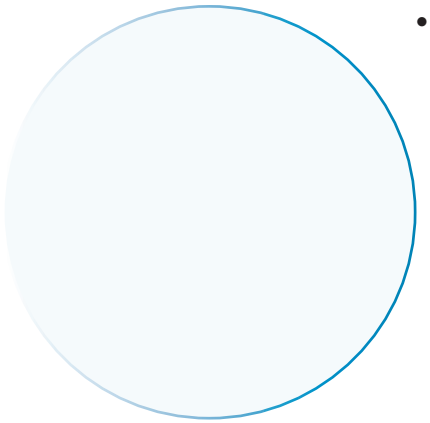


- Haz un corte vertical que permita observar su estructura interna, particularmente el miocardio y el endocardio, observa la diferencia entre ambos tipos de tejido, así como la diferencia entre aurículas y ventrículos. Aprecia la consistencia de ambos tipos de cavidades.



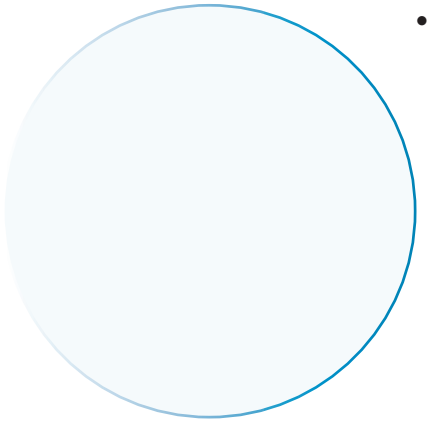
- Identifica las válvulas auriculoventriculares derecha e izquierda, observa sus diferencias estructurales. ¿Cuál es el nombre propio que reciben estas válvulas en el corazón humano?



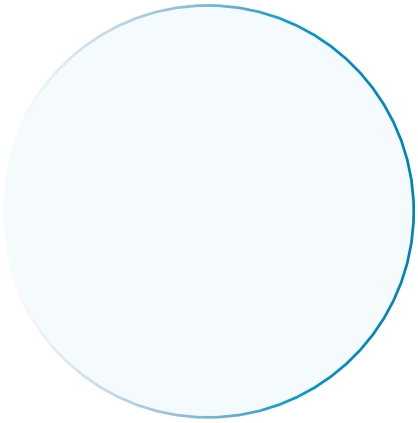


- Observa las cuerdas tendinosas ubicadas debajo de cada una de estas válvulas y los músculos papilares que las unen a la pared de cada ventrículo y aprecia su consistencia.

Basado en competencias



- Con ayuda de una sonda o un estilete, comprueba el origen y la desembocadura de los vasos sanguíneos que nacen y llegan al corazón. Particularmente identifica las arterias coronarias y sigue su trayecto.



- Identifica los tabiques interauricular e interventricular y constata que impiden respectivamente la comunicación de las aurículas entre sí y de los ventrículos entre sí.

Recuerda: seguir las indicaciones del profesor(a) durante la disección.

Actividad(es)

En equipo contesten las siguientes preguntas:

1. Expliquen por que razón no se mezcla la sangre que circula por la mitad izquierda del corazón con la sangre que circula por su mitad derecha.

2. Establezcan la diferencia entre sístole y diástole.



Cierre
Optativa

3. Expliquen brevemente cuál es la función de las válvulas auriculoventriculares.

4. Establezcan la diferencia estructural entre las válvulas tricúspide y la mitral.

5. Citen los vasos sanguíneos que desembocan en el corazón, indicando en qué cavidad cardiaca lo hace cada uno de ellos.

6. Citen los vasos sanguíneos que emergen del corazón y precisen su origen.

7. Mencionen de dónde proviene la sangre que circula por la mitad derecha del corazón y hacia dónde se dirige cuando sale de él.

8. Mencionen de dónde proviene la sangre que circula por la mitad izquierda del corazón y hacia dónde se dirige cuando sale de él.

9. Citen los vasos sanguíneos que nutren al corazón.



10. Establezcan la diferencia entre circulación mayor y circulación menor.

Tiempo: 20 minutos.

5. Circulación sanguínea humana

Estrategia docente: para favorecer la cooperación: aprendizaje en equipo, donde la interacción grupal favorezca el aprendizaje al:

- Seleccionar una actividad,
- Organizar pequeños equipos de educandos, y planear el trabajo,
- Ejecutar las acciones planeadas, y
- Supervisar y asesorar oportunamente el trabajo de cada equipo (Tobón, 2005).

Material para cada integrante del grupo

- Impreso sobre circulación sanguínea mayor y menor
- Bicolor (azul y rojo) o lápices de colores azul y rojo
- Gafete

Material para equipo de 12 personas

- Estambre de color azul y de color rojo

Objetivo: reconocer el trayecto que sigue la sangre una vez que sale del corazón, así como el nivel en que se realiza el intercambio gaseoso antes de regresar al corazón.



Intervención motivadora: pueden proyectarse pequeños videos, ya que atraen, interesan y sensibilizan. La motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento.

Se sugiere proyectar "El funcionamiento del corazón" (duración de 02:46 minutos), disponible en http://www.onmeda.es/videos/coraz%C3%B3n-y-sistema-cardiovascular-8/el-funcionamiento-del-coraz%C3%B3n-v388.html

Actividad 1

Adquirir y organizar nueva información. El profesor reparte los siguientes impresos sobre la circulación sanguínea mayor y menor, en forma de cuadros sinópticos.

Instrucción:
Ilumina de color rojo y azul las siguientes acotaciones, según corresponda.

Rojo
☐ Oxígeno

Azul
☐ Bióxido de carbono

Lee los cuadros sinópticos y, con los mismos colores (tipo de gas predominante que transporta la sangre), ilumina las celdas de las columnas centrales. Por último, ilumina el interior de las letras de los títulos (circulación sanguínea mayor y circulación sanguínea menor).

Circulación sanguínea mayor

Inicia en	**V**entrículo izquierdo	al contraerse (Sístole)
La sangre sale por la	**A**rteria aorta	Hacia todo el cuerpo
Llega a través de	Capilares arteriales	a los tejidos

Se intercambian gases (oxígeno por bióxido de carbono)	Entre las células y los capilares	Por difusión: Entra el **oxígeno** a las células y De las células sale el **bióxido de carbono** hacia los capilares
Regresa hacia el corazón por medio de las	**V**enas Cavas	Dos (superior e inferior)
Desemboca en	**A**urícula derecha	Cavidad donde termina

Circulación sanguínea menor

Inicia en	**V**entrículo derecho	al contraerse (Sístole)
La sangre sale por la	**A**rteria Pulmonar	Hacia los pulmones
Llega a través de	Capilares arteriales	a los alveolos
Se intercambian gases (oxígeno por bióxido de carbono)	Entre los alveolos y los capilares **(Hematosis)**	Entra el **oxígeno** del aire a los alveolos y se difunde hasta los **capilares.** Sale el **bióxido de carbono** desde los capilares hasta el aire de los **alveolos**
Regresa hacia el corazón por medio de las	**V**enas Pulmonares	Cuatro en total (dos derechas y dos izquierdas)
Desemboca en	**A**urícula izquierda	Cavidad donde termina

Basado en competencias

Recuerda:

- Tanto la circulación sanguínea mayor, como la menor, inician en Ventrículo y terminan en Aurícula del lado contrario.
- Aurícula y ventrículo derecho contienen sangre con Bióxido de carbono.
- Aurícula y yentrículo izquierdo contienen sangre con Oxígeno.
- Las **Arterias** sacan la sangre del corazón y se originan en los **Ventrículos.**
- Las **Venas** regresan la sangre al corazón y desembocan en **Aurículas.**
- Recuerda la secuencia V – A – V – A (**V**entrículo – **A**rteria – **V**ena – **A**urícula).
- Recuerda las asociaciones **A** - **V** y **V** - **A**:
    - **V** – **A** (**V**entrículo – **A**rteria)
    - **A** – **V** (**A**rteria – **V**ena)
    - **V** – **A** (**V**ena – **A**urícula)

Tiempo: 15 minutos.

Actividad 2

Actividad que demanda de los alumnos trabajo grupal. El profesor organiza equipos de trabajo con nueve integrantes y les reparte “gafetes” con los siguientes nombres:

Equipos 1 y 3	Equipos 2 y 4
Arteria aorta	Arteria de mediano calibre
Arteria de mediano calibre	Arteria de menor calibre
Arteria de menor calibre	Arteria Pulmonar
Aurícula derecha	Aurícula izquierda
Capilar arterial	Capilar arterial
Capilar venoso	Capilar venoso
Intercambio de gases	Hematosis
Válvula sigmoidea	Válvula sigmoidea
Vena Cava inferior	Vena de mediano calibre
Vena de mediano calibre	Vena de menor calibre
Vena de menor calibre	Vena pulmonar derecha
Ventrículo izquierdo	Ventrículo derecho

Los equipos se disponen en círculos con la vista al centro, con la finalidad de leer todos los gafetes de los compañeros y el profesor entrega a cada equipo dos madejas de estambre, una roja y una azul.

Los equipos 1 y 2 deben estar cerca uno del otro. Lo mismo aplica para los equipos 3 y 4.

Instrucción: unir por medio del estambre a todos los integrantes del equipo, formando una red que siga la secuencia de la circulación sanguínea, desde su inicio hasta su término.

Durante el desarrollo de esta actividad, el profesor supervisa el trabajo de los diferentes equipos. Al final se pide que, por medio del estambre, los equipos correspondientes se conecten: la circulación menor con la circulación mayor.

Tiempo: 20 minutos.

Actividad 3



Cierre
Optativa

Socializar el trabajo de los equipos. Cada equipo, una vez terminada la actividad, debe exponer ante el grupo su vivencia y autoevaluarse.

Tiempo: 8 minutos, 2 por cada uno de los equipos.

,

6. Respiración

Estrategia docente: el docente guiará la práctica para que el alumno identifique los procesos involucrados en la respiración.

Material proporcionado por el alumno

- Popotes
- Goteros

Material disponible en el laboratorio

- Probeta de 100 ml
- Matraz Erlenmeyer
- Bureta
- Cronómetro
- Soporte universal
- Pinzas para bureta
- 100 ml de Hidróxido de sodio al 0.04%
- Solución de fenolftaleína

Basado en competencias

Apertura
Optativa

Objetivo: el alumno demostrará la producción del gas exhalado durante la respiración en reposo o durante la actividad física.

Actividad motivadora: se sugiere al alumno observar los siguientes videos:
"Funcionamiento del sistema respiratorio", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=CEmcS_FPu2k
"Ventilación pulmonar", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=vioRQdukWWQ

Actividad
previa a la práctica

Investiga la diferencia entre la respiración celular y la respiración pulmonar.

Desarrollo
Optativa

Procedimiento

Experimento1

1. Con ayuda de una probeta, mide 100 ml de agua y colócala en el matraz Erlenmeyer. Añade 5 gotas de fenolftaleína. Observa qué sucede con la coloración del agua y anota tus observaciones.

2. Si no observas un cambio de coloración, añade gota a gota la solución de NaOH hasta que puedas observar una coloración rosa.

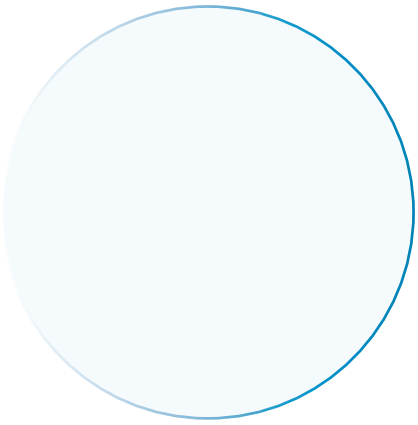
3. En estado de reposo, un compañero del equipo soplará aire exhalado con ayuda de un popote dentro del matraz durante un minuto. Al inhalar, lo hará de manera normal y al exhalar lo hará a través del popote, cuidando no salpicar fuera del matraz.

4. Agrega, gota a gota, la solución de NaOH a la solución contenida en el matraz, agita constantemente y sigue añadiendo la solución hasta obtener una coloración rosa que no desaparezca al agitar la mezcla.

5. Anota el número de mililitros de solución de NaOH que utilizaste.

Experimento 2

Repite el experimento 1 en otro matraz, desde el paso 1 hasta el 5. En esta ocasión, el compañero que sopló al inicio a través del popote, hará lo mismo pero después de realizar ejercicio exhaustivo durante 5 minutos antes de la prueba.



Resultados

Registra lo que observaste respecto a la coloración de la solución contenida en el matraz.

Conclusiones



Cierre
Optativa

Cuestionario

1. ¿Cómo funciona la fenolftaleína en este experimento?

2. ¿Cuál es la diferencia entre los resultados obtenidos en los dos experimentos? ¿A qué crees que se deban las diferencias observadas?

7. Disección de riñón

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- 1 riñón de res
- Guantes desechables

Material disponible en el laboratorio

- Charola de disección
- Bisturí
- 1 pinzas de disección
- 1 tijeras de disección

Apertura
Optativa

Objetivo: realizar la disección de un riñón para observar las estructuras macroscópicas externas e internas y poder lograr una conceptualización más tangible del funcionamiento del riñón.

Basado en competencias

Actividad
previa a la práctica

Intervención motivadora: se sugiere ver el video "Descripción anatómica de los Riñones", disponible en https://www.youtube.com/watch?v=gr_guJ1Oezc

Describe el proceso de diálisis renal
¿En qué casos debe realizarse un trasplante renal?

Desarrollo
Optativa

Actividad(es)

Instrucción(es) o pasos a seguir:

1. Colocar la muestra sobre la charola de disección y realizar una observación general de la composición estructural externa.
2. Realizar un corte longitudinal a la muestra y observar características estructurales internas del riñón (corteza y médula renal, pirámides renales, cáliz mayor y menor, hilio renal, vena y arteria renal, uréter).
3. Identificar la mayor cantidad de estructuras. Dibujarlas y rotularlas.

Tiempo: 35 minutos.

Cierre
Optativa

Actividad(es)

1. ¿Qué forma tienen los cálices renales?

2. ¿Cómo se forman los cálculos renales?

3. ¿Por qué no es recomendable tomar demasiada agua?

4. ¿En qué consiste la enuresis?

8. Disección de ojo

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- Ojo de res
- Guantes desechables

Material disponible en el laboratorio

- Charola de disección
- Bisturí con navaja
- Pinzas y tijeras de disección

Apertura
Optativa

Objetivo: observar estructuras externas e internas del ojo.

Intervención motivadora: se sugiere ver el video “Cómo funciona el ojo, disección del ojo”, disponible en https://www.youtube.com/watch?v=NGrEd13Fte0

Actividad
previa a la práctica

Investigar en qué casos se lleva a cabo un trasplante de córnea y cuál es el procedimiento.

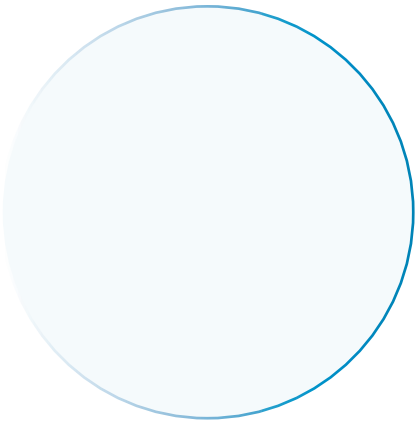
Basado en competencias

Actividad(es)

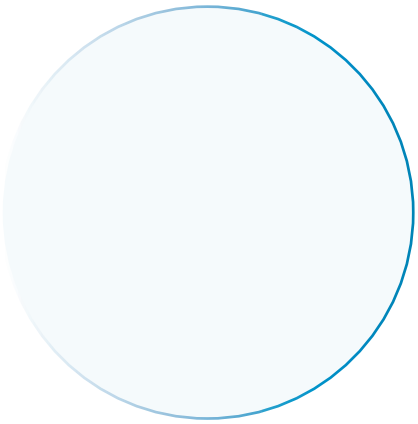
Instrucción(es) o pasos a seguir:

1. Reconocer la morfología externa del ojo, observar su forma, su coloración y el lugar donde se localiza el nervio óptico, la membrana que lo rodea y el sitio de inserción de los músculos externos.

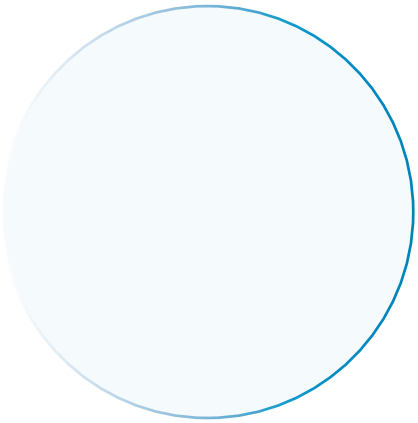
2. Observar la córnea e identificar a través de ella el iris y la pupila.



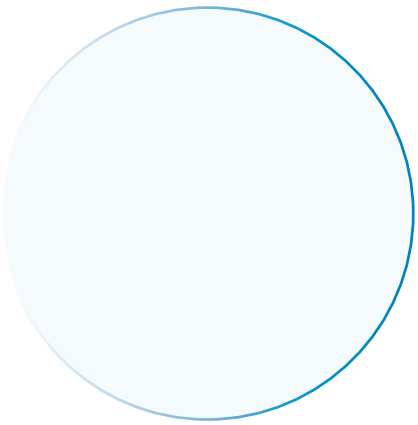
3. Con el bisturí, cortar a la altura de la unión con la esclerótica, esto provoca la salida de un líquido trasparente, hialino, denominado humor acuoso.

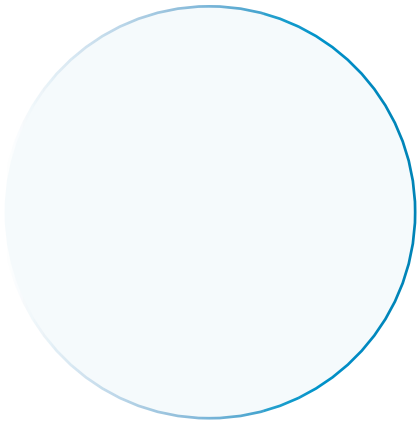


4. Cortar el iris con tijeras, teniendo cuidado para no lacerar el tejido, observa que la pupila en realidad es un orificio.

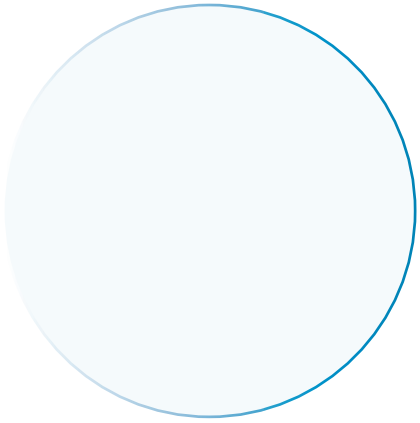


5. Desprende el cristalino y observa su aspecto globoso, su transparencia y consistencia, ten cuidado de no presionar demasiado.





6. Observa el líquido gelatinoso e incoloro denominado humor vítreo.



7. Corta con las tijeras, hasta la unión con el nervio óptico, identifica el punto ciego y la mácula lútea. Observa el aspecto brillante tornasol de la retina.

Basado en competencias

Tiempo: 35 minutos.

Cierre
Optativa

Actividad(es)

1. Explica por qué razón en el punto ciego no se perciben imágenes.

2. Establece la diferencia funcional entre conos y bastones.

3. Investiga los tipos de ceguera que hay para otros colores.

4. Investiga en qué consiste la refrigeración y el acomodamiento del cristalino.

9. Búsqueda y observación de paramecios en agua estancada

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Agua con paramecios recolectados y cultivados una semana antes

Material disponible en el laboratorio

- Agua destilada
- Leche en polvo teñida de color rojo
- Solución de lugol
- Cubreobjetos
- Microscopio fotónico
- Tabaco (un cigarro)
- Fibra de algodón
- Portaobjetos
- Vasos de precipitados
- Goteros
- Solución de carmín



Apertura
Optativa

Objetivos:
Identificar las partes constituyentes de un paramecio comparando los observados con un dibujo.
Observar el comportamiento de los paramecios en determinadas circunstancias.

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos:
"Paramecios" (2:35 min), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=z3kLDtWPijg
"Cómo criar protozoos en mi casa y que crezcan gordos y rollizos paramecios" (2:41 min.), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=alE_IFZwsM8



Actividad
previa a la práctica

Una semana antes recolectar agua de charco o de florero de panteón, agregar nutrimentos para que crezcan los Paramecios.

Recuerda: dejar la muestra a la sombra en el laboratorio una semana antes

Lee la siguiente información
Los paramecios son protozoarios clasificados en al menos 12 especies diferentes, del *phyla* Ciliada, acuáticos, unicelulares, pertenecientes al dominio *Eucarya.*

El paramecio fue descrito por primera vez en 1678 por Christian Huygens. Mide entre 0.3 y 0.5 mm de longitud y está cubierto por varios miles de cilios cortos dispuestos en hileras longitudinales y en dirección oblicua. Vive en agua dulce. Al nadar da la impresión de tener un movimiento ondulatorio, desde delante hacia atrás.

Sus cilios se mueven coordinadamente, cada uno de manera adelantada, respecto al siguiente de la línea y en dirección oblicua, por lo que el organismo va girando sobre sí mismo a medida que avanza en el agua.

Visto un paramecio por atrás, a la vez que avanza, gira en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Al encontrar obstáculos o condiciones desfavorables, sus cilios se mueven en dirección opuesta, por lo que retrocede, cambia de dirección, avanzando nuevamente al frente. Retrocede porque hay un aumento temporal del extremo anterior a la permeabilidad de los iones de calcio y en el extremo posterior aumenta la permeabilidad a los iones de potasio (Ville *et al*.,1987).

Se nutre de bacterias, protozoarios más pequeños y algas. Cada paramecio posee un micronúcleo, un macronúcleo y dos vacuolas contráctiles.

En etapa reproductiva y bien nutridos, se reproducen asexualmente de 2 a 5 veces al día, o bien, sexualmente intercambiando ADN nuclear.

Desarrollo
Optativa

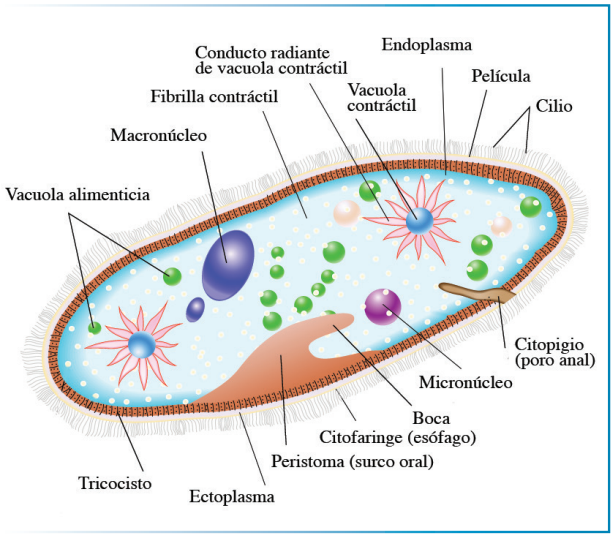
Basado en competencias

Actividad(es)

Instrucciones o pasos a seguir:

A. Coloca el tabaco del cigarro en un vaso de precipitados, agrega 100 ml de agua y déjalo reposar.
B. Separa en partes más o menos iguales la cantidad de agua que contiene los paramecios. En una de ellas añade una pizca de leche en polvo, teñida con rojo carmín, y 10 minutos después estarán listos para observar al microscopio.
C. Con la ayuda de un gotero, coloca una gota en un portaobjetos, cúbrelo y observa con diferentes aumentos.
D. Identifica las estructuras del paramecio ayudado por el dibujo.



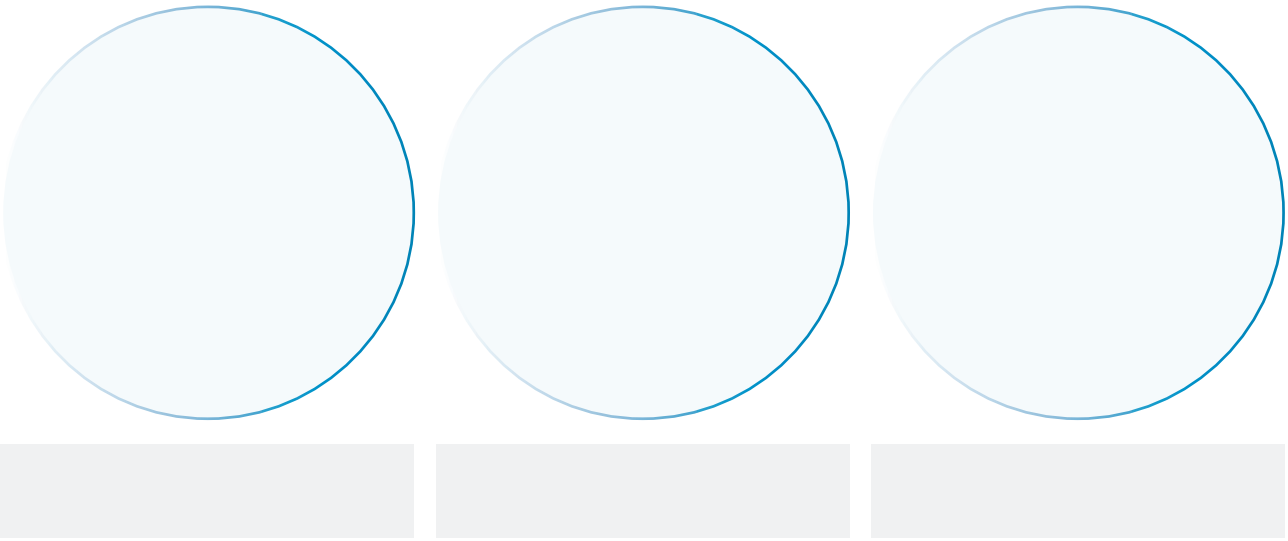


Estructura interna y extrena de un paramecio
Fuente: shutterstock

E. Realiza una preparación con agua de paramecios en donde agregaste el rojo carmín, observa la vacuola digestiva que debe estar teñida de rojo. Coloca una fibra de algodón a la preparación y observa la reacción de los paramecios al chocar con ella.
F. Si el movimiento de los paramecios es muy rápido, agrega una gota de agua con tabaco a la preparación (sólo de agua, sin hojas de tabaco) y observa con diferentes aumentos, escribe en el recuadro el número del objetivo utilizado.
G. En otra preparación de agua, sin leche teñida, agrega una gota de solución de carmín e identifica el paso de partículas del colorante hacia el interior del paramecio.

H. Realiza otra preparación con una gota de agua con paramecios, cúbrela y observa, busca paramecios que estén en etapa reproductiva (unidos), agrega una gota de la solución de lugol, lo cual destacará el núcleo los paramecios al teñirlos, y posteriormente los matará. Observa al microscopio, escribe en el recuadro el número del objetivo utilizado

Tiempo: 30 minutos.



Paramecio sin teñir | Paramecio con rojo carmín | Paramecio con lugol

Actividad(es)

Realiza una investigación en la biblioteca de tu plantel y las siguientes preguntas. No olvides escribir las fuentes consultadas.

Cierre
Optativa

1. ¿Para qué le sirve el micronúcleo al paramecio?

2. ¿Qué función tiene el macronúcleo del paramecio?

3. ¿Qué función tienen las vacuolas contráctiles de los paramecios?

4. Busca imágenes de las especies de paramecios: *Paramecium bursaria, Paramecium caudatum, Paramecium multimicronucleatum, Paramecium trichium,* imprímelas, recórtalas y pégalas en los espacios correspondientes para que compares sus diferencias estructurales.

Paramecium bursaria	*Paramecium caudatum*	*Paramecium multimicronucleatum*	*Paramecium trichium*

Basado en competencias

Fuentes de consulta

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y, en caso necesario, complementa tus respuestas.

10. Observación de pulgas de agua

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Pulgas de agua o *Daphnias*, adquiridas en un acuario uno o dos días antes

Material disponible en el laboratorio

- Agua destilada
- Focos de color rojo y azul
- Portaobjetos
- Cronómetro
- Goteros
- Tabaco (un cigarro)
- Cubreobjetos
- Microscopio fotónico
- Vaso de precipitados

Objetivos:

Identificar a las pulgas de agua, entre algunos otros microorganismos. Identificar algunas estructuras de las pulgas de agua, ayudados por un esquema.



Apertura
Optativa

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos:
"Daphnis Pulex 1", disponible en http://www.mikrofauna-videos.de/videos.php?lang=en&id=daphniapulex
"Daphnis Pulex 2", disponible en http://www.mikrofauna-videos.de/videos.php?lang=en&id=daphniapulex

Comprar las pulgas de agua o *Daphnias* en un acuario, uno o dos días antes.



Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información

Las pulgas de agua (*Daphnia*) son animales de agua dulce, del *phylum* artrópoda (patas articuladas) de la clase crustácea, subclase branquiópoda (pies branquia), orden cladoceros, viven en charcas efímeras y acuarios.

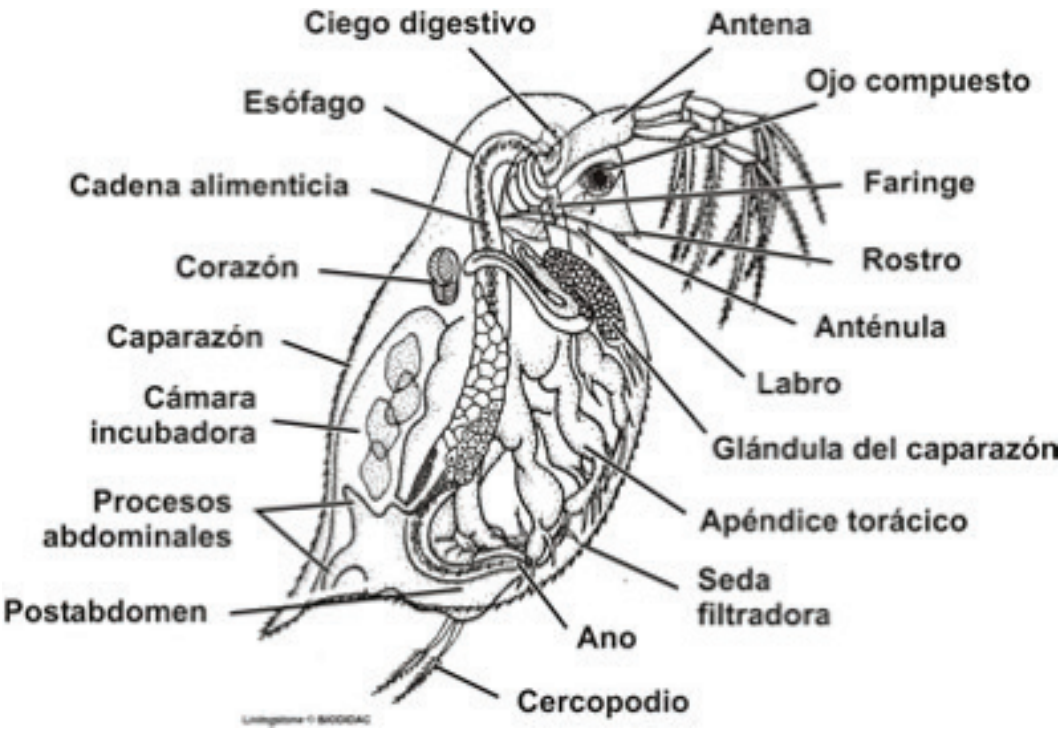
Se identifican como motas flotantes, o bien, como espuma. Son utilizada como alimento de carpas doradas y otros peces.

Poseen dos segmentos: cabeza y tronco, un gran ojo central que resulta de la fusión de dos ojos, dos pares de antenas de diferente tamaño y ramificadas que sirven para nadar (provocando movimientos rápidos hacia la superficie a manera de saltos y lentos a medida que se hunden), además de cinco pares de patas en su porción ventral, con apéndices aplanados y folioceos, provistos de la llamada seda “filtradora”, que provocan corrientes para recoger alimento, la parte dilatada de estos apéndices funciona como branquias (para el intercambio de gases), estas mismas patas, además, le ayudan a nadar. Se alimentan de algas y bacterias.

Su exoesqueleto o caparazón de quitina tiene transparencia, lo que permite observar los órganos internos en pleno funcionamiento, destacando el corazón.

Se mueven a diferentes profundidades durante el día y siempre lo hacen con la cabeza hacia arriba. Con la luz roja suben y bajan, pero con la luz azul su desplazamiento es horizontal.

Tienen 17 mudas toda su vida. Se reproducen sexualmente, los machos tienen apéndices modificados para la cópula, las hembras poseen una cámara de incubación para los huevos fecundados. También se reproducen asexualmente, sin machos, por la llamada partenogénesis, dando lugar a la presencia de machos sólo en condiciones desfavorables, éstos fecundan a hembras que desarrollan sólo dos grandes huevos en su cámara incubadora, que se engruesa formando el *efipio* (resistente a condiciones adversas del ambiente). Poseen ciclomorfosis.



Basado en competencias

Morfología interna de una pulga de agua *(Daphia)*
Fuente: 01_daphnia http://www.asturnatura.com/Imagenes/articulos/crustaceos/daphnia.jpg

Recuerda: el corazón de las pulgas de agua está ubicado detrás de la cabeza y delante de la cámara de incubación para los huevos.

Desarrollo
Optativa

Actividad(es)

Instrucciones o pasos a seguir:

A. Coloca el tabaco del cigarro en un vaso de precipitados, agrega 100 ml de agua y déjalo reposar.
B. Coloca el agua que contiene las *daphnias* en un vaso de precipitados.
C. Coloca sobre el vaso un foco rojo encendido. Observa el sentido de los desplazamientos. Cambia el foco por uno de color azul y observa los movimientos.
D. Con la ayuda de un gotero, coloca una gota de agua con pulgas en un portaobjetos, cúbrelo y observa con diferentes aumentos. Identifica a las *Daphnias* entre otros organismos como algas, paramecios, vorticelas, etc. En caso necesario, disminuye sus movimientos aplicando una gota del agua con tabaco, cuidando de no tomar tabaco, sólo agua.
E. Identifica el saco de huevos en la parte posterior del caparazón, el corazón está situado arriba de la bolsa de huevos, atrás de la cabeza, y el intestino, que es curvo, y se observa más oscuro.

F. Con la ayuda de un cronómetro, cuenta el número de latidos del corazón de una *Daphnia* durante 15 segundos y multiplica esa cantidad por 4 para obtener el número de veces que late en un minuto (frecuencia cardiaca) bajo los efectos del tabaco.

Tiempo: 30 minutos.

Actividad(es)



Cierre
Optativa

Realiza una investigación en la biblioteca de tu plantel, para contestar las siguientes preguntas. No olvides escribir las fuentes consultadas

1. ¿De qué manera se pueden cultivar pulgas de agua?

2. ¿Qué otra utilidad tienen para el hombre las *daphnias*, además de las mencionadas en esta práctica?

3. Investiga en qué consiste la ciclomorfosis de la pulga de agua.

4. ¿En qué consiste la criptobiosis de las pulgas de agua?

Fuentes de consulta

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y, en caso necesario, complementa tus respuestas.

11. Observación anatómica del champiñón
(*agaricus brunnescens*)

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando en la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio (Tobón, 2005).

Material proporcionado por los alumnos

- Un champiñón, una navaja de afeitar

Material disponible en el laboratorio

- Glicerina diluída
- Rojo amoniacal o lactofenol azul
- Pinzas de disección
- Bisturí
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Microscopio

Apertura
Optativa

PB Basado en competencias

Objetivo: observar la estructura reproductora del *Agaricus brunnescens*, teniendo como referencia un esquema y un video.

Intervención motivadora se sugiere ver el video: "El cultivo del champiñón" (2:27 min.), disponible en http://www.youtube.com/watch?v=5KOzE1agFeM

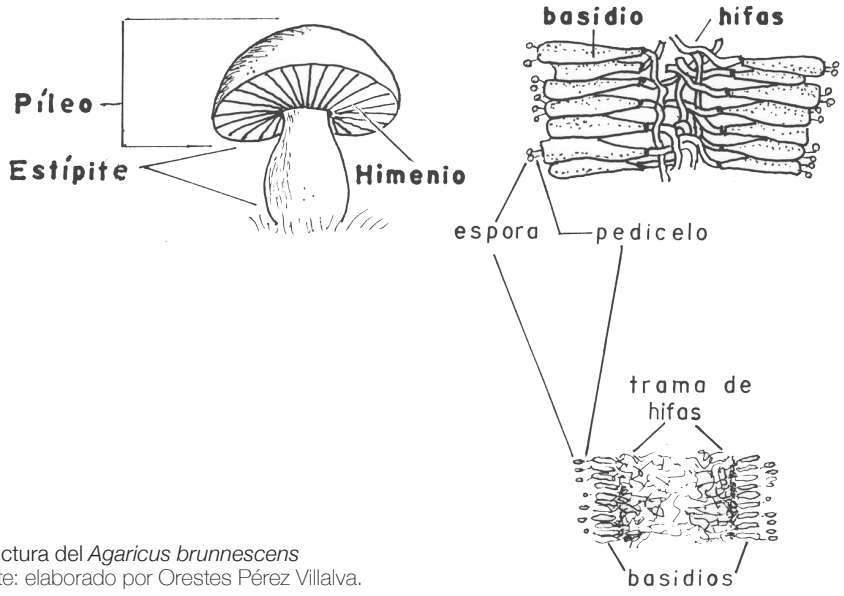
Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información

El champiñón es un hongo qe pertenece a la subdivisión: *Basidiomycota,* clase: *Holobasidiomycetes,* subclase: *Hymenomycetidae (Himenomicetes)*, orden: Agaricales, familia: *Agaricaceae*, género: *Agaricus*, especie: *brunnescens*. Algunos autores le llaman *Agaricus campestris* o *A. biporus.*

Se considera la seta más importante en la industria alimenticia, ya que se cultiva a gran escala utilizando, por ejemplo, estiércol de caballo como sustrato del cual obtienen sus nutrientes.

Sus estructuras reproductoras se denominan Basidios, células alargadas, en forma de bastón, sobre las que se forman las Basidiosporas, que están unidas al basidio por pedicelos diminutos, cada uno con una sola espora haploide (ver figura).



Estructura del *Agaricus brunnescens*
Fuente: elaborado por Orestes Pérez Villalva.

El champiñón crece sobre materia orgánica en descomposición, forma grandes cuerpos fructíferos, constituídos de un *Estípite* (llamado también pedicelo, tallo o pie) y un *Píleo* (llamado también sombrero, casquete o Birrete).

En la parte inferior del Píleo, se forma el *Himenio* (o agallas), parte fértil constituído por delgadas láminas radiales, formadas de hifas enmarañadas que conectan con hifas especializadas (Basidios) en la producción de esporas (Basidiosporas).

Actividad(es)

Instrucciones o pasos a seguir:

Desarrollo
Optativa

A. Con la ayuda del esquema identifica el píleo, estípite e himeneo.

B. Separa el píleo de la estípe (lo más cercano a su unión).

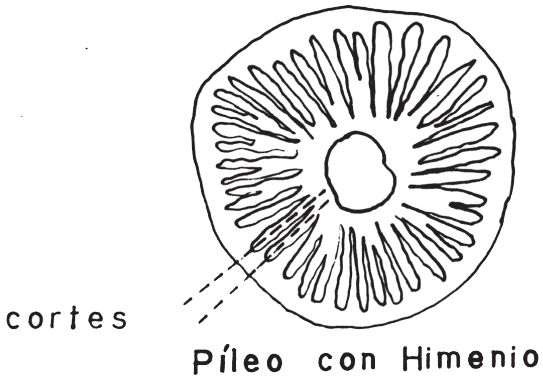
C. Coloca el píleo con el himeneo boca arriba y realiza cortes a los lados de una de sus láminas y coloca un fragmento en el portaobjetos.

D. Agrégale una gota del colorante (rojo amoniacal o lactofenol azul), cúbrelo y observa bajo el microscopio con diferentes aumentos.

E. Realiza otra preparación y sólo agrega una gota de glicerina.

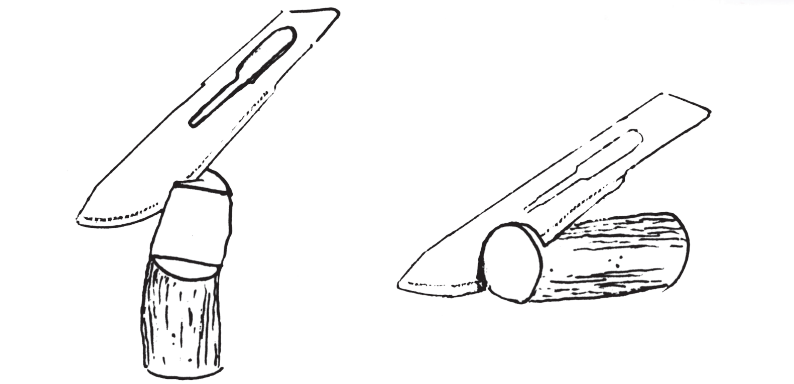
F. Identifica a los basidios, la trama de hifas y las esporas.

G. Realiza cortes delgados (casi transparentes) en sentido vertical y transversal (ver figura) del estípite, tíñelos y compara las células que observes con las que ya observaste del píleo. Escribe en el recuadro el número del objetivo utilizado.

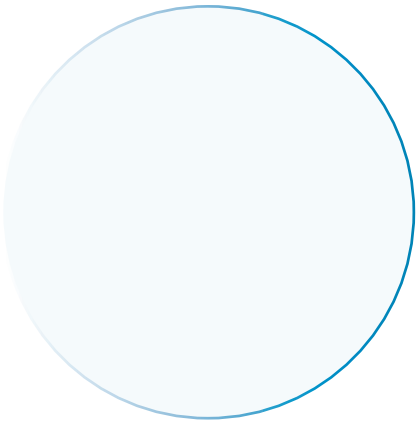




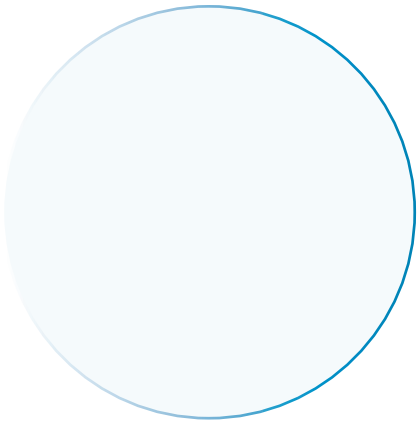
Agaricus brunnescens
Fuente: shutterstock



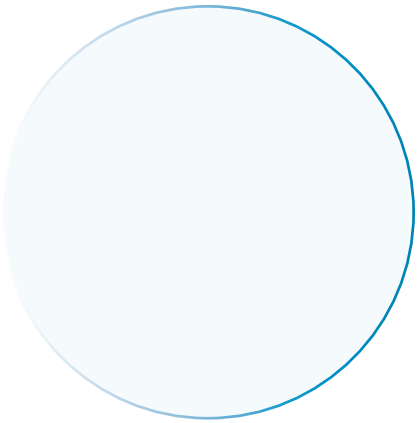
Cortes vertical y transversal del *Agaricus brunnescens*
Fuente: elaborado por Orestes Pérez Villalva.



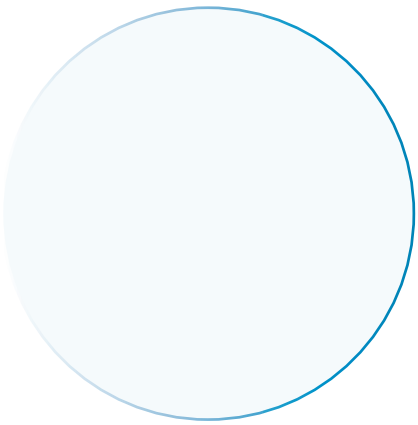
Basidios

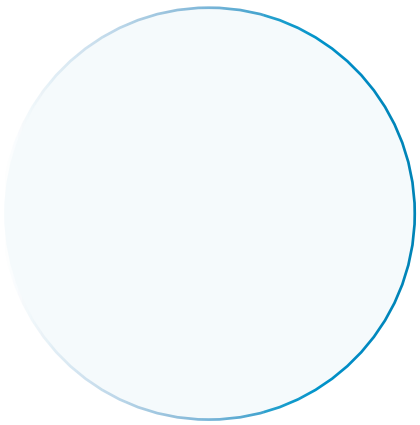


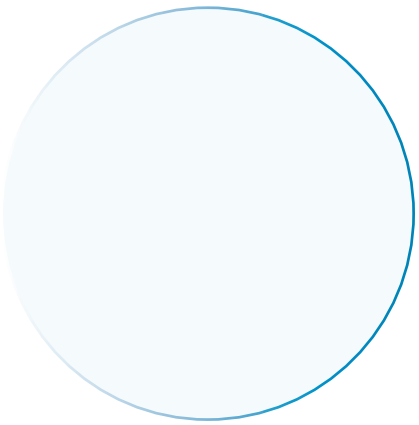
Hifas



Esporas







Basado en competencias

Tiempo: 30 minutos.

Cierre
Optativa

Actividad(es)

Realiza una investigación en la biblioteca de tu plantel para contestar las siguientes preguntas. No olvides escribir las fuentes consultadas.

1. ¿Qué diferencia existe entre la especie *campestris* y la *biporus* del género *Agaricus*?

2. ¿Cuáles son los conidios de los hongos?

3. ¿Qué condiciones deben tener los lugares para el cultivo de los champiñones?

4. ¿Por qué se dice que los hongos tienen un tipo de nutrición saprófita?

Fuentes de consulta

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y, en caso necesario, complementa tus respuestas.

12. Observación microscópica del moho de pan

Estrategia docente: actividad con apoyo directo del docente, enfatizando en la funcionalidad del conocimiento, práctica de laboratorio.

Material proporcionado por los alumnos

- Pan, tortilla o papa y que esté contaminado con *Rhizopus nigricans*
- Guantes de látex
- Cubrebocas

Material disponible en el laboratorio

- Microscopio
- Mechero de Bunsen
- Asa micótica o Aguja de disección
- Colorantes: azul de metileno, safranina, rojo neutro o lactofenol azul de algodón
- Cinta adhesiva
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Vaso de precipitados de 100 ml
- Hipoclorito de sodio (blanqueador para uso doméstico)

Basado en competencias

Apertura
Optativa

Objetivo: identificar el micelio del *Rhizopus nigricans*, tanto del vegetativo (hifas) como del reproductor (esporangióforos y esporas).

Intervención motivadora: se sugiere ver los videos
"Hongos Mohos (Documental)" (6:18 min), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=stR90ou3ZDw
"Preparación por impronta" (8:14min), disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=P-kiFFZ7NvU

Recuerda: debes cultivar el *Rhizopus* antes de asistir a la práctica.

Actividad
previa a la práctica

Diez días antes, coloca en una bolsa de plástico o en un recipiente plástico de boca ancha trozos de pan blanco y fresco, tortilla fresca y papa cocida (medios amiláceos), que servirán como sustratos para que crezca el hongo. Debes humedecerlos con poca agua.

Deja la bolsa o el recipiente abierto por 48 horas para asegurar que las esporas del ambiente lleguen a ellos. Cuida que los medios amiláceos se mantengan húmedos.

Tapa la bolsa de plástico, cuidando que quede aire entre los medios de cultivo y la bolsa. En caso de ser un recipiente, tápalo de manera NO hermética y guarda en un lugar frío y oscuro, puede ser una caja para zapatos.

Desarrollo
Optativa

Actividad(es)

Lee la siguiente información básica

El moho del pan, de nombre científico *Rhizopus nigricans* (*R. stolonifer*), pertenece al Dominio Eukaria (que incluye al antes llamado Reino Fungi o de los hongos). Tiene forma filamentosa y a menudo contamina los laboratorios, tubos, cajas y matraces donde se tienen cultivos puros de otros microorganismos, en particular bacterias y hongos, por lo que dicho moho es considerado como una “malayerba” de los laboratorios.

El *Rhizopus nigricans* y otras especies del mismo género son muy abundantes y contaminan alimentos del hombre y de los animales, descomponiéndolos y ocasionando pérdidas considerables, principalmente en raíces y frutos.

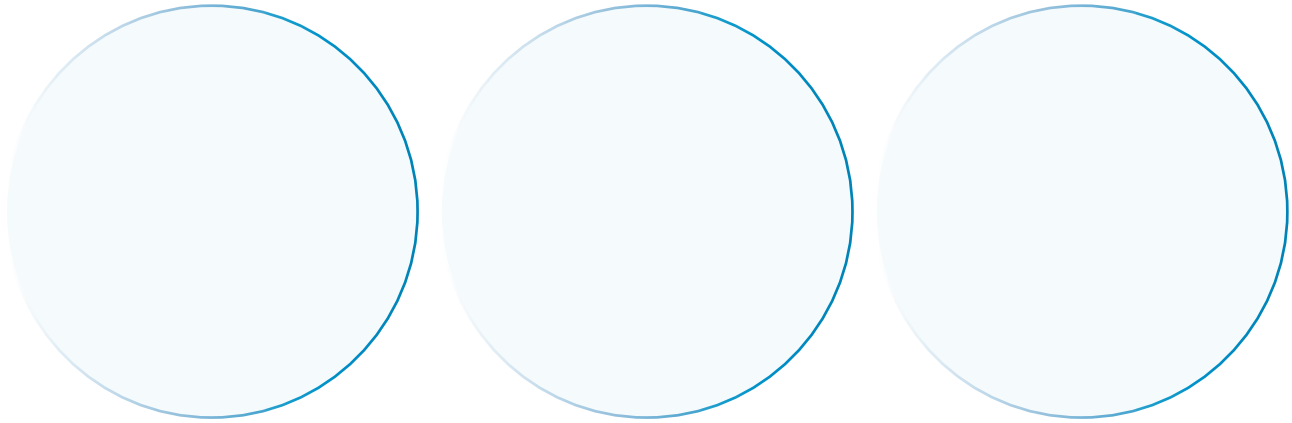
Rhizopus causa la podredumbre húmeda del camote o batata, la "gota" o "gotera" de las fresas, de las papas, manzanas, peras, membrillos, ciruelas, duraznos, cerezas, tomates e higos; causa perjuicios a granos y semillas en germinación.

Rhizopus nigricans es usado en la industria para producir ácido fumárico, usado como sustituto del ácido tartárico en las bebidas alcohólicas; como antioxidante en la elaboración de alcoholes polivalentes; en la síntesis de resinas y como mordente en tintorerías. Es uno de los mucoráceos más utilizados para obtener esteroles básicos en la síntesis de cortisona, hormonas sexuales y anticonceptivos.

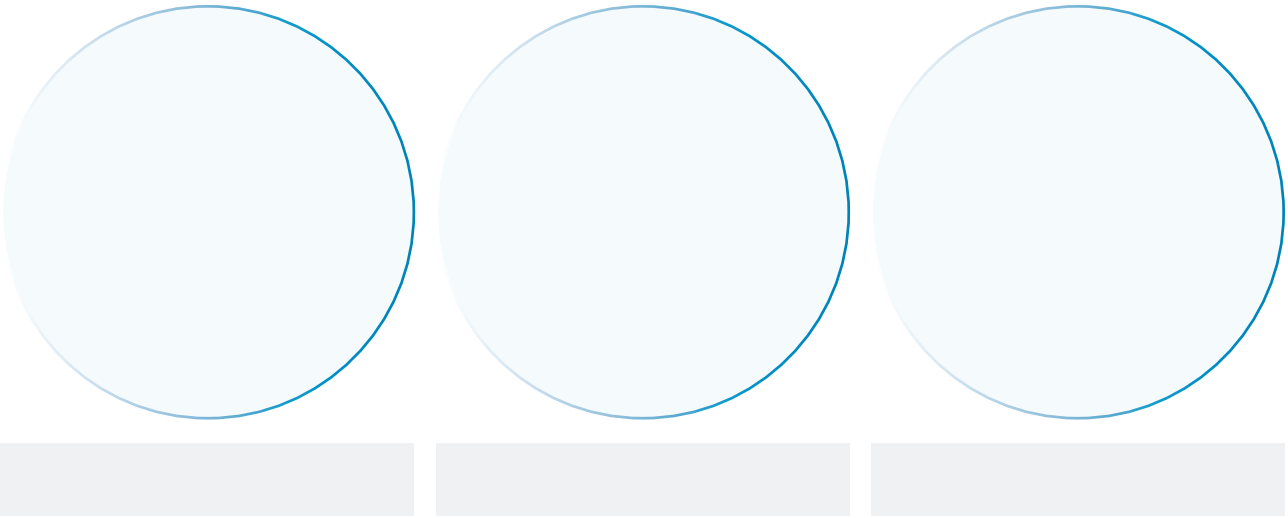
Instrucciones o pasos a seguir:

A. ¡Precaución!: debido a que existen posibilidades de contaminación en esta práctica, debes esterilizar el asa micótica o aguja de disección, antes y después de usarla, además de usar guantes de látex y cubrebocas para evitar aspirar las esporas de las muestras al momento de estudiarlas.
B. Enciende el mechero de Bunsen, esteriliza el asa micótica o la aguja de disección, colocándola en la flama (entre el color amarillo y azul), espera a que se enfríe.
C. Coloca los alimentos con el moho y destápalos detrás del mechero de Bunsen encendido y con el asa micótica o la aguja de disección toma una pequeñísima porción del alimento que contenga parte del micelio.
D. Vuelve a tapar el recipiente que contiene al *Rhizopus* y al final de la práctica deséchalo en el contenedor que te indique el responsable del laboratorio.
E. En un portaobjetos coloca una gota de alguno de los colorantes.
F. Coloca esa muestra del micelio en el portaobjetos con colorante. Esteriliza nuevamente al fuego el asa micótica o la aguja de disección.
G. Cuidadosamente coloca el cubreobjetos sin que se formen burbujas de aire.
H. De manera opcional puedes realizar la preparación por el método de impronta, como se menciona en el video.
I. Observa al microscopio con diferentes aumentos y realiza dibujos, escribe en el recuadro el número del objetivo utilizado.
J. Una vez terminada la práctica, mete la preparación en el vaso de precipitados que contiene hipoclorito de sodio.

Tipos de hifas del *Rhizopus nigricans*



Estolones | Rizoides | Esporangióforos



Basado en competencias

Cierre
Optativa

Actividad(es)

Realiza una investigación en la biblioteca de tu plantel para contestar las siguientes preguntas. No olvides escribir las fuentes consultadas.

1. ¿Qué signos y síntomas tiene una persona sensible a los mohos?

2. ¿Cuál es el ciclo de reproducción sexual de *Rhizopus nigricans*? Busca un dibujo o esquema al respecto.

Comparte los resultados de tu investigación con dos compañer@s y, en caso necesario, complementa tus respuestas.

13. Anatomía de una flor completa

Estrategia docente: el docente junto con los alumnos mostrarán los diferentes elementos estructurales de una flor.

Material proporcionado por los alumnos

- Hojas de papel oficio
- Flores simples y completas (ej. rosa, azalea, tulipán)

Material disponible en el laboratorio

- Caja de Petri
- Portaobjeto
- Cubreobjetos
- Bisturí o aguja de disección
- Lupa
- Microscopio óptico



Apertura
Optativa

Objetivos

Identificar las principales estructuras observadas en una flor completa.
Identificar aparatos reproductores de la flor.



Actividad
previa a la práctica

Lee la siguiente información:

Las flores son los órganos responsables de la reproducción de las angiospermas y gimnospermas.

Al ser fecundadas, dan origen a la semilla, que puede ser o no protegida por el fruto, al germinar, dan origen a las nuevas plantas.

Una flor completa de angiosperma presenta las siguientes partes o verticilos:

- Verticilo de sustentación: compuesto por el receptáculo y el pedúnculo floral y, ambos, sustentan la flor.
- Verticilo de protección: formado por el cáliz (conjunto de sépalos) y corola (conjunto de pétalos), ambos protegen las estructuras reproductoras y atraen agentes polinizadores.
- Verticilo de reproducción: compuesto por el gineceo (carpelos que son estructuras femeninas) y androceo (estambres que son estructuras masculinas).

Algunas flores pueden no presentar algunos de los verticilos. A veces, brácteas (hojas modificadas, que se asemejan a los pétalos) sustituyen los verticilos de protección.

Una importante característica taxonómica de la flor es la calidad de verticilos. Las monocotiledóneas (como las gramíneas, ciperáceas) son trímeras (presentan estructuras en número de tres o múltiplo de este último), las dicotiledóneas (como las leguminosas, las compuestas) son tetrámeras o pentámeras (presentan estructuras en número de 4, 5 o múltiplos de estos).

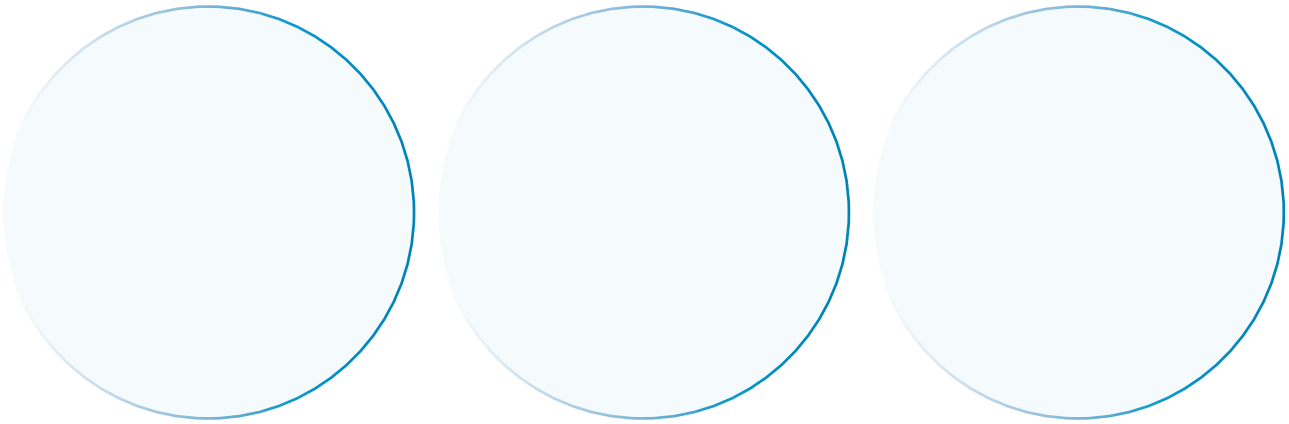
Anatómicamente, los verticilos florales son hojas modificadas. Los estambres y carpelos son gónadas y en su interior forman granos de polen y oosferas, respectivamente.

Si se tiene la oportunidad de analizar en el microscopio los granos de polen de varias flores, podemos percibir que cada flor presenta características anatómicas específicas

Procedimiento

1. Observar el aspecto externo de una flor completa y, enseguida, dibujar en la parte superior de una hoja de papel oficio.
2. Separar, cuidadosamente, cada parte de la flor, agrupando las estructuras iguales (pétalos, sépalos, carpelos, estambres).
3. Colocar las partes de la flor en la hoja, después de separadas y, a través de la leyenda, identificar cada una de las partes.
4. Cortar transversalmente el ovario y observarlo con la ayuda de la lupa. Enseguida, hacer una ilustración de la disposición del (los) óvulo(s) observado(s).
5. Separar un estambre, retirar su antera y frotar sobre el portaobjetos. Posteriormente, verificar si aparecieron sobre la lámina, pequeñas estructuras amarillas (granos de polen).
6. En la ausencia de los granos, repetir el procedimiento.
7. Añadir sobre la lámina con los granos de polen una gota de agua y cubrir con el cubreobjetos.
8. Repetir el punto 6 y colocar agua y miel (el tubo polínico se desarrolla).
9. Verificar al microscopio óptico y observar el grano de polen.
10. Repetir todo el procedimiento con la flor que presenta bráctea.

PB
Basado en competencias



Cierre
Optativa

Actividad

Investiga y contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué estructuras fueron identificadas en la flor analizada?

2. ¿Cuáles son las funciones desempeñadas por cada una de las partes de la flor?

3. ¿Cuáles son las funciones desempeñadas por las flores?

4. Observa en el microscopio óptico los granos de polen de plantas diferentes. ¿Presentan semejanzas?

Fuentes de consulta

14. Sexualidad humana: expresiones del comportamiento

Estrategia docente: el docente, con ayuda de los organizadores previos, conducirá la práctica. Los organizadores previos tienen los siguientes beneficios (Ausubel: 1976).

- Permiten comprender los nuevos aprendizajes desde los saberes poseídos.
- Ayudan a entender la clase general dentro de la cual se hayan los nuevos saberes.
- Permiten una visión global de un asunto en el cual se van a incluir nuevos aprendizajes (Tobón, 2005).

Actividad
previa a la práctica

Lectura de los siguientes prefijos y sufijos griegos y latinos

Tiempo: 5 minutos

Para comprender mejor el significado de algunas de las expresiones del comportamiento humano, se utilizan prefijos y sufijos como los siguientes

Basado en competencias

Prefijos:

audio. *Del lat. audire,* forma prefija con la significación de **oír.**

escato. *Del gr. skor, skatos*, forma prefija con la significación de **excrementos.**

escopo. *Del gr. skopéo,* forma prefija con la significación de **mirar.**

gastro. *Del gr. gaster,* forma prefija con la significación de estómago, **vientre.**

geronto. *Del gr. geras,* forma prefija con la significación de **vejez.**

grafo. *Del gr. graphein,* forma prefija con la significación de escribir, **trazar.**

icono. *Del gr. eikón,* forma prefija con la significación de **imagen.**

linguo. *Del lat. lingua,* forma prefija con la significación de **lengua.**

logo. *Del gr.légo,* forma prefija con la significación de **palabra, discurso, tratado.**

necro. necros. *Del gr. nekros,* forma prefija con la significación de **muerto, cadáver.**

paido. pedo. *Del gr. paidós, pais,* forma prefija con la significación de **niño.**

rino. *Del gr. ris,* forma prefija con la significación de **nariz.**

tribo. *Del gr. tribein,* forma prefija con la significación de **frote, fricción.**

zoo. *Del gr. zoon,* forma prefija con la significación de **animal.**

Sufijos:

filia. *Del gr. phylia*, forma sufija con la significación de **amistad, inclinación, afinidad**. Término opuesto a fobia.

fobia. *Del gr. phobos*, **miedo.** Empleada como sufijo, esta palabra designa el miedo mórbido del objeto o del acto designado por la primera parte de la palabra compuesta.

Apertura
Optativa

Objetivo: conocer el significado de algunas expresiones del comportamiento humano y realizar un expresiograma (sólo en el área no erótica).

Intervención motivadora: se sugiere rescatar los conocimientos previos de los alumnos con preguntas directas, hechas por el facilitador.

Tiempo: 5 minutos.

Se asignan tres escrutadores para que realicen un conteo rápido.

Se sugieren las siguientes preguntas:

1. ¿A quiénes de ustedes les encanta escuchar música y lo hacen diariamente? Levanten su mano por favor. Número:_____ ¿Como se les llama a estas personas? _____.
2. Ahora levanten una mano todos aquellos a los que les guste mucho la comida. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
3. Levanten su mano aquellas personas que tienen miedo extremo a algún animal. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
4. Manifiéstense levantando su mano aquellas personas que no soporten el dolor físico. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
5. Las personas a las que no les guste tratar temas relacionados con la muerte, háganlo saber elevando su mano. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
6. Indíquenme manteniendo en alto una de sus manos, todos aquellos a los que les guste hablar. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
7. Levanten su mano todos a los que les encante que los papachen. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
8. Ahora levanten su mano los que hayan tenido la fantasía de enamorarse de una persona a quien nunca antes habían visto. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
9. Manifiéstenlo de la misma manera las personas que no soporten a los niños. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
10. Levanten la mano en alto aquellos a los que les gusta mucho leer. Número:_____ ¿Cómo se les llama a estas personas? _____.
11. Por último ¿cómo se les llama a las personas que no soportamos ni siquiera ver la sangre humana? _____.

Como saben y pueden darse cuenta, los humanos nos COMPORTAMOS de maneras diferentes y variadas de acuerdo con múltiples circunstancias y lo EXPRESAMOS de manera ERÓTICA SEXUAL, o bien, de manera NO ERÓTICA.

Por ejemplo, en el ÁREA NO ERÓTICA, una persona que **no** realiza una actividad porque le incomoda y le produce sensaciones desagradables, incluso sólo con imaginarlo, tiene una FOBIA.

Si esa actividad se realiza de manera **frecuente**, por lo general **diariamente**, se dice que la ejerce de manera ACENTUADA. Y si la ha expresado al menos una vez o en determinadas ocasiones, se dice que está ejerciéndola de una manera MÍNIMA.

Por el contrario, dentro del ÁREA ERÓTICA SEXUAL, cuando a una persona le produce placer una actividad cuando la realiza sólo imaginariamente, “en sueños” sin concretarla en la realidad, se dice que está en un nivel de FANTASÍA.

Si la realiza seguido, se dice que la ejerce en un nivel PREFERENTE. Si la ejerce casi siempre se dice que está en un nivel PREDOMINANTE. Y si la realiza siempre, o le es necesaria para obtener placer, se dice que la ejerce en forma EXCLUSIVA.

Actividad

Realiza tu propio expresiograma, esto es: la manera en que expresas tu comportamiento tanto en el área no erótica como en la erótica sexual.

Tiempo: 25 minutos.

Instrucciones o pasos a seguir:
Considerando el siguiente cuadro de comportamientos, coloca una marca el casillero que más se adapte a ti. Señala tan sólo los correspondientes a los niveles de expresión en el **Área no erótica.**

Consulta los conceptos que aparecen después del cuadro.

Variantes en la expresión del comportamiento humano

Basado en competencias

Expresiones comportamentales	Áreas						
	No erótica			Erótica sexual			
	Nivel de expresión			Nivel de expresión			
	Acentuada	Mínima	Cero (fobia)	Fantasía	Preferente	Predominante	Exclusiva
Audiofilia							
Autoerotismo							
Castidad							
Escatofilia (coprofilia)							
Escatofilia (urofilia)							
Escopofilia							
Exhibicionismo							
Fetichismo							
Fobofilia							
Gastrofilia							
Gerontofilia							
Grafofilia							
Iconofilia							
Intercambio (de pareja)							
Linguofilia							
Logofilia							
Masoquismo							
Necrofilia							
Paidofilia							
Parcialismo							
Poli-relación							

Relación a primera vista							
Rinofilia							
Sadismo							
Transvestismo							
Tribofilia activa							
Tribofilia receptiva							
Zoofilia							

Glosario
Biología

- **Audiofilia.** Gusto o placer por escuchar música, ruidos, sonidos o palabras. Son de índole sexual o tienen relación con el coito.
- **Autoerotismo.** Gusto o placer por la estimulación propia de alguna parte del cuerpo, excepto los genitales. En el área erótica sexual incluye los genitales, antes se conocía como masturbación, y por medio de él se puede o no llegar al orgasmo.
- **Castidad.** Gusto o placer por mantenerse virgen. Es exclusiva del área erótica sexual.
- **Escatofilia (urofilia).** Gusto o placer por la orina en sí misma, o lo relacionado con el acto de orinar. En el área erótica sexual incluye su realización, u otra relación durante el coito.
- **Escatofilia (coprofilia).** Gusto o placer por las heces fecales en sí mismas, o lo relacionado con el acto de defecar. En el área erótica sexual incluye su realización u otra relación durante el coito.
- **Escopofilia.** Antes llamada vouyerismo, gusto o placer por ver a otras personas sin que se sepan observados, en otras palabras, "espiar" a las personas. En el área erótica sexual incluye ver el cuerpo, generalmente desnudo, o expresiones amorosas o coitales de otras personas.
- **Exhibicionismo.** Gusto o placer por mostrarse a otros. En el área erótica sexual, sin ropa, total o parcialmente, incluye las partes sexuales.
- **Fetichismo.** Gusto o placer en obtener o poseer pertenencias u objetos de alguna otra persona. En el área erótica sexual, principalmente ropa íntima.
- **Fobofilia.** Gusto o placer por sentir miedo, peligro o temor. En el área erótica sexual generalmente durante el coito.
- **Gastrofilia.** Gusto o placer por ingerir alimentos o bebidas. En el área erótica sexual, durante el coito.
- **Gerontofilia.** Gusto o atracción por personas mayores. En el área erótica sexual (15 años o más con relación a uno) para tener coitos.
- **Grafofilia.** Gusto o placer por expresarse gráficamente con dibujos. En el área erótica sexual, incluye representar los genitales o personas en actividad coital.
- **Iconofilia.** Gusto o placer por ver representaciones gráficas, como dibujos, fotografías o películas. En el área erótica sexual, incluye a personas generalmente en actividad coital.
- **Intercambio de pareja.** Gusto o placer por intercambiar a la pareja con otra persona. En el área erótica sexual, para tener actividad coital.
- **Linguofilia.** Gusto o placer por hablar. En el área erótica sexual, decir palabras de índole vulgar, con relación a los genitales, al coito, o a la pareja.

Glosario
Biología

- **Logofilia.** Gusto o placer por la lectura. En el área erótica sexual, la lectura es de tipo erótica.
- **Masoquismo.** Gusto o placer por obtener dolor físico o psicológico, o bien, obtener sumisión o vejación por otra persona. En el área erótica sexual, generalmente durante el coito.
- **Necrofilia.** Gusto o atracción por personas muertas. En el área erótica sexual, generalmente para la práctica de coitos.
- **Paidofilia.** Gusto o atracción por personas menores. En el área erótica sexual. En el área erótica sexual (15 años o menos con relación a uno) para tener coitos. También es llamada pedofilia.
- **Parcialismo.** Gusto o placer por alguna parte en especial del cuerpo de las personas. En el área erótica sexual, están relacionadas con la sexualidad, según la cultura, como: nalgas, senos, pene, vulva, etc.
- **Poli-relación.** Gusto o placer por relacionarse con varias personas. En el área erótica sexual, incluye el coito. Existen variantes: a) sin que las diferentes parejas se enteren de su existencia, B) enterándose, C) en orgías.
- **Relación a primera vista.** Gusto o placer por relacionarse con alguien desconocido. En el área erótica sexual, la relación incluye el coito.
- **Rinofilia.** Gusto o placer por los olores. En el área erótica sexual, son relacionados con los genitales.
- **Sadismo.** Gusto o placer por infligir dolor físico o psicológico a una persona, someterla o vejarla. En el área erótica sexual, generalmente durante el coito.
- **Transvestismo.** Gusto o placer por utilizar manerismos, expresiones, accesorios, adornos o prendas de vestir del otro género al que se pertenece dentro de una sociedad. Es exclusiva del área erótica sexual.
- **Tribofilia activa.** También llamada frotismo activo, gusto o placer por proporcionar tocamientos o frotamientos a otra persona. En el área erótico sexual, incluye los genitales, pechos o nalgas de otra persona, sin llegar al coito.
- **Tribofilia receptiva.** También llamada frotismo receptivo, gusto o placer por recibir tocamientos o frotamientos proporcionados por otra persona. En el área erótico sexual, son en los genitales, pechos o nalgas, sin llegar al coito.
- **Zoofilia**. Gusto o placer por los animales. En el área erótico sexual, incluye el realizar coitos generalmente con animales domesticados.

PB
Basado en competencias

Cierre
Optativa

Actividad(es)

Haciendo analogías

> **Recuerda:** una analogía es una relación de semejanza entre cosas distintas.

Tiempo: 15 minutos.

Autoevaluación
Biología

Instrucciones

Escribe las analogías y contesta las preguntas sigientes:

1. Viejo es a gerentofilia, como niño es a_____.

2. Obtener dolor físico es a masoquismo como proporcionar dolor físico es a_____.

3. Olor es a rinofilia, como sabor es a_____.

4. Anota el nombre de dos lugares en los que sea frecuente el exhibicionismo

_____ _____.

5. ¿Cómo se denomina a los profesionistas zóofilos? _____.

6. ¿Qué diferencia existe entre una persona paidófila y una pedófila? _____
_____.

Lee los siguientes textos (tomados del capítulo 33: "Variantes de la conducta sexual", en *Archivo Médico*, editorial Novaro, México, 1980) y ubica a la persona dentro de una expresión del comportamiento humano.

"Mi hija de 8 años llegó ayer muy asustada de la escuela en donde cursa el tercer año de la primaria. Me contó que desde hace varios días se para cerca de la escuela un individuo que espera que las niñas pasen para enseñarles su miembro. Mi hija está muy temerosa y ya no quiere ir a la escuela". Expresión del comportamiento_____.

"Soy una mujer de 39 años, viuda, y vivo con mi hija de 11 años. Actualmente paso por una situación incómoda y confusa. Desde hace algunas semanas he notado que cada vez que me desvisto en la noche, para acostarme, y en la mañana en el momento en que me levanto, hay un hombre como de 50 años observándome por la ventana de su casa, que está enfrente de la mía. Al principio no le daba importancia, pues suponía que se trataba de alguna coincidencia; sin embargo, hace poco me di cuenta de que trae catalejos. Mi preocupación aumenta al pensar que esto también le puede pasar a mi hija y que yo no tengo cómo protegerla. Por otra parte, al comentar esto con mis vecinas, me han dicho que también a ellas las espía". Expresión del comportamiento_____.

"Tengo 28 años y estoy casada desde hace tiempo con un buen hombre, tenemos dos hijos pequeños y siempre fuimos muy felices. Pero ayer tuve que salir de la casa antes de que mi esposo se fuera a su trabajo y al regresar, repentinamente, y entrar a nuestra recámara me lo encontré vestido con mi ropa interior. Yo me asombré terriblemente y luego me eché a llorar, preguntándole por qué hacía eso, y él me confesó que no era la primera vez, sino que sucedía con frecuencia y que él lo necesitaba para alcanzar una verdadera satisfacción. Me parece monstruoso y me quiero separar de él enseguida, ya que nunca sospeché que mi marido fuera homosexual, aunque él dice que le gustan las mujeres, que le gusto yo y que me quiere". Expresión del comportamiento_____.

"Soy un joven de 20 años, estudiante del primer año de medicina. Antes de venir a la capital a estudiar, yo vivía en una comunidad campesina cercana a una ciudad de provincia, en donde cursé la secundaria y la preparatoria. En mi pueblo está muy mal vista la masturbación; como todos los muchachos de mi medio, yo tuve mis primeras experiencias sexuales con animales, lo que en mi comunidad es considerado como algo natural entre los jóvenes. Ahora aquí, en la escuela, me dicen que esas cosas sólo las hacen los enfermos mentales y que una persona en su sano juicio nunca permitiría esas desviaciones. Estoy preocupado, pues siempre me creí un individuo normal y apenas ahora pongo en duda mi comportamiento anterior". Expresión del comportamiento_____.

¿Conoces casos parecidos a los aquí citados?_____.

Fuentes consultadas por práctica

Biología

1. Conocimiento y manejo del material de laboratorio

- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- C.E.C.S.A., Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Continental, México 1980
- Gaviño de la Torre G., Juárez López, C., Figueroa Tapia, H. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo.* Limusa, México, 1990
- Narváez Armas, Daniel J. (2015), "El microscopio compuesto", en *La microscopía: herramienta para estudiar células y tejidos,* Universidad de Los Andes, Venezuela, disponible en: http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/microscopweb/MONOWEB/inicio.htm, consultado el 16 de agosto de 201

2. Uso adecuado del microscopio fotónico compuesto

- C.E.C.S.A., Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Continental, México 1980
- Gaviño de la Torre G., Juárez López, C., Figueroa Tapia, H. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo.* Limusa, México, 1990
- Narváez Armas, Daniel J. (2015), "El microscopio compuesto", en *La microscopía: herramienta para estudiar células y tejidos,* Universidad de Los Andes, Venezuela, disponible en: http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/microscopweb/MONOWEB/inicio.htm, consultado el 16 de agosto de 2018

3. Transporte activo en una célula vegetal

- Arana, F. Biología I. *Los seres vivos como unidad.* Mc Graw-Hill. México, 2007
- C.E.C.S.A., Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Continental, México 1980
- Gaviño de la Torre G., Juárez López, C., Figueroa Tapia, H. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo.* Limusa, México, 1990
- Ville, Claude A., Eldra Pearl Solomon, P. William Davis. *Biología.* Iberoamericana, México 1987

4. Desnaturalización de proteínas

- Página web http://www.nutricionnatural.info/tipos/desnaturalizacion-de-las-proteinas.html
- www.portaleso.com/portaleso/.../laboratorio/PRACTICA%20%205.doc

5. Diferencias entre células procariontes y eucariontes

- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Starr, C. y R. Taggart (2008), Biología. *La unidad y la diversidad de la vida,* México, CENGAGE Learning.
- Audesirk, T., G. Audesirk y B. E. Byers (2008), *Biología: la vida en la Tierra,* México, Pearson-Prentice Hall.
- De Erice, E. y A. González (2009), *Biología. La ciencia de la vida,* México, McGraw-Hill.

6. Diferencias entre células vegetales y animales

- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Starr, C. y R. Taggart (2008), *Biología.* La unidad y la diversidad de la vida, México, CENGAGE Learning.
- Audesirk, T., G. Audesirk y B. E. Byers (2008), *Biología:* la vida en la Tierra, México, Pearson-Prentice Hall.
- De Erice, E. y A. González (2009), *Biología,* La ciencia de la vida, México, McGraw-Hill.

7. Organelos celulares

- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Starr, C. y R. Taggart (2008), Biología, *La unidad y la diversidad de la vida,* México, CENGAGE Learning.
- Audesirk, T., G. Audesirk y B. E. Byers (2008), *Biología*, la vida en la Tierra, México, Pearson-Prentice Hall.
- De Erice, E. y A. González (2009), *Biología,* La ciencia de la vida, México, McGraw-Hill.

8. Observación de células vegetales

- Arreguin, M. L. E. Ordorica, I. Garcia y S. Perez 1991. *Manual de Morfología Vegetal.* Departamento de Botánica. Instituto Politecnico Naciona. México. 176 pp.
- Curtis, J. 1976. *Introducción a la Citología Vegetal.* Depto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Ed. Patena A. C. Chapingo. 262 pp
- CÉLULA VEGETAL: http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/celula/

9. Observación de células animales. Células epiteliales, sanguíneas y sexuales

- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.

10. Fotosíntesis. Liberación de oxígeno

- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.

11. Enzimas

- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. y Walter P. (2004), *Biología molecular de la célula.*
- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.

12. Mitosis

- Karp, G. 2006. Biología Celular y Molecular: *Compuestos y experimentos.* 4ª ed. Ed. Mcgraw-Hill Interamericana. pp. 1320-1340.
- De Robertis, E. *Fundamentos de Biología celular y Molecular de De robertis.* 2004. 4ª ed. Ed. El atenco. Buenos Aires, Argentina. pp. 321-337.
- Universidad Nacional de Formosa (Noviembre 1998). Puntas de Raíz de Cebolla online, [en línea]. Argentina. Consultado el 8 de abril de 2016. Disponible en: http://www.biologia.arizona.edu/cell/act/onion/01.html Cortés, J. A. (2001).
- Recursos didácticos para Biología. Mitosis en Raíz de Cebolla, [en línea]. Consultado el 8 de abril de 2016. Disponible en: http://www.joseacortes.com/practicas/mitosis.htm

13. Observación del ADN

- Vargas Palomeque, Miguel; Gonzales Mendoza, Rossemary; *Suplemento Técnico Científico,* editado por El Diario, La Paz, Bolivia, 1993.
- Bolívar S, Rubén Darío; Gómez R., Miguel A., *Biología Integrada,* Editorial Voluntad S.A., Bogotá, Colombia, 1989.

14. Genotipo y fenotipo

- https://mx.answers.yahoo.com/questionindex?qid=20080310153443AAyLTZJ
- http://dimorfismosexualmoscadefruta.blogspot.com/

15. Vino de flor de jamaica

- Berti, N. M.-K.-V.-L. (2014). Prototipo de bebida (vino refrescante) a base de la flor de jamaica (Hibiscus Sabdariffa) para las personas con padecimiento de hipertension. Edo-Bolivar, Venezuela.
- Potter, N.2000. *La ciencia de los alimentos.* Primera edición. Editorial EDUTEX, S.A. México. 749 p.

16. Clasificación de organismos según características de desplazamiento. Taxonomía (áulica)

- "Los Animales", http://mariaylosanimales.blogspot.mx/2011/01/los-animales.html

Salud adolescente

1. Sexualidad adolescente

- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, tercera edición, SB, Argentina.
- Atunes, Celso (2008), *Vigotsky en el aula… ¿*Quién lo diría?, colección En el aula, fascículo 12, tercera edición, SB, Argentina.

- Díaz Barriga, Arceo Frida (2006), *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida,* Mc Graw Hill, México.
- Tabón, Sergio (2005), "Estrategias didácticas para formar competencias", en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- Zabala, Antoni; Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias,* colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colofón, México.

2. Disección de testículo

- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Martínez, A. (2008), *Ciencias de la Salud I. Bachillerato,* México, ST Editorial.
- Martínez, A. (2007), *Ciencias de la Salud II. Bachillerato,* México, ST Editorial.
- Higashida, B. (2008), *Ciencias de la Salud I. Bachillerato,* México, McGraw Hill.
- Higashida, B. (2008), *Ciencias de la Salud II. Bachillerato*, México, McGraw Hill.

3. Aparato reproductor femenino

- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. y Walter P. (2004), *Biología molecular de la célula,* España, Ediciones Omega.
- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.

4. Disección de la masa encefálica

- Carrillo Ramírez, Yazmín *et al.* (2000), *Biología Humana. Manual de Prácticas,* Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México.

5. Efectos de las drogas

- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, tercera edición, SB, Argentina.
- Gutiérrez Vázquez, J. M. et al. (1968), *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Colección Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos, Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología-CECSA, México.
- Guyton, C. Arthur; John E. Hall (2011), *Tratado de fisiología médica,* Elsevier-Saunders, Barcelona, España.
- Tabón, Sergio (2005), "Estrategias didácticas para formar competencias", en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Docencia estratégica, Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- UAEM (2005), Guía para el docente *Hombre y Salud,* Toluca, México.
- Zabala, Antoni; Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias,* colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colofón, México.

6. Digestión de los alimentos

- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, 3a edición, SB, Argentina.
- Crouch, James, Robert McClintic (1974), *Principios de anatomía humana (bases morfológicas y correlación fisiológica),* Limusa, México.
- Guyton, C. Arthur; John E. Hall (2011), *Tratado de fisiología médica*, Elsevier-Saunders, Barcelona, España.
- Walker, Smith J.A. (1981), "La digestión y metabolismo (el túnel del cuerpo)", en: *Alimentación y salud, la salud*, tomo I, Salvat, Pamplona, España.
- Richmond, Virginia (1971), *Fisiología humana,* Limusa- Wiley, México.
- Solomon, E.P.; Villee, C.A; Davis, P. W. (1987), *Biología,* Interamericana, México.
- Tabón, Sergio (2005), "Estrategias didácticas para formar competencias", en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Docencia estratégica, Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- Zabala, Antoni, Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias*, colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colfón, México.

Optativas

1. Estructura de un hueso largo

- Carrillo Ramírez, Yazmín, et al. (2000), *Biología Humana. Manual de Prácticas,* Toluca, UAEM.
- "Curso de Fisiología. Sistema óseo: Estructura y función", consultado en: http://www.iqb.es/cbasicas/fisio/cap06/cap6_1.htm

2. Desmineralización ósea (efectuada en dos etapas)

- Carrillo Ramírez, Yazmín, et al. (2000), *Biología Humana. Manual de Prácticas*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Martínez, A. (2008), *Ciencias de la Salud I. Bachillerato*, México, ST Editorial.
- Martínez, A. (2007), *Ciencias de la Salud II. Bachillerato,* México, ST Editorial.
- Higashida, B. (2008a), *Ciencias de la Salud I. Bachillerato,* México, McGraw Hill.
- Higashida, B. (2008b), *Ciencias de la Salud II. Bachillerato,* México, McGraw Hill.

3. Observación de tejido muscular

- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, 3a edición, SB, Argentina.
- Gutiérrez Vázquez, J. M., *et al.* (1968), *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Colección Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos, Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología-CECSA, México.
- Guyton, C. Arthur; John E. Hall (2011), *Tratado de fisiología médica,* Elsevier-Saunders, Barcelona, España.
- Tabón, Sergio (2005), "Estrategias didácticas para formar competencias", en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Docencia estratégica, Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- Zabala, Antoni; Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias,* colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colofón, México.
- Lesur y Luis, Olivia Ortega, Carlos Saldívar y Valeria Cinta (2008), "Clasificación de los músculos y en: *Anatomía fisiología y salud,* Trillas, México.

4. Disección del corazón

- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, 3a edición, SB, Argentina.
- Gutiérrez Vázquez, J. M. *et al.* (1968), *Investigaciones de laboratorio y de campo,* Colección Biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos, Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología-CECSA, México.
- Guyton, C. Arthur; John E. Hall (2011), *Tratado de fisiología médica,* Elsevier-Saunders, Barcelona, España.
- Tabón, Sergio (2005), "Estrategias didácticas para formar competencias", en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Docencia estratégica, Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- UAEM (2005), *Guía para el docente Hombre y Salud,* Toluca, México.
- Zabala, Antoni y Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias,* colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colofón, México.

5. Circulación sanguínea humana

- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, 3a edición, SB, Argentina.
- Guyton, C. Arthur; John E. Hall (2011), *Tratado de fisiología médica*, Elsevier-Saunders, Barcelona, España.
- Tabón, Sergio (2005), Estrategias didácticas para formar competencias, en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Docencia estratégica, Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- Zabala, Antoni; Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias,* colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colofón, México.

6. Respiración

- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. y Walter P. (2004), *Biología molecular de la célula,* España, Ediciones Omega.
- Solomon, E., L. Berg y D. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.

7. Disección de riñón

- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Martínez, A. (2008), *Ciencias de la Salud I, Bachillerato,* México, ST Editorial.
- Martínez, A. (2007), *Ciencias de la Salud II, Bachillerato,* México, ST Editorial.

- Higashida, B. (2008a), *Ciencias de la Salud I, Bachillerato,* México, McGraw Hill.
- Higashida, B. (2008b), *Ciencias de la Salud II, Bachillerato,* México, McGraw Hill.

8. Disección de ojo

- Solomon, E.P., L. R. Berg y D. W. Martin (2001), *Biología,* México, McGraw-Hill.
- Martínez, A. (2008), *Ciencias de la Salud I, Bachillerato.* México, ST Editorial.
- Martínez, A. (2007), *Ciencias de la Salud II, Bachillerato.* México, ST Editorial.
- Higashida, B. (2008a), *Ciencias de la Salud I, Bachillerato.* México, McGraw Hill.
- Higashida, B. (2008b), *Ciencias de la Salud II, Bachillerato.* México, McGraw Hill.

9. Búsqueda y observación de Paramecios en agua estancada

- Ville, C. A.; Sólomon, E. P.; Davis, P. W. (1987), *Biología,* ed. Interamericana, México.

10. Observación de pulgas de agua

- C.E.C.S.A., Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Continental, México 1980
- Gaviño de la Torre G., Juárez López, C., Figueroa Tapia, H. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo.* Limusa, México, 1990
- Ville, Claude A., Eldra Pearl Solomon, P. William Davis. *Biología.* Iberoamericana, México 1987

11. Observación anatómica del champiñón (*agaricus brunnescens*)

- C.E.C.S.A., Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. *Investigaciones de laboratorio y de campo.* Continental, México 1980
- Gaviño de la Torre G., Juárez López, C., Figueroa Tapia, H. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo.* Limusa, México, 1990
- Herrera T., Ulloa M. *El reino de los hongos (micología básica y aplicada),* Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica, México, 1990
- Ville, Claude A., Eldra Pearl Solomon, P. William Davis. *Biología.* Iberoamericana, México 1987

12. Observación microscópica del moho de pan

- Arana, Federico (1984), *Biología I. Los seres vivos como unidad,* Mc Graw-Hill, México.
- Atunes, Celso (2008), *Cómo desarrollar las competencias en clase,* colección En el aula, fascículo 8, 3a edición, SB, Argentina.
- Branquiópodos, en: http://www.asturnatura.com/articulos/artropodos/branquio.php, consultado en febrero 8 de 2014.
- CECSA (Consejo nacional para la enseñanza de la biología) (1980), *Investigaciones de laboratorio y de campo biología: unidad, diversidad y continuidad de los seres vivos,* México, Compañía Editorial Continental.
- *Enciclopedia de la vida animal (*1979), Tomos 13, 15, México, Bruguera.
- Fried, George H., et. al. (1991), *Biología,* Mc Graw-Hill, México.
- García Torres Yolanda (1977), *Experimentos de Biología,* Nacional, México.
- Gaviño, De la Torre Gonzalo, Juárez López Carlos, Figueroa Tapia Héctor Hugo (1990), *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo,* 10ª reimpresión, México, Limusa.
- Green, Edna R. y Bobrowski, Keneth (1983), *Laboratorio de biología investigaciones,* Publicaciones Cultural, S.A., 7a reimpresión, México D.F.
- Herrera Teófilo, Ulloa Miguel (1990), *El Reino de los Hongos (Micología Básica y Aplicada),* Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica, México.
- Kimbal, John W. (1986), *Biología Celular,* Addison-Wesley Iberoamérica, México.
- Martínez, Mercedes, *et. al.* (1992), *Maravillas de la biología,* Ediciones Pedagógicas, México, D.F.
- Miller, G.T. (1994), *Ecología y medio ambiente,* Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- Nason Alvin (1980), *Biología,* Limusa, México.
- Nelson, Gideon E. (1991), *Principios de Biología Enfoque Humano,* Limusa, México, D.F.
- UAEM (1992) *Prácticas de laboratorio de Biología,* curso Tenancingo, México.
- Villle Claude A., Sólomon Eldka P., Davis P. W. (1987), *Biología,* Interamericana, México.

13. Anatomía de una flor completa

- Esau K. 1982. *Anatomía de las plantas con semilla.* 2a. ed. Hemisferior Sur. Bs.As.
- Strasburger, *Tratado de Botánica.* 2004. 9a. ed. castellana. Ed.Omega, Barcelona.

14. Sexualidad humana: expresiones del comportamiento

- Atunes, Celso (2008a), *Cómo desarrollar las competencias en clase*, colección En el aula, fascículo 8, 3a edición, SB, Argentina.
- Atunes, Celso (2008b), Vigotsky en el aula… *¿Quién lo diría?,* colección En el aula, fascículo 12, 3a edición, SB, Argentina.
- Delfín, Lara Francisco (1994), "Variantes de las prácticas eróticas o expresiones del comportamiento erótico", en: *Antología de la sexualidad humana*, tomo I, CONAPO, México.
- Díaz Barriga, Arceo Frida (2006), *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida,* Mc Graw Hill, México.
- Tabón, Sergio (2005), "Estrategias didácticas para formar competencias", en: *Formación basada en competencias (pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica),* Ecoediciones, Bogotá, Colombia.
- Zabala, Antoni; Arnau Laia (2008), *Cómo aprender y enseñar competencias,* colección Ideas clave, núm. 11, Graó-Colofón, México.

Directorio

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Doctor en Ciencias Computacionales
José Raymundo Marcial Romero
Secretario de Docencia

Doctora en Ciencias Sociales
Martha Patricia Zarza Delgado
Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Doctor en Ciencias de la Educación
Marco Aurelio Cienfuegos Terrón
Secretario de Rectoría

Doctora en Humanidades
María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Ciencias del Agua
Francisco Zepeda Mondragón
Secretario de Extensión y Vinculación

Doctor en Educación
Octavio Crisóforo Bernal Ramos
Secretario de Finanzas

Doctora en Ciencias Económico Administrativas
Eréndira Fierro Moreno
Secretaria de Administración

Doctora en Ciencias Administrativas
María Esther Aurora Contreras Lara Vega
Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional

Doctora en Derecho
Luz María Consuelo Jaimes Legorreta
Abogada General

Doctora en Ciencias de la Educación
Yolanda Eugenia Ballesteros Sentíes
Secretaria Técnica de la Rectoría

Licenciada en Comunicación
Ginarely Valencia Alcántara
Directora General de Comunicación Universitaria

Doctor en Ciencias Sociales
Luis Raúl Ortiz Ramírez
Director General de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales Región A

Doctora en Ciencias de la Educación
Sandra Chávez Marín
Directora General de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales Región B

Doctora en Investigación Educativa
Eva Lilia García Escobar
Directora de Estudios de Nivel Medio Superior

Planteles Dependientes
de la Escuela Preparatoria

Doctor en Tecnología e Innovación de la Educación
Arturo Mejía Zamora
Plantel “Lic. Adolfo López Mateos”

Maestro en Ciencias de la Educación
Erick Vieyra Méndez
Plantel “Nezahualcóyotl”

Maestro en Administración Pública y Gobierno
Raúl Juárez Toledo
Plantel “Cuauhtémoc”

Doctora en Ciencias de la Educación
María del Rocío García de León Pastrana
Plantel “Ignacio Ramírez Calzada”

Doctor en Ciencias de la Educación
Alejandro Morales Velázquez
Plantel “Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana”

Maestra en Ciencias de la Educación
Sofía Sandoval Trejo
Plantel “Texcoco”

Maestro en Docencia
Erick Rodolfo Sánchez Cortés
Plantel “Sor Juana Inés de la Cruz”

Maestra en Ciencias Ambientales
Janette Jaimes García
Plantel “Dr. Pablo González Casanova”

Doctora en Tecnología e Innovación en la Educación
Mónica Garduño Suárez
Plantel “Isidro Fabela Alfaro”

Licenciada en Comunicación
Ana Vianey Suárez Castro
Plantel “Mtro. José Ignacio Pichardo Pagaza”