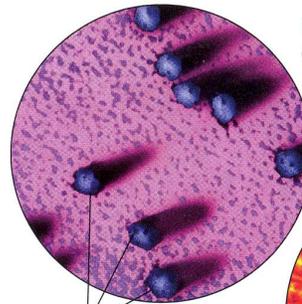
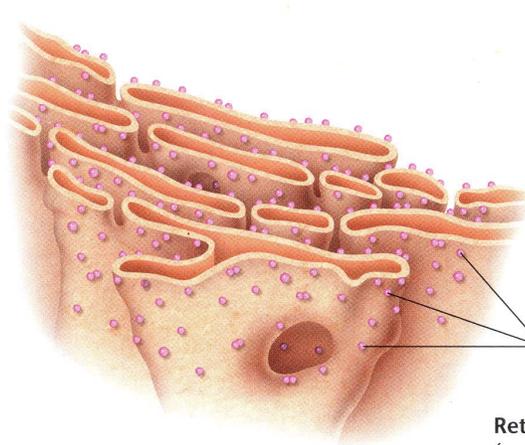
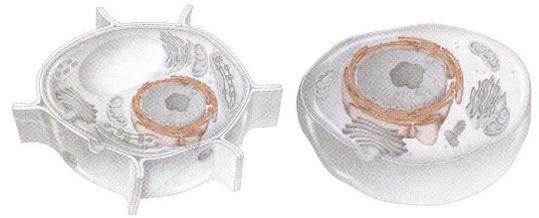


## FIGURA 7-8 RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO

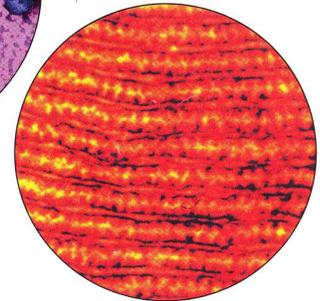
El retículo endoplasmático sintetiza las proteínas que salen de la célula. El retículo endoplasmático rugoso, como puedes ver en esta ilustración, recibe su nombre por el aspecto “áspero” que le confieren los ribosomas que tiene en la superficie.



Ribosomas  
(amplificación: 160,000×)

Ribosomas

Retículo endoplasmático  
(amplificación: aprox. 40,000×)



### Ribosomas

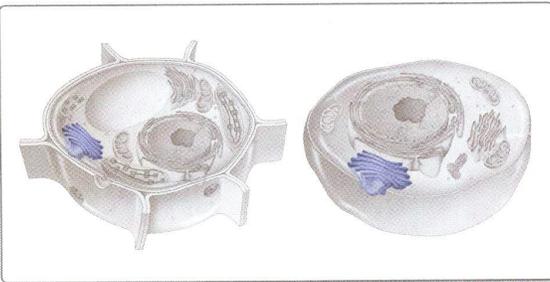
Una de las tareas más importantes de la “fábrica” celular es la producción de proteínas. **Las proteínas se forman en los ribosomas.** Los **ribosomas** son pequeñas partículas de ARN y proteína que se hallan dispersas en el citoplasma. Los ribosomas producen proteínas basándose en las instrucciones codificadas que envía el núcleo. De cierta manera, cada ribosoma es como una pequeña máquina en una fábrica que genera proteínas siguiendo las órdenes que recibe del “jefe”, el núcleo de la célula. Las células que participan en la síntesis proteica a menudo están repletas de ribosomas.

### Retículo endoplasmático

Las células eucariotas también contienen un sistema interno de membranas conocido como **retículo endoplasmático** o RE.

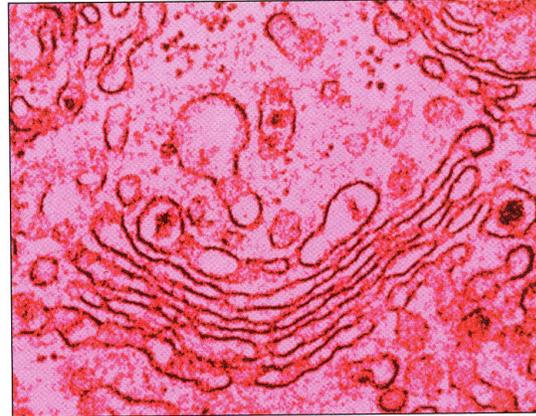
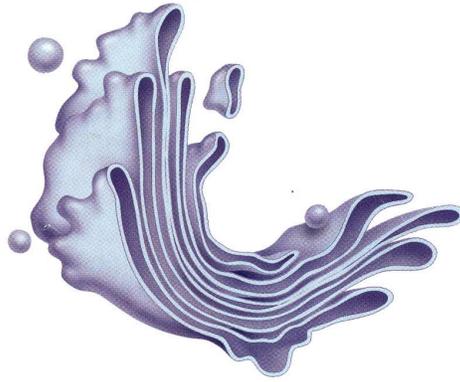
**El retículo endoplasmático es el sitio donde se producen los componentes lípidos de la membrana celular, así como las proteínas y otras sustancias que se exportan desde la célula.**

La porción del RE que participa en la síntesis de proteínas se llama retículo endoplasmático rugoso o RE rugoso. Recibe este nombre por los ribosomas que tiene en su superficie. Las nuevas proteínas salen de estos ribosomas y se insertan en el RE rugoso, donde pueden experimentar modificaciones químicas.



## FIGURA 7-9 APARATO DE GOLGI

➡ El aparato de Golgi modifica, separa y empaqueta proteínas. En esta micrografía electrónica de transmisión, puedes observar las membranas apiladas que componen el aparato de Golgi.



(amplificación: aprox. 45,700×)

Las proteínas que libera o exporta la célula se sintetizan en el RE rugoso, al igual que muchas proteínas de la membrana. El RE rugoso es abundante en las células que producen gran cantidad de proteínas para exportación. Otras proteínas celulares se fabrican en los ribosomas “libres” o que no están adheridos a las membranas.

Otra parte del RE se denomina retículo endoplasmático liso (RE liso), ya que no tiene ribosomas en la superficie. El RE liso de muchas células contiene diversas enzimas que realizan tareas especializadas, incluyendo la síntesis de los lípidos de la membrana y la destoxicación de medicamentos. Las células del hígado, que tienen un papel fundamental en la destoxicación de medicamentos, a menudo contienen gran cantidad de RE liso.

### Aparato de Golgi

Las proteínas que produce el RE rugoso pasan después a un organelo llamado **aparato de Golgi**, descubierto por el científico italiano Camillo Golgi. Como puedes ver en la **Figura 7-9**, el aparato de Golgi parece un paquete de membranas estrechamente unidas entre sí o yuxtapuestas. ➡ **La función del aparato de Golgi consiste en modificar, separar y empaquetar proteínas y otras sustancias del retículo endoplasmático, para almacenarlas dentro de la célula o segregarlas al exterior de la célula.** El aparato de Golgi es como el departamento de acabados, donde se dan los últimos toques a las proteínas antes de salir de la “fábrica”. Del aparato de Golgi, las proteínas son “embarcadas” a su destino final en el interior o exterior de la célula.

## Lisosomas

Aun la fábrica más ordenada y pulcra necesita de un equipo de limpieza y ésa es la tarea de los lisosomas. Los **lisosomas** son pequeños organelos repletos de enzimas. Una función de los lisosomas consiste en digerir o descomponer lípidos, carbohidratos y proteínas en pequeñas moléculas que aprovecha el resto de la célula.

Los lisosomas también participan en la degradación de los organelos que han perdido su utilidad. Los lisosomas realizan la importante función de eliminar la “basura” que podría acumularse y llenar la célula. Diversos padecimientos humanos, como la enfermedad de Tay–Sachs, se deben a que los lisosomas no cumplen como es debido esta función.

**CONTROL** ¿Cuál es la función de los lisosomas?

## Vacuolas

Toda fábrica requiere de una bodega, y la célula no es la excepción. Algunas células contienen estructuras que parecen sacos llamadas **vacuolas**, donde se almacenan sustancias como agua, sales, proteínas y carbohidratos. Muchas células vegetales tienen una única gran vacuola central, llena de líquido. La presión de la vacuola central permite que las plantas sostengan pesadas estructuras, como hojas y flores.

También hay vacuolas en ciertos organismos unicelulares y algunos animales. El paramecio de la **Figura 7–10** contiene una vacuola especializada llamada vacuola contráctil que, al contraerse en forma rítmica, saca agua de la célula. El control del contenido de agua dentro de la célula es otro ejemplo de un proceso importante conocido como homeostasis. La homeostasis consiste en el mantenimiento controlado del ambiente interno.

## Mitocondrias y cloroplastos

Todos los seres vivos requieren de una fuente de energía. Las fábricas están conectadas con la compañía eléctrica de su localidad, pero ¿qué sucede con las células? La mayoría obtiene energía de una de dos maneras: de las moléculas de alimento o del sol.

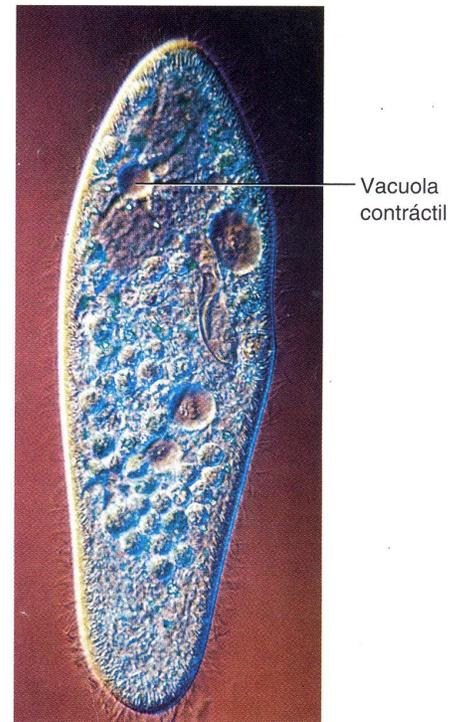
**Mitocondrias** Casi todas las células eucariotas, incluidas las de las plantas, contienen **mitocondrias**. **Las mitocondrias son organelos que toman la energía almacenada en los alimentos y la transforman en compuestos que la célula puede usar con facilidad.** Las mitocondrias están envueltas en dos membranas, una externa y otra interna. La membrana interna está plegada dentro del organelo.

Uno de los aspectos más interesantes de las mitocondrias es la forma como se heredan. En los humanos, todas o casi todas las mitocondrias provienen del citoplasma del óvulo o huevo. Esto significa que cuando tus parientes se pongan a discutir sobre qué lado de la familia te dio tus mejores características, puedes responder que ¡tienes las mitocondrias de mamá!

**Figura 7–10** Las vacuolas cumplen muchas funciones. En la célula vegetal del *Coleus* (superior), la gran estructura azul es la vacuola central que almacena sales, proteínas y carbohidratos. El paramecio (inferior) contiene vacuolas contráctiles que se llenan de agua y luego bombean el líquido fuera de la célula. **Aplicar conceptos** ¿Cómo ayudan las vacuolas a sostener las estructuras de una planta?



(amplificación: aprox. 3000×)



## Laboratorio rápido

### ¿Cómo hacer un modelo de célula?

**Materiales** diversos artículos para manualidades, tarjetas

#### Procedimiento

1. Tu grupo hará un modelo de una célula vegetal usando todo el salón de clase. Trabaja con un compañero o un pequeño equipo para elegir la parte celular u organelo que te gustaría modelar (usa la **Figura 7-6** como punto de partida. Así tendrás una idea aproximada del tamaño relativo de las distintas partes de una célula y sus posibles posiciones). Las **Figuras 7-7 a 7-10** pueden darte más información.
2. Con los materiales de tu preferencia, crea un modelo tridimensional de la parte u organelo celular que hayas elegido. Crea un modelo tan completo y preciso como puedas.
3. Rotula una tarjeta con el nombre de tu parte u organelo celular y menciona las principales características y funciones. Coloca la tarjeta en tu modelo.
4. Coloca el modelo en algún lugar del salón y, a ser posible, junto a otro organelo o parte celular relacionados.



#### Analizar y concluir

1. **Inferir** ¿Cuáles son las funciones de los distintos organelos de la célula vegetal?
2. **Calcular** Vamos a suponer que una célula vegetal típica tiene 50 micrómetros de ancho. Calcula la escala del modelo celular del salón de clase. (*Pista:* Divide el ancho del salón entre el ancho de la célula, asegurándote de usar las mismas unidades.)
3. **Comparar y contrastar** ¿En qué se parece tu parte u organelo celular a la parte u organelo celular real? ¿En qué son diferentes?
4. **Evaluar** A partir de tu trabajo con este modelo, describe cómo podrías mejorarlo. Especifica la nueva información del modelo mejorado.

### Conéctate a PHSchool.com

**Para:** Actividad sobre estructura celular

**Visita:** [www.PHSchool.com](http://www.PHSchool.com), disponible en inglés.

**Código Web:** cbd-3072

**Cloroplastos** Las plantas y otros organismos contienen **cloroplastos**.  Los cloroplastos son organelos que absorben la energía de la luz del sol y la transforman en energía química en un proceso llamado **fotosíntesis**. Los cloroplastos son el equivalente biológico de una planta de energía solar. Al igual que las mitocondrias, los cloroplastos están rodeados por dos membranas. Dentro del organelo hay otras membranas almacenadas que contienen el pigmento verde llamado clorofila.

**ADN de los organelos** A diferencia de otros organelos que no contienen ADN, los cloroplastos y las mitocondrias contienen su propia información genética en forma de pequeñas moléculas de ADN. Lynn Margulis, una bióloga estadounidense, ha propuesto que las mitocondrias y los cloroplastos son descendientes de antiguas células procariotas. Margulis sugiere que los antepasados procariotas de estos organelos evolucionaron en relación simbiótica con primitivas células eucariotas, instalándose en su interior. Un grupo de procariotas desarrolló la capacidad para utilizar oxígeno y generar ATP. Estas procariotas evolucionaron convirtiéndose en mitocondrias. Otras procariotas, que realizaban la fotosíntesis, evolucionaron en cloroplastos. Esta idea se conoce como teoría endosimbiótica.

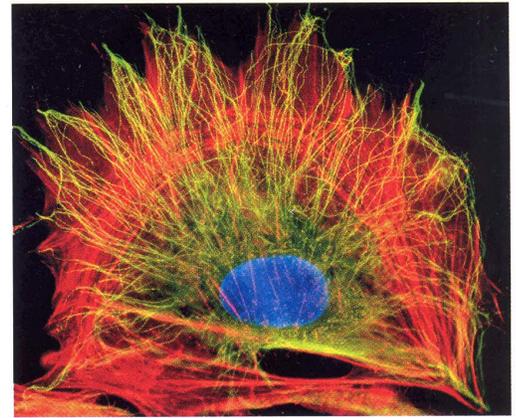
## Citoesqueleto

Para completar la imagen de la célula como fábrica, hace falta una estructura de soporte y un sistema de transporte. Como sabes, el edificio de una fábrica se sostiene con vigas de acero o cemento y columnas que soportan las paredes y el techo. De igual modo, las células eucariotas tienen una estructura, el **citoesqueleto**, que ayuda a sostener la célula.  **El citoesqueleto es una trama de filamentos de proteína que ayuda a mantener la forma de la célula y participa en muchos tipos de movimiento celular.** Los principales filamentos de proteína que componen el citoesqueleto son los microfilamentos y los microtúbulos.

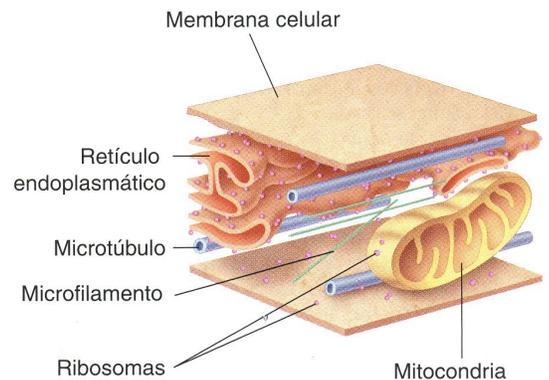
Los microfilamentos son estructuras muy delgadas, como hilos, compuestas de una proteína llamada actina. Forman una extensa trama en algunas células y proporcionan un marco resistente y flexible que las sostiene. Los microfilamentos también participan en el movimiento celular. Al armarse y desarmarse, los microfilamentos ocasionan movimientos citoplasmáticos que permiten que algunas células, como las amebas, se arrastren sobre una superficie.

Los microtúbulos, como en la **Figura 7-11**, son estructuras huecas compuestas de proteínas llamadas tubulinas. Desempeñan un papel vital en muchas células, manteniendo su forma. Los microtúbulos son importantes en la división celular, donde forman una estructura conocida como huso mitótico, que ayuda a separar los cromosomas. Las células animales también usan tubulina para formar un par de estructuras ubicadas cerca del núcleo, llamadas **centriolos**, las cuales ayudan a organizar la división celular. Las células vegetales no poseen centriolos.

Además, los microtúbulos participan en la producción de unas prolongaciones de la superficie celular, conocidas como cilios y flagelos, los cuales permiten que las células naden rápidamente en ambientes líquidos. Los cilios y flagelos pueden generar una fuerza considerable y en algunas células se mueven casi como los remos de un bote, tirando o empujando células a través del agua. Aprenderás más sobre los cilios y los flagelos en capítulos posteriores.



(amplificación: 1000×)



**Figura 7-11**  El citoesqueleto es una trama de filamentos de proteína que ayuda a mantener la forma de las células y participa en muchos tipos de movimiento celular. La micrografía muestra los microtúbulos de las células renales. Los microtúbulos son parte del citoesqueleto que ayudan a mantener la forma celular.

### Evaluación de la Sección 7-2

-  **Concepto clave** Describe las funciones del retículo endoplasmático, el aparato de Golgi, el cloroplasto y la mitocondria.
- Describe el papel del núcleo en la célula.
- ¿Cuáles son las dos funciones del citoesqueleto?
- ¿En qué se parece una célula a una fábrica?
- Pensamiento crítico Inferir** Al estudiar una célula desconocida en el microscopio, descubres que contiene cloroplastos. ¿De qué tipo de organismo inferirías que proviene la célula?

### Escribir en ciencias

#### Escritura persuasiva

Imagina que eres Lynn Margulis. Escribe una carta persuasiva al editor de una revista, explicando tu idea. La explicación debe ser clara para las personas que no tienen conocimientos de biología. *Pista:* Repasa el concepto de simbiosis en la Sección 4-2.