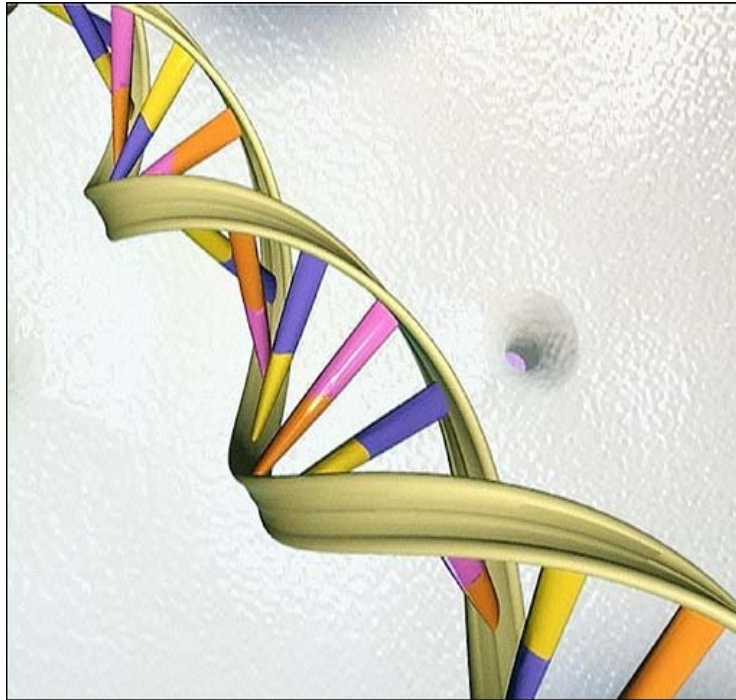


# MANUAL DE PRÁCTICAS

## BIOLOGIA MODERNA

---



**BACHILLERATO**  
**SEGUNDO SEMESTRE**  
**FASE II Febrero-Agosto**

**COMPILADORES:**

**Buenfil Gómez C., Compeán García O., Couoh Solís L.,  
Uribe Ruiz N., Gómez Rodríguez E., Pérez Zapata A.**

**Enero 2011**

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE**



# Índice

|   | <b>Páginas</b> |
|---|----------------|
| <b>Presentación</b>   | <b>2</b>       |
| <b>Práctica No. 1 Células procariontas y eucariontas</b>      | <b>4</b>       |
| <b>Práctica No. 2 Transporte celular (difusión y osmosis)</b> | <b>11</b>      |
| <b>Práctica No. 3 Organelos celulares</b>                     | <b>15</b>      |
| <b>Práctica No. 4 Respiración aerobia</b>                     | <b>19</b>      |
| <b>Práctica No. 5 Respiración anaerobia</b>                   | <b>22</b>      |
| <b>Práctica No. 6 Mitosis</b>                                 | <b>26</b>      |
| <b>Práctica No. 7 Meiosis</b>                                 | <b>30</b>      |
| <b>Práctica No. 8 Primera ley de Mendel</b>                   | <b>33</b>      |
| <b>Práctica No. 9 Células reproductoras</b>                   | <b>37</b>      |
| <b>Práctica No. 10 Genética de poblaciones</b>                | <b>40</b>      |
| <b>Investigación de caracteres dominantes y recesivos</b>     |                |
| <b>Bibliografía para consultar</b>                            | <b>43</b>      |



## Presentación

Este Manual se presenta como resultado del trabajo colegiado de los profesores del núcleo de conocimiento de las Ciencias Experimentales, para la unidad de aprendizaje de Biología Moderna que se imparte en el segundo semestre del bachillerato de la Universidad Autónoma de Campeche, en el Momento de Formación Introdutorio tal y como se establece en el Plan de estudios 2009 de este nivel educativo.

El propósito del laboratorio es familiarizar al estudiante con la metodología de trabajo de la Biología, proporcionarle un ambiente donde tenga oportunidad de encontrarse con sustancias e instrumentos que lo motive a experimentar, considerando al laboratorio un lugar donde el trabajo colaborativo se facilita, da lugar a un proceso de constante integración, comunicación, investigación, construcción de ideas, surgimiento de nuevas preguntas, donde las actividades experimentales propician la reorganización de conocimientos y facilitan el alcanzar un aprendizaje significativo.

Para lograr tales fines, se propone este manual que, como material de apoyo, reforzará el proceso de aprendizaje, requiriendo de la participación y guía del docente así como el constante apoyo del responsable del laboratorio.

El manual está diseñado de tal manera que los estudiantes a través de la aplicación de la metodología científica, en prácticas experimentales, logren un aprendizaje significativo, que les permita afianzar sus conocimientos teóricos e iniciarse en el ambiente investigativo. Con el cumplimiento de los objetivos y las metas propuestas en el curso, los estudiantes logran apropiarse del conocimiento y las competencias necesarias para la comprensión de nuevas temáticas o situaciones planteadas en otros contextos.

El trabajo práctico está orientado hacia el manejo y la utilización del microscopio para el reconocimiento de estructuras celulares, la diferenciación entre las células procariotas y eucariotas, mecanismos de transporte, a través de membrana como, la difusión y ósmosis, reconocimiento de los organelos celulares, los procesos de la respiración aerobia y anaerobia, división celular, aplicación de la Primera ley de Mendel la identificación de la células reproductoras y la Genética de poblaciones; se espera que los estudiantes obtengan una visión general de la biología moderna en un sentido integrado, permitiendo la articulación de los fundamentos teóricos con la práctica, mediante estrategias metodológicas que generen una participación activa del estudiante en su proceso de aprendizaje en el desarrollo de competencias, que los introducen en el análisis y la crítica, elementos fundamentales en el campo de las ciencias.



Este manual contiene diez prácticas, diseñadas para que el estudiante se familiarice gradualmente con los procedimientos de observación de los microorganismos. El orden de presentación de cada una de ellas corresponde al programa de la unidad de aprendizaje de Biología Moderna del curso teórico semestral que corresponde al plan de estudios.

Con el abordaje propuesto para el desarrollo de las prácticas de laboratorio, los estudiantes adquieren herramientas útiles para el trabajo experimental, que les servirán en este nivel educativo, para su formación integral y posteriormente para fomentar la cultura investigativa y desempeño profesional.



# Practica No 1

## Células procariontes y eucariontes<sup>1</sup>

### Introducción

Desde que Robert Hooke observó las celdas de corcho, otros científicos, se dieron a la tarea de investigar cómo estaban formados los seres vivos. Fueron tras de ellos quienes conformaron lo que conocemos ahora como Teoría Celular: el botánico Matthew Schleiden quien propuso a las células como la unidad estructural de las plantas, el zoólogo Theodor Schwann que hizo lo mismo con los animales, y el médico fisiólogo Rudolph Virchow quien conjuntó las propuestas anteriores y propuso que las células se originaron de otra célula. Existen dos tipos de células en la naturaleza: las procarióticas o procariontes (pro= anterior a; karion= núcleo) Están conformadas de una membrana celular, citoplasma, material genético y ribosomas, como las bacterias y cianobacterias. Las eucaróticas o eucariontes (eu= verdadero, normal; karion= núcleo) son aquellas que tienen, además de las estructuras anteriores, organelos membranosos y sus materiales genéticos están encapsulados en un núcleo, como sucede con los protistas, hongos, plantas y animales. Se han podido identificar las estructuras celulares gracias a los estudios de microscopía electrónica. Con el microscopio óptico, aun cuando no se pueden observar la mayoría de los organelos celulares, si pueden distinguirse las características principales que diferencian a los procariontes de los eucariontes.

### Objetivos

- Conocer las diferencias entre los organismos procariontes y eucariontes a través de la observación de ambos tipos celulares.
- Identificar con ayuda de algunas técnicas de coloración, los principales organelos de las células eucarióticas y procarióticas.

### Equipo y materiales

- Microscopio compuesto
- Mechero de Bunsen
- Porta y cubre objetos
- Asa bacteriológica
- Aguja de disección
- Gotero

---

<sup>1</sup> Tomado y modificado de: Ramírez L., Reyes L. *Manual de prácticas de Biología*. Ed. Pearson Educación, México, 2003. 132 p.



- Hisopo
- Papel de seda
- Pinzas
- Cultivo de bacterias (yogurt)
- Cultivo de protozoarios
- Muestra de epitelio bucal

### Reactivos

- Solución de nitrato de plata
- Azul de metileno
- Violeta de genciana
- Fuchsin
- Aceite de inmersión
- Solución limpiadora de lente Alcohol puro o xilol

### Procedimiento

1. Todas las observaciones debes realizarlas primero con el objetivo de 10x, posteriormente 40x, y si es posible, con el objetivo de inmersión o 100x; en este caso al termino de la observación limpia el lente con el papel de seda para retirar el exceso de aceite y después, con el papel seda con una gota de solución limpiadora, eliminando el resto del mismo.
2. Con el asa bacteriológica, toma una muestra del cultivo de bacterias (yogurt) y haz un frotis sobre el portaobjetos sobre la flama de un mechero para desecarlo. Coloca una gota de violeta de genciana o azul de metileno y deja reposar durante un minuto; quita el exceso de colorante con agua corriente, y agrega una gota de alcohol para fijar; vuelve a enjuagar y pon una gota de fuchsin durante 20 segundos. Por último, quita el exceso y lava con agua corriente, deja secar y observa al microscopio (ver la ilustración 1).

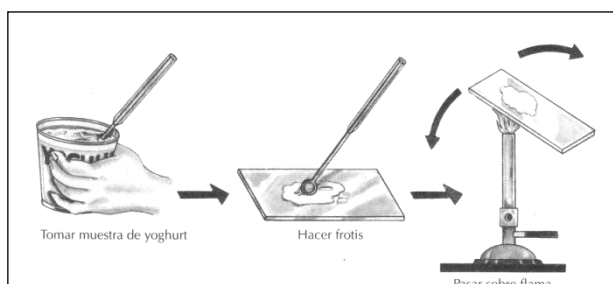


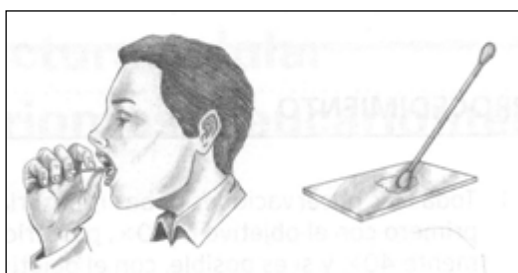
Ilustración 1. Elaboración del frotis.

3. De un cultivo de protozoarios, toma una gota y colócala sobre el portaobjetos (se recomienda usar un portaobjetos de gota suspendida), agregar una gota de



fuchsina, para contrastar. Coloca la preparación en el microscopio y dibuja lo observado (ver ilustración 2).

4. Para tomar la muestra de células epiteliales, con ayuda de un hisopo largo, frota la parte interior de las mejillas (ve la ilustración 3), inmediatamente haz un frotis sobre un portaobjetos y sécalo con ayuda de la flama del mechero. Esta preparación se puede observar sin teñir; en caso de que no se distingan las células claramente, agrega un poco de azul de metileno. Dibuja tus observaciones.



**Ilustración 2. Toma de muestra de células epiteliales.**



**Ilustración 3. Preparación de la muestra de protozoarios con fuchsina.**

### **Cuestionario**

1. ¿Qué tipo de células son las bacterias de acuerdo con su morfología?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿Por qué las demás células observadas se clasifican como eucariontes?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Investiga las características principales de las células procariontes y eucariontes?



4. ¿El material genético es el mismo para ambos tipos de células? ¿Qué diferencias presentan cuando se reproducen?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Identificar los microorganismos presentes en la preparación comparándolos con los de las ilustraciones 4 y 6:
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. ¿Qué modificaciones o mejoras se pueden realizar a práctica?

7

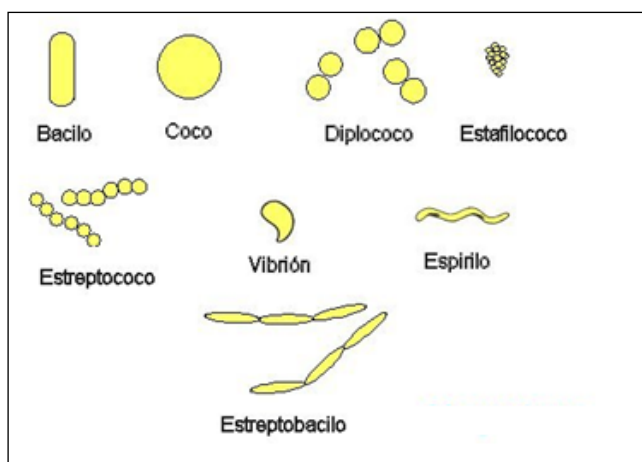
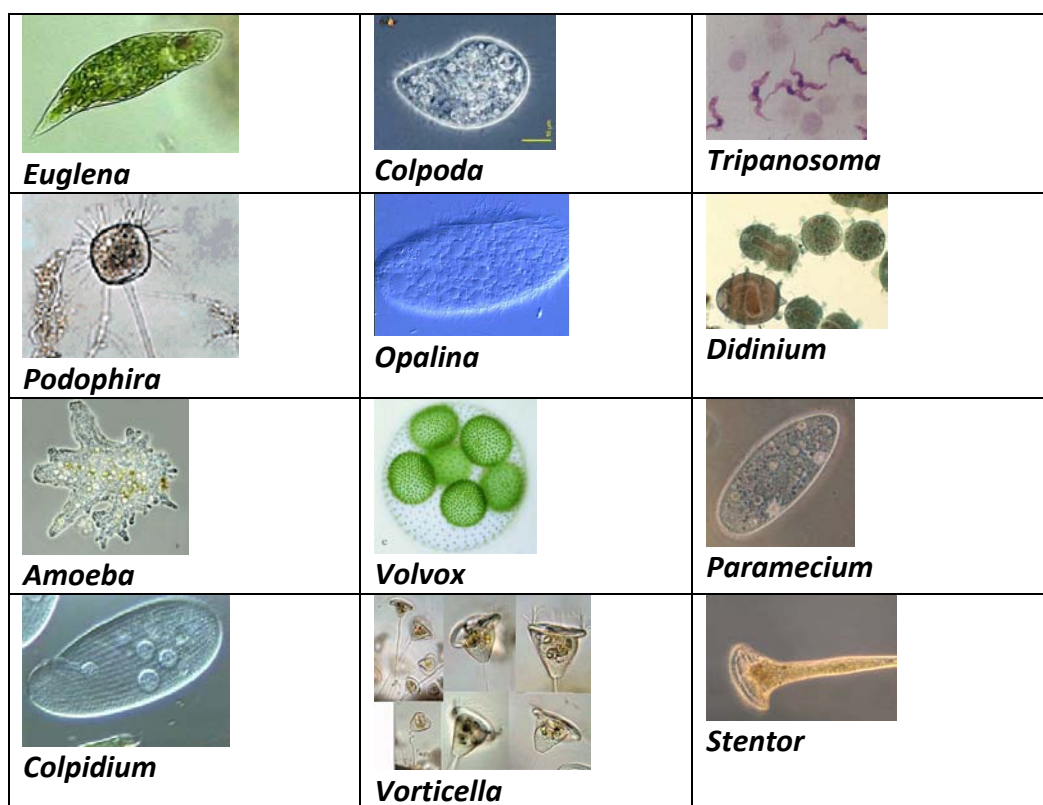


Ilustración 4. Diferentes bacterias del yoghurt



Ilustración 5 Célula de epitelio bucal.





**Ilustración 6. Diferentes protozoarios que puede observar al microscopio**

#### **Anexo**

Preparación de infusión para poder observar protozoarios en el microscopio.

#### **Equipo y material**

- Vaso de precipitado
- Hierba seca cortada en trocitos, hojarasca y tierra

#### **Procedimiento:**

1. Hervir en un vaso de precipitado a fuego lento durante 5 minutos hierba seca cortada en trozos pequeños.
2. Dejar enfriar la infusión y viértela (con los trocitos de hierba) en un vaso de precipitados.



3. Añadir trocitos de hierba sin hervir o 2 ó 3 cucharaditas de tierra o un poco de hojarasca y taparlo.
4. Mantener el preparado en una habitación cálida durante 7 días.

**Observaciones:**



### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si Cumple</b> | <b>No Cumple</b> |
|--|------------------|------------------|
| <b>El alumno...</b>  |                  |                  |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                  |                  |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                  |                  |
| Trae el materia que se solicito en tiempo y forma  |                  |                  |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                  |                  |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                  |                  |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                  |                  |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                  |                  |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                  |                  |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                  |                  |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                  |                  |
|  | <b>PUNTAJE</b>   |                  |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                  |                  |



## Practica 2

# Transporte celular (difusión y osmosis)<sup>2</sup>

### Introducción

Uno de los fenómenos a escala celular más importante es el de transporte celular. A través de este fenómeno, las células pueden intercambiar sustancias con su medio o con otras células. En organismos unicelulares es la forma en que se alimentan, respiran y excretan distintas sustancias. El transporte celular puede ser pasivo o activo. En el primer caso, el proceso se parece a la difusión, que es la distribución de moléculas en un medio, pasando de una zona de alta concentración a una de baja concentración, pero en las células estas moléculas tienen que pasar a través de la membrana celular, lo que recibe el nombre de osmosis, que se caracteriza por no presentar el gasto genético. El transporte activo requiere de un gasto de energía, pues las moléculas que deben pasar a través de la membrana son muy grandes o pasan en contra del gradiente de concentración.

### Objetivos

- Diferenciar entre el proceso de difusión y osmosis por medio de la observación de ambos fenómenos.
- Conocer un modelo y su importancia para la comprensión de los eventos naturales.

### Equipo y Material

- Vaso de precipitados de 250 ml
- Vaso de precipitados o cristizador de 1000 ml
- Hoja de celofán
- Ligas de hule
- Pipeta de 5 ml
- 2 varillas de vidrio de 20 cm
- Goteros
- Cronometro

### Reactivos

- Solución acuosa de azul de metileno al 1%
- Solución de glucosa al 10 y 20 %
- Lugol

---

<sup>2</sup> Idem.1



- Agua destilada

### Procedimiento

1. Para demostrar el fenómeno de difusión, se necesita un disolvente (la parte que disuelve y que puede ser líquida o gaseosa) y un soluto (la parte que se disuelve). En este caso el disolvente será el agua destilada y el soluto colorante (azul de metileno). Procede de la siguiente manera llena el vaso de precipitado de 250 ml con agua destilada. A 10 ml de solución de glucosa al 10% agrega 5 gotas de azul de metileno y de ese preparado, agrega 1 vaso de 2 a 3 gotas; en ese momento empieza a tomar el tiempo y anota cuando tarda en difundir en el agua. Repite el procedimiento con la solución colorida de glucosa al 20%. ¿Hay diferencia en el tiempo de difusión? Explica porque se afecta.
2. Para demostrar el fenómeno osmótico corta un tramo de papel celofán de 25 cm enróllalo de tal manera que quede una doble capa de celofán, asegura el borde con un poco de cinta adhesiva y amarra el extremo inferior con una liga (Ilustración 2.4).
3. Llena el tubo hasta 5 cm antes del borde superior con la solución de glucosa al 10% sin colorante, agrega unas gotas de lugol para corroborar la presencia de la glucosa. Cierra el tubo con la otra liga y asegura el borde entre las 2 varillas de vidrio, como se muestra en la fig. 2.5 lava el exterior de del tubo con agua destilada para eliminar cualquier residuo de glucosa. Llena el cristizador de 1000 ml con agua destilada o corriente; antes de introducir el tubo cristizador, haz la prueba del lugol para probar que el agua no tiene glucosa. Espera 15 min y repite la prueba de lugol, si no obtienes reacción positiva espera otros 10 min y repite las pruebas.



Figura 2.4

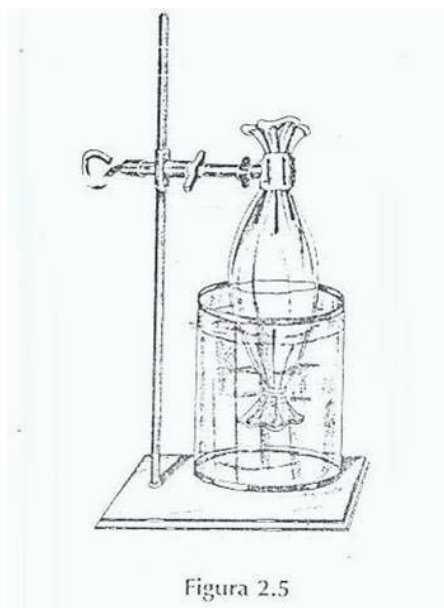


Figura 2.5





6. ¿Que modificaciones o mejoras se pueden realizar a la práctica?

**Observaciones:**

**Lista de cotejo de la actividad experimental**

| <b>Criterio</b>  | <b>Si</b>      | <b>No</b>     |
|--|----------------|---------------|
| <b>El alumno...</b>  | <b>Cumple</b>  | <b>Cumple</b> |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                |               |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                |               |
| Trae el materia que se solicito en tiempo y forma  |                |               |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                |               |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                |               |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                |               |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                |               |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                |               |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                |               |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                |               |
|  | <b>PUNTAJE</b> |               |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                |               |



## Practica No 3

# Organelos celulares<sup>3</sup>

### Introducción

En la práctica uno ya conocimos algunas características de las células eucariontes y procariontes. Ahora continuaremos con su identificación enfocándonos a los organismos eucariontes.

### Objetivos

- Conocer algunos de los principales constituyentes de los organismos eucariontes a través de la observación de preparaciones celulares.
- Identificar, con ayuda de algunas técnicas de coloración, los principales organelos de las células eucarióticas.

### Equipo y material

- Microscopio compuesto
- Porta y cubreobjetos
- Aguja de disección
- Gotero
- Lancetas
- Papel secante
- Epidermis de cebolla
- *Anacharis sp* (Elodea)
- *Muestra de sangre*

### Reactivos

- Solución de lugol
- Aceite de cedro
- Solución Ringer

### Procedimiento

1. Todas las observaciones debes realizarlas primero con el objetivo de 10x, posteriormente 40x y si es posible, con el objetivo de inmersión o 100X; en este caso, coloca una gota de aceite de cedro sobre el lente y después pon la preparación con cuidado hasta que hagan contacto. Terminada cada observación, limpia el lente con el papel seda para retirar el exceso de aceite, y

---

<sup>3</sup> *Idem* 1





- después elimina los restos de aceite con papel seda que tenga una gota de alcohol puro o xilol.
2. De una capa de la cebolla, separa las epidermis cuidadosamente con ayuda de aguja de disección, Sobre un portaobjetos, colócala cuidadosamente y agrega una gota de agua antes de poner encima el cubreobjetos. Realiza las observaciones en el microscopio. Retira la preparación y agrégale una gota de lugol, déjala reposar un minuto y vuelve a observar. Compara lo que ves y dibújalo.
  3. De una hoja de Elodea, corta un cuadro de 5 mm<sup>2</sup>. Colócala sobre un portaobjetos y observa al microscopio, dibuja lo que ves. Coloca la preparación cerca de una ventana o fuente le luz, espera 5 minutos y vuelve a observarla cuidando de colocarla en la misma posición. Si notas un cambio, este se debe a un fenómeno llamado ciclosis, y es una respuesta provocada por la luz.
  4. Por último con una lanceta estéril, haz una punción sobre el dedo pulgar, que previamente fue limpiado con alcohol. Coloca una gota de sangre sobre el portaobjetos y con ayuda de otro realiza un frotis, agrega una gota de solución Ringer, cubre la preparación y observa al microscopio. ¿Qué tipo de células puedes observar? ¿Cuál es su función? Dibuja lo que ves.

### **Cuestionario**

1. ¿Por qué las células observadas en esta práctica se clasifican como eucariontes?
2. Investiga las características principales de las células procariontes y eucariontes.
3. ¿El material genético es el mismo para ambos tipos de células? ¿Qué diferencias presentan cuando se reproducen?



4. ¿Qué peligros representan los organismos anaeróbicos para la salud al preparar alimentos?

5. ¿Qué modificaciones o mejoras se pueden realizar a la práctica?

### **Observaciones**



### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si Cumple</b> | <b>No Cumple</b> |
|--|------------------|------------------|
| El alumno...   |                  |                  |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                  |                  |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                  |                  |
| Trae el materia que se solícito en tiempo y forma  |                  |                  |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                  |                  |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                  |                  |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                  |                  |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                  |                  |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                  |                  |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                  |                  |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                  |                  |
|  | <b>PUNTAJE</b>   |                  |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                  |                  |



## Practica No 4

### Respiración aerobia<sup>4</sup>

#### Introducción

El complemento de la fotosíntesis es la respiración, pues los productos de uno son empleados en el otro y viceversa, formando un ciclo de vital importancia, pues gracias a ella se produce ATP, que es la molécula energética de los organismos. Todos los seres vivos respiran, sean bacterias, protozoarios, hongos, vegetales o animales. Sin embargo no todos lo hacen de la misma manera; hay organismos que no requieren el oxígeno para poder respirar, incluso en su presencia pueden morir. Este tipo de organismos reciben el nombre de anaerobios, que son principalmente bacterias; para obtener la energía degradan principalmente las moléculas de glucosa y en consecuencia obtienen como producto final el alcohol, en este caso el proceso se conoce como fermentación, que generalmente es alcohólica, pues es el alcohol su producto final. En algunas ocasiones también los organismos aeróbicos pueden degradar la glucosa hasta obtener ácido láctico. Estos dos procesos producen menor cantidad de energía que la respiración aeróbica.

#### Objetivos

- Conocer las diferencias entre la respiración anaerobia y la aerobia, demostrando que en la primera hay desprendimiento de iones de hidrógeno, sin la intervención de oxígeno.
- Demostrar que en la fermentación alcohólica, ocurre la degradación de la glucosa hasta la obtención de alcohol.

#### Equipo y material

- 2 tubos de ensayo
- Mechero de Bunsen
- Tubo de fermentación
- Pinzas para tubo de ensayo
- Levadura de pan
- Suspensión de levadura en sacarosa al 5%

#### Reactivos

- Jugo de naranja
- Solución acuosa de azul de metileno al 0.05%
- Reactivo de Benedict
- Formol al 10%

#### Procedimiento

---

<sup>4</sup> *Idem.* 1



1. Llena tres cuartas partes del tubo de ensayo con la suspensión de levadura, añadiendo gotas de azul de metileno y agitando hasta obtener un color azul claro. Deja reposar y anota lo que sucede. Pasado el tiempo, agita el tubo y añade 5 ml de formol sin dejar de agitar. Déjalo reposar otros 5 minutos o hasta que notes un cambio.
2. Pon 3 ml de jugo en un tubo de ensayo, agrega unas gotas de reactivo de Benedict y calienta ligeramente (sin que llegue a hervir el líquido) Observa lo que sucede y anota tus observaciones. Por otra parte, en el tubo de fermentación pon jugo de naranja y agrega un poco de levadura, deja reposar unos 3 minutos y después agrega el reactivo de Benedict, calienta ligeramente y compara lo que sucede con lo que viste en el paso anterior.

### **Cuestionario**

1. Explica brevemente que sucede durante el proceso de fermentación.
2. ¿Qué uso industrial tiene el proceso de fermentación?
3. ¿Qué tipo de organismos son las levaduras?
4. ¿Qué peligros representan los organismos anaeróbicos para la salud al preparar alimentos?
5. ¿Qué modificaciones o mejoras se pueden realizar a la práctica?



## Observaciones

### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si Cumple</b> | <b>No Cumple</b> |
|--|------------------|------------------|
| El alumno...   |                  |                  |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                  |                  |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                  |                  |
| Trae el materia que se solicito en tiempo y forma  |                  |                  |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                  |                  |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                  |                  |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                  |                  |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                  |                  |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                  |                  |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                  |                  |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                  |                  |
|  | <b>PUNTAJE</b>   |                  |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                  |                  |

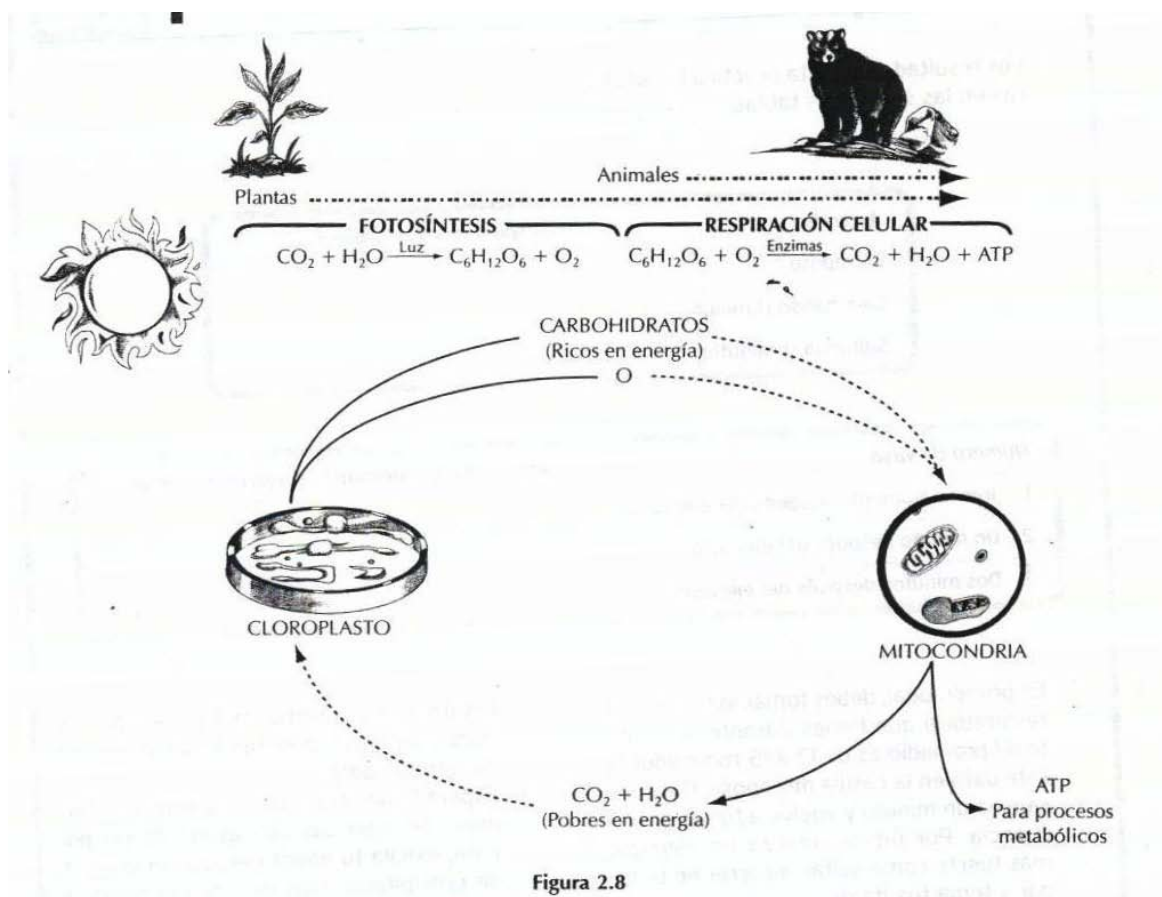


## Practica No 5

# Respiración anaerobia<sup>5</sup>

### Introducción

La respiración aerobia es el proceso con el que los organismos obtienen energía mediante la degradación de nutrientes. Esta energía se almacena en moléculas conocidas con el nombre de ATP (Adenosin – Tri – Fosfato) Observa en el esquema las formulas de la rspiracion y como se relacionan entre si para formar un ciclo.



22

<sup>5</sup> Idem 1



## Objetivos

- Relacionar el proceso de la respiración celular con el intercambio gaseoso que realizamos al respirar.
- Conocer los efectos del ejercicio sobre la respiración.

## Materiales y reactivos

- Cuaderno de notas
- 3 vasos de precipitados
- Popotes
- Cronometro
- Solución de azul bromotimol

## Procedimiento

1. Los resultados de esta práctica anotarlos en las siguientes tablas:

| Actividad         | Respiración por minuto |
|-------------------|------------------------|
| En reposo         |                        |
| Caminando (1 min) |                        |
| Saltando (1 min)  |                        |

| Numero de vaso                           | Respiraciones por minuto |
|--|--------------------------|
| 1.- Inmediatamente después del ejercicio |                          |
| 2.-Un minuto después del ejercicio       |                          |
| 3.- Dos minutos después del ejercicio    |                          |

2. En primer lugar, debes tomar la frecuencia respiratoria durante un minuto (el promedio es de 12 a 15 rpm); apunta este dato en la casilla de reposo. Después camina por un minuto y vuelve a tomar tu frecuencia. Por último, realiza un ejercicio más fuerte como saltar o correr en tu lugar y toma tus datos.
3. Prepara los vasos de precipitados llenando hasta la mitad con agua, agrega 10 gotas de azul de bromotimol y mezcla bien. Todos los vasos deberán tener el mismo número de gotas.
4. Espera 5 min y vuelve a correr, al término del ejercicio, con ayuda de un popote, exhala tu aliento en el primer vaso de precipitado con azul de bromotimol.
5. Espera un minuto y vuélvelo a hacer y repítelo 2 minutos. Registra tus observaciones y compáralas.





### **Cuestionario**

1. ¿Por qué se incrementa la frecuencia respiratoria al realizar una actividad?
2. ¿Qué sustancia es detectada por el azul de bromotimol?
3. Explica la diferencia entre los distintos tonos obtenidos en los vasos de precipitados.
4. ¿Qué sucede cuando realizas un ejercicio en exceso, con respecto a la respiración celular?
5. ¿Qué modificaciones o mejoras se pueden realizar a práctica?

### **Observaciones**



### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si</b>      | <b>No</b>     |
|--|----------------|---------------|
| <b>El alumno...</b>  | <b>Cumple</b>  | <b>Cumple</b> |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                |               |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                |               |
| Trae el materia que se solicito en tiempo y forma  |                |               |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                |               |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                |               |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                |               |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                |               |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                |               |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                |               |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                |               |
|  | <b>PUNTAJE</b> |               |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                |               |



## Practica No 6

### Mitosis<sup>6</sup>

#### Introducción

Se llama mitosis a la división celular en la que se duplican los cromosomas y divide el citoplasma formándose dos células hijas con similar material genético y citoplasmático que la célula progenitora, por ese proceso se dividen las células del cigoto durante el desarrollo embrionario, crecen los tejidos y se reponen los que se gastan o mueren.

La mitosis se divide en las etapas:

**Profase:** Cuando se forman los cromosomas, empieza a desaparecer el núcleo y se forma el huso mitótico.

**Metafase:** Cuando los cromosomas se sitúan en el plan ecuatorial de la célula (en el centro)

**Anafase:** Los cromosomas se separan y se trasladan a los polos opuestos.

**Telofase:** Se forman las células hijas, cada una con su núcleo, desaparece el huso mitótico.

#### Objetivo

- Observar las diferentes fases que comprenden la división celular llamada mitosis, mediante la aplicación de una técnica específica hacer evidente que la división celular es un proceso dinámico y no estático.

#### Equipo y material

- Caja de petri
- Cubre objeto
- Bisturí o navaja
- Microscopio óptico
- 2 portaobjetos
- Papel filtro

---

<sup>6</sup> Tomado de: Academia de Ciencias Naturales. *Manual de prácticas de laboratorio Biología II*. Universidad Autónoma de Campeche. Escuela Preparatoria "Lic. Ermilo Sandoval Campos" San Francisco de Campeche, Marzo 2009, 27 pp.







### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si</b>      | <b>No</b>     |
|--|----------------|---------------|
| <b>El alumno...</b>  | <b>Cumple</b>  | <b>Cumple</b> |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                |               |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                |               |
| Trae el materia que se solicito en tiempo y forma  |                |               |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                |               |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                |               |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                |               |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                |               |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                |               |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                |               |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                |               |
|  | <b>PUNTAJE</b> |               |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                |               |



## Practica No 7

# Meiosis<sup>7</sup>

### Introducción

La meiosis es un proceso de división celular que emplean los organismos con sexos distintos para poder reproducirse. A diferencia de la mitosis, aquí las células “hijas” presentan un número haploide de cromosomas ( $n$ ) es decir, tan solo tienen la mitad de la información genética de la célula madre. Las células obtenidas en este proceso reciben el nombre de gametos, y son las células sexuales con el polen, los espermias y los óvulos. La meiosis presenta dos divisiones consecutivas que se dividen en fases semejantes a las de mitosis, solo que algunas se repiten: la profase I, la metafase I, anafase I, y telofase I constituyen la primera división meiótica; sigue una fase llamada intercinésis, similar a la interfase sin que se dupliquen los cromosomas, y después inicia la segunda división meiótica con la profase II, metafase II, anafase II y telofase II. El número total de células obtenidas es de 4.

### Objetivos

- Distinguir el proceso meiótico del mitótico, observando las distintas fases de células vegetales con ayuda del microscopio.
- Comprender la importancia de la meiosis en los organismos pluricelulares como medio para su reproducción.

### Equipo y material

- Microscopio óptico
- Microscopio estereoscópico
- Porta y cubre objetos
- Agujas de disección
- Bisturí
- Vidrio de reloj
- Toallas de papel
- Yemas florales de plantas de estación

### Reactivos

- Ácido acético
- Alcohol etílico

---

<sup>7</sup> Idem.1







## Observaciones

### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si</b>      | <b>No</b>     |
|--|----------------|---------------|
| <b>El alumno...</b>  | <b>Cumple</b>  | <b>Cumple</b> |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                |               |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                |               |
| Trae el materia que se solicito en tiempo y forma  |                |               |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                |               |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                |               |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                |               |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                |               |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                |               |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                |               |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                |               |
|  | <b>PUNTAJE</b> |               |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                |               |



## Practica No 8

# Primera ley de Mendel: segregación de caracteres<sup>8</sup>

### Introducción:

La Primera Ley de Mendel o “Ley de la Segregación de Caracteres” nos dice que al cruzar dos homocigotos o razas puras (por ejemplo AA con aa) para un carácter, se obtendrá en la primera generación un 100% de híbridos con el carácter dominante (Aa) y en la segunda generación, una proporción de 3:1 en el fenotipo (es la representación física de una parte del total de la constitución genética total), es decir, por cada tres descendientes con el carácter dominante (AA o Aa), habrá uno con el carácter recesivo (aa). Respecto al genotipo (constitución genética total), se obtendrá una proporción de 1:2:1, un puro (AA), dos híbridos (Aa) y un puro recesivo (aa).

El objetivo de ésta práctica es demostrar prácticamente la Primera Ley de Mendel, utilizando piezas, símbolos y colores, para que el alumno de manera práctica y dinámica, compruebe lo mencionado en la Primera Ley de Mendel.

Consideremos que un individuo se representa  $2n$  y los gametos  $n$ , debido a que los  $2n$  son diploides, es decir, tienen la misma información genética que la célula madre, y los  $n$ , son haploides, porque tienen la mitad de la información de la célula madre. Según ésta Ley, los gametos masculinos, los espermatozoides, segregan los caracteres, con respecto a los cromosomas sexuales, es decir, cromosoma X o uno Y, en condiciones normales, por lo que al momento de fecundar al óvulo, si es un cromosoma sexual X, será femenino (XX), en cambio si es un cromosoma Y, será masculino (XY).

### Material

- 20 cuentas de plástico o cartulina de color amarillo (homocigotos amarillos (aa))
- 20 cuentas de plástico o cartulina de color azul (homocigotos azules (aa))
- 2 bolsas o recipientes no visibles
- 1 formato (cuadro de Punnett para la primera y segunda generación)
- 1 tabla para el conteo de las cuentas de plástico de colores para cada una de las bolsas o recipientes)

### Procedimiento

1. Se colocan 20 cuentas de plástico o cartulina de color amarillo (homocigotos amarillos (aa)), en una de las bolsas o recipientes.

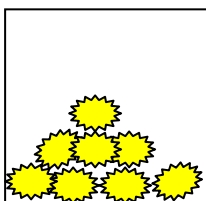
---

<sup>8</sup> Tomado y modificado de: Alonso, Erendira. *Biología un enfoque integrador*. Segunda Edición. Ed. McGraw-Hill. Pág. 227-229.



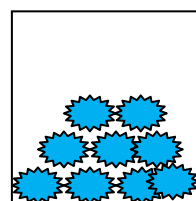
2. Se colocan en la otra bolsa o recipiente, 20 cuentas de plástico o cartulina de color azul(homocigotos azules(aa))
3. Se van sacando una cuenta de cada bolsa o recipiente
4. Reparte en dos bolsas de papel o recipientes los heterocigotos masculinos y femeninos, obtenidos en la primera generación.
5. Al azar saca un gameto de cada bolsa y formando parejas(que representan los individuos de la segunda generación)
6. Anota cuantos individuos obtuviste de cada genotipo.
7. Comprueba si se cumplió la primera ley de Mendel en cuanto a las proporciones fenotípicas y genotípicas.

**20 homocigotos amarillos (AA)**



**Bolsa o recipiente 1**





**20 homocigotos azules (aa)**







**Bolsa o recipiente 2**

Registra los resultados obtenidos en las siguientes tablas:

**F1=primera generación**

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | A  | A  |
| a  |   |   |
| a  |   |   |

**F2=Segunda Generación**

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | A  | a  |
| A  |   |   |
| a  |   |   |

**Cuestionario**

1. Según la simbología de los organismos diploides (2n) y haploides(n). ¿Cuántas círculos amarillos y azules debe incluir en cada uno de los dos recipientes, antes de iniciar con la actividad, 20 o 40?, ¿por qué?



2. ¿Cuál es la aportación o importancia biológica de ésta ley?
  
3. Si no obtuviste la proporción exacta, ¿cuál pudo ser la causa? explica.
  
4. ¿Por qué la primera ley de Mendel se conoce como la segregación de caracteres? explica.
  
5. ¿Qué modificaciones o mejoras se pueden realizar a práctica?

## Conclusiones



### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si</b>      | <b>No</b>     |
|--|----------------|---------------|
| <b>El alumno...</b>  | <b>Cumple</b>  | <b>Cumple</b> |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                |               |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                |               |
| Trae el material que se solicito en tiempo y forma   |                |               |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                |               |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                |               |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                |               |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                |               |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                |               |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                |               |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                |               |
|  | <b>PUNTAJE</b> |               |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                |               |



## Practica No 9

### Observación de células reproductoras

#### Introducción

La reproducción es una de las características de los seres vivos, cuya finalidad es perpetuar a la especie, no al individuo, pero es a través de los individuos que se conservan las especies. Existen dos tipos de reproducción, la asexual, que se realiza con un solo progenitor y la sexual, con dos progenitores.

Las células sexuales, llamadas gametos, que intervienen en la reproducción, son el óvulo y el espermatozoide, denominados células haploides, porque tienen la mitad de la información genética de la célula madre, en el caso de los vegetales, reciben otros nombres.

El espermatozoide consta de una cabeza, pieza intermedia y cola (flagelo).

En los vegetales el androceo es el órgano sexual masculino constituido por los estambres que están formados por unos filamentos, en cuyos extremos se encuentran dos sacos cerrados que en conjunto forman las anteras y en cuyo interior se encuentra el polen reunido en los sacos polínicos. El gineceo está constituido por los carpelos, que son hijas modificadas que se han doblado sobre sí mismas hasta formar una cavidad donde se alojan el o los óvulos, generalmente tiene forma de botella y consta de las siguientes partes:

- Ovarios: es la parte más ensanchada que lleva en su interior uno o más óvulos
- Estilo: parte alargada y estrecha que sale de la parte superior del ovario que termina en el estigma
- Estigma: superficie final encargada de recoger los granos de polen.
- Las flores que presentan androceo y gineceo se denominan hermafroditas (o compuestas). Si falta el gineceo son unisexuales masculinas (o estaminadas) y si por el contrario, es el androceo el que está ausente son unisexuales femeninas (o pistiladas).

#### Objetivos

- Reconocer los gametos en el hombre
- Identificar estructuras reproductivas en las plantas.
- Diferenciar las células sexuales en los vegetales y el ser humano





## Observaciones

### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b><br><b>El alumno...</b>   | <b>Si</b><br><b>Cumple</b> | <b>No</b><br><b>Cumple</b> |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                            |                            |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                            |                            |
| Trae el material que se solicito en tiempo y forma   |                            |                            |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                            |                            |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                            |                            |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                            |                            |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                            |                            |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                            |                            |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                            |                            |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                            |                            |
|  | <b>PUNTAJE</b>             |                            |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                            |                            |





## Practica No 10

# Genética de poblaciones (Investigación del carácter dominante y recesivo)<sup>9</sup>

### Introducción

La genética es la rama de la biología que se encarga de estudiar cómo se transmiten los genes a la descendencia, pues estos son los responsables de que se manifiesten las características de un organismo.

A Gregorio Mendel se le considera uno de los pilares de la genética. Dado que sus trabajos realizados a media dos del siglo pasado, reúne una serie de aspectos de suma importancia dentro del campo científico.

### Leyes de Mendel:

1. *La ley de la segregación de caracteres.* Si cruzamos dos razas con una características constante, obtendremos en la primera generación filial un 100% de híbridos, todos con el carácter dominante, en la segunda generación filial una proporción de 3:1 en el fenotipo y una proporción 1:2:1 respecto al genotipo.
2. *La ley de la segregación independiente de caracteres.* Si cruzamos dos razas puras con dos características contrastantes, obtendremos en la primera generación un 100% de híbridos con dos características dominantes y en la segunda generación una proporción de 9:3:3:1 y una proporción 3:1.

### Objetivo

- Que los alumnos comprueben las Leyes de Mendel investigando las características dominantes y recesivas.

### Material

- Alumnos de tu salón de clase

---

<sup>9</sup> Tomado de: Academia de Ciencias Naturales. *Manual de prácticas de laboratorio Biología II.* Universidad Autónoma de Campeche. Escuela Preparatoria "Lic. Ermilo Sandoval Campos" San Francisco de Campeche, Marzo 2009, 27 pp.



### Procedimiento

1. Investiga los caracteres que poseen tus compañeros de clase, anota en el casillero “número de casos” una rayita vertical por cada uno de ellos en la tabla de abajo.
2. Suma los casos (rayita) de cada carácter anotando el resultado en la columna de total y obtén los porcentajes respectivos.
3. Analiza el cuadro y responde el cuestionario.

| Carácter   | Número de casos | Total | Porcentaje |
|--|-----------------|-------|------------|
| Lengua enrollada en U (dominante)                      |                 |       |            |
| Lengua no enrollada en U (recesivo)                    |                 |       |            |
| Lóbulo de la oreja separado (dominante)                |                 |       |            |
| Lóbulo de oreja unido (recesivo)                       |                 |       |            |
| Separación de dedo pulgar en ángulo de 90° (dominante) |                 |       |            |
| Separación del dedo pulgar en ángulo de 90° (recesivo) |                 |       |            |
| Vello en la falange (dominante)                        |                 |       |            |
| Falta de vello en la falange (recesivo)                |                 |       |            |
| Ojos cafés (dominante)                                 |                 |       |            |
| Ojos azules (recesivos)                                |                 |       |            |
| Vello rizado (dominante)                               |                 |       |            |
| Pelo lacio (recesivo)                                  |                 |       |            |

### Cuestionario

1. En qué proporción se hallan los casos dominantes en relación con los recesivos



2. ¿Se ajusta dicha proporción a lo señalado por Mendel?
  
3. En caso negativo explica a que probables causas se deberá el resultado
  
4. ¿Qué modificaciones o mejoras se pueden realizar a práctica?

#### Lista de cotejo de la actividad experimental

| <b>Criterio</b>  | <b>Si</b>      | <b>No</b>     |
|--|----------------|---------------|
| <b>El alumno...</b>  | <b>Cumple</b>  | <b>Cumple</b> |
| Asiste con puntualidad al laboratorio  |                |               |
| Asiste con el material de seguridad requerido  |                |               |
| Trae el material que se solicito en tiempo y forma   |                |               |
| Asiste con el manual de laboratorio, habiendo investigado información previa                                       |                |               |
| Está bien integrado a su equipo, es participativo, propositivo y contribuye al trabajo.                            |                |               |
| Realiza esquemas lo suficientemente grandes y detallados con esmero y cuidado anotando su descripción              |                |               |
| Realiza su experimento de acuerdo con el protocolo y obtiene resultados  |                |               |
| Se enfoca en la actividad sin distraerse en pláticas o actividades que no corresponden a la práctica experimental. |                |               |
| Contribuye a que su equipo termine a tiempo su actividad experimental  |                |               |
| Colabora con la limpieza y ordenamiento del material utilizado y del mobiliario de su mesa de trabajo.             |                |               |
|  | <b>PUNTAJE</b> |               |
| <b>Nombre y firma del maestro:</b>   |                |               |



## Bibliografía para consultar

Audersirk, T. y Audersirk, G. (2001). *Biología: la vida en la tierra*. Sexta edición. México: Prentice Hall. 889 p.

Campbell, N. *et al.* (2001). *Biología: conceptos y relaciones*. México: Prentice Hall. 803 p.

Curtis, H. (2001). *Biología*. Sexta edición. México: Panamericana. 1498 p.

Frías, D.M. (2010). *Biología I*. México: Saber Creativo. 224 p.

Solomón, B. M. (2001). *Biología*. Quinta edición. México: Mc Graw Hill. 1237 p.

Valdivia B., Granillo P., Villarreal M. (2006). *Biología: la vida y sus procesos*. Sexta reimpresión. México: Publicaciones Cultural. 581 p.

Velázquez, O. M. P. (2010). *Biología I*. México: ST. 224 p.