

MANUAL  
DE  
BIOLOGÍA

# PRESENTACIÓN

---

Comprometido con la educación, buscando su formación integral, el Cuerpo Técnico de el Laboratorio Didáctico Móvil, estructuró el Manual, en sus aspectos generales, en relación a los textos y aspectos visuales, con el intuito de estimular al alumno en su capacidad inherente de creatividad, discernimiento, construcción, reconstrucción, organización del conocimiento interno y externo, mas respetando las limitaciones de cada uno.

Buscó mantener la coherencia con el modelo educacional vigente, motivando al alumno para la reflexión de su proceso de desarrollo y su formación futura, formando un individuo crítico, comprometido con los cambios, reelaborando sus valores y creencias, respetando a los demás individuos y preservando el medio en el que vive.

Para tanto, hizo adaptaciones de las experiencias clásicas para el uso en el Laboratorio Didáctico Móvil, que son de fácil ejecución y seguras, permitiendo al profesor una mayor flexibilidad, de acuerdo con la realidad de cada escuela.



# INDICE

<b>NOMBRE DE LA PRACTICA</b>	<b>PAGINA</b>
Materiales de laboratorio	1
Formación de estalactitas y estalagmitas	3
Jardín químico	4
Introducción y manejo del microscopio	5
Preparaciones	7
Membrana semipermeable	8
Osmosis en la membrana del huevo	10
Anatomía de una flor compuesta	12
Organelos en células vegetales I	14
Organelos en células vegetales II	16
Pigmentos vegetales	17
Cromoplastos	19
Acción de la saliva	20
Organelos en células animales	22
Plasmólisis y desplasmólisis	23
Observación microscópica de varios organismos	25
Observación del ADN	27
Mitosis	28
Meiosis	29



# Práctica 1

## Material de Laboratorio

---

### Objetivo:

Identificar el material comúnmente usado en el laboratorio.

### Material:

Cajas de Petri  
Embudos  
Bisturí  
Matraces  
Mechero  
Pinzas  
Pipetas  
Porta y cubreobjetos  
Tubos de ensayo  
Vasos de precipitados  
Vidrio de reloj  
Colorantes  
Lupa  
Microscopio  
Mortero

### Introducción:

Es de suma importancia que los alumnos cuando ingresen en el laboratorio tengan en cuenta los riesgos que se tienen al trabajar en él; pero también es muy importante conocer el funcionamiento de los diversos materiales para tener al máximo y en lo posible un laboratorio seguro. De la misma forma cuando se trabaja en el laboratorio es requisito indispensable conocer las reglas de seguridad, para evitar accidentes.

### Desarrollo experimental:

Realizar la siguiente lectura

En el laboratorio se debe mantener una conducta adecuada y observar algunas medidas de seguridad; por ejemplo:

- 1) Utilizar batas.
- 2) Mantener limpio el material y mesa de trabajo.
- 3) No mezclar sustancias, rotular los frascos y siempre seguir las indicaciones del profesor para el manejo de materiales e instrumentos.
- 4) No se debe jugar en el laboratorio.
- 5) Actuar de manera irresponsable puede causar accidentes; se debe guardar silencio o hablar en voz baja y lavarse muy bien las manos antes y después de cada práctica.

Identificación de material de laboratorio:

Realizar la siguiente lectura e ir identificando el material simultáneamente:

Tubo de ensayo. Ahí se observan las reacciones de las sustancias que se depositan en él. Los hay de diferentes medidas y sirven para preparar cultivos de bacterias y hongos.

Caja de Petri. En ella se cultivan microorganismos, como hongos o bacterias; también puede usarse para seleccionar muestras de animales.

Frasco de boca y tapón esmerilados. Se usa para conservar y almacenar sustancias.

Embudo. Es útil para separar sustancias por medio de filtración y para evitar su desperdicio o derramamiento al ser cambiadas de un recipiente a otro.

Portaobjetos. Son laminillas de cristal que pueden ser cóncavas, en ellas se depositan sustancias para su observación.

Cubreobjetos. Cubren y protegen las preparaciones u objetos que se observarán al microscopio e impiden que se desprendan o muevan al ser observados.

Lupas. Son lentes convexas para la observación detallada de objetos pequeños; como partes de plantas, insectos, etcétera.

Lámpara de alcohol. Se emplea como fuente de calor cuando se requiere calentamiento lento. Al usarla debe cuidarse que la mecha esté limpia y recortada para que el calor que proporcione sea adecuado.

Vidrio de reloj. Sobre él se depositan sustancias en pequeña cantidad. Son útiles para cubrir vasos de precipitados y para colocar en agua cortes transversales muy delgados, los cuales, serán seleccionados con una aguja de disección para ser observados al microscopio.

Mechero de gas. Se emplea para el calentamiento rápido de sustancias.

Microscopio. Hace visibles al ojo humano objetos diminutos. Es de suma importancia en un laboratorio. Con él se han hecho avances notables en medicina, química, biología, etcétera.

Mortero. Sirve para moler, triturar sólidos o mezclar dos o más sustancias sólidas.

Estuche de disección. Contiene bisturí, agujas de disección, pinzas, tijeras, etcétera.

En el laboratorio es importante el uso de colorantes y reactivos especiales; como:

El azul de metileno y el verde de metilo acético, útiles para colorear tejidos y partes específicas de la célula para luego ser observados al microscopio. Asimismo, existen reactivos químicos para diversos usos; como: ácido clorhídrico, agua oxigenada, alcohol etílico, cloroformo y éter.

### **Resultados y conclusiones:**

1.-¿Por que es importante conocer el uso de los materiales de laboratorio?

## Práctica 2

### FORMACIÓN DE ESTALACMITAS Y ESTALACTITAS

#### Objetivo:

Observar la formación de estalactitas y estalagmitas

#### Material:

Caja de zapatos  
Dos frascos  
Cordel  
Sulfato de magnesio  
Agua  
2 Clavos  
Tijera  
Espátula  
Colorante (azul de metileno)

#### Introducción:

Las estalactitas y estalagmitas son formaciones geológicas de forma cónica, originadas por disolución de materiales calcáreos, contenidas en las aguas de las grutas. Las que se forman en el suelo son denominadas estalagmitas y las del techo son las estalactitas.

Las sustancias contenidas en el agua, que no están disueltas se depositan y las que están disueltas, sólo se depositarán cuando el agua se evapore, o a través de algún proceso químico.

El agua se filtra a través de las rocas calcáreas de las grutas, queda colgada en forma de gota en el techo y algunas caen al suelo. Parte del gas carbónico disuelto se suelta y se mezcla con el aire. De ésta forma, el agua no puede mantener más los compuestos calcáreos en solución. Cuando el agua se evapora de las gotas van apareciendo depósitos en el techo y en el piso, que se acumulan (estalagmitas y estalactitas). Cuando ocurre el encuentro de una estalactita con una estalagmita surge una columna llamada estalagmato.

#### Desarrollo experimental:

- 1) Construir con la caja de zapatos una imitación de gruta Figura 1.
- 2) Preparar solución de sulfato de magnesio y agregar una pequeña cantidad de colorante.
- 3) Llenar dos frascos con esta solución y colocarlos al lado de la caja.
- 4) Amarrar cuatro cordeles uniendo los dos clavos y colocar cada clavo sumergido en los frascos con los cordeles vueltos para arriba y pasando por encima de la caja.
- 5) Dejar el sistema en reposo durante una semana y anotar lo que se observe durante este período.

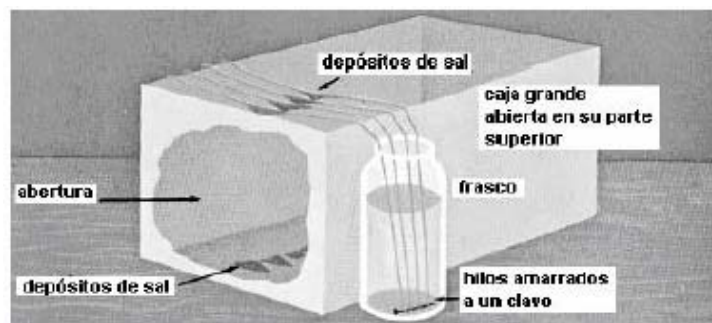


Figura 1: Formación de estalactitas y estalagmitas.

#### Resultados y conclusiones:

- 1) Explicar lo que sucedió.
- 2) ¿Cómo se forman las estalactitas y estalagmitas?

La solución de sulfato de magnesio subirá por los cordeles y la sal se irá acumulando a medida que el agua se evapore. Después de algunos días, en el piso de la caja se formarán pequeños montones de sal. En la parte superior del cordel (techo de la gruta), también se formarán depósitos de sal.



## Práctica 3 JARDIN QUIMICO

---

### **Objetivo:**

Determinar cómo se forman los cristales que dan origen a los depósitos minerales

### **Material:**

1 Vaso de precipitado de 100 mL  
1 Agitador de vidrio  
1 kg de Arena  
Agua.  
10 g de silicato de sodio.  
1 g de por lo menos tres de las sales siguientes:  
Sulfato de cobre (II)  
Sulfato de aluminio y potasio  
Sulfato de zinc  
1 Popote

### **Introducción:**

Las rocas se forman gracias a los minerales que a su vez se integran por la combinación de elementos químicos.

Siendo el silicio el elemento más abundante en la corteza terrestre, después del oxígeno, la mayor parte de los minerales están constituidos por sales de silicio.

Se puede entonces ejemplificar este mecanismo de formación de minerales que dará origen a las rocas.

### **Desarrollo experimental:**

- 1) Colocar en el vaso de precipitado el silicato de sodio.
- 2) Colocar agua en la misma cantidad.
- 3) Mezclar la solución con una varilla de vidrio.
- 4) Agregar la arena, dejando que se asiente en el fondo.
- 5) Colocar el vaso en algún lugar, sin moverlo mientras dura el experimento.
- 6) Colocar las sales que se tenga sobre la arena dejando espacio entre ella.
- 7) Observar el crecimiento de los cristales anotando los cambios en cada 2 días
- 8) Aspirar con un popote el líquido del frasco

### **Resultados y conclusiones:**

- 1) ¿Qué diferencias encuentras en las sales colocadas sobre la arena después de pasados unos días?
- 2) ¿Qué forma presentan las formaciones de los minerales?
- 3) ¿Qué formas son más abundantes?
- 4) ¿Qué colores son más abundantes?
- 5) Investigar que nuevas sales formadas dan lugar a los cristales.
- 6) Incluir conclusiones y esquemas de lo observado

## Práctica 4 INTRODUCCIÓN Y MANEJO DEL MICROSCOPIO

### Objetivo:

Identificar las partes y funcionamiento del microscopio óptico compuesto

### Material:

Microscopio compuesto  
Portaobjetos  
Cubreobjetos  
Preparación fija  
Agua estancada

### Introducción:

El microscopio es un aparato que aumenta considerablemente las imágenes de los objetos observados a través de él. Por medio del mismo ha sido posible estudiar la estructura “íntima” de los seres vivos y advertir en ellos una organización microscópica que les es común.

Fue necesario que transcurrieran muchos años, siglos, antes de que el hombre pudiera perfeccionar el microscopio. En tiempos remotos se conocieron los vidrios de aumento, pero no eran lo suficientemente potentes para penetrar al mundo microscópico. Fue hasta 1673 cuando Anthony Van Leeuwenhoek construyó un microscopio simple con lo que llegó a observar por primera vez protozoarios y bacterias.

En la actualidad existen varios tipos de microscopios, el más sencillo conocido como microscopio simple, consta de una sola lente convergente también conocida como lupa de capacidad amplificadora muy reducida.

El aparato más utilizado es el microscopio compuesto u óptico, éste consta de dos sistemas de lentes, uno de ellos amplía la imagen del objeto observado, que es captada y nuevamente ampliada por el segundo sistema, consiguiendo con esto un mayor poder de resolución.

El poder de resolución es la capacidad para distinguir dos puntos muy próximos, de modo que puedan verse separados.

El microscopio óptico consta de tres sistemas: el mecánico, el óptico y el de iluminación, cada uno de los cuales presentan una función y cuidados específicos.

Al ser el microscopio un aparato de precisión, requiere que se maneje y cuide de manera muy especial y rigurosa.

### Desarrollo experimental:

1) Identificar en el microscopio compuesto, las partes que se mencionan a continuación y anotar las funciones de cada una de ellas

#### Sistema óptico:

Lente ocular	Fuente de luz	Espejos
Lente objetivo	Condensador	

#### Sistema mecánico

Tubo	Brazo	Pinzas o carro
Tornillo micrométrico	Revolver	Platina
Tornillo Macrométrico	Base o pie	

1) En un portaobjetos limpio y seco coloca una gota de agua estancada, cubre con el cubreobjetos y observa al microscopio, retira el exceso de agua con el papel filtro.

2) Observa primero con el objetivo seco débil (4X ó 10X) y por último con el seco fuerte (40X).

Para observar correctamente, debes tener la muestra a una distancia de aproximadamente de 1 cm. o 1.5 cm. del objetivo, enciende la fuente de luz del microscopio procurando que la muestra quede centrada en el rayo de luz que pasa por la platina. Posteriormente ve acercando lentamente la platina hacia el objetivo con el tornillo macrométrico, siempre observando a través de los oculares hasta que la imagen sea clara, y finalmente con el tornillo micrométrico se enfoca más finamente y aclarando mejor la imagen de lo observado. En caso de no poder enfocar pide la ayuda de tu maestro.

- 3) Repite las operaciones con la muestra fija, cuando realices el cambio de objetivo no cambies la iluminación en forma inmediata, hasta que primero observes con la iluminación inicial
- 4) Para utilizar el objetivo 100 x, deberás tener ya identificado un campo de interés, realiza el procedimiento de enfoque para el objetivo 40x, gira el revolver para usar el objetivo 4x, sobre la preparación coloca una gota de aceite de inmersión gire el revolver para enfocar con el objetivo 100x y enfoca con el tornillo micrométrico. Siempre ten cuidado de no ejercer mucha presión del ocular sobre la preparación para evitar romperla

**Resultados y conclusiones:**

- 1.- ¿Cuáles son los sistemas que conforman a un microscopio?
- 2.- Explique la función de cada parte que conforma cada sistema.
- 3.- ¿A qué se llama poder de resolución?
- 4.- ¿Cómo se determina el número de veces que se aumenta una imagen del objeto que observamos?
- 5.- Explique cómo se puede tener una buena iluminación en una observación.
- 6.- Resuma los cuidados fundamentales que se deben tener al manejar un microscopio.
- 7.- Explique el funcionamiento de los principales tipos de microscopios.
- 8.- Señale las ventajas y desventajas de los principales tipos de microscopios.
- 9.- Qué función tiene el aceite de inmersión cuando se observa con el objetivo de 100x?
- 10.- Explique cómo se debe enfocar una preparación a menor y mayor aumento.

## Práctica 5 PREPARACIONES

---

### Objetivo:

Realizar una preparación para hacer observaciones microscópicas y conocer que factores pueden determinar la realización de una preparación útil para ser analizada en microscopia.

### Material:

Portaobjetos  
Colorante de Wright  
Sangre  
Alcohol

### Introducción:

Para la microscopia el contar con preparaciones que permitan una fácil inspección de una muestra es fundamental, pues esencialmente de ello dependerá el éxito del análisis. Existen diferentes tipos de preparaciones como son las preparaciones directas o llamadas frescas en donde se toma la muestra directamente del medio; de ser líquida la muestra se aplica sobre el portaobjetos y se coloca un cubreobjetos para esparcir la muestra.

En el caso que la muestra sea sólida se colocará una mínima cantidad de líquido en el cual sea soluble y que no interfiera con la observación (agua)

La sangre es un tejido líquido. Consta de células (y fragmentos celulares) suspendidas libremente en un medio acuoso el plasma. Las células y los fragmentos celulares constituyen los llamados elementos de la sangre. Su tamaño es lo suficientemente adecuado para ser vistos en el microscopio óptico

Existen tres tipos de elementos

- 1) Los glóbulos rojos o eritrocitos
- 2) Los glóbulos blancos o leucocitos
- 3) Las plaquetas o trombocitos

### Desarrollo experimental:

- 1) Se coloca una gota de sangre, en un lado y en centro de un portaobjetos, limpio, desengrasado y previamente rotulado
- 2) Se toma un segundo portaobjetos, se coloca en un ángulo aproximado de 30 ° con respecto al portaobjetos horizontal y se permite que este tome contacto con la gota de sangre. La sangre se distribuirá por capilaridad a lo largo del portaobjetos extensor
- 3) El portaobjetos con el que se hace la extensión se desliza, bien colocado y sin hacer presión, lo más perfectamente aplicado en su borde contra el portaobjetos horizontal, sobre el que se hace la extensión. Solo debe pasarse una vez, de forma continua e ininterrumpida. Es conveniente hacer 2 o 3 extensiones con el fin de seleccionar la mejor

- 4) Secar las extensiones al aire lo más rápido posible

La desecación se facilita con movimientos en forma de abanico, nunca soplando o por calor. La desecación rápida evita la deformación de las células sanguíneas.

- 5) Fijar la preparación

Dejar caer sobre la extensión una gota de alcohol y esperar que el alcohol se evapore. Este procedimiento fija las células sobre el portaobjetos y las permeabiliza, permitiendo la entrada del colorante

- 6) Teñir con el colorante de Wright (El reactivo de Wright contiene una mezcla de colorantes rojos y azules que son acidofilos) y basofilos (reaccionan con sustancias básicas) Dejar caer unas gotas de colorante y dejarlo actuar

- 7) Lavar la preparación con cuidado, sosteniendo por un extremo el portaobjetos a 45° bajo un chorro suave de agua destilada y dejando que esta pase sobre la extensión hasta que arrastre todo el colorante

- 8) Secar el portaobjetos aireándolo, o bien a calor moderado

- 9) Una vez seco se observa al microscopio

Explorar con el aumento debido (10X), la preparación para localizar la zona en la que el frotis es más perfecto. Cuando se observe una zona apta pasar a aumento de 100x, utilizando una pequeña gota de aceite de inmersión directamente sobre las extensiones a observar

### Resultados y conclusiones:

- 1) Hacer un dibujo esquemático de sus observaciones
- 2) Investigar el tamaño de las células sanguíneas

## Práctica 6

### MEMBRANA SEMIPERMEABLE

#### Objetivo:

Identificar el concepto de semipermeabilidad de una membrana

#### Material:

Embudo de vidrio  
Papel celofán  
Elástico (liga)  
Vaso de precipitado  
Azúcar  
Cuchara  
Algodón  
Jeringa desechable

#### Introducción:

La membrana celular es una membrana semipermeable, que envuelve directamente el contenido celular. Es constituida por proteína y lípidos y tiene la función de proteger el contenido celular y controlar la entrada y salida de sustancias de la célula.

#### Desarrollo experimental:

Atención: el agua y los demás componentes deben ser aptos par el consumo y el experimento debe guardar las respectivas medidas de higiene.

- 1) Colocar agua hasta la mitad del vaso de precipitado.
- 2) Poner el celofán en la boca del embudo utilizando el elástico.
- 3) Voltar al embudo, dejándolo con la boca para abajo.
- 4) Mezclar agua y una cuchara de azúcar en el vaso de precipitado e introducir en el embudo. Usar la jeringa hasta la base del tubo estrecho.
- 5) Marcar el nivel del agua en el tubo estrecho y cerrar la abertura con un pedazo de algodón.
- 6) Colocar el montaje realizado en los puntos 3, 4 y 5 en el vaso de precipitado, con la boca para abajo (Figura 1)
- 7) Dejar el sistema en reposo hasta el día siguiente. Observar y anotar lo que ocurrió.
- 8) Probar el agua del vaso.

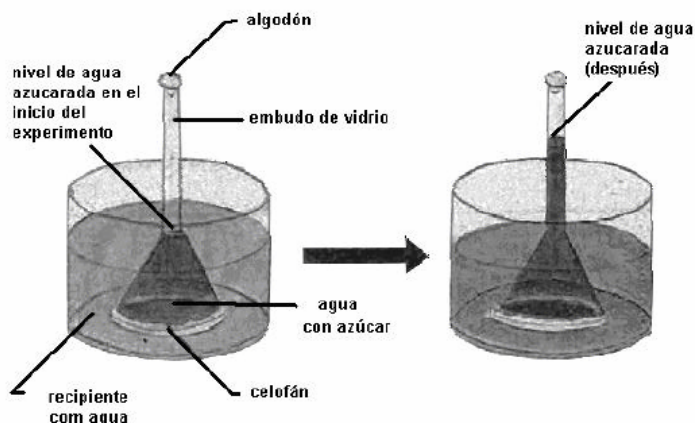


Figura 1

#### Resultados y conclusiones:

1. ¿Qué ocurrió con el nivel del agua en el tubo estrecho?.
2. ¿Qué sabor tiene el agua del vaso? Justifique.
3. ¿Que es una membrana semipermeable?.

Cuando dos disoluciones son separadas por una membrana semipermeable, el agua o cualquier otro disolvente de una disolución disuelta atraviesa la membrana en dirección a la disolución más concentrada (fenómeno de la ósmosis). El agua atraviesa la membrana plasmática por ósmosis.

Al día siguiente al procedimiento, se puede verificar que el nivel del agua azucarada subió en el tubo del embudo, encima de la marca hecha. Eso demuestra que el agua del vaso atravesó el celofán y entró en el embudo. Sin embargo, probando el agua del vaso de precipitado se nota que no está dulce, por lo tanto, el azúcar no atravesó el celofán.

Se verifica entonces que el celofán es una membrana semipermeable, porque deja pasar el agua (que tiene moléculas pequeñas), pero no el azúcar, cuyas moléculas son mayores.

## Práctica 7

### OSMOSIS EN LA MEMBRANA DE UN HUEVO

---

**Objetivo:**

Observar el proceso de ósmosis a través de la membrana de un huevo.

**Material:**

2 Huevos de tamaños iguales

Vinagre

Azúcar

Agua

Pipeta

Balanza

Mechero

Tela de asbesto

Vasos desechables

Cuchara de madera

**Introducción:**

El proceso de ósmosis está presente en muchos mecanismos de transporte celular, principalmente entre células vegetales y microorganismos unicelulares. En el caso de los vegetales ocurre el transporte de agua del suelo húmedo (medio hipotónico) para el interior de la raíz (medio hipertónico). En el caso de microorganismos unicelulares, generalmente con concentraciones del disoluto bastante mayores que el medio externo (agua dulce), ocurre transporte continuo de agua para su interior, y para no explotar, el microorganismo precisa bombear para afuera el exceso de agua. Lo contrario ocurre en microorganismos unicelulares de agua salada, ocurriendo el gasto de energía para reponer la pérdida de agua para el medio exterior más concentrado, impidiendo que el microorganismo marchite.

**Desarrollo experimental:**

- 1) Preparar una disolución muy saturada de azúcar, siguiendo las instrucciones.
- 2) Poner 250 g de agua en un vaso de precipitado de 1000 ml.
- 3) Adicionar 250 g de azúcar, seguir calentando y moviendo hasta que la disolución sea completa. La solución quedará amarillenta y viscosa.
- 4) Guarde hasta que esté fría para iniciar lo restante de la práctica.
- 5) Lavar un huevo solamente con agua y colocar en un vaso desechable conteniendo cerca de 250 ml de vinagre.
- 6) Observar lo que ocurre durante 5 a 10 min y anotar.
- 7) Dejar el sistema en reposo durante 1 día. Al lado, dejar el otro huevo para comparación.
- 8) Observar si hubo alteraciones tras un día o más en el sistema y anotar. Compara el tamaño del huevo inmerso en el vinagre con el del otro huevo.
- 9) Retirar con cuidado, para no romper la membrana del huevo. Retirar el vinagre del vaso asegurando el huevo. Observar si el huevo todavía tiene cáscara.
- 10) Lavar el huevo apenas con agua y recolocar en el vaso
- 11) Preparar 250ml de disolución muy saturada de azúcar en agua fría y adicionar al vaso conteniendo el huevo. Observar si ocurre alguna reacción, si el huevo flota o queda en lo hondo del vaso y anotar.
- 12) Dejar el sistema en reposo por un día. Tras ese período, retirar cuidadosamente el huevo de la disolución de azúcar. Lavar y comparar su tamaño con el del otro huevo.

**Resultados experimentales:**

1. ¿En qué parte del experimento podemos verificar la ocurrencia del fenómeno físico denominado empuje?
2. ¿Cuál es el principal constituyente de la cáscara del huevo?
3. ¿Qué reacción ocurre cuando el huevo es puesto en contacto con la disolución de vinagre?
4. ¿Dónde podemos observar el proceso de ósmosis?

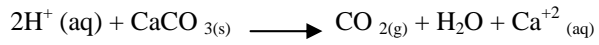
En la primera parte de este experimento, tras el consumo de cáscara del huevo en la reacción con el ácido, el huevo queda envuelto apenas por una membrana. Ésta es semipermeable, pues permite el paso del agua de una disolución más diluida (medio hipotónico) para una más concentrada (medio hipertónico) y ese proceso es denominado ósmosis.

En el caso del huevo sin cáscara sumergido en el vinagre, el agua de la disolución entra en el huevo, porque la concentración del disoluto dentro del huevo es mayor que del el vinagre.

En el caso del huevo hinchado con agua, en contacto con la solución de azúcar, el agua sale del interior del huevo, porque la concentración de solutos en el huevo ahora es menor de que en la disolución.

Un fenómeno físico puede ser observado en el inicio de ese experimento y para la flotación del huevo con cáscara, asociada a la formación de una camada de burbujas en la superficie. Ocurre que la densidad del conjunto huevo/ camada de burbujas es menor que la densidad solo del huevo y a ese fenómeno le damos el nombre de empuje.

La cáscara del huevo es formada, en gran parte, de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>). Cuando colocamos el huevo en contacto con el vinagre, observamos la evolución de gas carbónico, debido a la reacción:





## Práctica 8

### ANATOMÍA DE UNA FLOR COMPLETA

---

**Objetivo:**

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

**Material:**

Hojas de papel oficio  
Flores simples y completas (ej. rosa, azalea, tulipán)  
Caja de Petri  
Portaobjeto  
Cubreobjeto  
Bisturí o aguja de disección  
Lupa  
Cámara digital  
Computadora

**Introducción:**

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 y, al germinar, dan origen a las nuevas plantas.

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

- Verticilo de Sustentación: es compuesto por el receptáculo y el pedúnculo floral y, ambos, sustentan la flor.
- Verticilo de Protección: es formado por el cáliz (conjunto de sépalos) y corola (conjunto de pétalos) y ambos protegen las estructuras reproductoras y atraen agentes polinizadores.
- Verticilo de Reproducción: es 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) substituyen los verticilos de protección.

Una importante característica taxonómica de la flor es la calidad de verticilos. Siendo que 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.

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

**Desarrollo experimental:**

- 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).  
En la ausencia de los granos, repetir el procedimiento.
- 6) Añadir sobre la lámina con los granos de polen una gota de agua y cubrir con el cubreobjetos.
- 7) Repetir el punto 6 y colocar agua y miel (el tubo polínico se desarrolla)
- 8) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopía con cámara digital y computadora".
- 9) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar el grano de polen observado con las herramientas del software indique en la imagen capturada cada una de las partes del grano de polen.
- 10) Repetir todo el procedimiento con la flor que presenta bráctea.

**Resultados y conclusiones:**

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. Observar al microscopio óptico, los granos de polen de plantas diferentes. ¿Presentan semejanzas?

## Práctica 9

### ORGANELOS EN CÉLULAS VEGETALES 1

#### Objetivo:

Observar la morfología típica de las células vegetales y la presencia de estomas.  
Practicar las técnicas de tinción de preparaciones microscópicas.

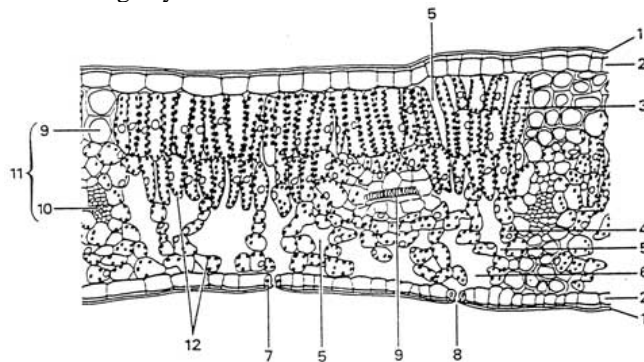
#### Material:

Microscopio  
Portaobjetos  
Cubreobjetos  
Pinzas  
Bisturí  
Tijeras  
Colorante (verde de metilo acético)  
Placa de Petri  
Papel de filtro  
Frasco lavador  
Hojas de lirio, de tulipán y en general hojas de plantas monocotiledóneas  
Cámara  
Computadora

#### Introducción

La EPIDERMIS es un tejido formado por una única capa de células unidas entre sí, sin dejar espacios intercelulares. Se encuentra en las hojas, tallo y raíces de las plantas jóvenes. Sus células no poseen cloroplastos y pueden estar engrosadas exteriormente con materiales lipídicos, formando una capa impermeable llamada cutina. Cuando esto es así, la capa de cutina impide el intercambio necesario de agua y gases con la atmósfera, por lo que aparecen, especialmente en el envés de las hojas, unas estructuras denominadas estomas que hacen posible ese intercambio. Los estomas poseen un mecanismo que regula su apertura y cierre.

La epidermis es un tejido protector cuya función es la de proteger al vegetal de la desecación y de la agresión de los agentes externos. En la raíz permite la absorción de agua y sales minerales.



Sección transversal de una hoja

1.- Cutina. 2.- Epidermis. 3.- Parénquima en empalizada. 4.- Parénquima lagunar. 5.- Espacios intercelulares. 6.- Cámara subestomática. 7.- Células estomáticas con cloroplastos. 8.- Estoma. 9,10 y 11.- Vasos conductores. 12.- Cloroplastos.

#### Desarrollo experimental:

- 1) Con ayuda del bisturí y de las pinzas arranca un pequeño trozo de la epidermis de la hoja de lirio, procurando que sea lo más transparente posible, recuerda que las células de la epidermis carecen de cloroplastos. Ten cuidado de no arrancar también parte del parénquima, tejido de color verde, ya que sus células si tienen cloroplastos y que se encuentra por debajo de la epidermis. Si el trozo arrancado es muy grande corta un pequeño cuadrado de 5 mm de lado, que será suficiente.
- 2) Coloca sobre una caja de petri dos varillas de vidrio (puente para tinción) y sobre ellas, un portaobjetos y deposita el fragmento en un portaobjetos en el que previamente has echado una gota de agua. Procura que el fragmento de epidermis no se arrugue.

- 3) Con el portaobjetos situado encima de la placa de Petri, añade a la muestra unas gotas de colorante verde de metilo acético y espera, más o menos 5 minutos, para que este ejerza su acción.
- 4) Transcurrido los cinco minutos, elimina el colorante vertiendo agua sobre la muestra, que habrás sujetado al portaobjetos con ayuda de unas pinzas. El exceso de agua o de colorante que queda en los alrededores de la muestra se seca con un trozo de papel de filtro.
- 5) Añade unas 2 ó 3 gotas de agua y con cuidado coloca el cubreobjetos sobre el fragmento de epidermis, cuidando de que no queden burbujas de aire entre el cubre y el portaobjetos.
- 6) Observa al microscopio comenzando con el objetivo de menor aumento, para luego ir pasando a otros de mayor aumento.
- 7) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopía con cámara digital y computadora”
- 7) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar la preparación

La forma de las células epidérmicas y la de los estomas depende del tipo de planta que estemos estudiando. En ocasiones el ostiolo no se ve por encontrarse cerrado; en estos casos se debe preparar otra muestra utilizando una hoja que esté recién cortada, ya que los ostiolos suelen estar cerrados en las hojas marchitas o bien que llevan mucho tiempo cortadas.

**Resultados y conclusiones:**

- 1) ¿Cuáles son las partes de la célula que observas más claramente?
- 2) ¿Por qué no se observan otros componentes de la célula?
- 3) ¿Por qué piensas que debe teñirse la epidermis antes de observarla al microscopio?
- 4) Las células que ves presentan una membrana fácilmente visible. ¿Se trata de la membrana plasmática o de la pared celular?
- 5) Con la imagen capturada por la cámara de video señala la membrana, el núcleo, el citoplasma y los estomas. Colorea el núcleo de la célula.
- 6) ¿Con cuántos aumentos estás observando la imagen?
- 7) ¿Qué función realizan los estomas?

## Práctica 10

### ORGANELOS EN CELULAS VEGETALES II

---

#### **Objetivo:**

Identificar organelos celulares en epidermis en células vegetales

#### **Introducción.**

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.

#### **Material.**

Microscopio  
3 Portaobjetos y cubreobjetos  
Verde de metilo  
Cámara,  
Computadora  
Cebolla

#### **Desarrollo experimental:**

- 1) Separar de la parte cóncava, una de las hojas carnosas del bulbo de la cebolla y con la ayuda de un bisturí y una pinza fina, tomar una pequeña porción de epidermis procurando no arrancar el tejido subyacente, de tal forma que la parte desprendida tenga el aspecto de una fina película traslúcida como el celofán.
- 2) Llevar el trozo desprendido a la caja de Petri apoyando el portaobjeto en el fondo de la caja, ayudándose con la pinza, extenderá el trocito de epidermis sobre el portaobjeto (agregar una gota de agua al portaobjeto antes de colocar la epidermis).
- 3) Añadir unas gotas de verde de metilo acético, dejando actuar este colorante fijador durante cinco minutos (procurando añadir más gotas si se evapora).
- 4) Escurrir el colorante sobrante.
- 5) Lavar, dejando caer agua suavemente (con ayuda de una piseta) sobre la preparación.
- 6) Colocar encima de la preparación un cubreobjetos cuidando de no producir burbujas de aire.
- 7) Poner la preparación en la platina del microscopio.
- 8) Llevar a cabo la observación, primero a menor aumento.
- 9) Hacer la observación a mayor aumento.
- 10) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopia con cámara digital y computadora”
- 9) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar la preparación

#### **Resultados y conclusiones:**

Las células de la epidermis de las hojas internas del bulbo de la cebolla, son de formas alargadas y bastante grandes. La membrana celular se destaca muy clara teñida por el colorante. Los núcleos son grandes y muy visibles. En el citoplasma se distinguen algunas vacuolas, grandes y débilmente coloreadas

## Práctica 11 PIGMENTOS VEGETALES

---

### Objetivo:

Extraer y separar los pigmentos vegetales, identificar las tonalidades resultado de la variedad de los pigmentos y relacionar las distintas tonalidades con pH del medio observado.

### Material:

Diversas partes de los vegetales como: Lechuga morada, pétalos coloridos, zanahoria rallada, tomates picados, hojas verdes.  
Vasos de precipitado  
Alcohol etílico  
Mortero con pistilo  
Pipetas graduadas  
Embudo de vidrio  
Tubos de ensayo  
Sensor de pH  
Algodón o papel filtro  
Etiquetas de papel  
Tiras finas de papel filtro  
Espátula  
Interfase  
Computadora  
Etiquetas  
Acido clorhídrico  
Hidróxido de sodio

### Introducción:

En los vegetales podemos observar un número variable de colores, siendo que estos son ricos en pigmentos. Pueden estar dispersos en los vacuolos (como las antocianinas y betacianinas) o en el interior de plastos (clorofila y licopeno). Los pigmentos presentes en los vacuolos, por ser hidrosolubles, pueden ser fácilmente extraídos con el agua.

En general, los pigmentos pueden conferir colores a los vegetales, que varían de acuerdo con el pH del medio donde la célula se encuentra. Esas variaciones son fácilmente observadas en la naturaleza, en plantas de la misma especie que presentan coloraciones distintas plantadas en suelos, cuya constitución mineral también difiere. De esa forma, una planta que presente coloración azulada en un determinado local, se puede presentar blanca o rosada en otro. Ej: algunas flores de plantas, como la hortencia.

### Desarrollo experimental:

- 1) Poner la medida de una espátula de uno de los materiales investigados en el mortero y triturar con el pistilo.
  - 2) Agregar 6 ml de agua y mezclar bien.
  - 3) Filtrar la mezcla en un filtro de papel dispuesto en embudo de vidrio sobre un vaso de precipitado
  - 4) Preparar un conjunto de 3 tubos de ensayo etiquetados para cada material analizado.
  - 5) Recoger el filtrado y, con la ayuda de la pipeta graduada, poner 2 ml del mismo en el interior de los 3 tubos de ensayo de cada conjunto.
  - 6) Verificar el pH del filtrado con la ayuda del sensor de pH (seguir el procedimiento de experimentación con interfase y sensores). Utilizar el tubo No 1 de cada conjunto como control.
  - 7) Gotear una gotas de ácido clorhídrico (HCl) con ayuda de una pipeta, en el tubo 2 y verificar el nuevo pH de la disolución
  - 8) Gotear 1 gota de una solución de hidróxido de sodio (NaOH) en el tubo 3 y verificar en nuevo pH de la disolución
- Nota: Importante no utilizar la misma pipeta para añadir HCl y NaOH
- 9) Comparar la coloración de los 3 tubos investigados.
  - 10) Repetir el procedimiento para cada material investigado.

### Resultados y conclusiones:

- 1) ¿Cuál es el color observado en cada tubo de ensayo control?
- 2) ¿Cuál es el valor del pH en el tubo de ensayo control?
- 3) ¿Cuál es el valor del pH obtenidos en los tubos de ensayo 2 y 3 (después de haber agregado el HCl y el NaOH, respectivamente)?
- 4) ¿Hubo alteración en la coloración de los tubos de ensayo?
- 5) ¿Cómo explicar, después de este experimento, la variación de color en un mismo vegetal plantado en suelos distintos?

Independiente del material investigado, esperamos que en el tubo de ensayo 2, el valor del pH sea inferior (más ácido) de que en el tubo control; al tubo 3, el valor superior (más alcalino) de lo que en el tubo control. En relación al tubo de ensayo, podemos observar alteración en la coloración de los tubos 2 y 3, y de esa forma variando de acuerdo con el material investigado.

## Práctica 12

### CROMOPLASTOS

---

#### **Objetivo:**

Identificación de los cromoplastos

#### **Material:**

Porta y cubreobjetos.

Bisturí

Caja de petri

Pinza de disección

Pulpa de jitomate.

Raíz de zanahoria

Microscopio

Cámara

Computadora

#### **Introducción:**

Los cromoplastos son un tipo de plastos que sintetizan y almacenan pigmentos coloreados (carotenos y las xantofilas), que carecen de actividad fotosintética. Son el origen de los colores de muchos frutos, flores y hojas, como el tomate, la zanahoria, etc. Los cromoplastos se originan a partir de cloroplastos jóvenes o maduros, por división. El color del tomate, verde al principio y rojo cuando madura, se debe a una sustitución de clorofila en los cromoplastos de las células por carotenos, entre los que destaca especialmente el licopeno, que origina variedades de color (anaranjados o amarillos, el rojo y amarillo).

#### **Desarrollo experimental:**

Preparación de la zanahoria:

- 1) Preparar un trocito prismático de la zanahoria.
- 2) Cortar con ayuda del bisturí cortes muy finos.
- 3) Recoger los cortes y los llevará a la cubeta con agua.
- 4) Colocar los cortes en un portaobjetos.
- 5) Tapar la muestra con el cubreobjetos cuidando de no producir burbujas de aire.

Preparación jitomate:

- 1) Cortar con el bisturí un pequeño trozo de uno o dos milímetros de grosor, de la parte pulposa.
- 2) Colocar la muestra sobre un portaobjetos sin poner agua.
- 3) Poner el cubreobjetos.
- 4) Comprimir suavemente la preparación. (Con los dedos hasta obtener un completo aplastamiento del fragmento de pulpa de tomate).
- 5) Hecho lo anterior lleva las preparaciones a la platina del microscopio y realiza una observación con pequeños aumentos. Selecciona el mejor grupo de células y pasa a mayores aumentos.
- 6) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopía con cámara digital y computadora
- 7) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar las preparaciones.
- 9) Identifica los distintos orgánulos celulares visibles en las imágenes capturadas

#### **Resultados y conclusiones:**

- 1) Escribe la función y la importancia que representan los cloroplastos

En el jitomate la sección transversal muestra la epidermis delgada y resistente, de color rojo al madurar, al igual que la pulpa, un tanto gelatinosa, que se halla dividida en lóbulos que alojan a las semillas. La pulpa del tomate nos muestra las células generalmente bastante sueltas unas de otras. En el citoplasma se percibe una serie de gránulos rojizos-anaranjados que son los cromoplastos. El núcleo puede llegar a observarse por su típico aspecto y tamaño. Es frecuente la presencia de gránulos de almidón de forma arriñonada. En las células menos alteradas por la compresión se ven grandes vacuolas incoloras



## Práctica 13

### ACCIÓN DE LA SALIVA

---

**Objetivo:**

Observar la digestión del almidón por la enzima Pتيالina que es encontrada en la saliva.

**Material:**

4 Tubos de ensayo  
Vaso de precipitado  
1 Espátula  
1 Pipeta graduada  
Pinza para tubo de ensayo  
Lámpara de alcohol  
1 Caja de fósforos  
Pipeta  
Lugol  
Alcohol etílico  
Almidón  
Saliva  
3 Etiquetas

**Introducción:**

La saliva es uno de los jugos digestivos producidos al nivel de las glándulas salivares.

Nuestro cuerpo presenta tres conjuntos de glándulas salivares.

a) Glándulas Parótidas: situadas próximas a los oídos, esas glándulas, cuando son atacadas por virus, puede provocar una hinchazón. A este proceso se le da el nombre de parotiditis, más conocida como paperas.

b) Glándulas Submandibulares: localizadas bajo la mandíbula.

c) Glándula Sublinguales: que quedan debajo de la lengua.

Todas presentan canales que terminan en el interior de la cavidad bucal.

En la saliva podemos encontrar una enzima conocida como Pتيالina y que actúa sobre el almidón, digiriéndolo, estando aún en el interior de la boca. Tal enzima es también conocida como Amilasa Salivar.

Como toda enzima, la pitialina presenta características propias, y entre ellas podemos citar:

- a) Actúa en vetas específicas de pH;
- b) Su velocidad de reacción es proporcional a la concentración del sustrato;
- c) Presenta sustratos específicos;
- d) Su acción es reversible;
- e) Su actividad puede ser alterada en distintas temperaturas.

**Desarrollo experimental:**

- 1) Recoger en el primer vaso de precipitado un poco de saliva (aproximadamente 4 cucharas).
- 2) Colocar parte de la saliva en un tubo de ensayo y hervir sobre la lámpara de alcohol por 3 min.
- 3) Preparar en el segundo vaso de precipitado, una disolución de 50 ml de agua y la medida de 1.5 espátulas de almidón, homogeneizando muy bien la disolución.
- 4) Numerar tres de los cuatro tubos de ensayo (1, 2 y 3).
- 5) Colocar 5ml de la disolución de almidón, previamente preparada en cada tubo de ensayo.
- 6) Añadir en el tubo No 1 la medida de una cuchara de agua.
- 7) Añadir en el tubo No 2 la medida de una cuchara de saliva no calentada.
- 8) Añadir en el tubo No 3 la medida de una cuchara de saliva previamente calentada.
- 9) Adicionar 2 gotas de lugol en cada tubo de ensayo, esperar 10 minutos y anotar los resultados.

**Resultados y conclusiones:**

1. ¿Cuáles son los colores que aparecieron en cada uno de los tubos?
2. ¿Pasados 10 minutos, ocurrió alguna alteración en los colores de los tubos?
3. ¿La saliva hervida tiene el mismo efecto de la saliva natural? ¿Por qué?
4. ¿Cuáles son las tres glándulas de nuestro cuerpo que producen saliva?
5. ¿Por qué debemos masticar bien los alimentos?

En general las enzimas no soportan elevadas temperaturas y, en estas condiciones pierden sus estructuras terciarias, volviéndose inactivas.

Durante la masticación, los alimentos además de ser triturados son, también, insalivados.

Durante la insalivación la Pتيالina ya empieza la digestión del almidón. Cuando no masticamos bien los alimentos, el almidón que podría haber sido digerido en la boca, deberá ser digerido en otras partes del tubo digestivo, dificultando todo el proceso de la digestión.

Pasados 10 minutos después del experimento, los alumnos podrán observar que las coloraciones de los tubos de ensayo 1 y 3 no se alteraron, mismo después de agregado el lugol.

El lugol es un reactivo capaz de indicar la presencia del almidón, a través de la alteración de la coloración violeta. Esto porque en el tubo 1 no había enzima que digiriera el almidón, lugol, el se mantuvo hasta el final del experimento.

En el tubo 3, a pesar de haber agregado saliva, que había sido hervida, este procedimiento transformó a la Pتيالina en inactiva (la mayoría de las proteínas, se desnaturalizan a temperaturas elevadas), por eso el almidón se mantuvo íntegro hasta el final del experimento.

En el tubo 2, que recibió saliva natural, esperamos que ocurra una alteración en la coloración del tubo de ensayo. Eso porque la Pتيالina contenida en la saliva alteró gran parte de las moléculas de almidón existentes en el tubo de ensayo, transformándolas en maltosa y glucosa. El lugol no colorea la maltosa y glucosa.

## Práctica 14

### ORGANELOS EN CELULAS ANIMALES

---

**Objetivo:**

Identificar organelos en células animales  
Comprender la función de estos organelos

**Material:**

Aguja de disección  
Azul de metileno  
Cubeta de tinción  
Cuentagotas  
Lanceta  
Mechero de alcohol  
Papel de filtro  
Porta y cubreobjetos  
Soporte de tinciones  
Mucosa bucal del ser humano  
Microscopio  
Cámara  
Computadora

**Introducción:**

Las estructuras internas de la célula animal están separadas por membranas. Destacan las mitocondrias, orgánulos productores de energía, así como las membranas apiladas del retículo endoplasmático liso (productor de lípidos) y rugoso (productor de proteínas). El aparato de Golgi agrupa las proteínas para exportarlas a través de la membrana plasmática, mientras que los lisosomas contienen enzimas que descomponen algunas de las moléculas que penetran en la célula. La membrana nuclear envuelve el material genético celular.

**Desarrollo experimental:**

Preparación del material para observación

- 1) Introducir el dedo (perfectamente limpio) en la cavidad bucal (se puede utilizar un hisopo)
- 2) Raspar suavemente con la uña bien limpia, (o con ayuda de un hisopo) la cara interna de la cavidad bucal. (Nunca utilizar el mismo hisopo para varias personas)
- 3) Limpiar el producto obtenido del borde interno de la uña con una aguja de disección
- 4) Depositar el material raspado en un portaobjetos junto a una gota de agua.
- 5) Extender la muestra, partiendo del centro.

Tinción de la preparación.

- 1) Cubrir el material con suficientes gotas de azul de metileno y recordará que nunca debe quedar seco.
- 2) En una caja de petri, colocar dos varillas de vidrio y colocar el portaobjetos
- 3) Dejar teñir durante 5 minutos.
- 4) Verter el colorante sobrante.
- 5) Lavar el exceso de colorante de la preparación.
- 6) Secar la preparación.
- 7) Poner encima un cubreobjetos, evitando la formación de burbujas
- 8) Observación la preparación al microscopio.
- 9) Observar las células con los objetivos de 40x, 100 x

**Resultados y conclusiones:**

La preparación mostrará una visión parecida a un mosaico formado por células planas, poligonales, más o menos irregulares; abundan las células aisladas, en cuyas caras se percibirán los trazos de inserción de unas células con otras. Como el material observado procederá de la capa superficial, capa de descamación, del epitelio pluriestratificado de la mucosa bucal, serán en su mayoría células muertas o células que estarán en período de degeneración.

El azul de metileno tiñe intensamente el núcleo y con menos color el citoplasma; éste presenta un cierto aspecto de alteración y suele ser algo granuloso.

- 1) En las imágenes capturadas identifica los organelos que puedes observar
- 2) Cuales son las diferencias entre células vegetales y animales

## Práctica 15

### PLAMÓLISIS Y DESPLAMÓLISIS

---

#### Objetivo:

Observar las modificaciones morfológicas, celulares, como resultado en respuesta a la presencia de medios con distintas concentraciones.

#### Material:

Bisturí  
½ Cebolla  
Papel toalla  
Portaobjeto  
Cubreobjeto  
Sacarosa (azúcar blanco)  
Vaso de precipitado  
Espátula  
Microscopio  
Cámara  
Microscopio

#### Introducción:

La plasmólisis es un fenómeno típico de las células vegetales, cuando expuestas a un medio hipertónico. En esta condición, el agua contenida en el interior del citoplasma, principalmente en el vacuolo del jugo celular, pasa para el medio externo por un proceso denominado ósmosis. Este proceso ocurre por el pasaje del solvente, presente en el medio menos concentrado (medio hipotónico) para el medio más concentrado (medio hipertónico), no precisando para eso, consumo de energía. Eso hace con que todo el citoplasma se reduzca, quedando unido a la pared celular apenas por algunos puntos

#### Desarrollo experimental:

Experimento 1:

Plamólisis

- 1) Preparar un fino corte de la cebolla, utilizando la técnica de corte paradérmico. Para esto, deberá hacer un pequeño corte en la superficie de una hoja interna del bulbo de la cebolla.
- 2) Depositar el corte sobre un portaobjetos, previamente preparado con una gota de agua y cubrir con un cubreobjeto.
- 3) Observar las células vegetales al microscopio y dibujar identificando sus partes.
- 4) Depositar 3 gotas de disolución de sacarosa en un lado del cubreobjetos y en el otro lado, poner un pedazo de papel filtro y esperar hasta que quede húmedo (tomar cuidado para que el cubreobjetos no sea deslizado durante la observación).
- 5) Observar lo que ocurre con las células y anotar los resultados.

Experimento 2:

Deplasmólisis

- 1) Poner de un lado del cubreobjetos 3 gotas de agua sobre la lámina del experimento, y del otro, una hoja de papel filtro hasta que quede bien mojada.
- 2) Observar al microscopio lo que ocurre con la célula y anotar los resultados.
- 3) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopía con cámara digital y computadora
- 4) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar las preparaciones

#### Resultados y conclusiones:

1. ¿Que ocurrió con las células de cebollas durante el experimento 1?
2. ¿Qué fue observado en el experimento 2?
3. ¿Qué tipo de transporte ocurrió en los experimentos 1 y 2?

En la parte 1, las células entran en plasmólisis, una vez que ocurrió visible reducción de su protoplasma. Eso se debe a la salida de agua del interior del citoplasma por ósmosis.

En la parte 2 las células en plasmólisis, después de entrar en contacto con el agua dulce, volvieron a quedarse hinchado, perdiendo su aspecto marchito. Esto ocurrió debido a la entrada de agua del medio para el citoplasma, a través de ósmosis.

En las partes 1 y 2 ocurrió un transporte caracterizado como ósmosis.

En la parte 1 el agua salió del medio intracelular para el extracelular, y en la parte 2 el agua salió del medio extracelular para el intracelular.  
Por lo tanto, podemos decir que, durante la ósmosis, tendremos siempre el pasaje del solvente del lado hipotónico para el lado hipertónico.

## Práctica 16

### OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE VARIOS ORGANISMOS

---

#### Objetivo:

Describir las características de los microorganismos más simples conocidos, utilizando la técnica de observación mediante el uso del microscopio compuesto.

#### Materiales:

Portaobjetos	Aceite de inmersión	
Cubreobjetos	Colorantes varios (azul de metileno, verde de metilo acético) Bisturí	Pulque
Pinza de disección	Levadura de cerveza	
Papel filtro	Agua de charco	
Agujas de disección	Yogurt	
Caja de petri	Mucosa bucal	
Cámara	Naranjas enmohecida	
Computadora		

#### Introducción:

Tanto lingüística como biológicamente, la raíz de “organismo” es organización. Un objeto es definido como viviente con base a sus propiedades funcionales, pero no hay que olvidar que se requieren de ciertas propiedades estructurales para realizar dichas funciones. Los organismos presentan una jerarquía en sus niveles de organización. La unidad más pequeña de toda la materia son las partículas subatómicas, el siguiente nivel lo integran los átomos, que a su vez forman combinaciones más complejas llamadas compuestos químicos. En la materia viva estos compuestos forman cuerpos microscópicos y submicroscópicos denominados organelos. Para alcanzar el nivel de vida debe existir el siguiente nivel estructural llamado NIVEL CELULAR, caracterizado por ser capaz de realizar metabolismo y autoperpetuación.

La célula se define como la unidad anatómica, funcional y de origen de los seres vivos. Aunque todos los organismos están conformados por una o varias células, éstas presentan algunas diferencias. De esta forma se tienen dos grandes tipos de células, las procariotas y las eucariotas.

Entre las células procariotas y eucariotas hay diferencias fundamentales en cuanto a tamaño y organización interna. Las procariotas comprenden bacterias y cianobacterias, mientras que las eucariotas forman a todos los demás organismos vivos.

El tamaño, la forma y el ordenamiento constituyen las características morfológicas gruesas de las células, las partes estructurales constituyen lo que se conoce como estructura fina.

Los procedimientos de tinción, por ejemplo, ponen de manifiesto diferencias entre células microbianas o incluso entre partes de una célula, estas técnicas reciben el nombre genérico de tinciones diferenciales.

#### Desarrollo experimental:

1) Colocar una gota de pulque en un portaobjeto y añada 1 o 2 gotas de colorante, colocar el cubreobjetos y realizar un squash.

Observar al microscopio.

Observe su forma, tamaño y color

2) Raspe con un palillo o hisopo las paredes de su cavidad bucal, frótelo sobre un portaobjetos y tiña con algún colorante. Observar al microscopio.

Observe su forma, tamaño y color

3) Triture cuidadosamente una nudosidad de raíz de leguminosa y coloque el macerado en un portaobjetos, agregue 1 o 2 gotas de colorante. Cubra con el cubreobjetos. Observe al microscopio.

Observe su forma, tamaño y color

4) Tome una gota de agua de charco y coloque sobre un portaobjeto, observe al microscopio y luego tiña con algún colorante, observe al microscopio.

Observe su forma, tamaño y color

5) Depositar unas gotas de yogur en el centro del portaobjetos extendiéndolas uniformemente.

Y teñir la preparación usando unas gotas de azul de metileno., coloca un cubreobjetos y observe al microscopio

Identificar dos tipos de bacterias Streptococcus y Lactobacillus (sus nombres indican la forma característica de cada una de ellas) en el yogur.

Investiga su forma característica de cada una de las bacterias Streptococcus y Lactobacillus

Observar su forma, tamaño y color.

6) Raspar de la cáscara de la naranja, la parte enmohecida, frótalo sobre el portaobjetos y agregue una gota de agua, posteriormente, agregue una o dos gotas de colorante, observe al microscopio

- 7) Para todas las observaciones realice el procedimiento para captura de imágenes en microscopia con cámara digital y computadora.
- 8) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar las preparaciones.

**Resultados experimentales:**

- 1) Comportamiento que exhibe el ser en él representado
- 2) ¿Qué microorganismos fueron más abundantes en tus muestras?
- 3) Investiga si los microorganismos identificados son beneficiosos, inocuos o perjudiciales
- 4) ¿Qué diferencias encuentras con las células humanas?
- 5) ¿Qué forma presentan los bacilos y los cocos?
- 6) ¿Qué formas son más abundantes en tus muestras
- 7) Identifique el organismo presente en cada una de las imágenes capturadas.
- 8) ¿En qué consiste la fijación de las muestras y que ventajas representa con respecto a las muestras frescas?
- 9) ¿Cuáles son las diferencias entre las células procariontas y las eucariotas?
- 10) ¿Cuáles son las diferencias entre las células animales y las vegetales?
- 11) ¿Qué estructuras celulares observó?

## Práctica 17

### OBSERVACIÓN DEL ADN

---

#### Objetivo:

Observar fácilmente el ADN

#### Material:

Hígado de pollo  
Detergente líquido  
Enzimas (suavizador de carne en polvo o jugo de papaya)  
Alcohol  
Mortero con pistilo  
Vaso de precipitados  
Bisturí  
Agitador de vidrio  
Tubo de ensayo

#### Introducción:

El ADN es una de las partes fundamentales de los cromosomas, son estructuras constituidas por dos pequeños filamentos o brazos, que pueden ser iguales o desiguales, están unidos por un punto común llamado Centrómero; varían en forma y tamaño, pueden verse fácilmente al momento de la división celular por medio de un microscopio.

Los cromosomas químicamente están formados por proteínas y por el Ácido desoxiribonucleico o ADN.

Estructura del ADN

El ADN está formado por unidades llamadas nucleótidos, cada una de las cuales tiene tres sustancias: el ácido fosfórico, un azúcar de cinco carbonos llamada pentosa y una base nitrogenada.

El ácido fosfórico forma el grupo fosfato; la base nitrogenada es de cuatro clases: adenina (A), guanina (G), citocina (C) y timina (T).

Según los descubridores del ADN, James Watson y Francis Crick, el ADN está formado por una doble cadena de nucleótidos que forman una especie de doble hélice semejante a una escalera en espiral; a los lados se disponen en forma alternada un fosfato y un azúcar y en los peldaños dos bases nitrogenadas.

Funciones y Propiedades del ADN

a) El ADN controla la actividad de la célula.  
b) Es el que lleva la información genética de la célula, ya que las unidades de ADN, llamadas genes, son las responsables de las características estructurales y de la transmisión de estas características de una célula a otra en la división celular.

Los genes se localizan a lo largo del cromosoma.

c) El ADN tiene la propiedad de duplicarse durante la división celular para formar dos moléculas idénticas, para lo cual necesita que en el núcleo existan nucleótidos, energía y enzimas.

#### Desarrollo experimental:

- 1) Cortar en pequeños trozos el hígado de pollo, luego lo colocamos en el mortero y lo maceramos con ayuda de un poco de agua hasta obtener una consistencia de una crema.
- 2) Vertemos el macerado en un vaso de precipitados, por medio de un colador para separar algunas partes que no se hayan licuado lo suficiente.
- 3) Medir el macerado en el recipiente y añadimos  $\frac{1}{4}$  de detergente líquido del total del macerado y agitamos suavemente con una varilla de vidrio.
- 4) Agregar 1 cuchara de Enzimas y agitamos suavemente y lentamente por unos 5 minutos. Si mezclamos con demasiada rapidez o con mucha fuerza se corre el peligro de romper el ADN, con lo que no podríamos observarlo.
- 5) Vertemos la mezcla en un tubo de ensayo hasta la mitad de éste
- 6) Vertemos cuidadosamente alcohol, evitando que se mezcle con el líquido de abajo.
- 7) Luego de unos minutos se podrá observar unos filamentos blancos dentro del alcohol y que se elevan de la mezcla de hígado, detergente y enzimas. Estamos observando el ADN

#### Resultados y conclusiones:

- 1) Cuales son las características de la molécula del ADN
- 2) Que función realiza el ADN
- 3) Explique como se lleva a cabo el proceso de replicación del ADN



## Práctica 18

### MITOSIS

---

#### Objetivo:

Observar las diferentes fases de la mitosis en células vegetales

#### Material:

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  
Un bulbo de cebolla  
Vaso de precipitados  
Vidrio de reloj  
Microscopio

#### Introducción:

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.

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.

#### Desarrollo experimental:

- 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 pondrá agua hasta que este en contacto con la base de la cebolla (con el fin de lograr el desarrollo de raicillas jóvenes).
- 2) Cortar con unas tijeras finas o bisturí 5 milímetros de las raicillas.
- 3) Depositar los cortes en un vidrio de reloj y adicionarle 2 ml de orceína acetica clorhidrica 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.
- 4) Transfiera las raíces a un portaobjetos y corte los últimos 2 mm de las raíces, deseche el resto.
- 5) Coloque un cubreobjetos limpio.
- 6) Si quedan burbujas de aire elimínelas colocando una gota de colorante en el borde del cubreobjetos y para quitar el exceso de colorante ayúdese de un trozo de papel absorbente.
- 7) Haga sus observaciones en el microscopio a 10x, 40x y 100x e identifique las fases de la mitosis.
- 8) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopía con cámara digital y computadora.
- 9) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar las preparaciones.

#### Resultados y conclusiones:

- 1.- ¿Cuál es la importancia de la mitosis?
- 2.- ¿En qué tejido es posible observar la mitosis y porqué?
- 3.- Explique detalladamente que sucede en cada una de las fases de la mitosis.
- 4.- Identifique en las imágenes capturadas las fases de la mitosis.
- 5.- Realice sus propias conclusiones

## Practica 19 MEIOSIS

### Objetivo:

El alumno deberá localizar; estudiar e identificar las principales etapas de la meiosis

### Material:

Saltamontes macho  
Lupa  
Microscopio óptico  
Varilla de vidrio  
Coloranteorceina acetica  
Papel seda  
Acido acético al 30%  
Papel filtro  
Portaobjetos  
Cubreobjetos  
Pinzas de disección  
Bisturí o navaja de rasurar

### Introducción:

La meiosis es el proceso mediante el cual normalmente las células germinativas realizan dos divisiones consecutivas sin duplicación intermedia del material genético para obtener a partir de una célula diploide cuatro células haploides.

La principal ventaja de la meiosis es la de permitir la variación genética de la especie a través del intercambio cromosómico en un período de éste proceso conocido como entrecruzamiento, llevado a cabo por cromosomas homólogos.

Gracias a la meiosis las células germinativas reducen su número cromosómico  $2n$  a la mitad  $1n$ , para que al momento de unirse los gametos masculino y femenino, durante la fecundación, se restablezca el número cromosómico de la especie en el cigoto o huevo. Por este mecanismo se impide que las células sexuales o germinativas conserven el número diploide y consecuentemente al unirse aumente al doble el número cromosómico de la especie.

Para que suceda la meiosis debe ocurrir la replicación del DNA en la fase S del ciclo celular meiótico, una vez cumplido este requisito, la célula inicia el procesos meiótico mediante una primera división meiótica o reduccional, seguida de una segunda división meiótica o ecuacional.

La primera división meiótica consta de cuatro fases: profase I, metafase I, anafase I y telofase I, de estas fases la más larga e importante es la profase I ya que en esta se lleva a cabo el intercambio de material genético.

La segunda división meiótica ocurre sin que haya duplicación del material genético y consta de profase II, metafase II, anafase II y telofase II, y en esencia es el mismo mecanismo que sigue una división mitótica normal.

### Desarrollo experimental:

- 1) Se anestesia un macho de saltamontes con cloroformo y se extraen los testículos, los cuales se encuentran reunidos en una única masa testicular de color amarillo por el cuerpo graso que la acompaña. Inmediatamente se sumergen en fijador de Carnoy (etanol-ácido acético en proporción 3:1, respectivamente). Los testículos de saltamontes están constituidos por un gran número de unas unidades menores que se llaman folículos o túbulos testiculares. La fijación es mejor cuando se separan e individualizan en el fijador estos folículos (con ayuda de una lupa). Cuando ha transcurrido un tiempo mínimo de una hora, el material está apto para su estudio. El tiempo máximo que se puede guardar un material fijado puede ser muy grande cuando se ha fijado bien y además se mantiene el material en un frigorífico (1 o 2 años).
- 2) Se limpia un portaobjetos desengrasado (con alcohol) y se coloca sobre papel filtro.
- 3) En el centro del porta se coloca una gota pequeña (del diámetro de un cigarrillo) del colorante ORCEINA ACETICA al 2%, sobre la cual se deposita un folículo.
- 4) Con el extremo plano de un objeto metálico o de plástico (pinza de disección, una aguja enmangada, etc.) se macera el folículo golpeándolo directamente.
- 5) Se coloca un cubreobjetos sobre esta suspensión celular en orceina, se eliminan las burbujas de aire que puedan haber quedado (sujetando el cubre, con papel de filtro, por uno de sus ángulos y ejerciendo una leve presión con la punta de una aguja enmangada), y finalmente se realiza un squash, si quedan burbujas elimínelas poniendo al borde del cubreobjetos una gota de colorante.

**Nota:** Para la observación de la meiosis en saltamontes es conveniente tener en cuenta que existen dentro de los folículos testiculares de estos organismos unas subunidades funcionales llamadas CISTOS, que son conjuntos de células que se encuentran en la misma etapa meiótica. Por ello, en una misma preparación microscópica de un folículo, solo se pueden observar como

máximo 2 ó 3 etapas meióticas diferentes. Así, para observar el máximo número de etapas meioticas es necesario hacer varias preparaciones.

- 6) Realice las observaciones al microscopio en 10x, 40x y 100x, e identifique las fases de la meiosis.
- 7) Dispóngase a realizar el procedimiento para captura de imágenes en microscopia con cámara digital y computadora
- 8) Verificar al microscopio óptico y hacer uso del software para poder visualizar las preparaciones

**Resultados y conclusiones:**

- 1) Busque el esquema de un chapulín macho y un chapulín hembra.
- 2) Explique ampliamente cada una de las fases de la meiosis.
- 3) ¿Cuáles serían las consecuencias de la no-realización de la meiosis en las células sexuales?
- 4) ¿Son las células hijas más pequeñas que las células madres? ¿Por qué?
- 5) Describir las diferencias entre la primera y la segunda divisiones meióticas.
- 6) Realice sus conclusiones

## BIBLOGRAFIA

- PEDRAZA FLORES, EDUARDO; VELAZCO TEJADA ELIZABETH. Manual de práticas de biología I. Universidad de colima
- AMABIS, J. M. e MARTHO, G. R. **Fundamentos da biología moderna**. São Paulo: Moderna, 1993.
- Biología de células**. São Paulo: Moderna, 1995.
- ATTENBOROUGH, D. **A vida na terra**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- BURNS, G. W. **Genética**: uma introdução à hereditariedade. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983.
- CUTTER, E. G. **Anatomía vegetal**. São Paulo: Ed. Roca, 1987.
- CRUZ, Roque. **Experimentos de ciencias en micro-escala**, 1º grau. São Paulo: Scipione, 1996. (Conteúdo: ar, água e solo – seres vivos – corpo humano – química e física).
- DIAS, O. E. **Biología viva**. São Paulo: Moderna, 1995. Vol. único.
- ESAU, K. **Anatomía das plantas superiores**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1986.
- FERRI, G. **Fisiología vegetal**. São Paulo: Ed. EPU, 1985. Vol. 1.
- FONSECA, A. **Biología**. 24. ed. São Paulo: Ática, 1984.
- GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências**: o planeta terra – 5ª série. São Paulo: Ática, 2000.
- GOWDAK, D. e MATTOS, N. S. **Biología**. São Paulo: Ed. FDT, 1991. Vol. único.
- JACOBSON, Willard J. **Ciências para o professor moderno**. Tradução de Neíza Dias da Cruz Azevedo e Ayrton Gonçalves da Silva. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico / Brasília: INL, 1975. Vol. I – Seres Vivos I.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 2. ed. São Paulo: Ed. Harbra, 1986.
- LINHARES, S. e GEWANDSZNAJDER, F. **Biología hoje**. São Paulo: Ed. Ática, 1993. vol. 1.
- LOPES, S. **Bio**. São Paulo: Saraiva, 1994. Vol. único.
- MARCONDES, A. C. e LAMMOGLIA, D. A. **Biología**: Ciencia de vida. São Paulo: Ed. Atual, 1994.
- MATZ, G. e VANDERHAEGE M. **Guía del terrario**: técnica, anfíbios, reptiles. 1. ed. Barcelona, Espanha: Ed. Omega, 1979.
- MIRADOR INTERNACIONAL ENCICLOPÉDIA BRITÂNICA DO BRASIL. ilustr. **Êxitos**: programa de ciências. 3. ed. São Paulo: Companhia de Melhoramentos, 1974.
- MOISÉS, H. N. e SANTOS, T. H. P. **Biología**. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1993.
- ORR, R. T. **Biología dos vertebrados**. 50. ed. São Paulo: Ed. Roca, 1986.
- PORTO, Dinorah Poletto e MARQUES, Jenny de Lourdes. **Ciências**: os seres vivos – 5ª a 8ª série (solo, água e ar; os seres vivos, corpo humano, química e física). São Paulo: Scipione, 1997.
- RUPPERT, E. E. e SARNES H. O. **Invertebrate zoology**. 6. ed. USA: Saunders College 150 Publishing, 1994.
- SILVA, C. e SASSON, S. **Biología**. São Paulo: Saraiva, 1996. Vols. I e II.
- SOARES, J. L. **Biología**. São Paulo: Ed. Scipione, 1997. Vol. único.
- Biología**. São Paulo: Ed. Scipione, 1992. Vol. I.
- STORER, T. et al. **Zoologia geral**. 6. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1995.
- SZPILMAN, M. **Guia aqualang de peixes**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Aqualang Confecção, 1991.

