

El microscopio y las células

Objetivos

Al finalizar este laboratorio, el estudiante podrá:

1. Identificar las partes principales del microscopio compuesto y sus funciones.
2. Conocer las diferencias entre el microscopio compuesto, el estereoscopio y el electrónico.
3. Utilizar ambos microscopios correctamente.
4. Conocer las similitudes y las diferencias básicas entre un microscopio compuesto y un microscopio de electrones.
5. Hacer preparaciones simples de laminillas para el microscopio y aprender a enfocarlas a diferentes magnificaciones.
6. Calcular el diámetro del campo de visión, su aumento total y el aumento aproximado de lo observado con el microscopio.
7. Describir las características de varios tipos de células e identificar algunos organelos y sus funciones.
8. Conocer la importancia evolutiva de proceder de una organización unicelular a una multicelular .

INTRODUCCIÓN

Todos los organismos están compuestos de células muy pequeñas y para estudiarlas usamos varios tipos de microscopios. Los microscopios magnifican la imagen y aumentan nuestra capacidad para ver detalles que de otro modo no podríamos percibir. En este laboratorio se usará el microscopio para apreciar detalles de organismos pequeños y microscópicos (invisibles a simple vista), se conocerán los diferentes tipos de microscópicos y sus usos, y se estudiarán varias clases de células, sus estructuras y funciones.

EL MICROSCOPIO

Hay dos tipos principales de microscopio: el **microscopio de luz** y el **microscopio de electrones**. El microscopio de luz usa un rayo de luz para iluminar los objetos, que son entonces magnificados y enfocados por lentes de cristal. Los microscopios de luz más comunes son el **estereoscopio (microscopio de disección)** y el **microscopio compuesto**. El **estereoscopio** se utiliza para observar objetos relativamente grandes, de aproximadamente 0.05 a 20 milímetros. El **microscopio compuesto** se utiliza mayormente para estudiar objetos o secciones finas, entre aproximadamente 0.2 a 100 micrómetros¹. Para ver más detalles se usan tinciones que resaltan partes de lo que deseamos estudiar o se emplean microscopios especializados.

Entre los microscopios especializados que usan una fuente de luz están el microscopio de **campo oscuro**, el **microscopio de contraste de fases** y el **microscopio de fluorescencia**. Los microscopios de campo oscuro y de contraste de fases se usan para observar organismos, vivos o muertos, que no pueden teñirse. En el microscopio de **campo oscuro**, la luz no pasa directamente a través del organismo y sólo se observa la luz reflejada de la muestra, por lo cual ésta se verá brillante sobre un fondo oscuro. En el microscopio de **contraste de fases**, el índice de refracción de la luz es mayor en la muestra que en el medio donde se coloca, lo cual hace que ésta se vea oscura sobre un fondo claro. El microscopio de **fluorescencia** usa luz ultravioleta en vez de luz visible; los organismos o células con compuestos fluorescentes emiten luz visible al iluminarlos con luz ultravioleta, por lo cual brillan sobre un campo oscuro.

Los **microscopios electrónicos** usan un haz de electrones, en vez de luz, y sus lentes son imanes en vez de lentes de cristal. Estos microscopios proveen un aumento de hasta 200,000 veces el tamaño del organismo (200,000X) y por lo tanto se utilizan para observar organismos o partículas sumamente pequeñas, como los virus, o detalles celulares que de otra manera no podríamos ver. Hay dos tipos de microscopio electrónico: el **microscopio electrónico de transmisión** (*Transmission Electron Microscope-TEM*) y el **microscopio electrónico de rastreo** (*Scanning Electron Microscope-SEM*). Con el microscopio electrónico de transmisión se observan imágenes planas de organelos y de otros detalles intracelulares, mientras que con el microscopio electrónico de rastreo se observan imágenes tridimensionales de las superficies de las estructuras. La Figura 6.1 muestra las escalas de objetos que podemos observar con los distintos tipos de microscopios y las compara con lo que podemos ver a simple vista.

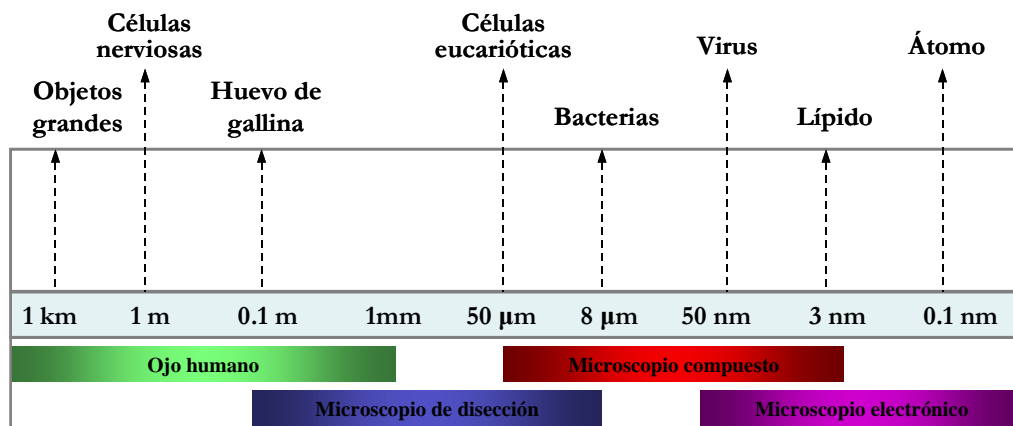


Figura 6.1

Rango visual de los microscopios.

¹ 1 milímetro (mm) = 1000 micrómetros (μm). Hay aproximadamente 25,000 micrómetros en una pulgada.

EJERCICIO 6.1

PARTES DEL MICROSCOPIO COMPUESTO

En este ejercicio se estudiarán las partes del microscopio compuesto y sus funciones.

MATERIALES

- Un microscopio compuesto por estudiante.

PROCEDIMIENTO

Localice las siguientes partes del microscopio y rotúlelas en la [Figura 6.2](#). Aprenda las funciones de cada parte.

1. **Base.** Sostén del instrumento.
2. **Columna o brazo.** Sostiene los lentes oculares y los lentes objetivos.
3. **Platina.** Superficie para colocar la laminilla.
4. **Ajuste mecánico de la platina.** Ajuste para mover la laminilla.
5. **Revólver.** Contiene los lentes objetivos.
6. **Lentes objetivos.** Lentes principales del microscopio. Estos lentes son *parafocales* porque permiten que la imagen quede casi enfocada al cambiar de objetivo. Usualmente hay cuatro lentes objetivos:
 - a. **Rastreo** – magnifica cuatro veces (4X)
 - b. **Baja potencia** – 10X
 - c. **Alta potencia** – 40X
 - d. **Inmersión de aceite** – 100X
7. **Cabezal.** Contiene los lentes oculares.
8. **Lentes oculares.** El microscopio es monocular si tiene un ocular y *binocular* si tiene dos oculares. Los oculares magnifican diez veces (10X) y uno de ellos puede tener un puntero.
9. **Anillo de enfoque del lente ocular izquierdo.** Se usa para enfocar bien la imagen con el ojo izquierdo luego de haber enfocado con el ojo derecho; este ajuste compensa por la diferencia entre la agudeza visual de ambos ojos.
10. **Ajuste de distancia interpupilar.** Aumenta o disminuye la distancia entre los lentes oculares para compensar por diferencias en la distancia entre los dos ojos.
11. **Tornillo macrométrico o ajuste grueso.** Sube y baja la platina rápidamente; sólo se usa con los lentes objetivos de 4X y 10X.
12. **Tornillo micrométrico o ajuste fino.** Sube y baja la platina muy lentamente; se usa con todos los lentes objetivos para perfeccionar el enfoque de la imagen.
13. **Iluminador o lámpara.** Provee una intensidad variable de iluminación.
14. **Interruptor.** Prende y apaga el iluminador.
15. **Indicador de encendido.**
16. **Ajuste de iluminación.** Controla la intensidad de la iluminación.
17. **Condensador.** Enfoca la luz en el plano de la laminilla.

18. **Ajuste del condensador.** Sube y baja el condensador, aunque éste siempre debe quedar un poco por debajo de su posición más alta.
19. **Diafragma.** Controla el diámetro del rayo de luz que llega a la laminilla; *no debe usarse para aumentar o disminuir la intensidad de la iluminación.* Al disminuir la apertura del diafragma, se aumenta el contraste de la imagen y la profundidad del foco, pero se disminuye la resolución. Para obtener la mejor imagen posible hay que cambiar la apertura del diafragma cada vez que cambia el lente objetivo.
20. **Filtro azul.** Absorbe el exceso de luz roja y amarilla que produce el iluminador de tungsteno para que la iluminación sea más similar a la luz natural.
21. **Cordón eléctrico.**

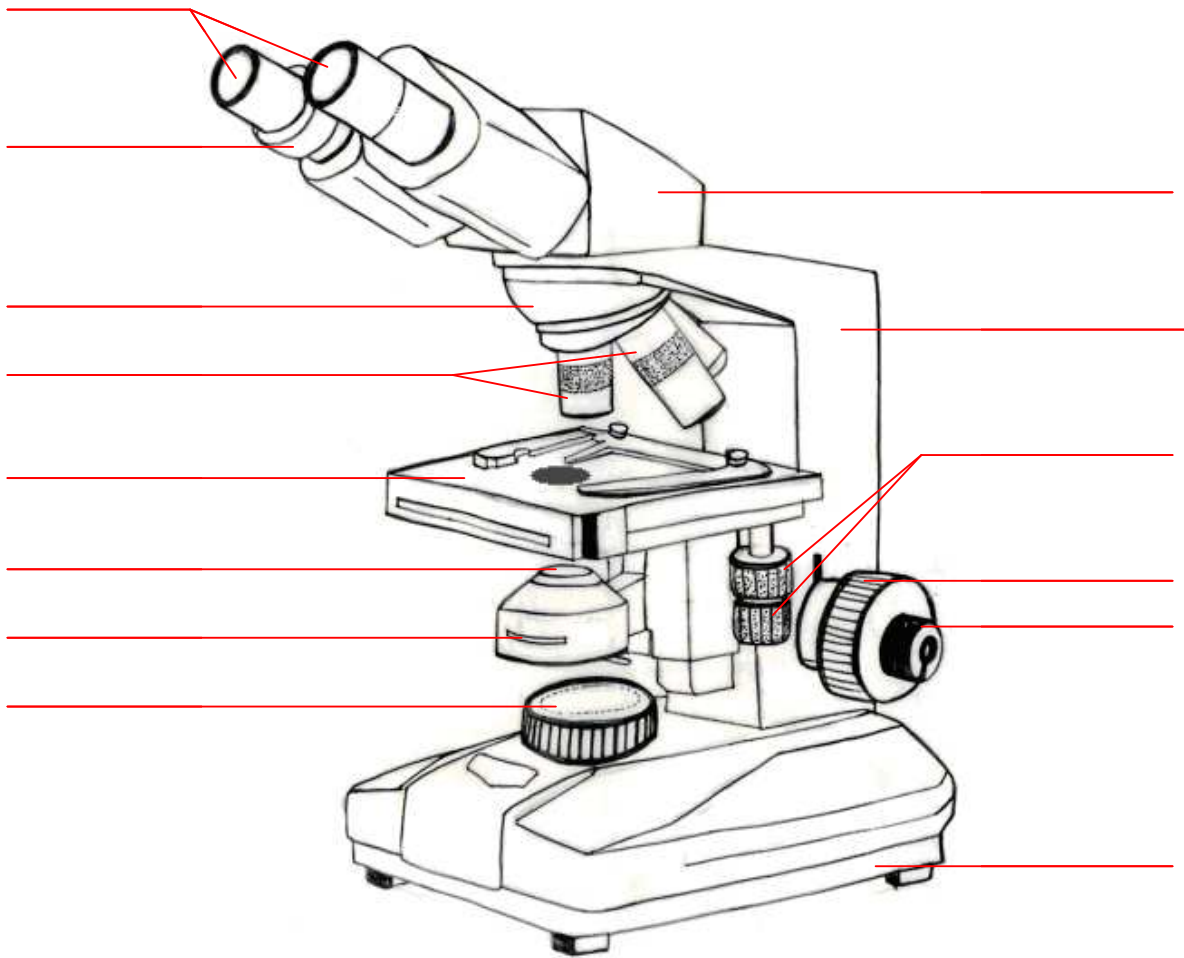


Figura 6.2

El microscopio compuesto. Rotule todas las partes indicadas. Si necesita ayuda vea la figura interactiva del [microscopio](#).

EJERCICIO 6.2

EL USO DEL MICROSCOPIO COMPUESTO

En este ejercicio se aprenderá a usar correctamente el microscopio compuesto y a obtener la imagen más clara y detallada que el instrumento puede brindar.

A. Uso correcto del microscopio compuesto

Antes de comenzar a usar el microscopio deben conocerse ciertas reglas:

- Es responsabilidad individual y colectiva el mantener los microscopios en óptimas condiciones.
- Al llevar el microscopio de un lugar a otro, sosténgalo siempre con ambas manos, una colocada debajo de la base y la otra sosteniendo la columna o el brazo del instrumento.
- Cuando deposite el microscopio sobre la mesa, hágalo con delicadeza.
- No arrastre el microscopio sobre la mesa, o dentro del gabinete donde se guarda; esto produce vibraciones que desalinean los lentes.
- Cuando guarde el microscopio doble el cordón eléctrico alrededor de la base del instrumento.

MATERIALES

- Un microscopio compuesto por estudiante
- Laminilla preparada de la letra «e»

PROCEDIMIENTO

1. Una de las causas principales de una imagen borrosa y poco definida es la presencia de sucio en los lentes, especialmente polvo, huellas digitales y depósitos grasosos dejados por el roce de las pestañas con los lentes oculares. Antes de usar el microscopio, verifique que los oculares y los objetivos estén limpios. Nunca toque los lentes con los dedos. Si tiene que limpiar un lente, use papel de lente seco o humedezca el lente con su aliento y frótelos muy suavemente con el papel de lente. Las laminillas pueden limpiarse frotándolas cuidadosamente con papel de lente o papel toalla.
2. Enchufe el microscopio, prenda el iluminador y ajuste la intensidad de luz a un nivel cómodo.
3. Ajuste la distancia interocular para adaptar la distancia entre los lentes oculares a la distancia entre sus ojos; mueva lateralmente la base de los lentes oculares hasta que vea claramente una sola imagen. El propósito principal de tener dos lentes oculares, en vez de uno, es eliminar el cansancio que se produce al mantenerse un ojo cerrado y reducir la interferencia de luz ambiental y de otras imágenes si se mantiene el ojo abierto. Los dos lentes oculares *no* proporcionan una imagen estereoscópica porque hay un solo lente objetivo. La distancia interpupilar varía para cada persona y por lo tanto debe ajustarse cada vez que se use el microscopio.
4. Escoja una laminilla preparada de la **letra «e»** y límpiela con papel de lente seco.

- Coloque la laminilla en la platina con el lente objetivo de 4X (el más corto) en posición vertical. Abra la grapilla o gancho de la platina mecánica, monte la laminilla en el centro sin tocar el lente objetivo con la laminilla y cierre la grapilla suavemente. Use los dos tornillos de la platina para centralizar la letra «e» debajo del lente objetivo.



¡ R E C U E R D E !

- Siempre que monte o remueva laminillas de la platina, el lente objetivo colocado en posición vertical debe ser el de 4x ó el de 10x. Los objetivos de 40x o 100x quedan muy cerca de la laminilla, lo que aumenta grandemente la probabilidad de rayar el objetivo o romper la laminilla.*

- Use el tornillo macrométrico para *subir* la platina hasta la posición más alta. Mirando por los lentes oculares (los estudiantes que usan espejuelos pueden removerlos para facilitar el uso del microscopio), use el tornillo macrométrico para *bajar* la platina hasta que el objeto quede en foco. Cierre el ojo izquierdo y use el tornillo micrométrico para obtener una imagen en perfecto foco. Cierre el ojo derecho y gire el ajuste del lente ocular izquierdo hasta obtener una imagen perfectamente enfocada. Al igual que la distancia interpupilar, este ajuste debe hacerse al comienzo de cada laboratorio.
- Observe la laminilla. Para ver más detalles, cambie al lente objetivo de 10x y luego al de 40x., ajustando el foco solamente con el tornillo micrométrico. El espécimen u objeto (en este caso, la letra «e») debe mantenerse en el centro del campo de visión. Después de cambiar el lente objetivo, aumente ligeramente la apertura del diafragma y la intensidad del iluminador (los lentes objetivos de mayor aumento requieren mayor apertura del diafragma y mayor intensidad de iluminación).
- Si nota partículas de polvo u otro sucio al observar la laminilla, use este procedimiento para determinar dónde se encuentran:
 - Si el sucio se mueve al mover la laminilla, está en la laminilla.
 - Si el sucio se mueve al rotar los lentes oculares, está en los lentes oculares.
 - Si el sucio desaparece al cambiar el lente objetivo, está en el lente objetivo anterior.
 - Si el sucio entra y sale de foco al subir y bajar el condensador, está en el condensador.
 - Si el sucio no está en ninguno de los lugares anteriores, debe estar dentro del microscopio. En este caso notifique al instructor de laboratorio; *no remueva ninguna parte del microscopio.*
- Antes de remover la laminilla coloque el lente objetivo de 4X en la posición vertical.

B. Interpretación de la imagen observada

Al usar el microscopio, no solamente es importante enfocar bien la imagen, sino también interpretar correctamente lo que se observa. La **profundidad de foco** (la porción del objeto perfectamente enfocada) es muy pequeña, especialmente con los lentes objetivos de mayor aumento, y por tal razón vemos una imagen plana. Para apreciar la estructura tridimensional de los objetos se puede enfocar hacia arriba y hacia abajo a través del ejemplar (si éste es grueso) o estudiar una serie de laminillas que

contienen cortes sucesivos. La gran mayoría de las laminillas preparadas que se estudiarán durante el semestre no tienen colores naturales porque éstos se pierden al preparar la muestra, además de que se han empleado tintes para resaltar tejidos o estructuras específicas. No le preste mucha atención a los colores, ya que laminillas del mismo organismo pueden mostrar colores distintos dependiendo de los tintes empleados².

MATERIALES

- Microscopio compuesto
- Laminilla de la letra «e»
- Laminilla de hilos coloridos
- Regla plástica pequeña

PROCEDIMIENTO

1. Práctica con una laminilla de la letra «e».

- Coloque en el microscopio una laminilla con la letra «e» y enfóquela con el objetivo de 4x.
- Mueva la platina hacia ambos lados y luego hacia arriba y hacia abajo. ¿Hacia dónde se mueve la letra «e»? ¿Puede explicar estas observaciones?
- Si está disponible, remueva la laminilla y coloque en la platina una regla plástica transparente.
- Estime el diámetro (en milímetros) del campo de visión para los lentes objetivos de 4x, 10x y 40x. Con estas medidas podrá estimar el tamaño aproximado de los objetos que estudiará a través del semestre. Calcule el largo y el ancho de la letra «e» montada en la laminilla.

¿Cómo se calcula el aumento de la imagen observada con el microscopio?

- Multiplique el aumento del lente ocular por el aumento del lente objetivo en uso. ¿Qué aumentos produce el microscopio compuesto que está usando? ¿Cuál es la magnificación máxima de un microscopio de luz?

2. Práctica con una laminilla de hilos coloridos

- Coloque la laminilla de hilos coloridos sobre la platina y enfoque con el objetivo de rastreo (4x).
- Enfoque hacia arriba y hacia abajo para apreciar la estructura tridimensional de estos hilos sintéticos.
- ¿Cuántos hilos puede distinguir?
- ¿Cuántos hilos puede distinguir a 100x y a 400x?
- ¿La resolución (capacidad para ver detalles) aumenta o disminuye con el aumento?

² Existen diferentes técnicas para preparar laminillas dependiendo de lo que se desee observar. Por ejemplo, se pueden preparar montajes húmedos o laminillas de tejidos infiltrados en plástico o parafina.

EJERCICIO 6.3

EL USO DEL ESTEREOSCOPIO

El microscopio estereoscópico tiene dos lentes objetivos y posee una **profundidad de foco** mucho mayor que la del microscopio compuesto; ambas características le permiten producir imágenes tridimensionales. El poder de resolución y de aumento del estereoscopio son mucho menores que las del microscopio compuesto y por esta razón el estereoscopio se usa para estudiar objetos y especímenes relativamente grandes (razón por la cual también se le llama microscopio de disección). Las partes de este microscopio son prácticamente las mismas que las discutidas para el microscopio compuesto. En este ejercicio se aprenderá el uso correcto del estereoscopio.

MATERIALES

- Estereoscopio (Microscopio de disección)
- Lámpara (si es necesaria)
- Varios especímenes

PROCEDIMIENTO

1. Escoja un espécimen. Puede ser una hoja, una flor o un insecto.
2. Ponga el espécimen en la platina; si está húmedo colóquelo sobre una placa Petri o una laminilla.
3. Prenda y ajuste la fuente de luz. Algunos microscopios tienen la fuente de luz integrada al microscopio mientras que otros la tienen aparte. Asegúrese de que la fuente de luz esté iluminando su espécimen.
4. Enfoque el objeto que desea ver y muévalo hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados. ¿Hacia dónde se mueve la imagen? ¿Puede explicar estas observaciones?

5. ¿Es este microscopio parafocal?

6. ¿Qué diferencias puede enumerar entre este microscopio y el microscopio compuesto?

7. ¿Cuál de los dos microscopios tiene más resolución?

EJERCICIO 6.4

LA INTERNET: COMPARACIÓN DE MICROSCOPIOS

En la Internet hay muchos recursos sobre los diferentes tipos de microscopios y muchísimas fotos tomadas usando microscopios. Busque varias fotos, si posible del mismo organismo, tomadas con los microscopios que aparecen en la tabla siguiente y complete la tabla. Este ejercicio podrá ser asignado por su instructor.

Tabla 6.1 Comparación de cuatro tipos de microscopio				
	Estereoscopio	Compuesto	TEM	SEM
Tipo de lentes				
Magnificación máxima				
Resolución				
Preparación de muestra				
Usos				

1. ¿Qué tipo de microscopio utilizaría para observar uno de nuestros eritrocitos (célula roja de sangre)? Esta célula mide 10 μm .

2. ¿Se puede utilizar un microscopio compuesto para ver un virus? Explique.

LA CÉLULA

La **célula** es la unidad básica de la cual se componen los organismos unicelulares y multicelulares. Esta es la unidad más pequeña que puede llevar a cabo todas las funciones que sostienen la vida de un organismo. Hay dos tipos de células, procariotas y eucariotas, que se distinguen por su organización y por su nivel de complejidad.

CÉLULAS PROCARIOTAS

Las células procariotas son las células más simples. Ejemplos de organismos procariotas son las arqueas, las bacterias y las algas verde-azules o cianobacterias. Estas células *no* poseen organelos rodeados por membranas y su **chromosoma circular** se encuentra en una región conocida como la región nuclear. Pueden tener además, otros cromosomas pequeños, llamados **plásmidos**, que contienen información que provee resistencia a antibióticos. Estas células tienen **vacuolas** y **ribosomas**, y externamente pueden tener **flagelos** o **pili** (Figura 6.2) que les ayudan en el movimiento, en el reconocimiento de otras células y en la reproducción.

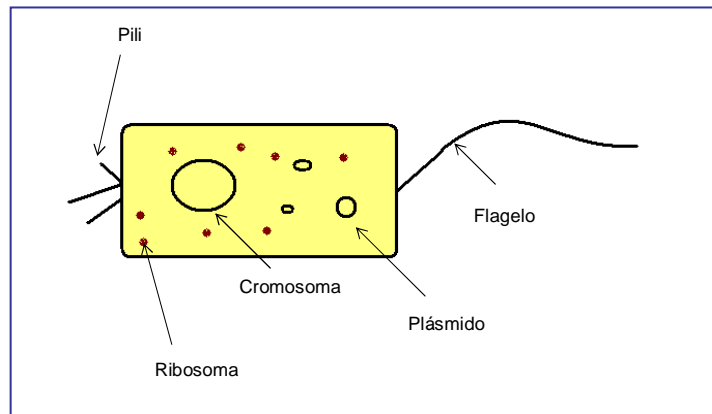


Figura 6.2

Diagrama de una célula procariota y sus estructuras.

CÉLULAS EUCARIOTAS

Los organismos eucariotas están compuestos por células que poseen un núcleo discreto y organelos definidos por una membrana. Estas células muestran una mayor complejidad y organización. Sus organelos poseen membranas que permiten compartimentalizar funciones, aumentar la eficiencia de uso de materiales y recursos, y aumentar en tamaño en comparación con las células procariotas. El material genético de estas células está en los cromosomas, que se encuentran dentro de un núcleo desde donde se controla toda la actividad celular.

Los microscopios que tenemos en el laboratorio no producen el aumento ni tienen la resolución necesaria para lograr observar los organismos más pequeños o las partes de la célula más allá de organelos grandes como el núcleo y las vacuolas. Sin embargo, se podrán observar algunos organelos en el laboratorio o

mediante micrografías (fotografías tomadas a través del microscopio). La Tabla 6.1 presenta las partes principales de la célula eucariota y su función. La Tabla 6.2 compara las células procariotas y eucariotas.

Tabla 6.1 Partes y organelos principales de la célula eucariota (véase la figura 6.3).

Parte	Animal	Planta	Descripción y función
Membrana celular	Sí	Sí	Delimita la célula y provee una superficie para comunicación, transporte y reconocimiento de otras células y sustancias.
Pared celular	No	Sí	Provee soporte y rigidez a la célula.
Citoplasma	Sí	Sí	Material gelatinoso o viscoso que sostiene los organelos.
Núcleo	Sí	Sí	Centro de comando de la célula, delimitado por una membrana doble con poros. Contiene la información genética.
Nucleolo	Sí	Sí	Región del núcleo que contiene varios cromosomas y toma parte en la síntesis de ribosomas.
Ribosomas	Sí	Sí	Adheridos al retículo endoplásmico o libres. Actúan en la síntesis de proteínas.
Retículo endoplásmico	Sí	Sí	Sistema de membranas que comunica varios organelos. Sin ribosomas se conoce como el retículo endoplásmico liso y con ribosomas como el retículo endoplásmico rugoso . El retículo endoplásmico liso está envuelto en la síntesis de lípidos, detoxificación y metabolismo de carbohidratos; el retículo endoplásmico rugoso está envuelto en la producción de membranas y de algunas proteínas.
Aparato de Golgi	Sí	Sí	Cavidades membranosas y aplanadas, asociadas al retículo endoplásmico. Sus funciones son síntesis, almacenamiento, transporte, secreción y enlace de carbohidratos a proteínas.
Vacuolas	Ocasional (pequeños)	Sí, a menudo grandes	Sacos rodeados por una membrana simple. Sus funciones principales en plantas son digestión, almacenamiento y regulación de la presión osmótica.
Mitocondrio	Sí	Sí	Estructura formada por dos membranas. La membrana exterior es lisa, mientras que la membrana interior está muy plegada. Convierte compuestos orgánicos a energía útil para la célula.
Cloroplastos	No	Sí	Sacos con doble membrana presentes en plantas y en protistas fotosintéticos. Contienen clorofila y llevan a cabo fotosíntesis. La membrana exterior es lisa, mientras que la interior se compone de tilacoides . Los tilacoides están formados de discos llamados granás . El área entre el tilacoide y la membrana exterior es el estroma .

Tabla 6.2 Comparación de células procariotas y eucariotas.

Procariotas	Eucariotas
1. No tienen un núcleo definido (el área nuclear no está rodeada por una membrana).	1. Poseen un núcleo bien definido y rodeado por una membrana nuclear.
2. No tienen organelos definidos por membranas.	2. Tienen organelos definidos por membranas.
3. Presente en organismos de los reinos Eubacteria y Archaeobacteria	3. Presente en organismos de los reinos Protista, Animalia, Fungi, y Plantae.
4. Las células miden 0.1 μm -10 μm de largo,	4. Las células miden 10 μm -100 μm de largo

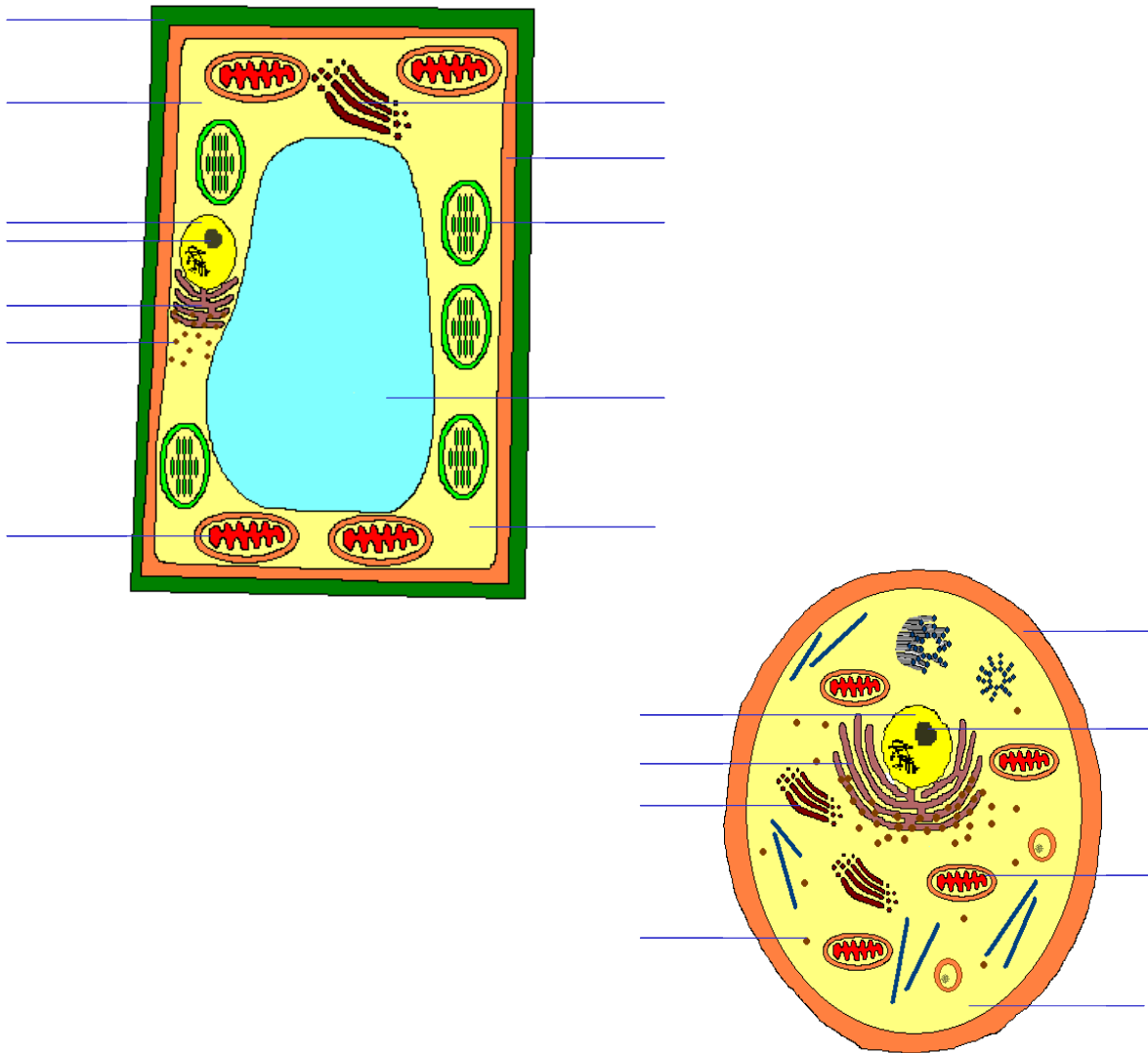


Figura 6.3

Diagrama de (a) la célula vegetal y (b) la célula animal. Rotule todas las partes indicadas. Si necesita ayuda vea las figuras interactivas de la [célula vegetal](#) y la [célula animal](#).

EJERCICIO 6.5

OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS DE ORGANISMOS O CÉLULAS

Durante el resto de este laboratorio se estudiarán las estructuras de las células procariotas y eucariotas.

MATERIALES

- Microscopio compuesto
- Papel de lente
- Laminilla preparada de bacterias
- Laminillas limpias
- Cubreobjetos
- Aceite de inmersión
- Hojas de *Elodea*
- Agujas de disección
- Gotero y agua
- Palillos de dientes
- Azul de metileno

A. Células procariotas

PROCEDIMIENTO

1. Examine una laminilla preparada de bacterias.
2. Monte la laminilla en la platina y enfoque hasta que pueda ver el área donde estén localizadas las bacterias.
3. Para poder observar los detalles de las células tendrá que usar aceite de inmersión con el lente objetivo de 100X. Antes de pasar al lente objetivo 100x, coloque una gota pequeña de aceite de inmersión sobre su laminilla. CUIDADO: No use aceite con ninguno de los demás lentes, ya que los puede dañar.
4. Observe la forma de las células.
5. ¿Puede distinguir partes en la célula? Explíque.
6. ¿Es posible estimar el tamaño de una de las células a un aumento de 100x? Explíque.
7. Saque la laminilla y límpiela con papel toalla o papel de lente.
8. Limpie el lente objetivo con papel de lente.

B. Células eucariotas

B.1. Células animales

PROCEDIMIENTO

1. Presione aquí para ver [cómo se prepara una laminilla húmeda \(*wet mount*\)](#).
2. Con un palillo de dientes, raspe levemente la superficie interior de su mejilla y coloque las células epiteliales sobre una laminilla con azul de metileno.



P R E C A U C I Ó N

- *No derrame líquidos (agua, soluciones, solventes) sobre el microscopio. No comparta la laminilla de células del epitelio de la boca y descarte apropiadamente.*

3. Examine la preparación y observe la membrana celular, el núcleo y el citoplasma.
4. ¿Puede ver algún otro organelo? Explique.
5. ¿Qué necesitaría para observar los otros organelos?
6. Observe micrografías o figuras de la célula animal.
7. Descarte la laminilla en la bolsa de *Biohazard* provista por su instructor.

B.2. Células vegetales

PROCEDIMIENTO

1. Coloque una hoja de *Elodea sp.* (o de otra planta acuática) en una gota de agua sobre una laminilla limpia y cúbrala con un cubreobjeto.
2. ¿Qué estructuras y organelos puede distinguir?
3. ¿Qué estructuras no se observan en células animales?
4. ¿Qué le ocurre a la célula al estar expuesta a una fuente de luz? ¿Puede observar el movimiento citoplásmico?
5. Devuelva los microscopios a sus gabinetes y las laminillas preparadas a las bandejas correspondientes.
6. Lave las laminillas sucias; descarte los cubreobjetos y las hojas.

EJERCICIO 6.6

LA INTERNET: COMPARACIÓN DE CÉLULAS

Hay muchos recursos en la Internet acerca de células procariotas y eucariotas. Busque en la Internet fotos tomadas con un microscopio electrónico de transmisión (TEM). Compare células animales y vegetales, y localice los organelos y las partes discutidas en el laboratorio. Este ejercicio podrá ser asignado por su instructor.

LABORATORIO 6: EL MICROSCOPIO Y LAS CÉLULAS

PLAN DE ENSEÑANZA PARA LOS INSTRUCTORES

Destrezas que el estudiante adquirirá a partir de este laboratorio:

1. Comunicación escrita
2. Discusión oral
3. Trabajo individual
4. Destrezas científicas técnicas: manejo de un microscopio y preparación de laminillas

Manejo del laboratorio:

- Se debe repasar brevemente el material aprendido en el laboratorio pasado.
- Asígnele un microscopio a cada estudiante; cada persona debe usar el mismo microscopio durante el semestre.
- Enfatique el uso correcto y el cuidado de los microscopios.
- Recuérdeles a los estudiantes que vengan preparados para el próximo laboratorio y avísenles de la prueba corta de la semana, si la misma ha de ofrecerse.

Manejo de los Ejercicios:

Ejercicios 6.1 y 6.2: Partes del microscopio y uso del microscopio compuesto

- Asegúrese que el estudiante reconozca las partes del microscopio compuesto y se familiarice con el uso del mismo.
- Esté pendiente para que los estudiantes no dañen los lentes usando el papel incorrecto para limpiarlos y que tengan cuidado al mover los microscopios.
- No permitan que los estudiantes trabajen con más de una laminilla a la vez porque pueden romperlas inadvertidamente.

Ejercicio 6.3: El uso del estereoscopio

- Puede usarse una hoja de *Elodea* o alguna otra hoja, flor o insecto para trabajar con el microscopio de disección y comparar las diferencias con el microscopio compuesto, en términos de uso y aumento.

Ejercicio 6.4: La Internet: Comparando microscopios

- Si no hay el tiempo ni los recursos disponibles en el laboratorio, podrá asignar este ejercicio.

Ejercicio 6.5: Observaciones microscópicas de organismos o células

- Los estudiantes observarán una laminilla preparada de bacterias para comparar las células procariotas y las eucariotas.

- Asegúrese de que el estudiante aprenda a preparar una laminilla húmeda (*wet mount*). Los pasos se muestran en una mini-película.
- Los estudiantes prepararán laminillas de *Eloдея* y del epitelio de la boca para observar diferencias entre células vegetales y animales.

Ejercicio 6.6: La Internet: Comparando células

- Si no hay el tiempo ni los recursos disponibles en el laboratorio, podrá asignar este ejercicio.

Manejo del tiempo:

1. Prueba corta	10 minutos
2. Introducción, y reglas	10 minutos
3. Ejercicio 6.1: Partes del microscopio	10 minutos
4. Ejercicio 6.2: El uso del microscopio compuesto.....	45 minutos
5. Ejercicio 6.3: El uso del estereoscopio	15 minutos
6. Ejercicio 6.4: La Internet:	
Comparación de microscopios	10 minutos
8. Introducción a la célula	20 minutos
9. Ejercicio 6.5: Observaciones microscópicas de	
organismos y células	40 minutos
10. Ejercicio 6.6: La Internet: Comparación de células.....	10 minutos
11. Discusión final y limpieza	10 minutos