

UNIDAD

3



Quando se observa el mundo que nos rodea, con el cual se interactúa, no se puede dejar de pensar en algún momento en lo que significa la vida. Sin embargo, a menudo es posible reconocer de manera casi inconsciente cuándo algo tiene vida y cuándo no, e identificar las características de los seres vivos, sin necesidad de acudir a textos especializados. Por ello, se debe partir de lo que se conoce para ir aumentando el grado de comprensión sobre el mundo, aprender a reconocer la diversidad de organismos que existen en la Tierra, sus individuos más representativos y las cualidades que separan a unos grupos de otros. De continuar con este proceso de enriquecimiento, se vería la naturaleza con una nueva perspectiva.

UNA ESTRUCTURA MARAVILLOSA: LA CÉLULA

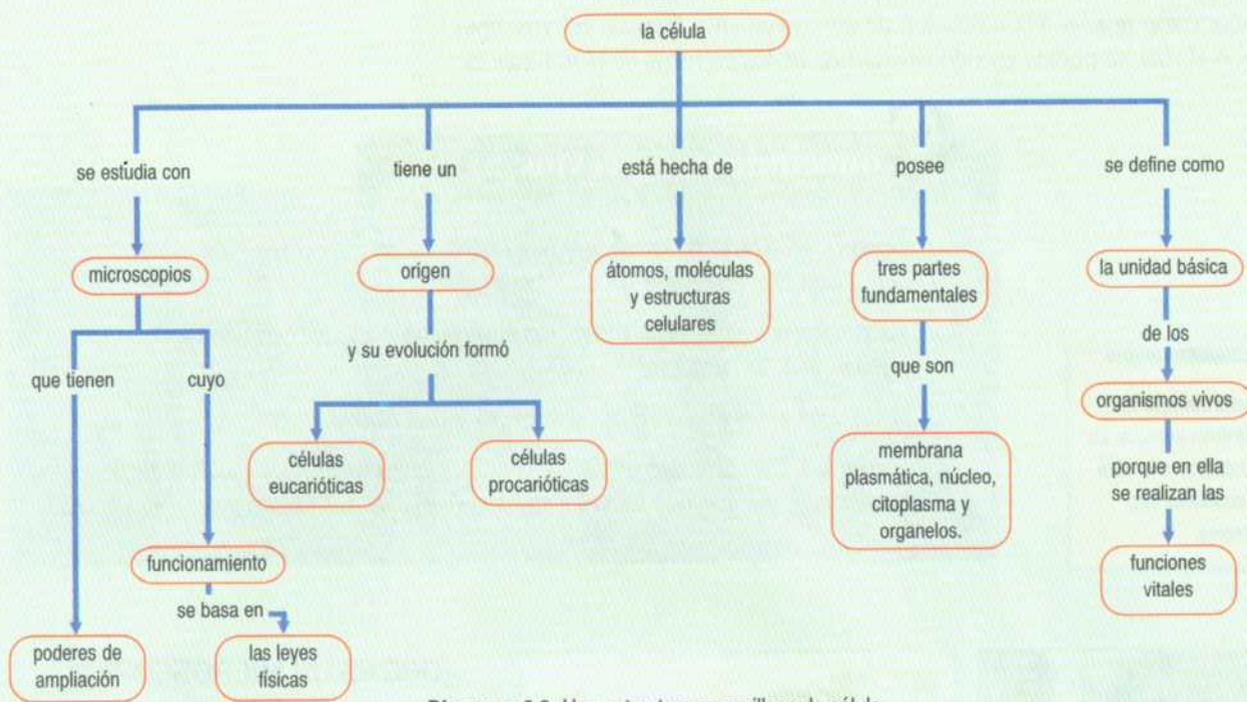


Diagrama 3.3 Una estructura maravillosa: la célula .

Términos claves

Microscopio, células procarióticas, células eucarióticas, átomos, moléculas, estructuras celulares, organelos, membrana plasmática, núcleo, citoplasma, funciones vitales.

Logros

- Identificar a la célula como la unidad básica de todos los organismos vivos.
- Establecer relaciones sencillas entre los organelos de una célula.
- Aprender a utilizar un microscopio y conocer sus ventajas y limitaciones.
- Aprender normas sencillas del trabajo en el laboratorio, para hacer las labores con orden y precisión.

I ntroducción

La célula es la unidad básica de todos los organismos vivos y no hay ninguno que no esté constituido por ellas. El hombre ha llegado a esta conclusión gracias a la utilización de un instrumento llamado **microscopio** con el cual ha podido escudriñar muchos de los secretos de la naturaleza.

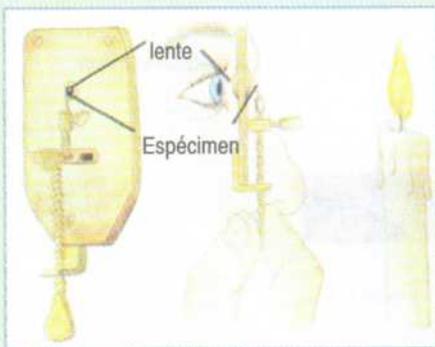
C onocimientos previos

1. Observa un dibujo de la célula y haz una descripción con tus palabras de cómo percibes esa estructura.
2. ¿Qué características debe presentar una ciudad para que sus habitantes puedan vivir en armonía?
3. ¿Qué semejanzas hallas entre una célula y una ciudad organizada?
4. Presenta a tus compañeros las conclusiones que obtuviste y escucha las de los demás para que puedas reformular o reafirmar tus planteamientos.

El microscopio ha permitido avanzar en el estudio de la vida y escudriñar sus secretos.



a.



b.

Figura 3.9 a. Microscopio fabricado por Anton van Leeuwenhoek; b. con él descubrió infinidad de estructuras.

¿QUÉ ES UN MICROSCOPIO?

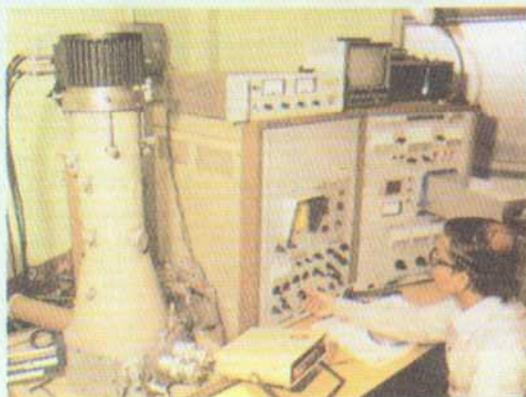
¿Alguna vez has utilizado un microscopio?, ¿sabes para qué sirve? Un microscopio es un instrumento óptico que permite ampliar la imagen de un objeto.

La invención del microscopio condujo a muchos descubrimientos científicos. Algunos de los primeros microscopios fueron fabricados por el holandés Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) (figura 3.9a). Este personaje de la historia llegó a poseer más de 200 microscopios, algunos los fabricó de oro puro y con lentes de diamante que él mismo pulía a mano. Fue el primero en descubrir bacterias, capilares sanguíneos, células sanguíneas y los espermatozoides; además observó leche, agua, insectos, la cola de un renacuajo y muchas cosas más. En 1675 realizó la primera descripción de los organismos microscópicos acuáticos. Uno de sus microscopios se muestra en la figura 3.9b.

Hoy los microscopios son más completos e imprescindibles en el trabajo de los laboratorios; tal vez uno de los más modernos sea el llamado microscopio electrónico, (figura 3.10).

Anton van Leeuwenhoek fue uno de los primeros hombres que se acercó al maravilloso mundo microscópico.

Figura 3.10 El microscopio electrónico de rastreo reproduce imágenes en una pantalla similar a una de televisión.





CONEXIÓN CON LA FÍSICA

EL MICROSCOPIO DE LUZ

A diferencia de la lupa, el microscopio tiene más de una lente, casi siempre tres y en algunos casos más. La primera, cerca del ojo, se denomina ocular; la segunda cerca de la muestra, se llama objetivo; la tercera, la que atrapa la luz proveniente de una fuente que ilumina lo que se quiere observar, se denomina condensador.

¿Qué ocurre cuando se mira a través del microscopio?

La luz natural se refleja en el espejo o proviene de una lámpara incorporada, pasa por la lente del condensador donde se intensifica y llega al espécimen observado, pasa a través de él y la recoge el objetivo, para formar una imagen ampliada de la muestra, imagen que capta el ocular y la amplía una vez más; finalmente, esta imagen luminica es transportada al ojo y proyectada en la retina.

El físico inglés Robert Hooke (1635-1703) realizó un corte en un pedazo de corcho para observarlo al microscopio, y descubrió que tenía una apariencia similar a la de un panal. Cada división del corcho parecía una celda y decidió llamarlas células que significan, precisamente eso, «celdas»; lo que vio realmente no fueron las células como se conocen hoy, sólo lo que queda de ellas después de la muerte (figura 3.11).

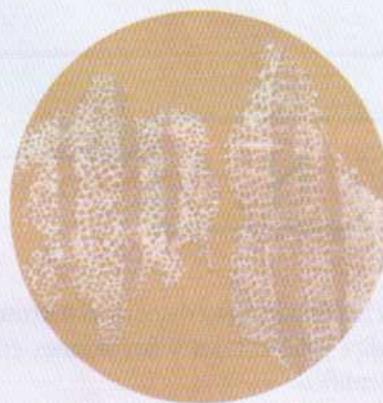


Figura 3.11 Células de corcho vistas por Hooke en un microscopio compuesto.

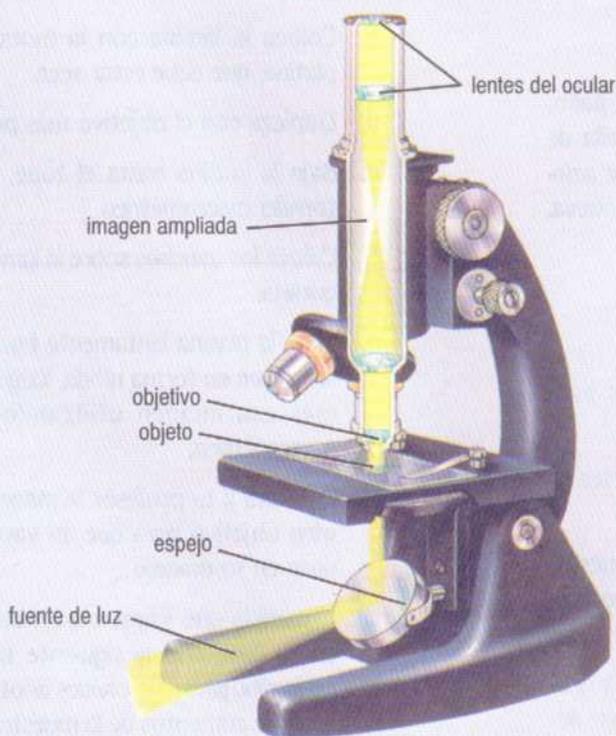


Figura 3.12 Lentes que posee un microscopio.

¿Cómo pasan los rayos de luz a través de las lentes del microscopio?



Figura 3.13 Vista ampliada de los colmillos de una araña.



La mayor parte de los microscopios actuales tienen más de un objetivo, normalmente tres, cada uno con diferentes poderes de aumento, 10X, 40X, y 100X, lo que significa que amplían la imagen del objeto 10, 40 ó 100 veces. Algunos microscopios también tienen oculares intercambiables con diferentes poderes de ampliación. Si se multiplica el poder de aumento del objetivo por el del ocular, se obtiene el aumento total del microscopio. Por ejemplo, un microscopio con ocular marcado 10X y objetivos de 10X, 40X y 100X, puede dar aumentos de la imagen, que van desde 100 hasta 1,000 veces su tamaño natural.

EXPERIMENTA

¿Sabes utilizar el microscopio?

- Desarrolla habilidades para manejar el microscopio y analiza sus ventajas y limitaciones en el trabajo científico.

¿Qué necesitas?

Microscopio, láminas, laminillas, pedazo de paño, bayetilla, corcho, trozo de piel de gallina, toalla de papel, hilo, papel periódico, cabello, cristales de azúcar y de sal, agua de florero, cuchilla de afeitar nueva, gotero.

¿Cómo proceder?

1. Consulta las recomendaciones generales para hacer buen uso del microscopio.
2. Realiza un estudio minucioso sobre las partes de un microscopio.
3. Para analizar las diferentes muestras propuestas en el cuadro, ten en cuenta el siguiente procedimiento:
 - a. Enciende la lámpara, mira por el ocular y gradúa el espejo hasta que los rayos de luz lleguen en forma plana.
 - b. Extiende sobre una lámina la muestra, adiciónale una gota de agua y cúbrela con una laminilla. La muestra debe ser lo más delgada posible.
 - c. Coloca la lámina con la muestra sobre la platina, que debe estar seca.
 - d. Empieza con el objetivo más pequeño.
 - e. Baja la platina hasta el tope, utilizando el tornillo macrométrico.
 - f. Coloca los ganchos sobre la lámina para asegurarla.
 - g. Sube la platina lentamente hasta lograr ver la imagen en forma nítida, luego mejora aún más esa imagen utilizando el tornillo micrométrico.
 - h. Consulta a tu profesor la manera de utilizar otro objetivo para que así vayas entrenándote en su manejo.
 - i. A medida que vayas observando, diligencia en tu cuaderno la siguiente tabla; cuando estés dibujando no olvides anotar el número total de aumentos de la muestra correspondiente.

Observaciones al microscopio

Muestra	Dibujo	Descripción
Pedazo de paño		
Bayetilla		
Corcho		
Trozo de piel de gallina		
Toalla de papel		
Hilo		
Papel periódico		
Cabello		
Cristales de azúcar		
Cristales de sal		
Agua de florero		

Razona y aplica

1. ¿Qué función cumple la gota de agua adicionada a las muestras?
2. ¿Por qué la muestra tiene que ser bien delgada?
3. ¿Por qué la platina debe estar seca para colocar la lámina?
4. ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre las muestras observadas?
5. ¿Qué anotaciones puedes hacer con respecto a la observación del pedazo de bayetilla y de paño?
6. ¿En qué momento de las observaciones se comprueba que el microscopio tiene poder de penetración?, ¿poder de definición? y ¿poder de resolución? Justifica tu respuesta.
7. ¿Qué puedes hacer con un microscopio?
8. ¿Qué limitaciones tiene este instrumento?
9. ¿Qué características deben tener las muestras para realizar buenas observaciones en el microscopio?

Hagamos algo más

Elabora una lista de al menos cinco oficios o profesiones diferentes que puedan ejercerse en tu ciudad, y en las que la utilización del microscopio sea algo imprescindible.



a.



b.



c.

Figura 3.14 Pasos iniciales para realizar observaciones a través del microscopio. a. corte b. Colocar la muestra c. observar la lámina.

¿CÓMO SE ORIGINARON LAS CÉLULAS?

Las células se originaron a partir de reacciones químicas en el agua y son un producto de la evolución del planeta.

Los primeros organismos que vivieron en la Tierra pasaron de ser sencillos a complejos debido a un proceso de perfeccionamiento y de especialización.

Una teoría es un conjunto de conocimientos que dan la explicación completa de cierto orden de hechos.

La teoría celular se define así: «Cada organismo animal o vegetal está constituido exclusivamente por células o de estructuras elaboradas por ellas. Estas están dotadas de vida propia, aun estando ésta subordinada a la vida del organismo, como un todo, que ellas componen».

Las células están constituidas por átomos, moléculas sencillas, cadenas moleculares y estructuras celulares.

¿Cómo sería la primera célula viva? Nadie sabe exactamente cuándo o cómo comenzó su existencia. Sin embargo, el conocimiento creciente de la historia de nuestro planeta y los resultados de numerosos experimentos en el laboratorio, proporcionan evidencias para establecer que las células vivas se autoensamblaron espontáneamente a partir de moléculas presentes en los mares primitivos.

¿Sabías que la Tierra ha cambiado a través del tiempo? Según Alexander Ilich Oparin, hace aproximadamente 5,000 millones de años la Tierra era una bola incandescente que sufrió un proceso de enfriamiento lento, ayudado por los movimientos de rotación y traslación lo que condujo a la formación de dos capas bien diferenciadas: la litosfera o capa pétreo y la atmósfera o capa de gases, pero ya estaban ahí los cuatro elementos básicos de la vida, el oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el hidrógeno. Pasados millones de años, estos elementos se precipitaron junto con el agua que inicialmente se encontraba en forma de vapor. En el agua se llevó a cabo una gran cantidad de reacciones químicas que permitieron que estos elementos empezaran a formar algunos compuestos básicos como los aminoácidos necesarios para elaborar las proteínas; luego se originaron otros compuestos fundamentales, que sirven hoy para identificar la presencia de la vida, tales como grasas, vitaminas, azúcares, almidones y ácidos nucleicos. Todas estas sustancias que-

daron en una envoltura que ellos mismos fabricaron; y así dieron origen a las primeras células de la naturaleza.

Inicialmente se formaron organismos simples como las bacterias, luego hubo un proceso de perfeccionamiento y de especialización que ayudó a formar individuos más complejos.

Las primeras estructuras que se formaron fueron los coacervados, pero cuando se perfeccionaron, se transformaron en células, con una serie de características que las distinguieron y las convirtieron en la base esencial para la vida.

La teoría celular

Actualmente se sabe que todos los organismos están compuestos de células, pero ellas no se originaron de un momento a otro, sino que las unas vienen de las otras; este principio se conoce en biología como la teoría celular y fue establecido por dos científicos, Jacob Matthias Schleiden y Theodor Schwann.

¿Cómo se define una célula?

La célula es la unidad fundamental de la estructura de los seres vivos que posee la propiedad de la vida, es decir, que ella sola es capaz de realizar una variedad de funciones.

¿DE QUÉ ESTÁN COMPUESTAS LAS CÉLULAS?

En orden creciente de complejidad los elementos de una célula son:

Átomos: la célula como la materia en general se compone de átomos. Los átomos son los elementos naturales del universo. En la célula se encuentran muchos de ellos pero los cinco principales son: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Hay también muchas otras clases, pero en cantidades muy pequeñas.

Moléculas: son combinaciones de átomos. Las moléculas de las células se denominan moléculas orgánicas, consideradas de dos clases, moléculas sencillas y cadenas moleculares.

Estructuras celulares: se trata de conjuntos formados por cadenas moleculares ordenadas arquitectónicamente. Algunas estructuras celulares pueden observarse con los microscopios ópticos corrientes, otras en cambio son tan pequeñas que es necesario utilizar un microscopio electrónico.

Evolución de las células

La Tierra adquirió una forma estable, con tres capas fundamentales: la litosfera, la atmósfera y la hidrosfera; se completó el proceso de formación de las células primitivas, y empezaron a cambiar o a adaptarse de acuerdo con las circunstancias, y así se originaron dos grandes grupos de células:

Células procarióticas: la palabra *procariota*, «antes del núcleo», se refiere a la organización interna de células que no tienen un núcleo definido, como las bacterias.

Células eucarióticas: la palabra *eucariota*, «con núcleos verdaderos». En las células el núcleo es evidente como en una célula nerviosa o en una de cebolla cabeza.

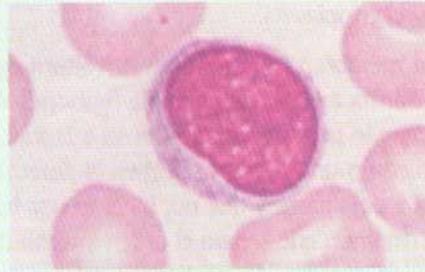
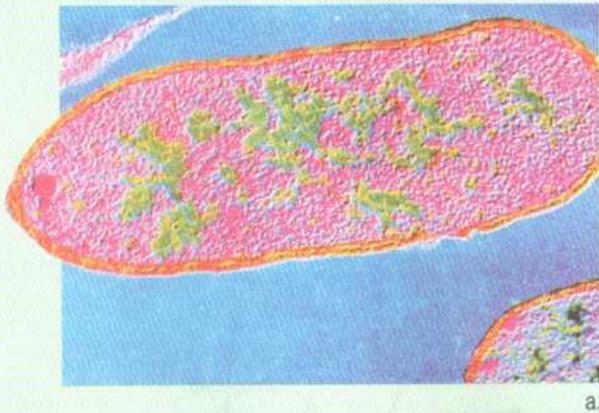


Figura 3.15 a. Célula procariótica, bacterias de la superficie de la piel humana. b. Célula eucariótica, glóbulo blanco de la sangre humana.

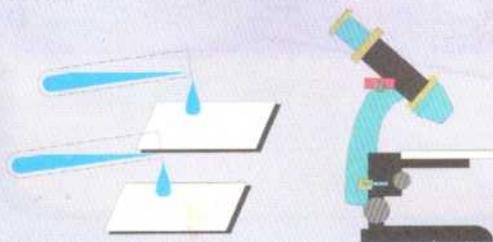
Los biólogos creen que hubo una transición de una célula procariótica a una eucariótica, y lo consideran el más significativo acontecimiento en la vida.

La evolución de las células originó dos tipos básicos de células: las procarióticas y las eucarióticas, base esencial de los reinos vivos actuales.

EXPLORA

¿Hay vida en las aguas estancadas?

1. Coloca una gota de agua estancada en una lámina.
2. Observa la muestra al microscopio utilizando primero un aumento pequeño y luego uno más grande.



Concluye y aplica

1. Compara este montaje con una muestra de agua del grifo.
2. En tu cuaderno, describe qué ves en ambas muestras.
3. ¿Qué encontraste en la muestra de agua estancada que no esté en la de agua tomada del grifo?

ORGANIZACIÓN DE UNA CÉLULA EUCARIÓTICA

Las células tienen diferentes tamaños. Algunas sólo es posible verlas con microscopios que tengan grandes aumentos, como es el caso de las bacterias; otras pueden verse con un sencillo, como en el caso del óvulo y algunas se ven a simple vista como un huevo de gallina o uno de avestruz.

Las formas de las células incluyen una variada gama de figuras geométricas, cúbicas, piramidales, en forma de estrellas, ovaladas, prismáticas, en forma de plato, en forma de lanza, etc.

Construye mentalmente a través de la lectura la célula que se va a describir. Luego, compárala con algunas ilustraciones.

Las partes fundamentales de una célula eucariótica son: la membrana plasmática, el núcleo y el citoplasma.

En la célula se aplica la frase: «Todos para uno y uno para todos».

Al estudiar las partes de una célula no se hará distinción entre lo que es la célula vegetal y la célula animal, simplemente se mencionará y explicará cómo están organizadas cada una de sus partes y la forma como una trabaja en función de la otra.

Toda célula eucariótica tiene tres zonas bien diferenciadas: la membrana plasmática, el núcleo y el citoplasma.

La membrana plasmática: envoltura que le da forma a la célula y cumple funciones vitales que le permiten mantener su integridad; actúa como una barrera selectiva al determinar qué deja pasar y qué no, y como una barrera dinámica que separa el orden interno del desorden externo. Es pertinente aclarar que dentro de la célula normal no hay desorden, si eso ocurriese se generarían trastornos graves en su integridad; un ejemplo de desorden es el cáncer.

Las células vegetales además de la membrana plasmática poseen una envoltura adicional, denominada **pared celular**, formada por un carbohidrato llamado **celulosa**. La celulosa no es digerible por el hombre, pero sí por aquellos animales que pueden rumiar, como la vaca, la oveja y la cabra.

El núcleo: controla todas las actividades de la célula, allí se encuentra la información genética de un individuo en forma de una sustancia química llamada **ADN**; esta información se encuentra codificada y a ella se debe que un cuerpo presente determinadas características; por ejemplo, si una planta posee hojas con borde en forma de serrucho, sus descendientes podrán tener las hojas con la misma característica. Cuando se examina la constitución del núcleo se encuentran algunas partes básicas:

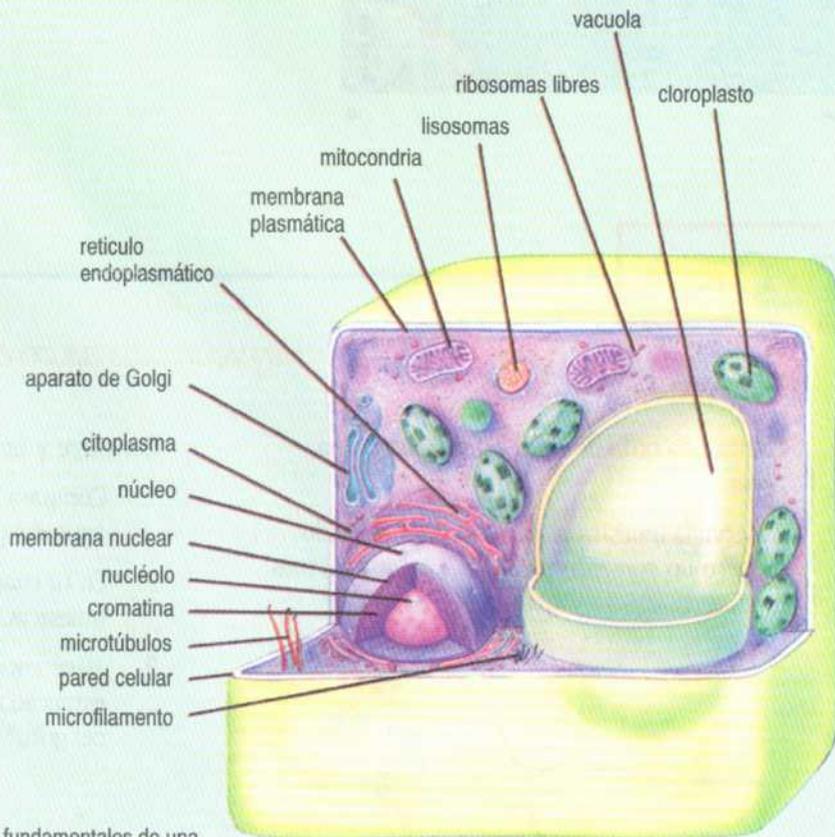


Figura 3.16 Partes fundamentales de una célula vegetal y representación esquemática de las funciones de sus organelos.

La cromatina: es el material genético de un individuo; puede colorearse y forma los llamados cromosomas que se hacen evidentes, cuando la cromatina pasa de su estado líquido a su estado de condensación. La cromatina está constituida químicamente por una sustancia llamada ácido desoxirribonucleico (ADN), combinada con proteínas.

El nucléolo: es una masa de una sustancia llamada ácido ribonucleico (ARN) que se origina a partir de la cromatina y que originará los polirribosomas.

Los polirribosomas: procedentes del nucléolo, son masas de ARN que desplazarán al citoplasma para participar activamente en el proceso de formación de las proteínas.

El nucleoplasma: es la zona interna del núcleo que posee todos los materiales esenciales para formar nuevos compuestos, tales como nucléolos u otra molécula de ADN.

La membrana nuclear: envuelve el material genético, el nucléolo, los polirribosomas y el nucleoplasma.

En realidad este orden que se presenta no es caprichoso, sino que tiene un sentido específico que en resumen es el siguiente: el ADN posee una zona específica a partir de la cual se forma el nucléolo, éste a su vez origina los polirribosomas; todos los materiales para la formación de las nuevas estructuras se encuentran localizados en el nucleoplasma, y para evitar la dispersión de las sustancias, éstas se hallan protegidas por la membrana nuclear.

El citoplasma: es la zona alrededor del núcleo que llega hasta la membrana plasmática. Dentro de esta área hay una serie de estructuras más pequeñas, los organelos celulares, cada uno de los cuales tiene una función específica; un organelo siempre trabaja para otro: **un organelo solo no tiene ningún sentido**, de nada le serviría trabajar bien y a buen ritmo, si lo que produce no le va a servir a nadie. Dicho de otra forma, ¿de qué sirve preparar una comida excelente y apetitosa si no hay invitados para que la disfruten? Los organelos que se encuentran allí son:

Los ribosomas: originados a partir de los polirribosomas del núcleo, son los encargados de fabricar las proteínas. Existen dos variedades de ribosomas: los **ribosomas libres**, que producen sustancias para ser utilizadas dentro de la célula, y los **ribosomas asociados**, que están adheridos al retículo endoplasmático y producen proteínas para exportar, es decir, para sacarlas de la célula y llevarlas a otro sitio para que cumplan su función, como en el caso de la insulina. Las proteínas son fabricadas por los ribosomas teniendo en cuenta la información que les llega del ADN, a través del ARN mensajero.

El retículo endoplasmático: sistema de membranas cuya función es almacenar las proteínas que producen los ribosomas; existen dos tipos de retículo, el **endoplasmático rugoso**, aquel que tiene pegados a sus membranas los ribosomas, y el **endoplasmático liso** que no tiene ribosomas.

Los microcuerpos: son estructuras que se originan del retículo endoplasmático rugoso, colaboran en el proceso de respiración celular y en la síntesis de proteínas; además ayudan a eliminar compuestos que produce la célula y que se consideran tóxicos, como el peróxido de hidrógeno (sustancia que conoces como agua oxigenada o dioxigen).

La mitocondria: recibe algunos compuestos provenientes de los microcuerpos y lleva a cabo la respiración celular, o sea el proceso por el cual un organismo toma la glucosa, en presencia del oxígeno, la rompe para obtener energía, agua y CO_2 . Estos productos de la mitocondria son esenciales para el funcionamiento de los cloroplastos.

El cloroplasto: toma el CO_2 y el agua, elaborados por la mitocondria, y a partir de ellos, en presencia de luz solar y clorofila (sustancia que le da color verde a las plantas), realiza la fotosíntesis para formar un azúcar denominado glucosa y oxígeno libre; éste saldrá primero de la célula y después del cuerpo de la planta, para llegar a la atmósfera y allí ser utilizado por los demás organismos vivos. La glucosa que se forma en ese proceso, además de ser el ele-

En el núcleo se encuentran las siguientes estructuras: la cromatina, el nucléolo, los polirribosomas y el nucleoplasma, envueltas en la llamada membrana nuclear.

En la célula un organelo siempre trabaja para otro, sólo no tiene ningún sentido.

El microcuerpo se origina del retículo endoplasmático rugoso y trabaja para la mitocondria.

La mitocondria trabaja para el cloroplasto y el cloroplasto trabaja para la mitocondria.

Los ribosomas libres producen la tubulina, proteína básica de otros organelos celulares como los centriolos, microtúbulos, cilios y flagelos.

Todas las membranas de los organelos y partes de las células están formadas de lípidos y proteínas, allí se incluyen: la membrana plasmática, el retículo, el microcuerpo, la mitocondria, las vacuolas, los lisosomas, el aparato de Golgi.

mento con que funcionan las mitocondrias, es la base para la producción de otros compuestos como las proteínas, las grasas, los almidones y las vitaminas, y de estructuras como la pared celular en las células vegetales.

Los leucoplastos: las glucosas que no se utilizan para el proceso de respiración en la mitocondria, ni conforman la pared celular, se unen con otras glucosas y forman almidón que es almacenado en este organelo.

Los liposomas: son los organelos encargados de almacenar las grasas que se producen en la célula pero que no se van a utilizar en ese momento.

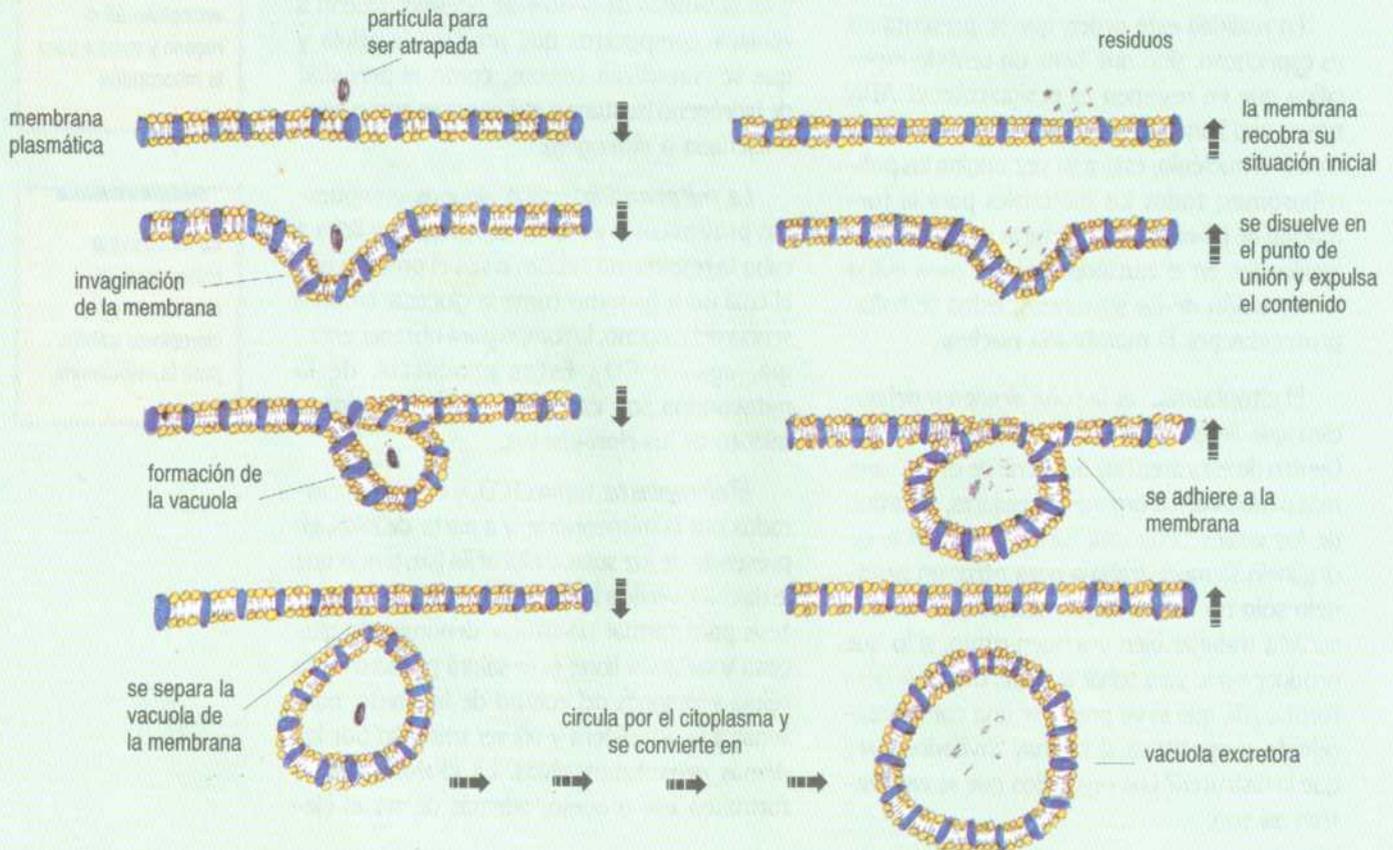
El aparato de Golgi: se forma del retículo endoplasmático liso y realiza la exportación de sustancias de la célula a otras partes de cuerpo. La mayor parte de las hormonas son obtenidas de la célula con ayuda de este organelo.

Los lisosomas: se originan del aparato de Golgi, realizan la digestión celular, toman

elementos sólidos o líquidos que han entrado en la célula por fagocitosis o pinocitosis, los disuelven y, a partir de ellos, obtienen sustancias nuevas y necesarias para la elaboración de otros compuestos.

Las vacuolas: son estructuras que se originan de la membrana plasmática y almacenan elementos sólidos o líquidos que ingresan a la célula por fagocitosis o pinocitosis; la vacuola inicial, llamada vacuola endocítica, se une con los lisosomas y forman las vacuolas digestivas, denominadas lisosomas secundarios; una vez realizada la disolución de esos elementos y obtenida la materia prima para elaborar nuevos compuestos, quedan desechos que deben ser eliminados, recibe el nombre de vacuola excretora, esta estructura se dirige a la membrana plasmática, se une a ella y forma la llamada vacuola exocítica.(figura 3.17)

Figura 3.17 Forma como se originan y disuelven las vacuolas.



Los microfilamentos: se originan cuando los ribosomas libres elaboran la proteína tubulina; tienen que ver con los movimientos internos de las células y con la formación de otras estructuras intracelulares como el huso acromático presente en la reproducción por mitosis y meiosis.

Los microtúbulos: también están formados por tubulina, constituyen el microsistema de sostén de las células, permitiéndoles adquirir una forma definida.

Otras sustancias: existe una serie de compuestos químicos que no se incluyen dentro de los organelos, pero que son básicos para las funciones celulares; se trata de un grupo de proteínas que reciben el nombre de enzimas y

colaboran acelerando todas las reacciones químicas dentro de la célula.

Si analizas la forma como se han presentado los organelos descubrirás que siempre el uno está relacionado con el otro, y que no pueden existir independientemente.

La lista de organelos es general, pero conviene aclarar que algunos sólo existen en células vegetales y no en células animales, y viceversa, como los lisosomas, que se localizan únicamente en células animales, o los cloroplastos que se localizan únicamente en células vegetales; para mayor comprensión y como ejercicio, elabora un paralelo de las principales diferencias entre una célula vegetal y una célula animal.

Sin las enzimas no puede realizarse ningún trabajo químico dentro de la célula. Los organelos encargados de producirlas son los ribosomas.

Taller

Una manera de aprender: Leer, establecer relaciones y escribir

TEMÁTICA: Construir un modelo tridimensional de una célula

Logros

Quizás las ilustraciones de las células en los libros, nos lleven a pensar que son planas, pero en realidad no es así, tienen tres dimensiones y diferentes formas. En este sencillo taller se va a construir un modelo de célula tridimensional.

Conocimientos previos

1. ¿Cuáles son las partes que constituyen el núcleo de una célula?
2. ¿Cuáles son las partes que constituyen el citoplasma?
3. ¿Cuáles son las características de la membrana plasmática?

Procedimiento

Consigue palos para construir un cubo de 30 cm de arista; bolsas plásticas delgadas transparentes; una cuerda; cuatro bolas de poliuretano, dos de tamaño mediano y dos de tamaño pequeño; globo de caucho; hilo blanco o nilón; hilo rojo; hilo verde; aserrín; papel periódico; colores y pegante.

Para la realización de este taller toma como guía los pasos que se relacionan en la figura 3.18

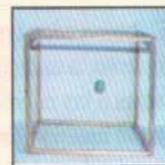
1. Construye, con los palos, un cubo de 30 cm de arista como soporte para el montaje de los modelos de organelos celulares (véase la figura 3.18a).
2. Amarra varios hilos blancos entre los palos a y b y entre los palos c y d (véase la figura 3.18b) para obtener la figura 3.18c; en esta parte puede emplearse nilón si es posible, para dar la sensación de que los organelos se hayan suspendidos en el interior de la célula.



a.



b.



c.

3. En el interior del globo de caucho deposita un pedazo de cuerda que simulará la molécula de ADN; un pedazo de papel periódico pintado de amarillo por ambos lados, para representar el nucléolo, unas 30 bolitas de papel periódico pintadas también de amarillo que simularán los polirribosomas. Una vez que tengas todos los elementos depositados allí, infla el globo. El caucho con que está hecho el globo corresponderá a la membrana nuclear y

el aire con que se infla será el nucleoplasma, pero en la realidad no es aire lo que hay dentro de una célula sino una sustancia coloidal (véase la figura 3.18d).

4. Toma una bolsa plástica, de la mitad hacia arriba pégale, por ambos lados, bolitas de papel periódico pintadas de amarillo y de la mitad para abajo déjala tal como está; en cada uno de los extremos acomódale hilos blancos que servirán para amarrarla a los hilos de la figura 3.18c; este modelo construido será el del retículo endoplasmático, la parte que tiene pegados los ribosomas amarillos será el retículo endoplasmático rugoso y el liso será la parte de la bolsa que está totalmente limpia (véase la figura 3.18e).

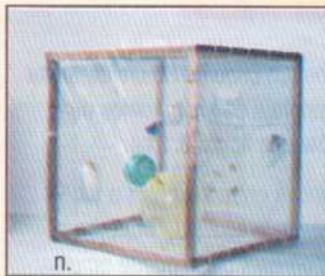


Figura 3.18 Pasos para elaborar el modelo de célula.

Cuando coloques el modelo dentro del cubo fíjate que no vaya a quedar templado, sino más bien arrugado o en zig-zag.

5. Elabora varias bolitas de papel periódico pintadas de amarillo, a cada una átale un hilo blanco, luego amárralas a las cuerdas del cubo, tal como lo hiciste en el punto anterior; éstos serán los modelos de ribosomas libres (véase la figura 3.18f). Los modelos de ribosomas asociados son los que pegaste al retículo endoplasmático.
6. Pinta de color azul un pedazo de papel periódico por lado y lado, recúbrelo con plástico transparente del mismo que utilizaste para el retículo y arma una especie de bolsa, la cual se amarrará con un hilo y se colocará dentro del cubo, como lo hiciste en los puntos anteriores (véase figura 3.18g). Este modelo servirá para representar un microcuerpo.

7. Pinta de color verde una bola de poliuretano, acomódale hilos blancos y ubícala en el cubo (véase figura 3.18h), como un modelo de cloroplasto.
8. A otra bola de poliuretano córtale dos rebanadas a ambos lados, posteriormente hazle el dibujo que está en la figura 3.18i, colócale hilos blancos y ubícala dentro del cubo para que represente un modelo de la mitocondria.
9. Acomoda en el cubo otras bolas de poliuretano más pequeñas que las anteriores, una pintada de amarillo para hacer las veces de los liposomas y la otra déjala tal como está para simular los leucoplastos (véase figura 3.18j), no olvides acomodar los hilos a los modelos.
10. Toma un pedazo de bolsa plástica de la misma calidad que utilizaste para el retículo y elabora un modelo pequeño en forma de zig-zag para simular el aparato de Golgi, acomódale los hilos y colócalo en un lugar cercano al retículo endoplasmático liso (véase figura 3.18k).
11. Construye unas bolitas de plástico, del mismo tipo del que utilizaste para el retículo y para el aparato de Golgi, amárralas con hilo y acomódalas dentro del cubo cerca del modelo del aparato de Golgi (véase figura 3.18l).
12. Para representar una vacuola, toma una bolsa plástica pequeña del mismo plástico con el que fabricaste el retículo, acomódale los hilos y ubícala dentro del cubo (figura 3.18m).
13. Amarra hilos de color rojo de manera que queden en los palos que forman el cubo, en las direcciones que tú desees, para que sirvan como modelos de microfilamentos (figura 3.18n).
14. Repite el procedimiento del punto anterior con hilos verdes que queden templados para representar los microtúbulos.
15. Una vez que tengas montadas las estructuras forra el cubo con plástico transparente, del mismo tipo que utilizaste para el retículo, las vacuolas y el aparato de Golgi; antes de terminar de forrarlo deposita en su interior un poco de aserrín, para simular todos aquellos elementos que se encuentran en la célula pero que no están incluidos dentro de ningún organelo. Al forrar el cubo con el plástico se está representando la membrana plasmática, y el aire que queda encerrado allí simulará parte del citoplasma, aunque en realidad es de tipo coloidal.

En este modelo sólo se utiliza un ejemplo de cada organelo; es decir, sólo fabricamos una mitocondria y un cloroplasto, por problema de espacio, pero existen más.

A partir de la realización de este trabajo analiza los siguientes aspectos:

1. Si tomas algunos modelos celulares de los que elaboraron tus compañeros, los colocas uno al lado del otro como lo muestra la figura 3.19a, ¿qué estarías representando?
2. Si tomas varios modelos celulares y construyes con ellos un cubo, ¿qué estarías representando? (véase figura 3.19b)
3. ¿Qué utilidad le ves al modelo tridimensional de la célula?
4. ¿Qué variaciones se te ocurriría hacerle al modelo?
5. Sabiendo que la célula vegetal, además de la membrana plasmática, posee pared celular, ¿cómo se te ocurriría representarla en el modelo que fabricaste?

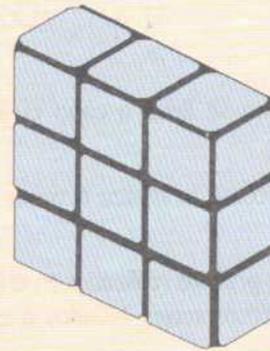


Figura 3.19a

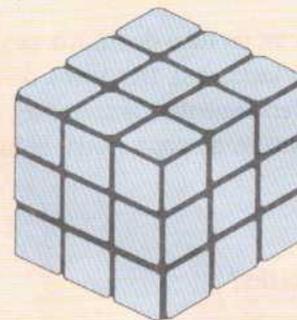


Figura 3.19b

RELACIÓN DE LA CÉLULA CON SU MEDIO CIRCUNDANTE

Cuando se observa al microscopio un tejido específico se nota que está compuesto por un número de células, que a simple vista parece que todas estuvieran pegadas y que en realidad no es así: entre una y otra existe un espacio que por lo general está ocupado por sustancias para incorporar o eliminadas por las células después de realizar sus funciones vitales; la entrada o salida de sustancias se hace mediante los procesos denominados **osmosis** y **difusión**.

Ósmosis: es el proceso por el cual la célula incorpora o elimina agua, este líquido vital ayuda a diluir el contenido de la célula cuando está muy concentrado o permite que la célula pueda entrar o sacar otros tipos de elementos que

pueden disolverse en ella. El agua siempre se traslada desde el sitio donde hay menor concentración de sustancias, hasta donde hay mayor concentración.

Las células de la raíz de una planta obtienen el agua del terreno que las rodea por el mecanismo de ósmosis; el agua que bebe un ser humano entra en sus células por ósmosis.

Difusión: es el proceso por el cual la célula incorpora o elimina solutos. Un soluto es un elemento sólido que puede ser disuelto en un líquido llamado solvente. El solvente universal es el agua; los solutos se desplazan siempre de los sitios donde su concentración es mayor hasta donde la concentración es menor.

La célula incorpora o elimina sustancias utilizando los procesos de ósmosis y difusión.

¿Cómo se realizan los procesos de ósmosis y difusión?

- Verifica cómo se lleva a cabo el proceso de ósmosis.
- Comprueba cómo se realiza el proceso de difusión.
- Relaciona las pruebas realizadas en el laboratorio con los procesos reales llevados a cabo en las células.

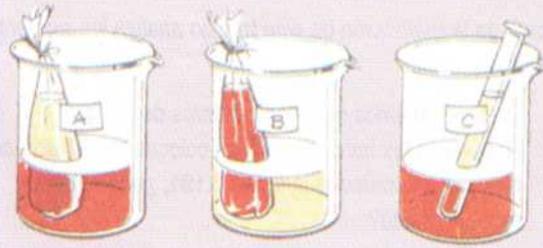


Figura 3.20

¿Qué necesitas?

Tres frascos, un tubo de ensayo, dos bolsas plásticas calibre 1 (delgadas), tres vasos desechables (uno de ellos preferiblemente transparente), un huevo, almidón, rebanadas de papa cruda, tintura de yodo y tinta.

¿Cómo proceder?

1. Toma un huevo, localiza la cámara de aire, que es la parte más ancha, retírala la cáscara con mucho cuidado para dejar al descubierto la membrana de la cáscara, que no es otra cosa que la membrana plasmática. No olvides que un huevo es una célula grande. Depositálo, suavemente, en un vaso con agua fría durante dos horas, revisalo periódicamente y registra las observaciones. Es recomendable que revises también las pruebas de tus compañeros, para realizar comparaciones.
2. Prepara dos soluciones, la primera de agua con almidón, y la segunda de agua con tintura de yodo (puede comprarse en la droguería). La cantidad debe ser suficiente para realizar las actividades 3, 4, 5 y 6.
3. Toma tres frascos, márcalos A, B y C; en los frascos A y C, coloca la solución de tintura de yodo preparada en el numeral anterior. En el frasco B deposita solución de almidón.
4. Toma las dos bolsas plásticas, llena una con solución de almidón, amárrala y colócala en el frasco A, registra el color de la solución. Llena la otra

bolsa con solución de yodo, ciérrala y depositala en el frasco B, observa también el color de la solución (véase figura 3.20).

5. Llena un tubo de ensayo con solución de almidón, anota el color inicial y depositala en el frasco C. Luego de 24 h revisa las pruebas de los tres frascos y registra tus observaciones.
6. En un vaso toma una cantidad de agua con almidón y adiciónale una o dos gotas de la solución de tintura de yodo.
7. Toma dos rebanadas de papa cruda, una depositala en un vaso con agua pura y la otra colócala en un vaso con agua salada, déjalas reposar 20 minutos, remueve las rebanadas de papa y registra lo que observes.
8. En un tubo de ensayo deposita una cantidad de agua, déjalo quieto en un sitio determinado, adiciónale sólo una gota de tinta, sin tocar las paredes del tubo. Realiza el dibujo respectivo y acompáñalo de una descripción, revisa el tubo de ensayo periódicamente durante dos horas.

Razona y aplica

1. Comprueba si tus compañeros obtuvieron los mismos resultados en la prueba del huevo; si no fueran similares, analiza las razones.
2. ¿Qué representan las bolsas plásticas y las soluciones?
3. ¿Cuál es el propósito del tubo de ensayo en el frasco C?

4. Intenta dar una explicación para lo que sucede en el numeral 5 de la sección **¿Cómo proceder?**. Si no lo logras, consulta con tu profesor.
5. ¿Qué relación tiene el punto 5 con las pruebas de los puntos 3 y 4 de la misma sección?
6. ¿Qué explicación puedes dar al punto 8, anterior, y cómo puedes relacionar esta prueba con el fenómeno de difusión?
7. En las pruebas realizadas, ¿podría utilizarse otra sustancia diferente a la tintura de yodo?
8. ¿Qué pruebas sirven para verificar el fenómeno de ósmosis?
9. ¿Qué pruebas sirven para ilustrar el proceso de difusión?

Hagamos algo más

Repite la prueba del huevo pero utiliza una taza de agua caliente. A un pedazo de papa cruda podrías adicionarle unas gotas de la solución de tintura de yodo.



CONEXIÓN CON LA SALUD

EL TRATAMIENTO DE LA LEUCEMIA

La sangre se halla constituida por cuatro elementos esenciales: glóbulos rojos o hematies, glóbulos blancos o leucocitos, plaquetas o trombocitos y el plasma sanguíneo, que es el líquido en el cual se encuentran todos incluidos. Cada uno de estos elementos se encuentran en determinada cantidad en la sangre, en caso de que alguno se altere, aumentando o disminuyendo, ocasiona grandes trastornos al organismo humano.

Los glóbulos blancos en algunas ocasiones, y por factores externos o genéticos, proliferan de manera exagerada, lo que produce la enfermedad conocida como **leucemia**, clasificada como un tipo de cáncer, en la sangre. Hoy día el tratamiento más apropiado es el trasplante de médula ósea, comúnmente llamada el tuétano. La médula se considera un órgano hematopoyético, es decir que produce células sanguíneas, y se localiza en huesos largos. En la médula ósea se encuentran las **células semillas** que producen por los menos cuatro nuevas generaciones de células sanguíneas por día; sin embargo, esta rapidez se contrapone a la ex-

trrema delicadeza que tienen, pues debido a que son afectadas con facilidad por factores extraños los tratamientos de quimioterapia contra un tumor son lentos, ya que si se hace de una manera total estas células se destruyen y la persona puede morir; por eso la lucha contra el cáncer es tan difícil; la solución es, entonces, sembrar más células semillas, pero, ¿de dónde se obtienen? Hay dos alternativas, que haya un donante de médula sano o extrayéndola de la misma persona. En el primer caso se hace el tratamiento total contra el tumor, esto le destruye todas sus células semillas, luego se siembran las de un donante y la persona puede seguir viviendo pues ya han ocurrido casos de recuperación. En la segunda opción, a la persona enferma de leucemia se le extrae su médula ósea antes de hacerle el tratamiento total y luego se implanta una médula sana para que el cuerpo se recupere.

Los inconvenientes que se presentan en estas circunstancias son en primera instancia los donantes y, en segunda medida, los elevados costos del tratamiento.



Autoevaluación

Introducción

Haz un dibujo que represente el concepto que se plantea allí.

¿Qué es un microscopio?

- ¿Qué diferencia hay entre ampliar una imagen y ampliar un objeto, y qué es lo que en realidad hace el microscopio?
- ¿Qué aprendiste de Anton van Leeuwenhoek?
- ¿Qué significa la frase: «Hoy día los microscopios se han ido perfeccionando»?
- ¿Quién fue Robert Hooke y qué hizo?
- ¿Qué pasa cuando miras a través por un microscopio?
- Escribe las recomendaciones generales que deben tenerse en cuenta para hacer un buen uso del microscopio.
- De todo lo que observaste al microscopio, escoge tres muestras y de cada una de ellas escribe qué te llamó la atención y qué pudiste descubrir con ayuda de este aparato.

¿Cómo se originaron las células?

- Explica brevemente, ante tus compañeros y con tus propias palabras, el proceso de evolución de la Tierra que concluyó con la formación de las primeras células.
- ¿Qué tipos de células se formaron en la evolución?

¿De qué están compuestas las células?

- ¿Para qué le sirven a una célula los átomos?
- ¿Qué utilidad tienen las moléculas en una célula?
- ¿Qué función cumplen las estructuras celulares?

Organización de una célula eucariótica

- A partir de la información de la rejilla adjunta realiza las actividades y responde las preguntas que se formulan.

1	2	3
Membrana plasmática	Núcleo	Orden
4	5	6
Información genética		Citoplasma

- Compara la información de las casillas 1 y 3 y haz un comentario al respecto.
- ¿Qué relación tiene la casilla 1, con la 6?
- En la casilla 5 deben ir tres organelos presentes en la información que aparece en la casilla 6; ¿cuáles son?

- ¿En qué casillas hay información sobre la herencia de los individuos?

- A partir de la información de la rejilla adjunta establece una serie de relaciones:

1	2	3	4
Ribosomas	Mitocondria	Aparato de Golgi	Retículo endoplasmático
5	6	7	8
Microfilamentos		Cloroplasto	Vacuolas

- ¿En qué se relaciona la casilla 1 con la 5?
- ¿Qué relación existe entre la casilla 2 y la 7?
- ¿Qué tiene que ver la información de la casilla 3 con la de la casilla 4?
- En la casilla 6 debe ir un organelo que se relaciona con la información de la casilla 3.
- ¿Cuál es la relación entre las casillas 7 y 8?
- ¿Qué relación hay entre la casilla 8 y la 6?

Relación de la célula con su medio circundante

- ¿En qué consiste el proceso de ósmosis?
- ¿Cuál es la relación entre ósmosis y difusión?
- ¿Cómo se verifican en el laboratorio los procesos de ósmosis y difusión?

Términos claves

- Elabora cinco frases con sentido biológico con las palabras que aparecen en esta sección.
- Elabora tres grupos diferentes con las palabras claves y de cada uno de ellos construye un verso.

Conocimientos previos

Analiza esta sección nuevamente y determina si con los conocimientos adquiridos en el desarrollo de este tema se te haría más o menos difícil resolverla y por qué.

Diagrama conceptual

Con base en el mapa conceptual inicial responde:

- ¿Qué instrumento es fundamental en el estudio de la célula?
- ¿Qué tipos de células se originaron con la evolución?
- ¿De qué están hechas las células?
- ¿Cuáles son las partes fundamentales de una célula?
- ¿Cómo se define una célula?