

## LECCIÓN 3

# ¿Qué son y cómo son las células?

De cursos anteriores ya conoces qué es la célula e incluso sabes que las hay de distintos tipos, pero ¿podrías dar una definición de célula, o explicar su importancia para los seres vivos? En esta lección te invitamos a conocer más sobre la célula, reconocer sus tipos y relacionar sus estructuras con las funciones que cumplen.

### Objetivo

Reconocer y registrar aprendizajes previos.

### Habilidad

Interpretar resultados de una investigación científica.

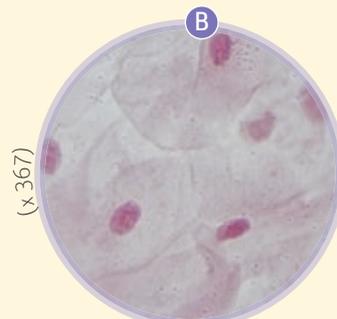
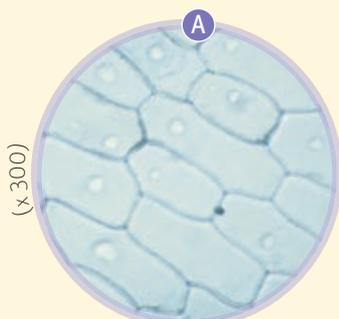
### Actitud

Demostrar disposición a construir nuevos aprendizajes.

### Me preparo para aprender

Es importante que reconozcas aquello que sabes o piensas sobre las temáticas que se desarrollarán en esta lección, dado que tus ideas previas son la base sobre la que se construirán los nuevos aprendizajes.

En un laboratorio, a un grupo de estudiantes les entregaron dos portaobjetos con preparaciones de catáfilo de cebolla y mucosa bucal, sin indicarles a cuál correspondía cada una, y les pidieron que las observaran al microscopio, obteniéndose los siguientes resultados:



Luego de las observaciones, se les solicitó indicar cuáles de estas células pertenecían a un organismo animal y cuáles a uno vegetal.

De acuerdo con la información que acabas de leer y las imágenes entregadas, realiza lo siguiente:

- ¿Qué tipo de organismo corresponde a la imagen A y cuál a la imagen B? Escribe los en los recuadros bajo las imágenes.
- Destaca los conceptos que recuerdes de cursos anteriores relacionados con las células. Escribe los en tu cuaderno y defínelos con tus palabras.
- Busca las definiciones de los términos que destacaste y compáralos con tus definiciones, ¿eran muy distintas?
- ¿Encontraste errores en tus respuestas? Si fue así, ¿por qué crees que ocurrió?
- ¿Crees que tu aprendizaje en cursos anteriores fue significativo, es decir, relacionaste lo que habías aprendido con la actividad que se te presentó? Explícalo en tu cuaderno.

## Recordando el concepto de célula

Volvamos a la pregunta de la unidad, ¿de qué estamos formados los seres vivos? Las respuestas a esta pregunta han sido muy diversas, proviniendo de la filosofía, la religión y, en especial, de la biología.

Los científicos han querido estudiar de qué están compuestos los seres vivos y, por lo tanto, qué es lo que tienen en común. Recién hacia el siglo XVII empezaron a encontrar respuesta a esta pregunta, con la invención de los primeros microscopios, sin darse cuenta de lo que estaban por descubrir. Solo en 1839, dos científicos, Matthias Schleiden y Theodor Schwann, propusieron la célula como unidad estructural de los seres vivos.

### ANALIZA

Vuelve a la página 70, en el inicio de la unidad, y lee las palabras escritas por Robert Hooke describiendo el descubrimiento de las celdillas a las que denominó células. A partir de sus observaciones, pudo notar que el corcho, al igual que otras muestras vegetales, está constituido por cavidades pequeñas.



En el año 1665 publicó *Micrographia*, donde utilizó por primera vez la palabra célula para referirse a las pequeñas celdas que observó. Pese a que Hooke estableció el término célula, en el campo de la biología tuvieron que pasar muchos años para que se le otorgara su significado como unidad estructural y funcional de los seres vivos, gracias a los aportes de las investigaciones de otros científicos. Así es como se construye el conocimiento científico, con el aporte colectivo y en permanente revisión de los hombres y mujeres de ciencia.

A partir de los resultados obtenidos por Hooke responde las preguntas.

- ¿Qué pregunta habrá motivado a Hooke a realizar sus observaciones microscópicas?
- ¿Qué procedimiento experimental empleó para efectuar su investigación?
- ¿Por qué crees que la llamó célula?
- ¿Podría haber obtenido los mismos resultados si no hubiera utilizado un microscopio? Explica.
- ¿De qué manera comunicó los resultados? ¿Qué importancia tuvo este hecho para la comunidad científica de la época?

En las siguientes páginas te invitamos a conocer una breve reseña histórica de cómo evolucionó el estudio de la célula y las teorías que fue posible plantear con estos descubrimientos.

### CONECTANDO CON...



#### Científicas chilenas

Hianara Bustamante es una bioquímica de la Universidad Austral de Chile, recibió el Premio Anual Dr. Federico Leighton en 2014, por su estudio sobre la contribución de los lisosomas y el retículo endoplasmático en la eliminación de la proteína C99, generadora del péptido amiloide determinante en la enfermedad de Alzheimer.

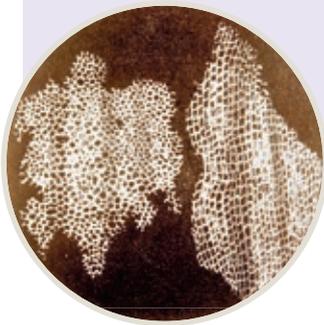


## Camino hacia la teoría celular

Los aportes de diversos científicos junto con el desarrollo tecnológico del microscopio fueron fundamentales para la formulación de la teoría celular. **Zacharias Janssen** (1588-1638), proveniente de una familia de fabricantes de lentes de los Países Bajos, es considerado el creador del primer microscopio, en el año 1595.



**Robert Hooke** (1635-1703) Científico inglés, perfecciona el microscopio de Janssen. Describe sus observaciones en su libro *Micrographia* (1665), destacándose la descripción de la lámina de corcho (observación de las paredes celulares de células muertas).



**Anton van Leeuwenhoek** (1632-1723) Científico de los Países Bajos. Fue el primero en describir “pequeños animales” vistos al microscopio, los que hoy se conocen como protistas y protozoos. También observó espermatozoides y glóbulos rojos.



**Matthias Schleiden** botánico alemán (1804-1881), observó tejidos vegetales al microscopio, postulando en 1838 que las plantas estaban formadas por células. **Theodor Schwann**, filósofo alemán (1810-1882), en 1839 llegó a la misma conclusión de Schleiden, pero observando tejidos animales. Ambos postularon que la célula era la unidad estructural de todos los seres vivos.



1600

1700



### En el mundo

En Inglaterra la “Gran Peste” (1665-1666) mata entre 70 000 y 100 000 personas. Esta infección es causada por una bacteria que se transmite a través de las pulgas de las ratas.

### En Chile

En 1657 ocurre un terremoto que destruye Concepción, y luego, se produce un maremoto que se repite dos veces más, arrasando con las ruinas.

En 1661 y 1664 se producen alzamientos mapuches, que son reprimidos por los españoles.

### En el mundo

En 1693 la hambruna en Francia mata a dos millones de personas.

### En Chile

En 1697 se construye el Colegio de Naturales de Chillán, para que las familias de los caciques mapuches aprendieran castellano.

### En el mundo

Hacia fines del siglo XVI William Shakespeare escribe su famosa obra *Romeo y Julieta*, publicada en 1597.

### En Chile

Hacia 1598 se inicia el período de la Colonia, durante el cual Chile permanece bajo la soberanía del Imperio español.

**Rudolph Virchow (1821-1902)** Médico y político alemán. En 1855, al estudiar el origen de las enfermedades infecciosas, llega a la conclusión de que toda célula proviene de una preexistente y no surge de la materia inanimada.



**August Weismann (1834-1914)** Biólogo alemán. En 1880, postuló que “había una cadena de existencia extendiéndose en el tiempo, desde nuestras células a la célula que las originó”. En otras palabras, planteó que todas las células actuales provienen de células antecesoras más antiguas.



Gracias al aporte de todos estos científicos se formuló la teoría celular. Por ser tan innovadora para su época, fue debatida a lo largo de todo el siglo XIX. Finalmente, gracias a los aportes de **Louis Pasteur (1822-1895)**, químico francés, esta teoría fue aceptada en 1864 por la comunidad científica, cuando el experimento de Pasteur sobre la multiplicación de microorganismos derribó definitivamente la teoría de la generación espontánea.

1800

1900



#### En el mundo

Conflicto entre México y Francia en la llamada Guerra de los Pasteles (1838-1839).

#### En Chile

En 1818 se firma la Declaración de la Independencia.

Entre 1836-1839 se produce la guerra contra la confederación Perú-Bolivia.

#### En el mundo

Se descubren en Alemania, en 1856, los primeros restos del *Homo neanderthalensis*.

#### En Chile

Andrés Bello publica el Código Civil en 1855.

#### En el mundo

A fines del siglo XIX, varios Estados europeos iniciaron una expansión colonial, especialmente hacia territorios asiáticos y africanos, lo que dio origen a una fuerte competencia por lograr mayores territorios. Este proceso, unido al desarrollo armamentista, influyó en el posterior estallido de la Primera Guerra Mundial.

#### En Chile

En el contexto de la guerra del Pacífico, el 27 de febrero de 1880 se lleva a cabo el combate naval de Arica, entre la flota chilena y peruana.

#### ANALIZA Y REFLEXIONA

- ¿Qué importancia tiene para el avance del conocimiento científico cuestionar los estudios que se han realizado?
- ¿Cómo crees que influyó la invención del microscopio en el estudio de la célula?



## ¿Qué se pudo concluir con el descubrimiento de las células?

### AYUDA

Una **teoría científica** es una explicación general de un fenómeno estudiado y que puede ser descrito mediante modelos que interpretan el fenómeno.

Durante las primeras décadas del siglo XIX se produjo un profundo cambio en las condiciones de la investigación científica, lo que favoreció la colaboración entre los científicos y un rápido desarrollo de las herramientas utilizadas, en particular del **microscopio**. Los numerosos estudios realizados en el campo de la biología celular aportaron evidencias sobre la existencia y el funcionamiento de las células, que se sintetizan en la llamada **teoría celular**.

### Teoría celular

La teoría celular tiene tres postulados, que son:

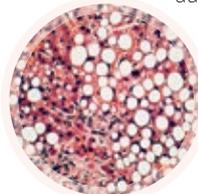
#### 1 La célula como unidad estructural

A partir de las múltiples observaciones microscópicas de células en distintos organismos, como las realizadas por Schleiden y Schwann, se postuló que todos los seres vivos están formados por células, siendo estas su unidad estructural fundamental.



#### 2 La célula como unidad funcional

Todas las funciones llevadas a cabo por el organismo dependen de las actividades celulares, es decir, las funciones de un ser vivo son realizadas en el interior de sus células. Por ejemplo, una de las funciones del hígado es eliminar de la sangre las sustancias que pueden ser dañinas. Esto es posible gracias a la presencia de estructuras capaces de hacer dicha transformación en los hepatocitos, células hepáticas.



#### 3 La célula como unidad de origen

Todas las células provienen de otra célula preexistente. Este postulado emana de las investigaciones de Virchow y una evidencia que lo apoya es el cigoto en el proceso de división. Esta célula, producto de la fusión entre el espermatozoide y el ovocito, se divide sucesivamente, dando origen a un organismo, por ejemplo, un ser humano.



Los postulados de la teoría celular son el punto de inicio de lo que actualmente se conoce sobre la célula como unidad básica de los seres vivos. Por ejemplo, hoy se sabe con seguridad que la célula contiene la información genética o hereditaria que se transmite hacia sus células hijas (la célula como unidad hereditaria).

### INVESTIGA E INTEGRA

- Junto a un compañero investiguen sobre los tipos de microscopios electrónicos y su funcionamiento. Luego, elaboren un cuadro comparativo indicando las semejanzas y las diferencias entre estos y los microscopios ópticos. En la página 296 del texto se presenta el funcionamiento del microscopio óptico.

  - ¿Consideran que el conocimiento científico se construye de forma colectiva? ¿Por qué?
  - ¿Piensan que el conocimiento científico es dinámico? Fundamenten.
- Reúnanse en grupos y desarrollen una investigación sobre cómo ha variado el modelo celular a lo largo del tiempo y qué evidencias tecnológicas han podido demostrarlo.

  - ¿Cómo se van a organizar para planificar la investigación?
  - ¿Qué necesitan para responder la pregunta?
  - ¿Cómo designarán las tareas?
  - ¿Qué responsabilidad tendrá cada integrante en el trabajo en equipo?

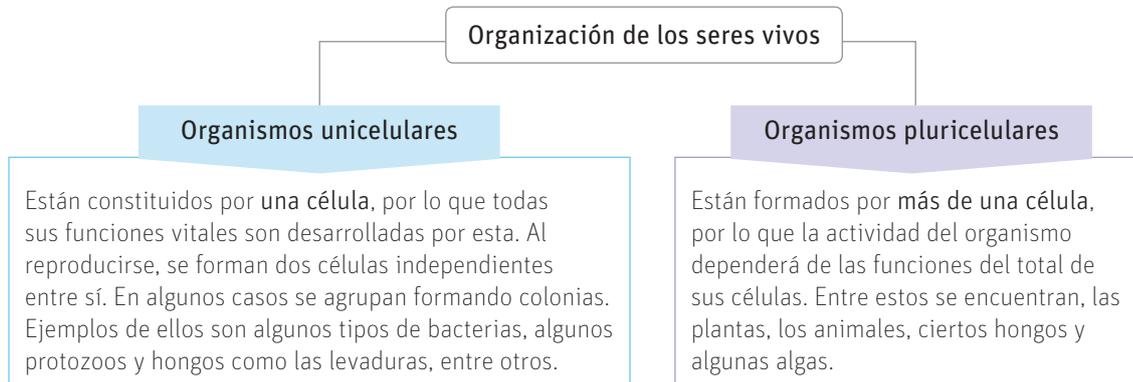
## ¿Qué caracteriza a las células?

Ahora que ya sabes que todos los organismos vivos están formados por células, que estas son sus unidades estructurales y que su actividad es la base de todas las funciones biológicas, ¿cómo crees que serán? Si la pudieras observar, ¿te las imaginas todas iguales o diferentes? ¿Todas tendrán las mismas funciones?

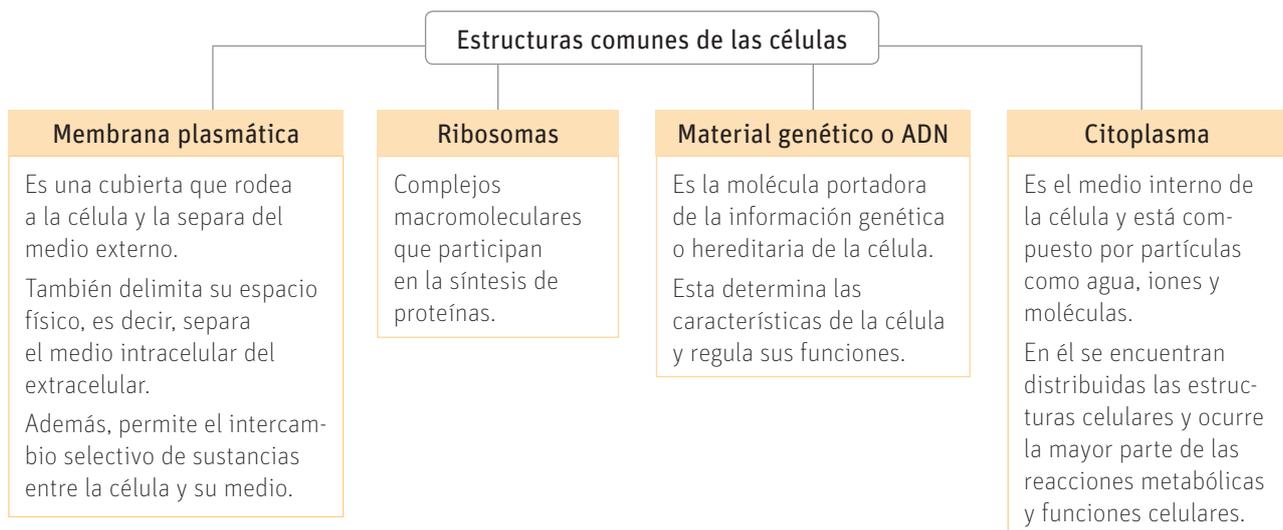
¿Sabías que un ser vivo puede estar constituido por una sola célula o por agrupaciones celulares? Sí, aunque no lo creas existen organismos que están formados por una sola célula; así, según la cantidad de células que posean, los organismos se clasifican en **unicelulares** o **pluricelulares**.

### AYUDA

Los iones son partículas con carga eléctrica.



Antes de conocer los tipos de células, sus estructuras y funciones específicas, veremos que a pesar de las múltiples diferencias que existen entre ellas, las células poseen algunas estructuras comunes.



### MODELA

Reúnete con un compañero y elaboren un modelo que responda a la siguiente afirmación: “la célula es la unidad estructural y funcional de todos los seres vivos”. Recuerden que un modelo puede ser una representación concreta como una maqueta, una animación, un video, un esquema gráfico, entre otros.

- a. ¿Cómo van a planificar su actividad? Dividan sus roles y no olviden ir monitoreando sus avances.
- b. ¿Qué les pareció su trabajo final? ¿Podrían haberlo hecho mejor? ¿Qué cambios podrían haber incorporado?

## ¿Cuáles son los tipos celulares?

¿Te has preguntado alguna vez qué diferencias o similitudes notarías si observarás la estructura de una bacteria y de una célula de tu piel?

Aunque las células presentan características y estructuras comunes, no todas son iguales. De acuerdo a la estructura, es posible distinguir dos tipos de células: las **procariontes** (*pro*: antes de; *karyon*: núcleo) y las **eucariontes** (*eu*: verdadero; *karyon*: núcleo).

### COMPARA Y EXPLICA

#### Conociendo las células

Lee la siguiente situación y responde las preguntas planteadas.

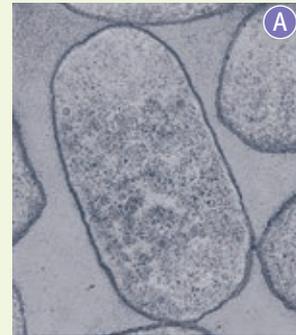
Un científico examinó, por medio de un microscopio electrónico, dos muestras celulares distintas. Entre sus observaciones, concluyó que una tenía el material genético dentro de un núcleo, mientras que en la otra este se encontraba disperso. Al costado se muestran las imágenes de lo que observó.

Luego le pidió a Isidora que indicara cuál de ellas correspondía a una bacteria y que explicara qué características observadas en las imágenes le permitieron concluir eso. La respuesta de Isidora fue la siguiente:

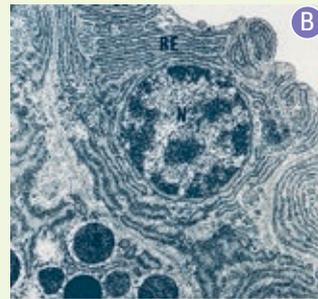


La letra B representa una bacteria, porque es un organismo unicelular, está formado por una célula. En la imagen se ve que tiene una membrana que la rodea, un citoplasma y, además, se indica que tiene el ADN disperso.

- ¿Qué observas en las imágenes? Explica lo que ves en cada una de ellas.
- ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta que le hicieron a Isidora?
- ¿Tu respuesta es igual a la de ella? Explica por qué.
- ¿En qué se asemejan las células?, ¿en qué se diferencian?



▲ Microfotografía electrónica de la bacteria *Escherichia coli* (61 000 X).



▲ Microfotografía electrónica de la región alrededor del núcleo (N) de una célula eucarionte (12 600 X).

### Ciencia, tecnología y sociedad

#### Una bacteria modificada convierte la energía del Sol en combustible líquido

¿Por qué crees que es importante buscar nuevas tecnologías para ayudar a la conservación del medio ambiente?

Investigadores de la Universidad de Harvard han creado un sistema que utiliza una bacteria modificada genéticamente para convertir la energía solar en un combustible líquido.

Los investigadores han utilizado la energía del Sol para obtener hidrógeno del agua. Con este hidrógeno, la bacteria modificada, de la especie *Ralstonia eutropha*, es capaz de convertir CO<sub>2</sub>, el principal gas responsable del calentamiento global, en un alcohol combustible líquido, el isopropanol. El enfoque, si confirma su rentabilidad, ayudaría a afrontar el desafío energético y a luchar contra el cambio climático.

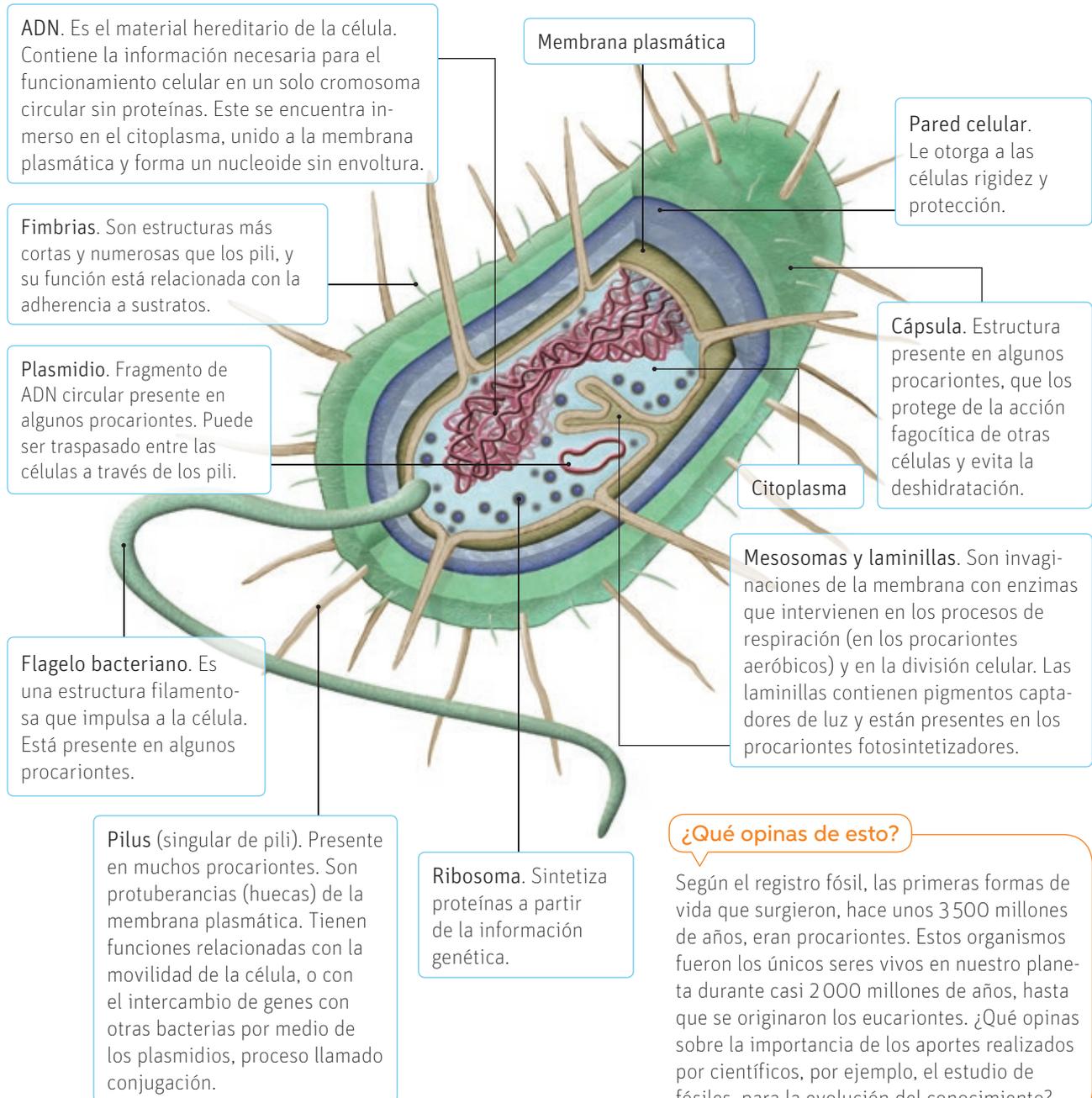
Fuente: <http://elpais.com> (Adaptación)

## Células procariontes: ausencia de núcleo

Como vimos en la página 81, las células tienen estructuras comunes, como son la membrana plasmática, el citoplasma y el ADN o material genético, pero ¿en qué se diferencian? Una de las grandes diferencias es la estructura donde se encuentra el material genético.

Las **células procariontes** se caracterizan por no tener un núcleo, por lo que el material genético se localiza en el citoplasma, en una zona llamada nucleóide. Las células procariontes son organismos unicelulares, siendo los más conocidos las bacterias y las arqueobacterias.

### Estructura de una célula procarionte



### ¿Qué opinas de esto?

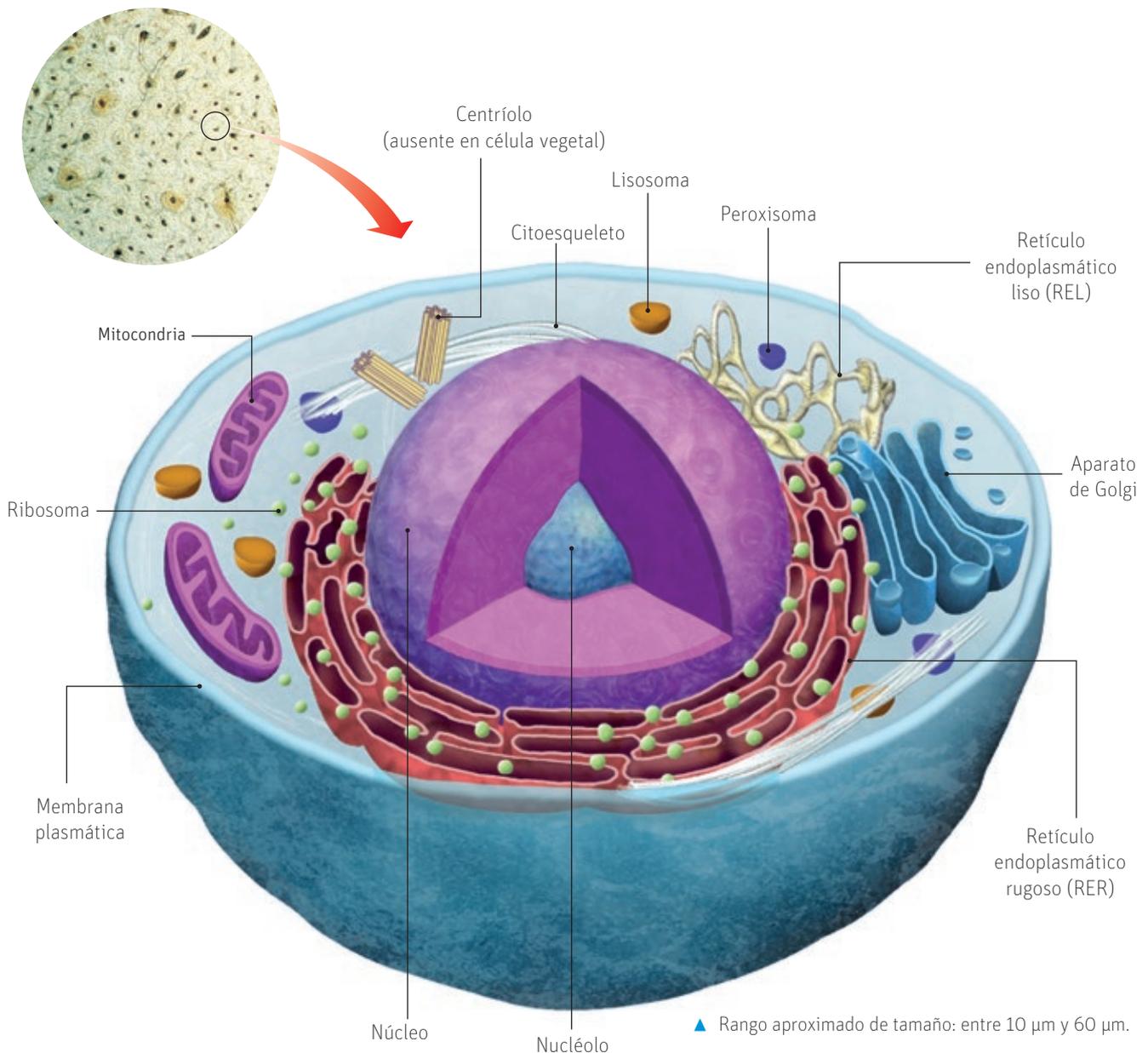
Según el registro fósil, las primeras formas de vida que surgieron, hace unos 3 500 millones de años, eran procariontes. Estos organismos fueron los únicos seres vivos en nuestro planeta durante casi 2 000 millones de años, hasta que se originaron los eucariontes. ¿Qué opinas sobre la importancia de los aportes realizados por científicos, por ejemplo, el estudio de fósiles, para la evolución del conocimiento?

## Células eucariontes: presencia de núcleo

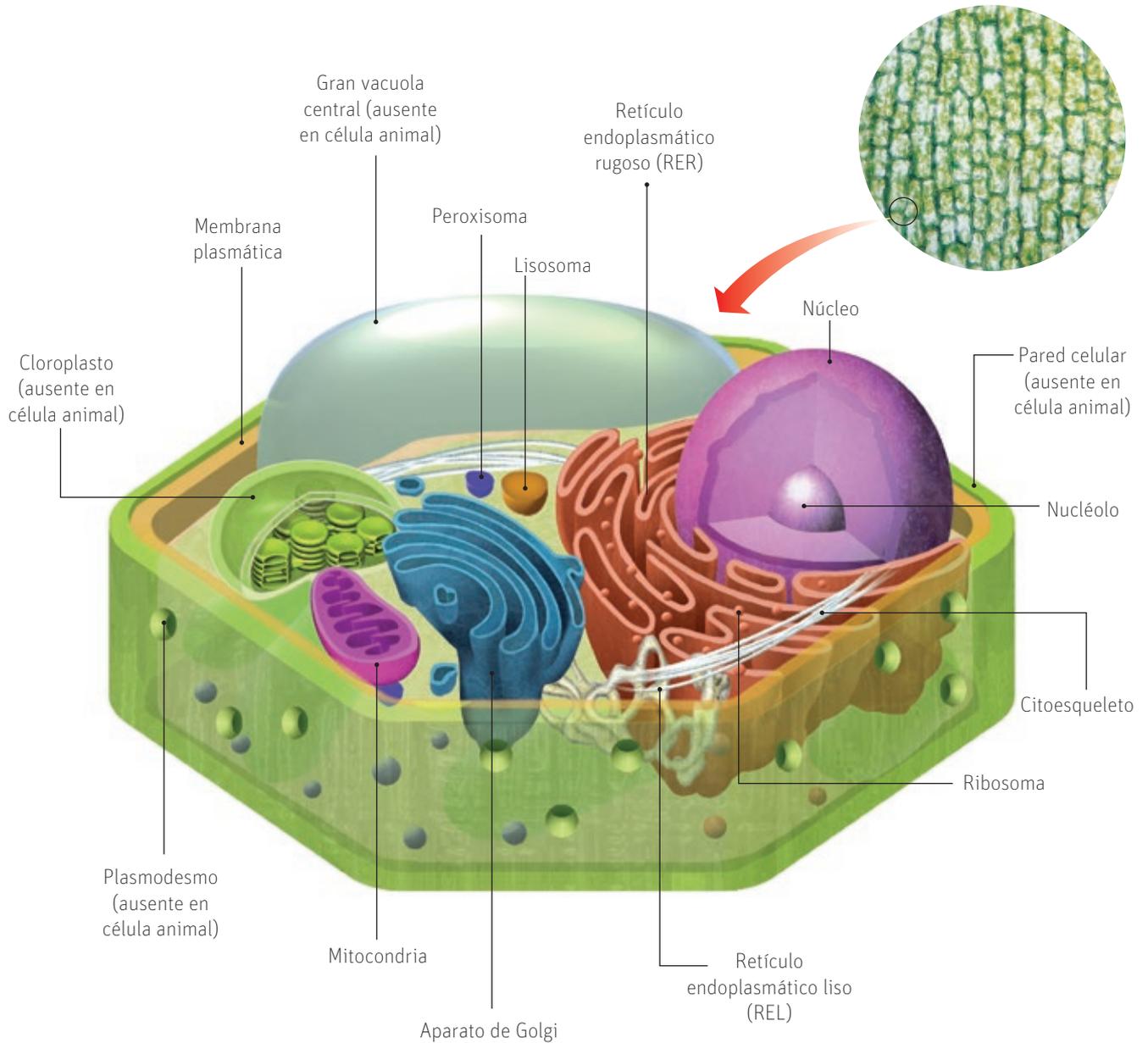
Estas células se caracterizan por poseer su material genético en el interior de una membrana nuclear que delimita el núcleo celular, son de mayor tamaño que las procariontes y poseen estructuras membranosas llamadas organelos que llevan a cabo funciones específicas, lo que favorece la especialización celular. Las células eucariontes pueden ser organismos unicelulares, como las levaduras (un tipo de hongo) y los protozoos; o integrar organismos pluricelulares, como los animales y las plantas.

Existe una gran diversidad de células eucariontes, entre las que se pueden distinguir principalmente dos tipos: la **animal** y la **vegetal**.

### Estructuras y organelos de una célula eucarionte animal



## Estructuras y organelos de una célula eucarionte vegetal



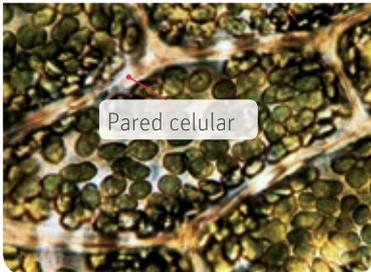
▲ Rango aproximado de tamaño: entre 10  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ .

## Estructuras y organelos de una célula eucarionte animal y vegetal

### Pared celular

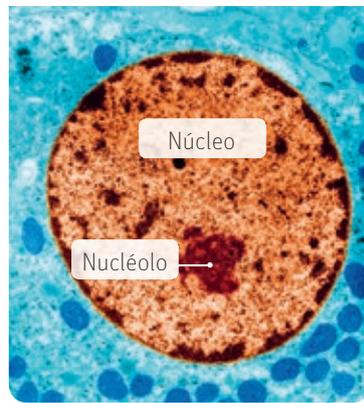
(Ausente en la célula animal)

Cubierta externa que se encuentra por fuera de la membrana plasmática, presente en las células vegetales, en la mayoría de los hongos y en algunos protistas. La pared celular tiene perforaciones o poros, los que permiten el intercambio de sustancias con el exterior, aunque no de manera selectiva. La pared celular otorga rigidez y define la estructura de la célula, da soporte a sus tejidos y protege sus contenidos.



### Núcleo

Posee una doble membrana, denominada membrana nuclear o carioteca, que mantiene el ADN en su interior. Esta tiene perforaciones o poros, los que hacen posible un intercambio selectivo. En el interior del núcleo se observa una zona densa que se conoce como nucléolo. El núcleo es el centro de control celular.



### Mitocondria

Organelo formado por una doble membrana. Tiene su propio ADN. Participa en los procesos de obtención de energía para las funciones celulares.



### Cloroplasto

(Ausente en la célula animal)

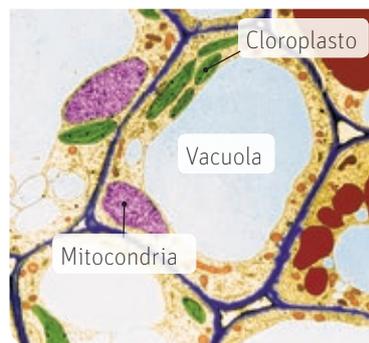
Es un organelo formado por una doble membrana y posee su propio ADN. Es específico de las células vegetales y de algunos protistas (algas). En los cloroplastos se lleva a cabo la fotosíntesis. Gracias a este proceso, los organismos autótrofos elaboran sus propios compuestos orgánicos.



### Gran vacuola central

(Ausente en la célula animal)

Organelo rodeado por una membrana, que puede llegar a ocupar hasta el 90% del volumen celular, por lo que desplaza a los otros organelos a la periferia. La vacuola realiza funciones de almacenamiento, principalmente de agua, y ayuda a que la célula vegetal mantenga su forma, gracias a la presión que ejerce sobre la pared.



### Retículo endoplasmático

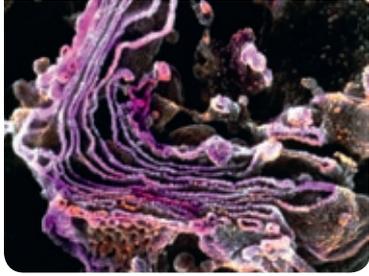
Conjunto membranoso de túbulos y sacos aplanados interconectados entre sí, que se forman a continuación de la membrana nuclear y se extienden por el citoplasma celular. Existen dos tipos:

- 1 Retículo endoplasmático rugoso (RER). Está cubierto por ribosomas adosados a la cara externa de su membrana. En el RER se sintetizan proteínas que almacena el retículo, para luego liberarlas en vesículas al medio extracelular.
- 2 Retículo endoplasmático liso (REL). Conjunto membranoso de túbulos y sacos aplanados interconectados entre sí. En el REL se sintetizan lípidos, como los fosfolípidos de la membrana plasmática. También contienen enzimas que detoxifican.



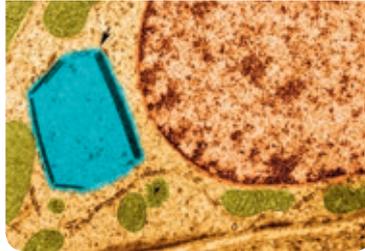
### Aparato de Golgi

Conjunto de sacos aplanados, limitados por una membrana, apilados unos sobre otros y rodeados por túbulos y vesículas, que están directamente relacionados con el retículo endoplasmático. Su función es la modificación química, empaquetamiento y transporte de moléculas sintetizadas por la célula.



### Peroxisomas

Organelos pequeños y de forma esférica, limitados por una membrana, que se forman en el retículo endoplasmático liso o a partir de otros peroxisomas. Contienen enzimas que cumplen funciones de detoxificación celular.



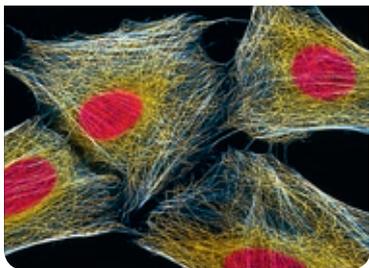
### Ribosomas

Estructuras de pequeño tamaño, compuestas de ácido ribonucleico (ARN) y proteínas. Se encuentran en el citoplasma, en las mitocondrias, en el retículo endoplasmático y en los cloroplastos. Participan en la síntesis de proteínas.



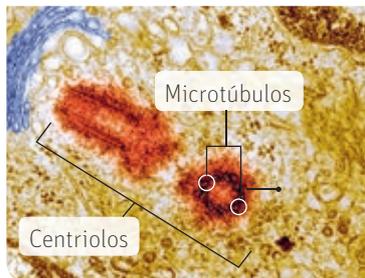
### Citoesqueleto

Conjunto de filamentos que se distribuyen por todo el citoplasma y forman una red que constituye el esqueleto de la célula. Su función principal es darle forma a la célula, permitir el movimiento de sus estructuras y organizar los organelos en el citoplasma.



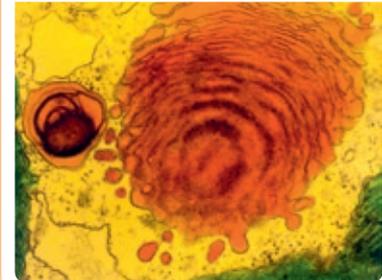
### Cilios y flagelos

Delgadas extensiones de membrana plasmática que contienen fibras ordenadas de microtúbulos, dirigidas por los centriolos. Dan propulsión a las células, por ejemplo, a los espermatozoides. También hay organismos unicelulares, como los paramecios, a los que les permiten trasladarse. Otra función de los cilios, por ejemplo, en el aparato respiratorio es mantener fuera de los pulmones las partículas extrañas.



### Lisosomas

Vesículas membranosas en cuyo interior se produce la digestión de moléculas provenientes de la misma célula o del medio extracelular, mediante enzimas digestivas, originarias del RER.



## REPRESENTA

Elabora un esquema gráfico que resuma los tipos de células y sus principales características y diferencias.

Para definir qué tipo de esquema crearás ten en cuenta:

- ¿Qué se te pide en la tarea?
- ¿Qué tipo de esquema será el óptimo para cumplir esta tarea?
- ¿Cómo planificas la tarea?

Finalmente, compartan y expliquen con sus compañeros las representaciones escogidas.