

UNIDAD

1



▷ Conozco sobre...

1. Las ciencias y los modelos

La ciencia

▷ Comprendo sobre...

En años anteriores has visto lo que significa el conocimiento que la ciencia produce y sus diferencias con el conocimiento cotidiano. El conocimiento científico es el producto de un largo proceso que supone un recorrido en el que se intenta comprender una situación o fenómeno. En la vida cotidiana nos acercamos a esos mismos fenómenos y situaciones de una manera más natural y en muchos casos sin percibir que estamos frente a algún conflicto o problema.

Los científicos tienen maneras muy diversas de exponer sus ideas: hipótesis, teorías, modelos.

En todos los casos son construcciones elaboradas, que se expresan afirmativamente pero que siempre serán provisionales, es decir, están sujetas a modificaciones.

▷ Me pregunto

Si la ciencia se expresa como verdades provisionales, ¿cómo explicamos la expresión de la gente cuando dice «está científicamente comprobado»?

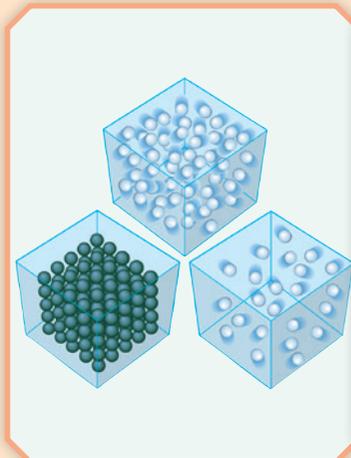


▷ Pienso sobre

Los fenómenos y situaciones de la vida real son muy complejos. Para estudiarlos, los científicos simplifican la realidad lo más posible y desarrollan *modelos*. En otros años has estudiado el modelo corpuscular de la materia. ¿Has trabajado con otros modelos de la ciencia? ¿En esos casos también se ajusta la idea de modelo?



▷ La ciencia en imágenes



Modelo corpuscular de la materia.



Modelo de célula.



Modelo de onda.



Modelo planetario.

Las ciencias y los modelos

¿Qué es esa cosa llamada ciencia?

Para que exista ciencia deben darse una serie de aspectos vinculados al pensamiento.

La ciencia es una manera de pensar sobre el mundo. Esa manera de pensar se ve explicitada en la forma en que los científicos proceden. Utilizan una metodología de trabajo que los caracteriza. En ella aparecen tres elementos claves:

- ▶ una serie de preguntas interesantes, capaces de hacer razonar e investigar sobre una verdadera duda y que se constituyen en un verdadero problema;
- ▶ las llamadas hipótesis, que el científico propone frente a esos interrogantes para explicar tentativamente lo que se cuestiona;
- ▶ la experimentación, mediante la cual a veces se ponen a prueba esas ideas.

Con estos elementos se construyen modelos teóricos que nos permiten ordenar, clasificar y analizar lo que estamos observando.

Una de las consecuencias fundamentales de esta concepción de ciencia es que nunca podemos quedarnos conformes con lo que percibimos «a simple vista». Observar es, ante todo, pensar y vincular lo que tenemos frente a nosotros con otras ideas más complejas y desafiantes.



La observación de los episodios de la vida cotidiana es disparadora de interrogantes científicos.



¿Qué es una revolución científica?

La palabra *revolución*, según la Real Academia, viene del latín —*revolutio*— y significa ‘una vuelta’. Cuando se habla de revolución se habla de un cambio con característica de violento.

Seguramente en años anteriores has trabajado esta idea en Historia cuando estudiaste la revolución artiguista o la revolución industrial.

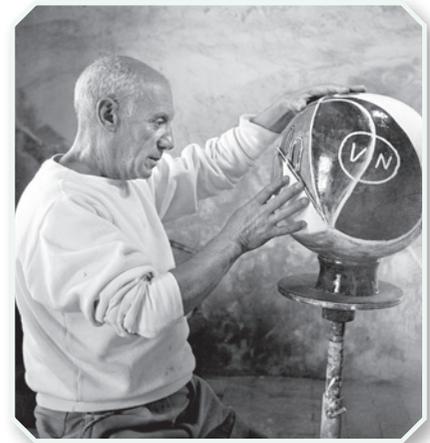
También hay revoluciones en las ciencias. Se trata de cambios profundos en el mundo de las ideas. Estamos acostumbrados a pensar que el conocimiento científico cambia rápido, pero la historia de la ciencia nos dice que los cambios profundos en las ideas sobre los fenómenos o situaciones de origen natural no ocurren tan rápido como creemos. Algunas ideas demoraron siglos en instalarse y por eso tampoco serán fáciles de modificar. Según un físico y filósofo llamado Kuhn, la ciencia avanza acumulando conocimiento sobre una idea determinada, pero hay momentos en que algún dato o experiencia empieza a no «coincidir» con lo que se estaba pensando y comienza a pensarse en otra idea. Es el momento en que se inicia la *revolución científica*, cuando una idea pretende imponerse sobre otra. Recuerda que no hablamos de cualquier idea, sino de ideas que estructuran pensamientos.

Nueva forma de explicar, nuevo modelo

Los modelos son formas de explicar lo que nos rodea. Los científicos *modelizan* para poder trabajar sobre sus objetos de estudio. Si la forma de ver esa realidad cambia, el modelo que la explica también. Por eso, analizando cómo han cambiado los modelos a lo largo del tiempo, podemos apreciar los avances en el conocimiento científico, que, como hemos visto, es una construcción.

Pero ¿cómo funciona un modelo? Veamos un ejemplo relacionado con el arte.

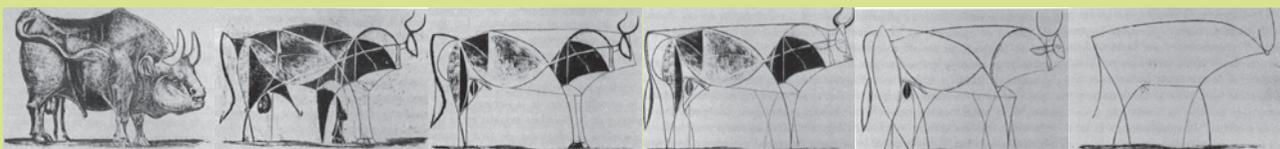
Pablo Picasso (1881-1973).



El modelo a través de Picasso

En 1945 Pablo Picasso expuso 11 litografías sobre la figura del toro. De ellas hemos seleccionado solo seis y las hemos ordenado deliberadamente. Creemos que es una buena manera de explicar lo que significan los modelos en las ciencias.

El toro que inicia la secuencia a la izquierda podría simbolizar la realidad. Picasso quiso ser lo más fiel posible a la realidad. Nadie duda de que quiso dibujar un toro. Luego en la secuencia de dibujos Picasso busca los mínimos trazos que hacen que el toro siga siendo toro. ¿Esas líneas existen en el toro? La respuesta es no. Eso es un modelo. Algo que no existe en la realidad pero que la interpreta. Las revoluciones científicas son cambios en esos modelos. Ocurren cuando los científicos comprenden que deben cambiar de modelo.



Modelos que causaron revoluciones científicas

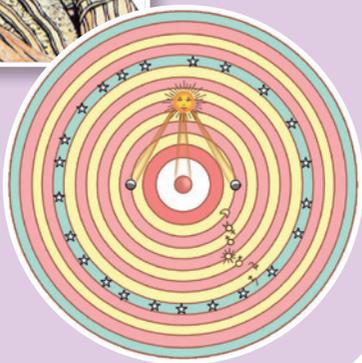
LA TIERRA ESTÁ QUIETA, LO QUE SE MUEVE ES EL SOL. TEORÍA GEOCÉNTRICA

Ptolomeo describe un universo donde la Tierra se encuentra fija y rodeada por ocho esferas: las primeras siete son el Sol, la Luna y los cinco planetas conocidos en ese momento (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno), y la octava son las estrellas fijas. Aplicando modelos geométricos utilizó las esferas para predecir la posición de los astros.

A pesar de que su modelo fue superado por otros que explican más acertadamente los movimientos de los astros, Claudio Ptolomeo fue uno de los astrónomos que cambiaron la visión del universo e intentaron explicar científicamente la mecánica de los astros. El hecho de que su teoría haya permanecido por tan largo tiempo puede explicarse en parte porque durante cientos de años los seres humanos tomaron como algo «natural», «lógico» o «divino» que el planeta que habitaban fuera el centro de todo lo existente.



Ptolomeo
(168-100 a.C.).



Te presentamos dos ejemplos de la historia de la ciencia que muestran cambios profundos en las ideas. El primero refiere al momento en que se cambia de perspectiva sobre quién gira en torno a quién: el Sol alrededor de la Tierra o la Tierra en torno al Sol. El segundo es en el campo de la biología y refiere a maneras diferentes de explicar cómo evolucionan las especies de seres vivos.

Te presentamos la información en forma de cuadro para que puedas ver en qué sentido cambian las ideas.

Revolución en el universo: del modelo geocéntrico de Ptolomeo al modelo heliocéntrico de Galileo Galilei

La pregunta que da lugar a estas dos maneras históricas de ver el movimiento de los planetas fue: *¿cómo es el movimiento de los planetas y el Sol?*

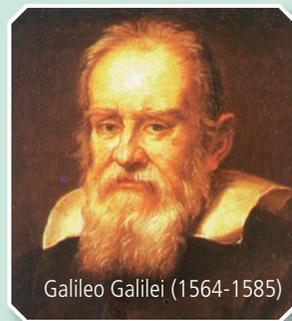
Hubo respuestas distintas y el proceso fue muy largo. Aunque fue Galileo el que concretó matemáticamente lo relacionado con el movimiento, en la historia de las ciencias se habla de la *revolución copernicana*. El cuadro te muestra por qué.

«LA TIERRA ES LA QUE GIRA ALREDEDOR DEL SOL»... ¿ES LA TIERRA LA QUE SE MUEVE?

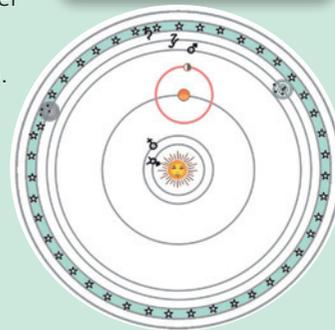
Explicar y demostrar que es la Tierra la que gira alrededor del Sol y así construir otro modelo científico (heliocéntrico) no fue una tarea sencilla ni de un solo hombre. Quienes participaron de este proceso debieron ser meticulosos e inquietos investigadores y tuvieron que tener la valentía de enfrentarse a los prejuicios de sus contemporáneos y los fuertes poderes de la Iglesia de la época, empeñados en sostener el modelo de Ptolomeo.

Nicolás Copérnico (1473-1543), confeso admirador de Ptolomeo, fue quien desarrolló el primer modelo matemático heliocéntrico del sistema solar. Poner a la Tierra en el centro le permitía a Copérnico explicar el movimiento aparente de los planetas en el firmamento.

El tiempo pasa y aparece el telescopio. Galileo lo perfecciona y consigue más información, como el detalle de las trayectorias de los planetas. Con esos nuevos datos Galileo reformula las ideas de Copérnico, pero sobre la idea original: es la Tierra la que gira en torno al Sol.



Galileo Galilei (1564-1585)



Revolución en los seres vivos: de las ideas de Lamarck a las ideas de Darwin

Los científicos se han preguntado muchas veces cómo explicar la diversidad de las especies, por qué hay especies que desaparecen y cómo es que aparecen especies nuevas.

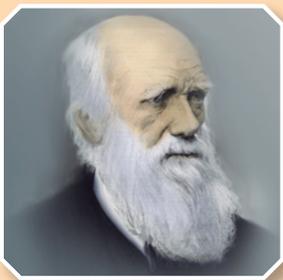
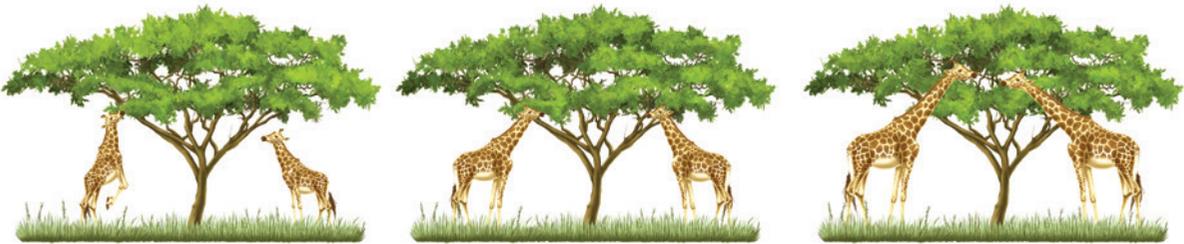
Lamarck y Darwin fueron dos naturalistas que dieron sus respuestas. Para ambos la idea básica era la idea de la *evolución*. Esto quiere decir que las nuevas especies no aparecen de la nada, sino que *proviene de especies anteriores*. Pero Darwin establece un mecanismo que hace cambiar la manera de ver a los seres vivos y por eso se la ha llamado *revolución darwiniana*.

El cuadro que sigue te lo explica.

Para Lamarck, la evolución se basaría en la capacidad de los individuos de alterar su fisiología, conducta o atributos como resultado de su interacción con el ambiente. Dicho en términos cotidianos, esos cambios suponen una acomodación por y para el ambiente. El clásico ejemplo que explica las ideas de Lamarck es el de las jirafas y su cuello. La falta de alimento para una especie con cuello corto obliga a los individuos a «estirarse» para conseguir el sustento. Algunos individuos consiguen estirarse y su descendencia hereda esa diferencia. Con el tiempo, solo quedan las jirafas con cuello largo.



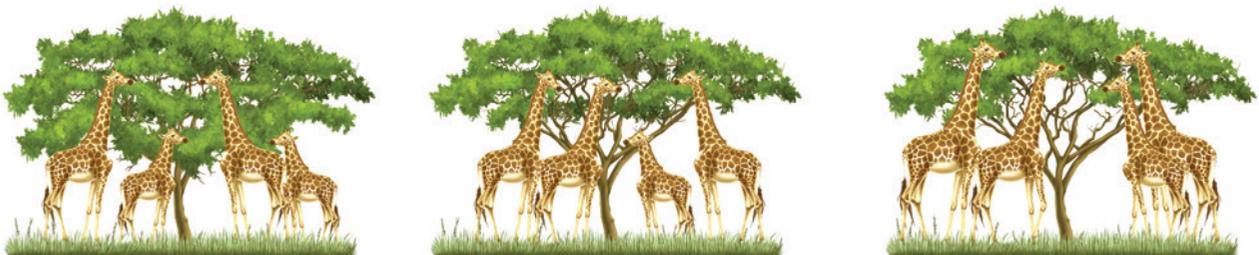
Lamarck (1774-1829).



Darwin (1809-1882).

Para Darwin, en toda generación de individuos hay diferencias. En ciertas circunstancias esas diferencias son favorables y en otras, desfavorables para la sobrevivencia. Para Darwin, las diferencias ya vienen con los individuos, no las desarrolla el individuo ante las exigencias del ambiente.

En el caso de las jirafas, Darwin dice que en cada generación unas tienen el cuello más largo que otras. En cada generación esas con cuello más largo son las que tienen más posibilidades de sobrevivir. La descendencia de esas jirafas también tendrá cuellos más largos. Con el tiempo las generaciones son naturalmente con cuellos más largos.



Un modelo a manera de ejemplo: la célula

¿Cómo comenzó la vida? ¿Dónde se originó? ¿Cuáles y cómo fueron los primeros seres vivos? Preguntas como estas sorprendieron al ser humano en distintos momentos históricos y lo motivaron en la búsqueda de explicaciones.

Hoy sabemos que la Tierra es un planeta particular dentro del sistema solar: es el único conocido hasta el momento que presenta las condiciones apropiadas para que exista vida tal como la conocemos.

Está recubierto por una capa gaseosa, la atmósfera, que posee entre sus propiedades la de regular la temperatura del planeta. Esto permite, por ejemplo, que el agua permanezca en estado líquido.

A lo largo del tiempo, las formas de vida y el entorno fueron evolucionando conjuntamente, modificándose uno al otro. Charles Darwin consideró el **origen de la vida** como el «misterio de los misterios».



Tortugas galápagos.



Vista de la isla Bartolomé, una de las Galápagos.

Darwin y el origen de las especies

En 1831, Charles Darwin, con tan solo 22 años, participó en un viaje de investigación recorriendo las costas de América del Sur, entre ellas las de nuestro país. Pero su gran asombro estalló en las islas Galápagos, en Ecuador. Allí vio pájaros enormes, lagartos gigantes que se creían extinguidos, tortugas y cangrejos gigantes... En estas islas del Pacífico las especies animales y vegetales habían encontrado un lugar particular donde desarrollarse, y se habían adaptado con éxito a un nuevo entorno. Por eso habían sobrevivido.

El viaje duró cinco años y durante el recorrido se encontró con muchas especies y fósiles, registró datos mediante dibujos y notas, colectó vegetales, y toda esa información lo inspiró a escribir su libro *El origen de las especies*, publicado en 1859.

Este inglés inquieto sería el encargado de explicar que el cambio es una característica fundamental para que la vida se afiance y se abra paso. Su aporte removió muchas ideas que la humanidad se había generado hasta el momento.



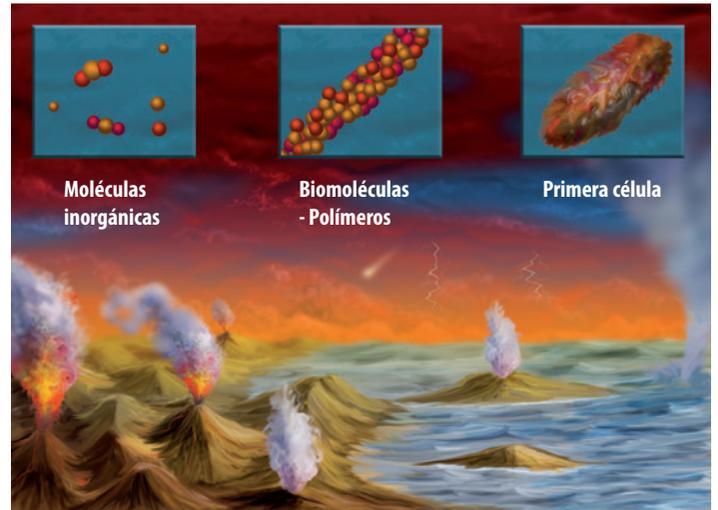
Darwin en las islas Galápagos.

En un comienzo...

Las investigaciones de los científicos dan evidencias de que durante su formación la Tierra recibió un gran bombardeo de cometas y meteoritos. Los volcanes arrojaban lava y gases venenosos y al mismo tiempo se registraban continuas tormentas. La Tierra estaba rodeada de nubes de ceniza y de vapor.

Gradualmente, las temperaturas comenzaron a descender. Por muchos miles de años las tormentas provocaron lluvias que llenaron lagos, mares y océanos. Estos mares albergaban toda clase de minerales y compuestos que contenían carbono. La energía solar, principalmente la radiación ultravioleta, más las descargas eléctricas y la enorme actividad volcánica hicieron que las distintas sustancias reaccionaran entre sí y comenzaran a unirse.

A partir de ese momento se formaron sustancias químicas, que en algún momento se separaron del medio con una membrana y tuvieron la capacidad de autorreplicarse. A estas formaciones microscópicas se las llama **protocélulas**. Estas células primitivas comenzaron a cambiar y dieron lugar a formas cada vez más complejas, capaces de transformar la energía solar y de elaborar sustancias químicas simples que les permitieron sobrevivir. En ese proceso liberaron oxígeno, que modificó la atmósfera inicial y dio lugar a la aparición de **nuevas formas de vida**.



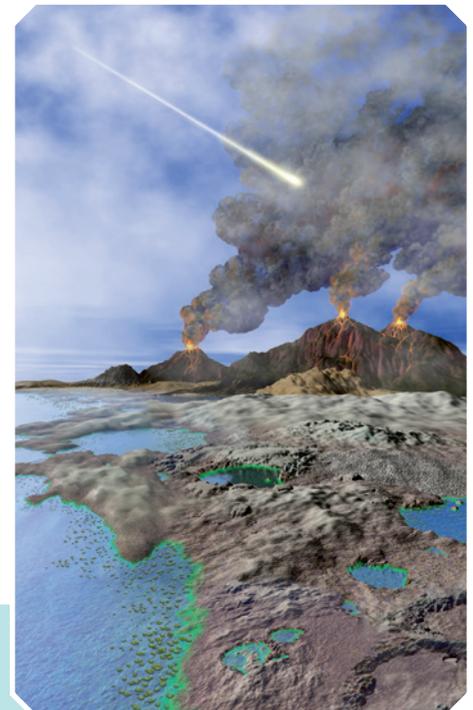
Según la teoría de la *evolución prebiótica*, las condiciones de la Tierra primitiva permitieron que algunos elementos inorgánicos reaccionaran para formar moléculas orgánicas cada vez más complejas.

¿Qué caracteriza a un ser vivo?

El concepto de ser vivo ha cambiado a lo largo de la historia de la humanidad.

Veamos algunos momentos claves.

Siglo XVII	Siglo XVIII	Siglo XIX	Siglo XX
Con Descartes se origina la idea de que no hay demasiada diferencia entre seres vivos y cuerpos inertes.	Se considera la existencia de una fuerza vital que impulsa a los seres vivos.	A principios de este siglo se cree que los procesos vitales se realizan en los tejidos, que eran muy estudiados. A partir del estudio de los vegetales se inicia la teoría celular.	Todo ser vivo está formado por una o más células. Cada una desempeña funciones vitales y posee información genética que transmite a sus células hijas.



Representación de la Tierra primitiva.

En la célula está todo

Comprender cuál es la unidad básica en la organización de los seres vivos, como viste en páginas anteriores, llevó mucho tiempo. Esta **unidad básica** es la **célula**. La existencia de cualquier ser vivo depende del funcionamiento celular.

Una de las dificultades para acceder al conocimiento sobre las células es su tamaño. Las células son microscópicas, no se pueden ver a simple vista. El desarrollo de instrumentos que posibilitaron su estudio permitió conocer qué tenemos todos los seres vivos en común y qué organización interna posibilita cumplir las **funciones vitales**.

Observando células

Si observamos con un microscopio cualquier parte de una planta, por ejemplo un pedacito de la raíz o de una hoja, comprobaremos que está formada por células.

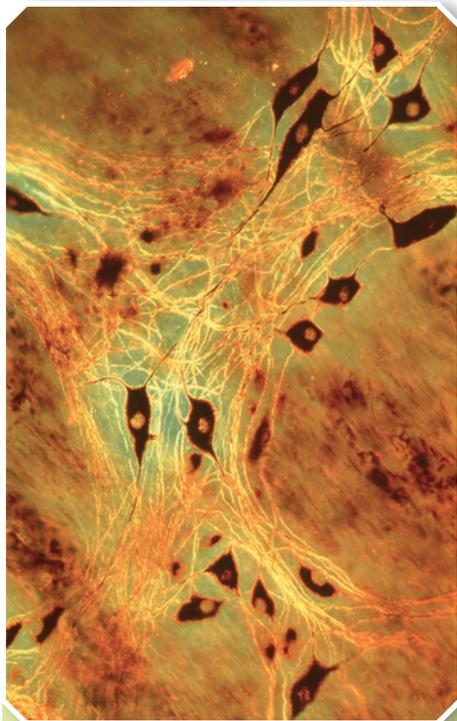
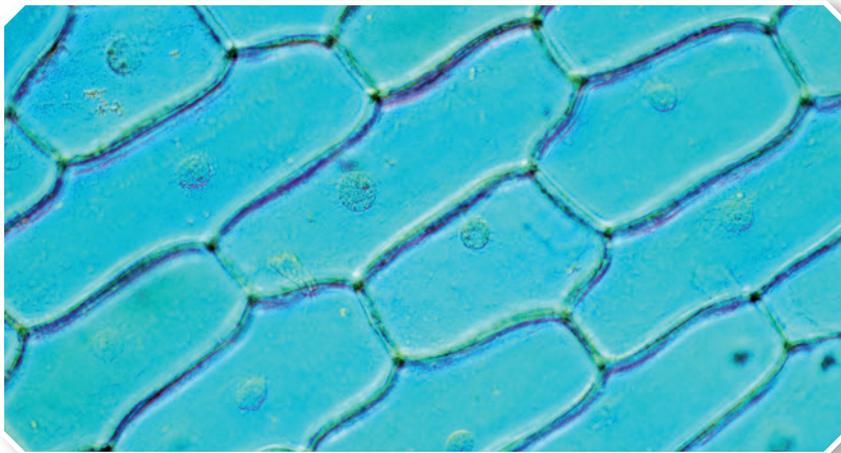
En un animal sucede lo mismo: todo su cuerpo está formado por células.

► Explico

¿Los seres vivos más grandes poseen células más grandes?

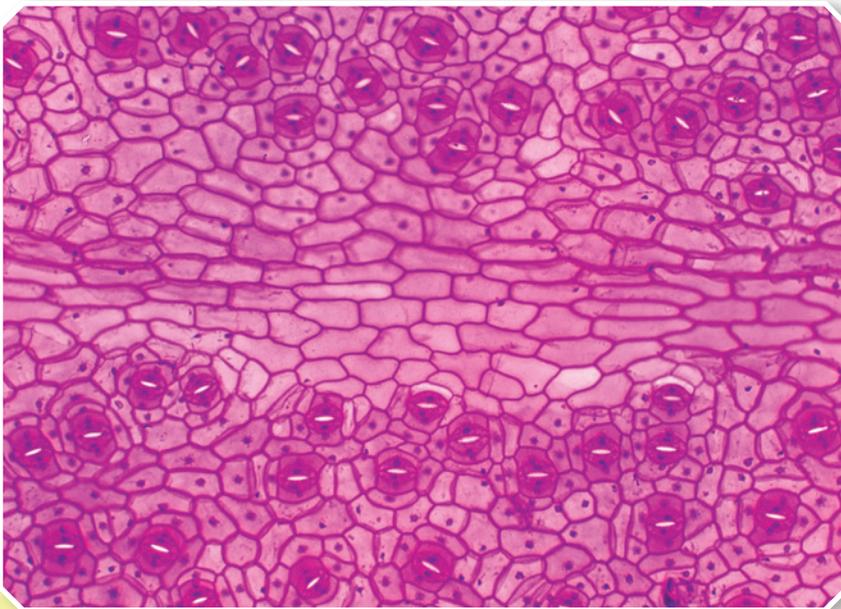
Un elefante es considerablemente más grande que un gato. Según esto, ¿las células del elefante serán más grandes que las del gato? Discútelo con tus compañeros.

Células en piel de cebolla.



Células del tejido nervioso humano.

Tejido vegetal.



Una célula, muchas células

Algunos seres vivos, como los protozoarios, están compuestos por una sola célula y se denominan **unicelulares**. Esa única célula independiente es capaz de realizar todas las funciones para mantenerse con vida: obtener nutrientes del medio (nutrición), responder a los cambios que se producen en su entorno (relación) y dar origen a nuevas células (reproducción).

Otros, sin embargo, como los gatos o los helechos, están compuestos por muchas células y son **pluricelulares**. En este caso, cada célula se especializa en la realización de una función, de un «trabajo». Así, hay células «especializadas» en movimiento, otras se encargan del sostén y otras de la transmisión de información. Por ejemplo, en los vegetales hay células especializadas en fotosíntesis, y los glóbulos rojos de los vertebrados son especialistas en transportar oxígeno.

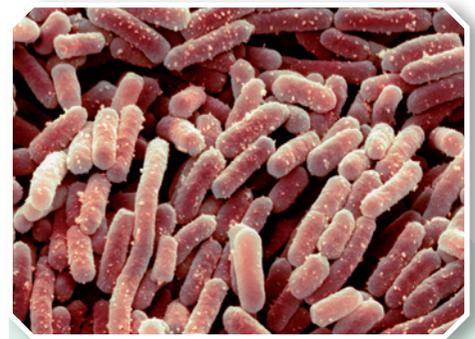
Las células y sus funciones

Existen, como has visto, muchos tipos de células con características y funciones distintas. Sin embargo, hay **funciones vitales** que realizan todas las células, que les permiten mantenerse con vida y colaborar con las funciones del organismo al cual pertenecen. ¿Qué te parece analizar las funciones celulares pensando en las células que forman tu cuerpo?

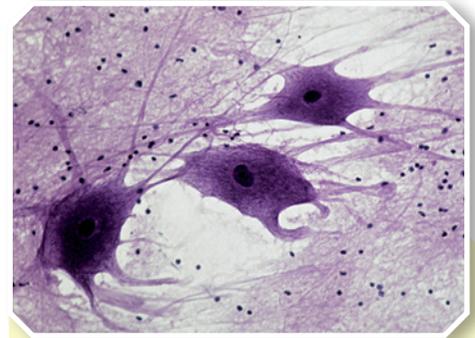
Una de las funciones vitales es la **nutrición**. Tus células deben incorporar materiales del medio que las rodea, transformarlos y utilizarlos para construir sus partes o para obtener energía. Para poder liberar la energía almacenada en los nutrientes, ellas necesitan incorporar oxígeno del medio que las rodea. Como resultado de ese proceso, se producen desechos como el dióxido de carbono, un gas tóxico para las células que debe eliminarse.

Otra función celular y vital es la **relación**. Tus células están en contacto con el ambiente externo e interno del que reciben información, por ejemplo un aumento de la temperatura externa, o el aumento de la cantidad de glucosa disponible en el medio interno. Cada información recibida es un **estímulo**, es decir, un cambio que se produce a nuestro alrededor y al cual cada célula responde.

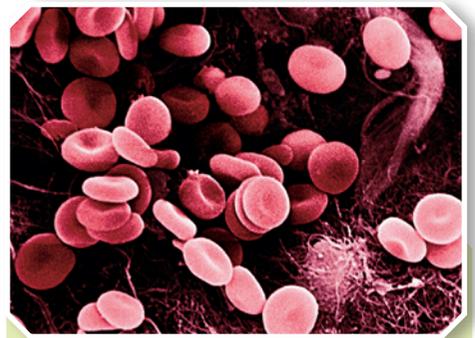
La **reproducción** es otra función indispensable para las células de un organismo pluricelular. Piensa en ti mismo: estás creciendo, por lo tanto tu cuerpo necesita células nuevas. Pero además hay células que envejecen y mueren, por eso deben ser reemplazadas.



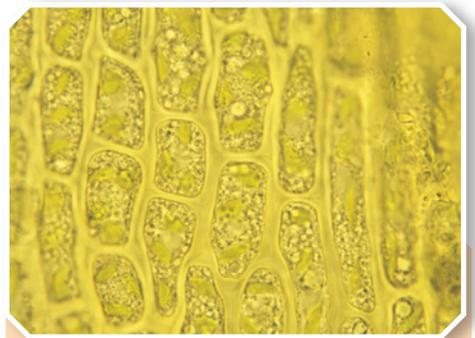
Organismos unicelulares: bacterias vistas con el microscopio.



Neuronas.



Glóbulos rojos.



Células de tejido vegetal.

La célula por dentro

Para poder cumplir con sus funciones vitales, las células presentan una organización, que es común a todos los tipos de célula. Todas tienen una **membrana** celular, un **citoplasma** y un **núcleo**.

Si bien tienen una estructura básica común, las células bacterianas (**procariotas**) se diferencian de las células animales y vegetales (**eucariotas**), y a su vez las células vegetales tienen aspectos en su estructura diferentes de los de las células animales.

En las imágenes siguientes podrás ver lo común y lo particular de cada tipo celular.

Organización celular

Una neurona, la célula de una hoja y una bacteria son células diferentes, pero todas ellas comparten una organización. Veamos.

- ▶ La **membrana plasmática** es una delgada envoltura que separa la célula del medio externo, la protege y regula la entrada y salida de sustancias.
- ▶ El **citoplasma** está constituido por un líquido viscoso donde se hallan los **organelos**, que desempeñan diferentes funciones celulares.
- ▶ El **material genético** o **ADN** (ácido desoxirribonucleico) contiene la información hereditaria (esa que se transmite de padres a hijos), controla y regula el funcionamiento de la célula.

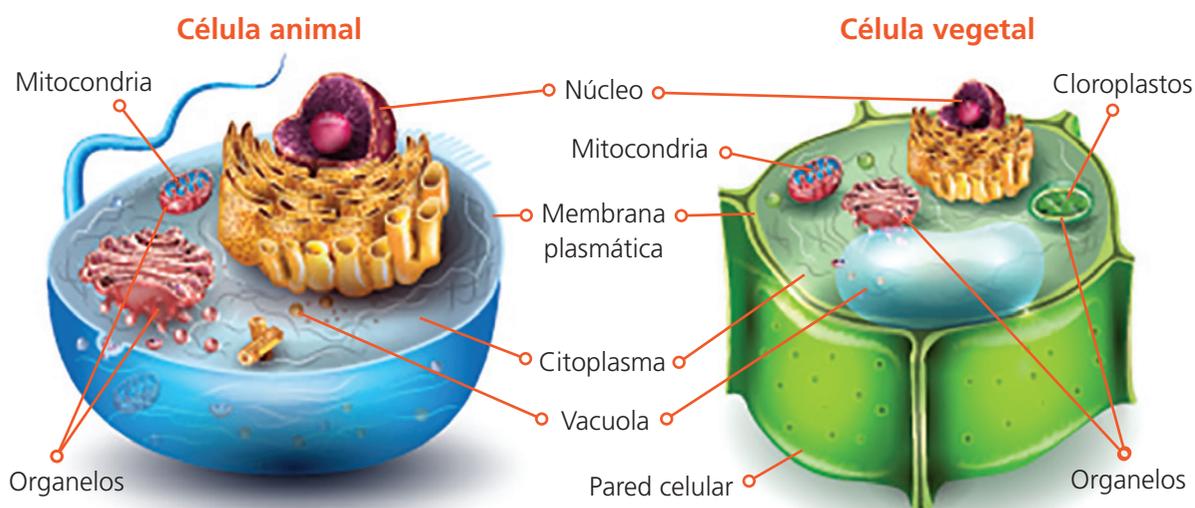
Según la ubicación del material genético, se distinguen dos tipos de células. En las **eucariotas** el material genético se encuentra en el interior del núcleo. Las células **procariotas**, en cambio, carecen de **núcleo**; en ellas el material genético se encuentra libre en el citoplasma. ¿Ejemplos? Las bacterias y las algas azules (cianobacterias) están constituidas por células procariotas; el resto de los organismos poseen células eucariotas: hongos, protozoos, algas, plantas, animales. Ahora bien, aunque tanto los animales como los vegetales poseen células eucariotas, existen algunas diferencias entre ellas. Encuéntralas.

▶ Comparo

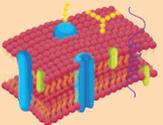
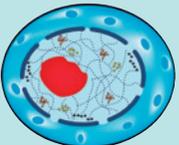
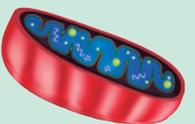
Analiza los esquemas de las células animales y vegetales.

En un cuadro como el del ejemplo, organiza de forma comparativa la información que puedas obtener. Agrega tantas filas como sea necesario.

Célula	Animal	Vegetal
Forma		
Núcleo		



Estructura y función

Célula	
Estructura	Función
<p>Membrana</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Pone a la célula en contacto con el medio donde vive. • Toma las sustancias que la célula necesita para vivir. • Por ella pasan las sustancias que ya no sirven a la célula.
<p>Citoplasma</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Contiene las estructuras con que las células realizan sus funciones. • Distribuye las sustancias que entran, como agua y nutrientes.
<p>Núcleo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Controla casi todas las actividades celulares. • Almacena el material hereditario. • Contiene la información necesaria para crear células nuevas. • Posee la información precisa que controla la forma y el momento en que la célula debe duplicarse.
<p>Mitocondria</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza la respiración de la célula. • En ella se genera la energía que necesita la célula.

Volvemos a la historia: la construcción del modelo

Comprender que todos los seres vivos están formados por células y que su funcionamiento posibilita la actividad de todo el organismo fue un conocimiento que llevó tiempo aceptar.

El conocimiento sobre la célula está ligado al desarrollo de los microscopios. A medida que se mejoraron esos instrumentos y las técnicas para usarlos, comenzaron a develarse los secretos de la célula.

Robert Hooke, un físico inglés del siglo XVII, desarrolló un microscopio compuesto (dos lentes en un tubo de metal) y con él observó y describió pequeñas «celdillas» en láminas de corcho. Hooke no vio células enteras, sino los restos que se mantienen de las células vegetales muertas: la pared celular.

En esa misma época, un comerciante de telas llamado Antoni van Leeuwenhoek observó un mundo vivo fantástico para su época: protozoarios, espermatozoides, bacterias. A partir de las lupas que usaba para controlar las telas, logró desarrollar microscopios.

Además de su pequeño tamaño, otra de las dificultades para observar las células es que son transparentes, al igual que la mayoría de sus componentes. El desarrollo de métodos de coloración que permitieron teñir partes de la célula fue fundamental.



Microscopio Hooke.



Robert Hooke (1635-1703).

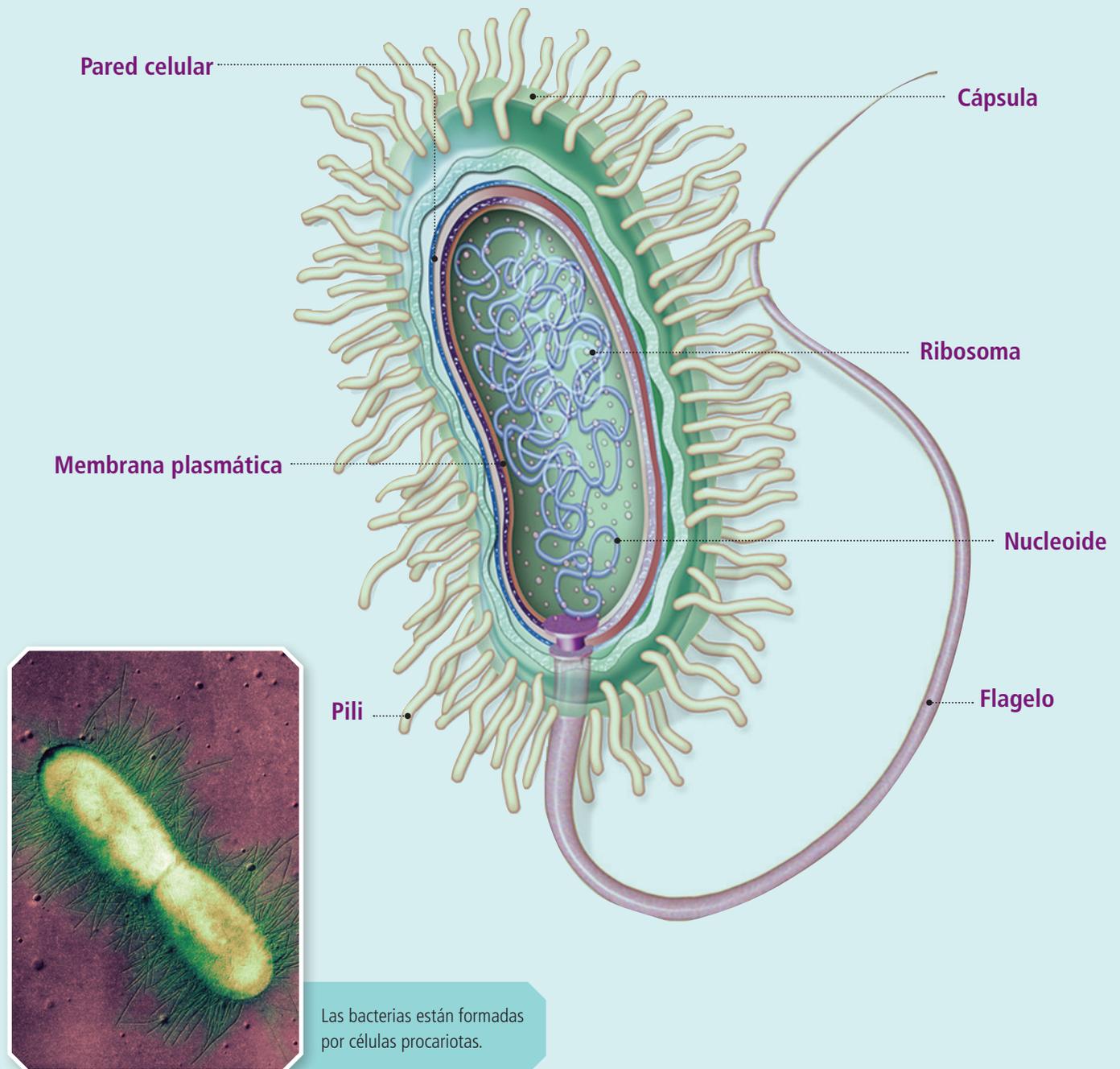
Tema en imágenes

Modelos de células procariotas y eucariotas

Los primeros y únicos organismos que habitaron la Tierra durante casi 1.500 millones de años fueron las células procariotas. Hace unos 2.000 millones de años evolucionaron las primeras células eucariotas. Estas estructuras se consideran más complejas debido a su organización y a las funciones que realizan.

Las células procariotas son las bacterias y las arqueas, y las eucariotas forman parte de todos los demás grupos de seres vivos.

Esquema de célula procariota



Organización de las células

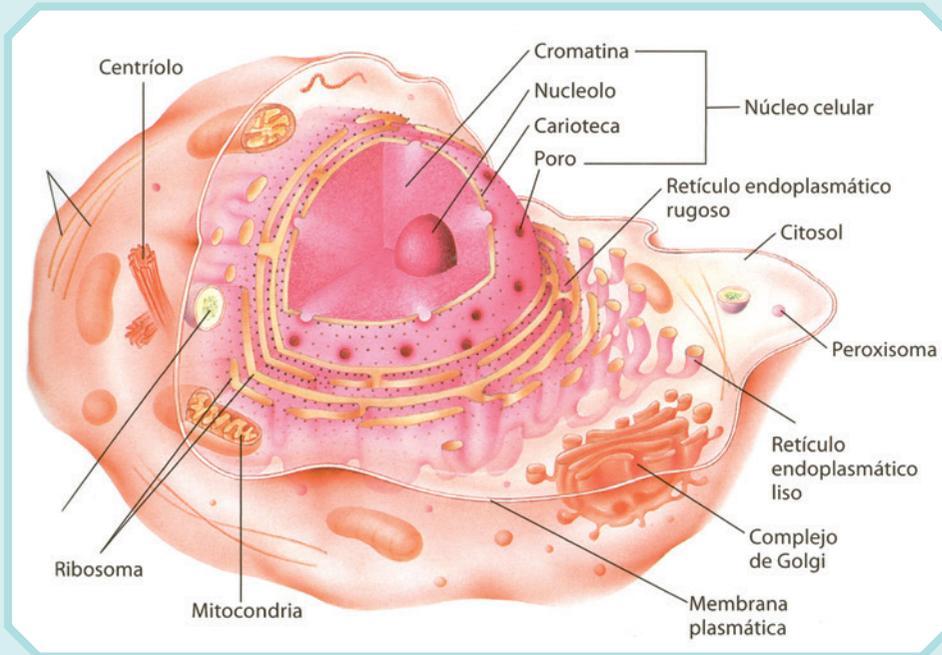
Procariotas o eucariotas, todas las células comparten al menos tres características:

Tienen una membrana plasmática que aísla el contenido celular del medio externo y controla el paso de sustancias.

Contienen el citoplasma, formado por un líquido viscoso y por estructuras y sustancias necesarias para las funciones vitales.

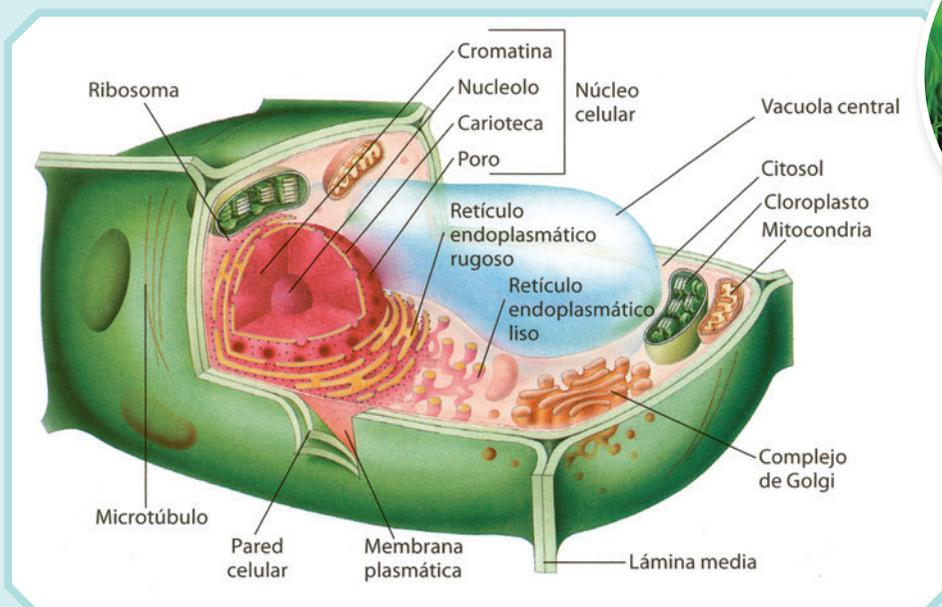
Tienen material genético (ADN), en el que se encuentra la información codificada que controla todo el funcionamiento celular.

Esquema de célula eucariota animal



Todos los animales están formados por células como esta.

Esquema de célula eucariota vegetal



Los seres vivos que forman el reino *Plantae*, más allá de su tamaño, se componen por células vegetales.



Matthias Schleiden (alemán, 1804-1881) y Theodor Schwann (alemán, 1810-1882) fueron dos de los principales responsables de formular los postulados de la teoría celular.

Ordenando ideas

La conclusión de que la célula es la unidad básica de los seres vivos llevó al enunciado de la teoría celular.

Los postulados de la teoría celular descartan definitivamente algunas ideas sobre el origen de los seres vivos, como la generación espontánea, que decía que algunas clases de seres vivos podían originarse de la materia inerte. Por otro lado permite caracterizar a los seres vivos al decir que están formados por células.

Los postulados básicos de la teoría son:

- ▶ todo organismo vivo está formado por células;
- ▶ la célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos;
- ▶ toda célula se origina a partir de otra u otras células;
- ▶ todas las funciones del organismo vivo, incluso los procesos que producen energía, tienen lugar dentro de la célula;
- ▶ las células contienen la información hereditaria que identifica a los organismos de los que forman parte y esa información se transmite a las células hijas.

Reviso mi trabajo

Investigación científica

- ▶ Te proponemos hacer un ejercicio de trabajo científico en el que, solo o con algunos compañeros, te embarques en un proyecto de investigación. Sugerencias que te ordenan la tarea:
 1. Formúlate algunas preguntas interesantes, que te motiven. Recuerda que puedes estudiar algo relacionado con tu entorno (urbano, rural, familiar) o investigar sobre algo lejano que tú no puedas «tocar» directamente. La ciencia no es «manipular», sino pensar e hipotetizar.
 2. Busca información relevante sobre el tema, apóyate en quienes crees que puedan saber más que tú. En este proceso es importante basarte en diversas fuentes y seleccionar datos. Hoy puedes encontrar mucha información en internet, medios audiovisuales o libros. Elige el más serio, lee los títulos, consulta a docentes, padres y otros compañeros.
 3. Trata de explicar alguna de esas preguntas, encuentra vínculos entre las explicaciones y las dudas que formulaste. Aquí estarás hipotetizando, tratando de relacionar la información que recabaste con las dudas primeras. No te hagas trampas, lo más interesante es tratar de demostrar que tus explicaciones son equivocadas; búscale la vuelta, nunca te conformes con lo primero que pienses.
 4. Cuando creas que avanzaste sobre lo que querías conocer, intenta formularte nuevas preguntas. Aquí es donde te acercará a la idea de hacer ciencia. Comunica lo que aprendiste de manera que tus compañeros puedan discutir y aprender con tu trabajo.

Construyo ciudadanía



Cuidar el ambiente, responsabilidad de todos

Muchas veces habrás escuchado decir que todos somos responsables del cuidado del ambiente. Y eso es muy cierto. Pequeñas acciones cotidianas son de un enorme valor para el planeta y, sobre todo, los ayudan a ti y a quienes te rodean a ser conscientes de que nadie puede quedar fuera de la solución.

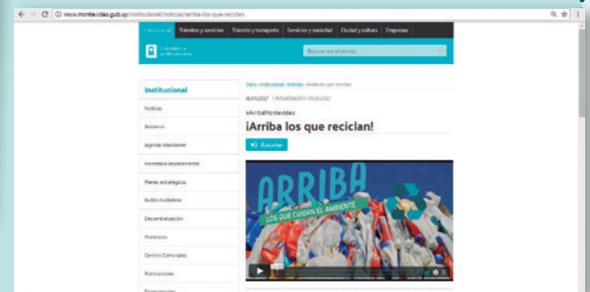
Junto a estas acciones individuales o familiares hay otra dimensión del problema, tan importante que, si no se considera, cada esfuerzo que realicemos en lo personal queda disminuido y quizá hasta sea inútil. Hablamos de las políticas públicas en el cuidado del ambiente.

Es aquí donde los organismos internacionales

y especialmente los Estados juegan un rol fundamental: controlar las acciones de empresas, ordenar los espacios urbanos y rurales para el mejor aprovechamiento del suelo, el agua y el conjunto de recursos, favorecer el uso de tecnologías no contaminantes y tomar decenas de decisiones más.

¿Qué medidas conoces que se aplican en nuestro país como manera de cuidar el ambiente? Investiga acerca de proyectos que se realicen en este sentido.

Si tú pudieras elaborar proyectos para el cuidado del ambiente, ¿qué harías?



Instituciones estatales, departamentales y diversas ONG llevan adelante proyectos vinculados al medioambiente.

1. Para pensar y responder

«La ciencia está lejos de ser un instrumento de conocimiento perfecto. Simplemente es el mejor que tenemos... Nos invita a aceptar los hechos, aunque no se adapten a nuestras ideas preconcebidas. Nos aconseja tener hipótesis alternativas en la cabeza y ver cuál se adapta mejor a los hechos. Nos insta a un delicado equilibrio entre una apertura sin barreras a las nuevas ideas... nuevas ideas y saber tradicional. La razón por la que la ciencia funciona tan bien es por ese mecanismo incorporado de corrección de errores... la ciencia se autocorriges...» Extraído de Carl Sagan, *El mundo y sus demonios*, Buenos Aires, Planeta, 1997.

- Reúnete con tus compañeros. Lean el texto y establezcan cuáles son para ustedes las dos o tres ideas más importantes. ¿Pueden dar ejemplos de lo que plantea Sagan?



Carl Sagan (1934-1996) durante una presentación en televisión en 1974.

2. Mirando a través del microscopio

En esta ficha te proponemos mirar a través del microscopio. Al observar, seguro que ves líneas y figuras redondeadas. Para quien no es experto y no tiene experiencia en mirar al microscopio, no es fácil decir lo que ve. Son figuras que tienen sentido para quienes entienden sobre el tema. Por esa razón, es bueno disponer de una variedad de imágenes y comparar la que se está viendo con una imagen que ya se sabe lo que es. Te proponemos ver seres vivos unicelulares. Trata de encontrarlos y dibujarlos.

¿Hay vida?

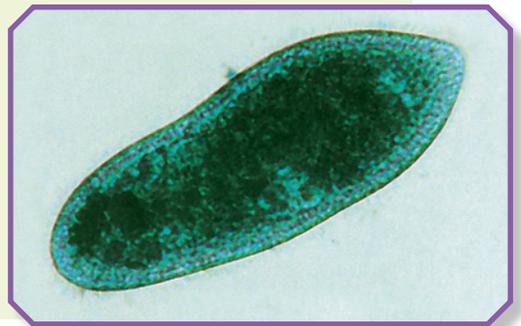
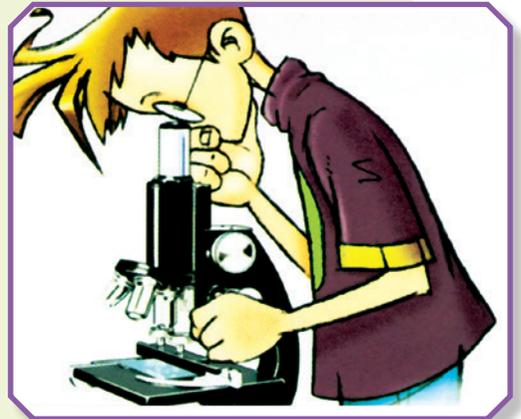
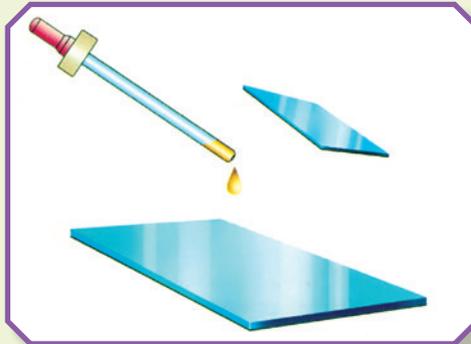
Necesitarás:

- un microscopio
- un porta- y un cubreobjetos
- muestra de agua de un florero o cuneta (si no dispones de muestras a mano, deja una lechuga sin limpiar en agua por unos cuantos días)

1. ¿Qué ves?
2. ¿Crees que hay vida? Explica tu respuesta.

Hazlo así:

1. Coloca la muestra de agua en el portaobjetos.
2. Cúbrela con el cubreobjetos.
3. Ubícala en el microscopio.
4. Intenta localizar.



3. Utilicemos la imaginación

A lo largo de la historia los científicos han buscado maneras de imaginar cómo es la materia por dentro. Así, existieron diferentes modelos y diferentes maneras de explicar los mismos fenómenos y hechos.

Te invitamos a realizar una experiencia que nos hará pensar sobre esto.

Hazlo así:

Introduce un objeto dentro de una caja cerrada. Entrégasela a un compañero y pídele que diga qué le parece que hay dentro y porqué.

- a. ¿Cuál fue el resultado?
- b. ¿Qué dificultades se le presentaron para llegar a conocer cuál era el objeto?

