

## 7-1 La vida es celular

Si observarás cuidadosamente alguna parte de un ser vivo, ¿qué encontrarías? Pon una brizna de hierba contra la luz y verás diminutas líneas que se extienden a todo lo largo. Examina la punta de tu dedo y verás las crestas y los valles que forman tu huella dactilar. Pon un insecto bajo el microscopio y verás la compleja estructura de sus alas, así como las puntas y cerdas que protegen su cuerpo. A pesar de todo lo interesante que pueden resultar estos primeros planos, las imágenes sólo cuentan una parte de la historia. Observa más de cerca y con mayor detenimiento a través de un microscopio más potente, y encontrarás la estructura común que compone a todos los seres vivos, la célula.

### El descubrimiento de la célula

“Ver para creer”, dice un viejo refrán. Sería difícil encontrar un mejor ejemplo de esas palabras que el descubrimiento de la célula. Sin los instrumentos que las volvieron visibles, las células permanecieron ocultas y, por consiguiente, desconocidas durante gran parte de la historia de la humanidad. Sin embargo, la situación cambió con un notable logro tecnológico: la invención del microscopio.

**Primeros microscopios** Fue hasta mediados del siglo XVII cuando los científicos comenzaron a usar microscopios para observar a los seres vivos. En 1665, el inglés Robert Hooke utilizó un rudimentario microscopio óptico compuesto para observar un delgado corte de corcho, un tipo de materia vegetal. Bajo el microscopio, el corcho parecía hecho de miles de diminutas cámaras vacías a las que Hooke llamó “células”, porque le recordaban las pequeñas habitaciones de un monasterio, llamadas celdas. Puedes ver una de las ilustraciones de Hooke en la **Figura 7-1**. El término *célula* aún se utiliza en biología. Sin embargo, hoy sabemos que las células no están vacías, sino que contienen materia viva.

Más o menos por la misma época, el holandés Anton van Leeuwenhoek utilizó un microscopio de una sola lente para observar agua de un estanque y otras cosas. Para su asombro, el microscopio reveló un fantástico mundo de minúsculos organismos vivos que parecían estar por todas partes, incluso en el agua que bebían él y sus vecinos.

► **Figura 7-1** Con ayuda de un rudimentario microscopio, Hooke hizo este dibujo de las células de corcho. Las células de los dibujos de Hooke parecen cámaras vacías porque estaba observando materia vegetal muerta. Hoy sabemos que las células vivas contienen muchas estructuras.

### Guía de lectura



#### Conceptos clave

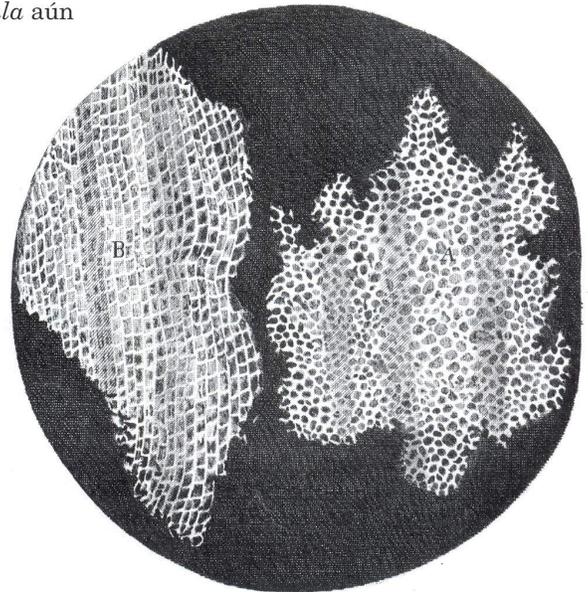
- ¿Qué es la teoría celular?
- ¿Cuáles son las características de las procariontas y eucariotas?

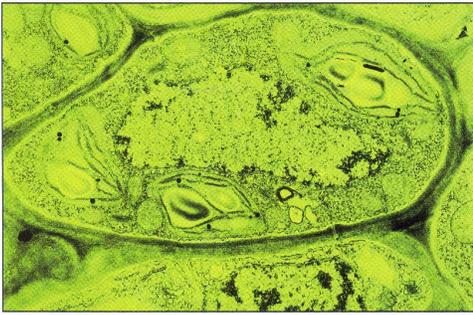
#### Vocabulario

célula  
teoría celular  
núcleo  
eucariota  
procarionta\*

#### Estrategia de lectura: Hallar las ideas principales

Mientras lees, busca pruebas que confirmen el enunciado: “La teoría celular revolucionó la forma como los científicos percibían a los seres vivos”.





(amplificación: 12,000×)

▲ **Figura 7-2** 🌱 La teoría celular afirma que las células son las unidades básicas de todos los seres vivos. Esta es la célula de una hoja. Compara esta micrografía con el dibujo de Hooke, y verás que las células del dibujo se encuentran vacías.

**La teoría celular** Muy pronto, numerosas observaciones pusieron en claro que la **célula** es la unidad básica de la vida. En 1838, el botánico alemán Matthias Schleiden concluyó que todas las plantas estaban compuestas de células, como la que puedes ver en la **Figura 7-2**. Al año siguiente, el biólogo alemán Theodor Schwann afirmó que todos los animales estaban hechos de células. En 1855, el físico alemán Rudolf Virchow aseveró que sólo podían producirse nuevas células mediante la división de células existentes. Estos hallazgos, confirmados por otros biólogos, se resumen en el concepto fundamental de la biología, la **teoría celular**. 🌱 La **teoría celular** afirma que:

- Todos los seres vivos están compuestos por células.
- Las células son las unidades básicas de la estructura y función de los seres vivos.
- Se producen nuevas células a partir de células existentes.

## Explorar la célula

Así como Hooke, Virchow y otros, los biólogos modernos aún utilizan microscopios para explorar la célula. Sin embargo, sus microscopios y técnicas son mucho más potentes de lo que habrían imaginado los pioneros de la biología. Los investigadores pueden recurrir a etiquetas fluorescentes y microscopios de luz para seguir el movimiento de moléculas a través de la célula. La microscopía óptica confocal, que recorre las células con un rayo láser, permite construir imágenes tridimensionales de las células y sus partes. La tecnología de video de alta resolución ayuda a producir películas de las células mientras crecen, se dividen y desarrollan.

## Biología e historia

### Historia de la célula

Las observaciones y conclusiones de muchos científicos ayudaron a desarrollar el conocimiento actual de la célula.

Colonos ingleses fundan la colonia de Jamestown, Virginia

1607

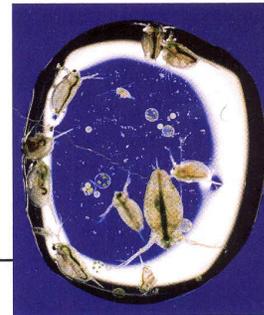
1600

**Anton van Leeuwenhoek**

Leeuwenhoek observa minúsculos organismos vivos en gotas de agua, usando un microscopio óptico simple.

1674

1700



1665

**Robert Hooke**

Hooke publica su libro *Micrografía*, que contiene sus dibujos de cortes de corcho vistos a través de uno de los primeros microscopios.



Estas nuevas tecnologías permiten que los investigadores estudien con gran detalle la estructura y el movimiento de las células vivas. Por desgracia, la propia luz limita el detalle o resolución de las imágenes logradas con un microscopio óptico. Al igual que cualquier otra radiación, las ondas de luz se difractan o desvían al pasar a través de la materia, de modo que es imposible observar las estructuras más pequeñas, como proteínas o virus, utilizando un microscopio óptico.

En contraste, los microscopios electrónicos pueden revelar detalles hasta 1000 veces más pequeños que un microscopio de luz, gracias a que la longitud de onda de los electrones es mucho más corta. Los microscopios electrónicos de transmisión (TEM, por sus siglas en inglés) permiten explorar la estructura celular y las grandes moléculas de proteína. Puesto que los rayos de electrones sólo pueden cruzar delgadas muestras, es necesario hacer cortes ultradelgados de las células y tejidos para estudiarlos con estos aparatos.

Los microscopios electrónicos de exploración (SEM, por sus siglas en inglés) emiten un delgado haz de electrones que recorre la superficie del espécimen. No es necesario hacer cortes delgados de la muestra para observarla con estos microscopios. Los SEM producen impresionantes imágenes tridimensionales de las células. Debido a que los electrones se desvían fácilmente con cualquier molécula presente en el aire, las muestras estudiadas en los dos tipos de microscopios electrónicos deben ponerse al vacío. Por consiguiente, los investigadores preservan químicamente sus muestras y luego eliminan toda el agua, con mucho cuidado, antes de poner el espécimen bajo el microscopio. Esto significa que la microscopía electrónica sólo sirve para observar células y tejidos muertos y preservados.

Para: Vínculos sobre la teoría celular

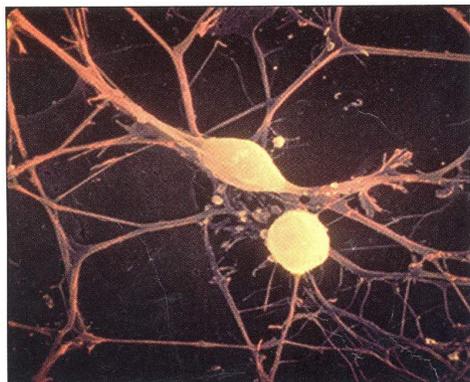
Visita: [www.SciLinks.org](http://www.SciLinks.org), disponible en inglés.

Código Web: cbn-3071

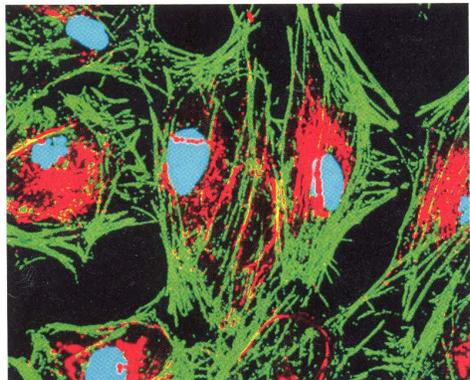
### Actividad de escritura

Usa recursos de la biblioteca o de Internet para investigar un nuevo descubrimiento sobre la célula o sus estructuras. Asegúrate de incluir el nombre del (los) científico(s) responsable(s) del descubrimiento. Luego, presenta tus hallazgos en un informe verbal.

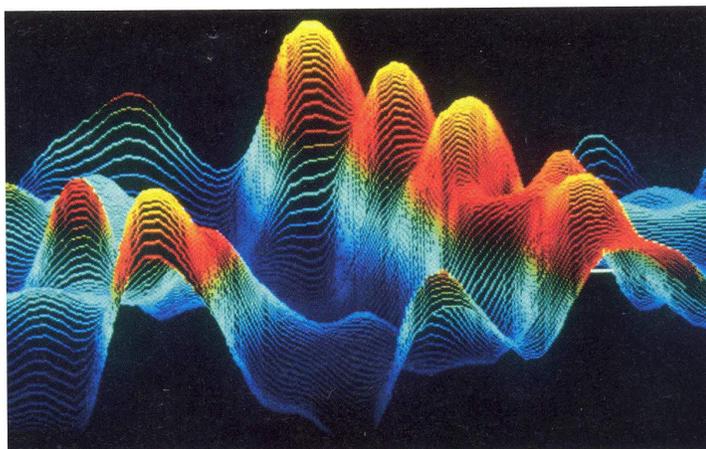




**Micrografía electrónica de exploración**  
Neuronas (amplificación: 8,900×)



**Micrografía fluorescente de luz confocal**  
Células HeLa (amplificación: 500×)



**Micrografía de exploración con sonda**  
Moléculas de ADN condensadas (amplificación: 320,000×)

**Figura 7-3** Los distintos tipos de microscopios producen gran variedad de imágenes de células y sus partes. Los microscopios electrónicos de exploración generan imágenes tridimensionales de la superficie de células y tejidos (arriba, izq.). Los microscopios ópticos confocales producen imágenes explorando las células con un rayo láser controlado por computadora. Al introducir etiquetas fluorescentes en las distintas moléculas, los investigadores pueden seguir el movimiento de una molécula a través de la célula viva (abajo, izq.). Un microscopio de exploración con sonda proyecta una diminuta sonda por encima de la superficie de una muestra y produce una imagen al grabar la posición de la sonda. Estos poderosos instrumentos pueden visualizar incluso una molécula en particular, como el ADN (arriba, der.), en superficies preparadas cuidadosamente.

En la década de 1990, los investigadores perfeccionaron una nueva clase de microscopio que produce imágenes rastreando la superficie de la muestra con una sonda muy delgada. Estos microscopios de exploración con sonda revolucionaron el estudio de superficies y permitieron observar átomos individuales. A diferencia de los microscopios electrónicos, los microscopios de exploración con sonda funcionan en presencia de aire e incluso permiten estudiar muestras en solución. Los investigadores ya han utilizado microscopios de exploración con sonda para generar imágenes del ADN y diversas moléculas de proteína, así como varias estructuras biológicas importantes.

## Procariotas y eucariotas

Las células tienen muchas formas y tamaños. Aunque la célula típica tiene un diámetro promedio de 5 a 50 micrómetros, las minúsculas bacterias de micoplasma miden apenas 0.2 micrómetros; aun con los mejores microscopios ópticos es difícil verlas. En contraste, la gigantesca ameba *Chaos chaos* puede tener un diámetro de 1000 micrómetros, pudiéndose ver a simple vista como una diminuta mota en el agua de un estanque. Pese a sus diferencias, todas las células tienen dos características en común. Están rodeadas de una barrera llamada membrana celular y, en algún momento de sus vidas, contienen la molécula que transmite información genética, ADN.

**Conéctate a**  
SCIENCE NEWS®

**Para:** Artículos sobre células

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

**Código Web:** cbe-3071

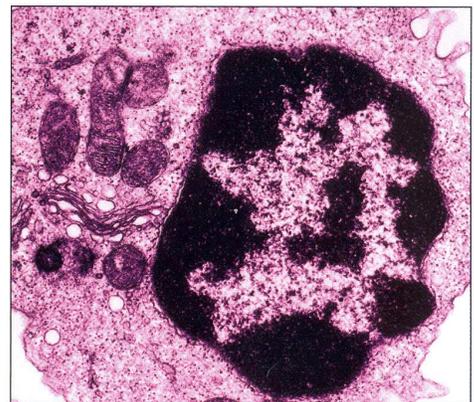
Las células están divididas en dos grandes categorías, dependiendo si contienen núcleo o no. El **núcleo** es una estructura grande rodeada de una membrana, y contiene el material genético de la célula en forma de ADN (una membrana es una delgada capa de material que sirve de cubierta o forro). El núcleo controla muchas actividades de la célula. Las **eucariotas** son células que contienen núcleos. Las **procariotas** son células que no tienen núcleos. Ambos términos se derivan de las palabras griegas *karyon*, que significa “centro” o núcleo y *eu* que significa “verdadero” o *pro* que significa “antes”. Estos vocablos reflejan el concepto de que las células procariotas evolucionaron para desarrollar núcleos.

**Procariotas** Las células procariotas suelen ser más pequeñas y simples que las eucariotas, aunque hay muchas excepciones a la regla. **El material genético de las células procariotas no está contenido en un núcleo.** Algunas procariotas tienen membranas internas, pero en general son menos complejas que las eucariotas. A pesar de su simplicidad, las procariotas realizan todas las actividades asociadas con los seres vivos. Crecen, se reproducen, responden al medio ambiente y algunas incluso se mueven, deslizándose sobre superficies o nadando en líquidos. Los organismos que llamamos bacterias son células procariotas.

**Eucariotas** Las células eucariotas suelen ser más grandes y complejas que las procariotas. Como puedes ver en la **Figura 7-4**, las células eucariotas contienen decenas de estructuras y membranas internas, y muchas están altamente especializadas. **Las células eucariotas contienen un núcleo donde el material genético se encuentra aislado del resto de la célula.** Hay gran variedad de células eucariotas. Algunas viven solas como organismos unicelulares. Otras forman grandes organismos pluricelulares. Las células de plantas, animales, hongos y protistas son células eucariotas.



(amplificación: 18,300×)



(amplificación: 350×)

**Figura 7-4** Las células eucariotas tienen núcleo, pero las procariotas no. Observa que una célula eucariota (abajo) tiene muchas más estructuras que una célula procariota (arriba).

## Evaluación de la Sección 7-1

- Concepto clave** ¿Cuáles son los tres enunciados que describen la teoría celular?
- Concepto clave** ¿Cuáles son las diferencias entre células procariotas y células eucariotas?
- Compara los procesos utilizados para producir una imagen TEM y una imagen SEM.
- ¿Qué estructuras contienen todas las células?
- Pensamiento crítico Inferir** ¿Cómo contribuyó la invención del microscopio al desarrollo de la teoría celular?

## Evaluación alternativa

### Hacer un diagrama

Haz una tabla de tres columnas para comparar procariotas con eucariotas. En la primera columna, anota las características que tienen todas las células. En la segunda, escribe las características de las procariotas. En la tercera columna, indica las características de las eucariotas.