

# Nuestro planeta, la Tierra

Revista

**PREMIO** 2011  
DE ALFABETIZACIÓN  
**UNESCO**



3<sup>a</sup>  
edición

¿Qué podemos hacer  
para preservar  
la Tierra?

EL **agua**  
y la vida  
en la Tierra

ISBN: 978-607-710-028-7



9 786077 100287

El mundo  
de las  
**abejas**

EL  
calentamiento  
de la Tierra

La  
contaminación

Sociedad  
y  
desastres



# Índice

Créditos a la presente edición

Coordinación académica  
Alicia Mayén Hernández

Autoría  
Estela Eurídice Aguirre Lazcano  
María de Lourdes Aravedo Reséndiz  
María Teresa Córdova Ireta  
Ana Deltoro Martínez  
Alejandro F. Galicia López  
Carlos Franco Gaona  
Celia Franco Gaona

Colaboración y apoyo  
Alicia Bello Quintos  
Joel Guzmán Mosqueda  
Revisión técnico-pedagógica  
María de Lourdes Aravedo Reséndiz  
Alicia Mayén Hernández

Coordinación gráfica y cuidado de la edición  
Greta Sánchez Muñoz  
Adriana Barraza Hernández

Seguimiento al diseño  
Jorge Nava Rodríguez  
Ricardo Figueroa Cisneros

Seguimiento editorial  
María del Carmen Cano Aguilar

Supervisión editorial  
Marlik Mariaud Ricárdez

Revisión editorial  
Eliseo Brena Becerril  
Marlik Mariaud Ricárdez  
Laura Sainz Olivares

Diseño  
Jorge Guillermo Aguilar Picasso  
Diseño e ilustración de portada  
Ricardo Figueroa Cisneros

Diagramación  
Mónica Montserrat Rivera Ochoa  
Ricardo Pérez Rovira  
Jorge Guillermo Aguilar Picasso

Fotografía  
Pedro Hiriart y Valencia  
Lizeth Arauz Velasco  
Greta Sánchez Muñoz

Este material tiene como antecedente los contenidos de la primera y segunda edición. Primera edición.- Coordinación general de contenidos: Ana Deltoro Martínez. Autores: Estela Eurídice Aguirre Lazcano, María de Lourdes Aravedo Reséndiz, María Teresa Córdova Ireta, Ana Deltoro Martínez, Alejandro F. Galicia López. Asesor académico: Juan Manuel Gutiérrez Vázquez. Revisores externos: Alejandra Alvarado Zink, Verónica Bunge Vives, Catalina Stern Forgach. Coordinación gráfica y cuidado de la edición: Greta Sánchez Muñoz. Coordinación editorial: Begoña Pulido, Federico Serrano. Diseño gráfico: Mariela Calcagno, Coordinación de ilustraciones: Aurora del Rosal. Asesor de la coordinación: Alejandro Domínguez. Ilustraciones: Erick Arellano, Irina Botcharova, Guadalupe Calvo, Gustavo Sarraide, Juan Manuel Gaucher, Mauricio Gómez, Leonid Nepomnia, Erick Proaño, Margarita Rascón, Taller del Elfo (Victor Manuel Méndez, Miguel Ángel Ugalde), Ramón Villegas. Collages: Alejandro Domínguez, Albertina Inés, Luis Manuel Serrano. Portada: Gabriel Meave. Collage de portada: Aurora del Rosal. Segunda edición.- Revisión de contenidos: María de Lourdes Aravedo Reséndiz, Alicia Mayén Hernández, Alicia Bello Quintos, Nora Estrada Márquez, Patricia Enriquez Vázquez. Revisión de textos: Esther Schumacher García, Águeda Saavedra Rodríguez, Luz Pérez Moreno Colmenero, Rocio González Díaz, Socorro Martínez de la Vega. Revisión editorial y seguimiento: Laura Sainz Olivares, Marcela Zubieta. Coordinación gráfica y cuidado de la edición: Greta Sánchez Muñoz. Diseño gráfico: María Isabel del Castro Hernández.

Agradecemos la colaboración al Fideicomiso para el ahorro de la Energía Eléctrica.

*Nuestro planeta, la Tierra.* Revista. D.R. 2000 ©Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, INEA. Francisco Márquez 160, col. Condesa, México, D.F., C.P. 06140. 3ª edición 2011.

Esta obra es propiedad intelectual de sus autores y los derechos de publicación han sido legalmente transferidos al INEA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio, sin autorización escrita de su legítimo titular de derechos.

ISBN *Modelo Educación para la Vida y el Trabajo.* Obra completa: 970-23-0274-9

ISBN *Nuestro planeta, la Tierra.* Revista: 978-607-710-028-7

Impreso en México

## Presentación ..... 1

## Recomendaciones para usar esta Revista ..... 2

## Algunas sugerencias para mejorar la lectura ..... 3

## El mundo de las abejas ..... 4

## El microscopio y el telescopio ..... 8

## Los fenómenos naturales ..... 14

## Charles Darwin, un naturalista ..... 18

## ¿Para qué estudio? ..... 22

## Características de los seres vivos ..... 26

## El aire en la Tierra ..... 30

## El agua y la vida en la Tierra ..... 34

## El suelo que pisamos es importante ..... 40

## La importancia de la clasificación ..... 44

## Cómo usamos las plantas ..... 50

## Cómo nos relacionamos con los animales ..... 56

## La clasificación de los animales ..... 60

## Los microbios y la vida en el planeta ..... 66

## Pedregoso ..... 70

## La historia del átomo ..... 74

## Los ciclos en la Tierra ..... 80

## Otros cambios cíclicos ..... 84

## Tipos de fuerzas ..... 90

## Distintos tipos de energía ..... 92

## El calentamiento de la Tierra ..... 94

## Energía eólica o del viento para producir electricidad ..... 100

## El maíz transgénico ..... 104

## Los organismos internacionales ..... 108

## La adaptación de los organismos vivos ..... 112

## Los ecosistemas de México ..... 116

## Los ecosistemas en el mundo ..... 120

## La contaminación ..... 124

## ¿Qué podemos hacer para conservar la Tierra? ..... 128

## ¿Cómo es el universo? ..... 131

## La fuerza en el universo ..... 134

## La Tierra ..... 136

## Evolución en la Tierra ..... 138

## Nuestros antepasados ..... 144

## Los eclipses ..... 147

## Sociedad y desastres ..... 149



## A

alguna vez te has preguntado: ¿para qué leemos? Mucha gente lee para informarse y saber más, otros sólo para distraerse, pero parece que muy pocos leen para platicar. ¿Se te había ocurrido pensar que abrir un libro y leer es como platicar con alguien?

Esta Revista es una invitación para que leas y platiques con el contenido de los textos, para que abras sus páginas y encuentres respuesta a dudas que pudieran surgir al trabajar en el Libro del adulto. Los textos de este material fueron escritos pensando en ti; de este modo, podemos entregarte en un solo material breves lecturas que te facilitarán realizar las actividades del módulo *Nuestro planeta, la Tierra*.

Algunos de estos textos se ilustran con dibujos o fotografías para hacer más clara la explicación. Otros no tienen imágenes, pero por medio de la narración pretenden llevarte de la mano de la imaginación a conocer lugares y gente, como si los estuvieras viendo. Todos los textos intentan satisfacer tu curiosidad y enriquecer tu aprendizaje.





# Recomendaciones para usar esta Revista

**É**sta fue hecha para apoyar y complementar las actividades del Libro del adulto. En él, siempre se indica el momento más apropiado para realizar cada lectura.

Cuando leas un texto, imagina que estás platicando con alguien y recuerda lo siguiente:

1. Pon toda tu atención en lo que lees, como cuando estás frente a alguien con quien hablas. Cuando platicamos con alguien, ponemos tanta atención que a veces no nos damos cuenta de lo que pasa alrededor. Esto sucede porque queremos comprender lo que nos dicen. Intenta leer para comprender lo que te “dice” el texto.
2. Busca las ideas más importantes. Al platicar, seguimos el “hilo” de la conversación, escuchamos con atención lo que se nos dice, y cuando se acaba la plática, sabemos muy bien de qué estuvimos hablando; más aún, podemos contarle a otra persona las ideas más importantes de la conversación. Al leer, intenta hacer algo semejante, “escucha al texto”, busca en él las ideas más importantes. Después, trata de expresar con tus propias palabras lo que entendiste de ellas, como si quisieras explicarlas a otra persona. Cuando logramos comprender las ideas principales de lo que leemos, es más difícil que las olvidemos.
3. Piensa cuidadosamente en lo que leíste. Cuando platicamos, no sólo escuchamos a la persona que nos habla, también pensamos en lo que nos dice; le decimos si estamos de acuerdo con ella o si opinamos diferente. Al leer, también tenemos la posibilidad de reflexionar y decir lo que pensamos de lo que leímos, si estamos de acuerdo o no con lo que nos comunica el texto, es decir, dar nuestra propia opinión.







## Algunas sugerencias para mejorar la lectura

- Procura encontrar alguna relación entre el título del texto y los conocimientos que ya tienes; esto te dará una idea sobre lo que sabes o conoces acerca del tema.
- Trabaja sobre el texto, es decir, usa recursos para comprender mejor su contenido, por ejemplo, subraya los renglones que te parezcan más importantes; encierra en un rectángulo lo que necesites consultar con el asesor o con otra persona; coloca un asterisco (\*) u otra marca a un párrafo o parte que te gustaría comentar en el Círculo de estudio; escribe en los márgenes de los textos alguna nota, duda o idea que tengas acerca del contenido. Recuerda que la Revista es tuya; úsala.
- Cuando encuentres una palabra que no entiendas, trata de explicar su significado auxiliándote con las otras palabras del texto que estás leyendo, es decir, trata de entender las ideas globales. También puedes consultar un diccionario o preguntar a una persona el significado de esa palabra.
- Trata de identificar en qué se relaciona el contenido de los textos con las actividades del Libro del adulto. Recuerda que esta Revista fue hecha para ayudarte a comprender mejor y ampliar los temas de ese material.
- Esperamos que esta Revista contribuya a enriquecer tus conocimientos y despierte tu interés por profundizar en ellos. Te sugerimos que invites a tus familiares y amigos a leer los textos y trates de utilizarlos para mejorar tu vida diaria. Deseamos que uses continuamente esta Revista, que la consultes siempre que tengas una duda o sólo por el gusto de volverla a leer, como quien vuelve para platicar con un amigo.







# El mundo de las abejas

## Una gran familia

**L**as abejas pertenecen a un grupo de insectos que se conocen como **himenópteros**, el cual incluye avispas, hormigas y todas las abejas silvestres y domésticas. Éste es uno de los grupos más grandes de insectos. Se conocen alrededor de 3 mil especies.\* Nosotros estamos familiarizados con la abeja doméstica o abeja melífera. Es probable que esta especie se haya originado en algún lugar de los trópicos o subtrópicos de África.

---

\**Especie*: conjunto o grupo de seres vivos o cosas que tienen ciertos caracteres comunes. Categoría básica utilizada para clasificar a los seres vivos que son capaces de reproducirse entre sí.







## Partes del cuerpo de la **abeja adulta**

El cuerpo de la abeja tiene una apariencia vellosa o aterciopelada y está dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen.

En la **cabeza** presenta:

- Dos antenas, que sirven para detectar movimientos de aire, vibraciones y olores.
- Dos ojos compuestos (laterales, grandes), que son los órganos principales de la visión, formados por cientos de ojos simples muy pequeños.
- Tres ocelos (ojos pequeños), con los cuales pueden detectar la intensidad de luz dentro de la colmena.

- El aparato bucal, el cual es de tipo masticador-lamador. El masticador le sirve para amasar la cera con la que construyen su nido y el lamador lo emplea como sonda para llegar a los profundos nectarios de las flores.

En el **tórax** tiene:

- Seis patas, con las cuales puede caminar, acarrear polen o ayudarse en diversas tareas.
- Cuatro alas: un par de alas grandes y un par de alas pequeñas, éstas son más difícil de percibir porque quedan unidas a las anteriores.

En el **abdomen** podemos observar:

- En el caso de las obreras, un aguijón que utilizan sólo una vez para protegerse.
- En el caso de la reina, un aguijón curvado y liso que puede usar una y otra vez, además, un aparato para depositar huevos.

## ¿Todas las abejas son iguales?

Si bien la descripción anterior corresponde, en términos generales, a la abeja adulta, no todas son iguales. Hay tres tipos: la obrera, la reina y el zángano.

Las **obreras**: son abejas hembra más pequeñas que la reina. Poseen unas glándulas que les permiten alimentar a las larvas y construir la colmena. Su labor varía de acuerdo con su edad: durante los primeros días alimentan a las larvas, luego se dedican a mantener arreglada, peinada y alimentada a la abeja reina.

Además, limpian, protegen y mantienen en orden la colmena, fabrican miel y almacenan alimento.

Por último, se vuelven recolectoras y salen de la colmena en busca de néctar, polen y agua. Se alimentan de néctar de flores y polen. No ponen huevos y llegan a vivir entre 30 y 40 días.

La **reina**: existe sólo una reina por colmena. Tiene el abdomen más grande que las obreras, su aparato bucal es más reducido, sus antenas son más cortas y carece de pelos para colectar polen. Se encarga de poner huevos (puede poner alrededor de mil diariamente). Para que una abeja se convierta en reina, la antigua reina debe morir o prepararse para abandonar la colonia. Vive de cinco a siete años.





Los **zánganos**: son abejas macho y nacen de huevos no fertilizados. Sólo hay unos cientos de ellos en la colmena. Su función es fertilizar a la abeja reina. No pueden alimentarse por sí solos ni picar, pues no poseen aguijón. Mueren al final del verano.



El zángano fertiliza a la abeja reina.

## De huevo a abeja

La abeja melífera es un insecto que presenta **metamorfosis completa**, es decir, un cambio de forma y apariencia total. Cada abeja comienza su vida como un **huevo**, del cual emerge una **larva**, que es como un pequeño gusano.

Al principio, todas las larvas son alimentadas con jalea real, pero sólo la futura reina continúa con esa dieta durante todo su desarrollo, las demás se empiezan a alimentar con miel y polen. La larva cambia varias veces la apariencia de su esqueleto externo. Luego su celda es sellada y comienza otra etapa de su desarrollo, en la que se le conoce como **pupa** o **ninfa**. Cuando la metamorfosis o cambio se ha completado, emerge una abeja adulta.

## La vida en una colmena

La abeja es un insecto social, es decir, muchas de ellas viven juntas, cuidándose las unas a las otras.

En la primavera, cuando el abastecimiento de néctar es mucho, se llegan a criar muchas abejas jóvenes y la colonia se separa para formar una nueva. La nueva colonia es fundada por la vieja reina, y una nueva reina emerge para la primera colonia.

Los zánganos sólo contribuyen a la vida de la colmena durante la danza nupcial. Ya que son incapaces de alimentarse por sí mismos, se vuelven una carga para el grupo. Al disminuir las provisiones de néctar, son picados hasta la muerte por las obreras o echados fuera de la colmena. 🌐



Telescope, ny/56uk, Fotopedia.







# El microscopio y el telescopio

## El microscopio

**E**l microscopio es un instrumento óptico con lentes que amplifica la imagen de objetos pequeños. Este instrumento ha sido importante para el avance de la ciencia porque por medio de él se pueden observar y estudiar objetos u organismos que no percibimos a simple vista. Lo utilizan los biólogos para observar células de diferentes organismos; los médicos para identificar microbios que causan algunas enfermedades y criminalistas para analizar huellas digitales.





## El microscopio simple y el microscopio compuesto

El microscopio simple o lupa consiste en una lente que permite ver objetos pequeños a mayor tamaño.

No se sabe con precisión quién inventó el microscopio. Se dice que Hans Janssen y su hijo Zacarías, en 1590, fabricaron un “tubo de observar”, que aumentaba cerca de 30 veces el tamaño de los objetos.

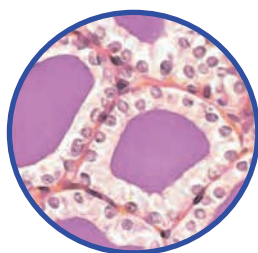
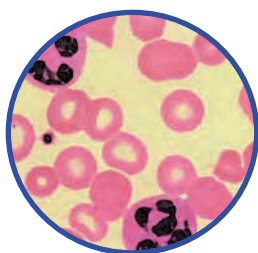
El microscopio compuesto (o de varias lentes) lo inventó un pulidor de lentes en 1673, quien se convertiría más tarde en un científico: Antonio Van Leeuwenhoek.

El microscopio compuesto es un aparato formado por tres componentes o sistemas: el mecánico, el óptico y el de iluminación.

## ¿Cómo se utiliza?

Para poder observar en el microscopio un objeto se requiere una muestra o preparación. Para esto, se coloca sobre una pequeña placa rectangular de cristal el objeto a examinar, éste puede ser: una gota de sangre o de agua, un vello del cuerpo, el pedazo de una hoja, entre otros; si es necesario, se agrega una gota de agua a la muestra y encima se coloca una fina lámina de vidrio llamada **cubreobjetos**.

El microscopio permite observar microorganismos como virus y bacterias.



## Distintos microscopios

A finales de la década de los veinte y durante los primeros años de la década siguiente, se empezaron a construir los primeros microscopios electrónicos, que han permitido que se puedan percibir con gran detalle microorganismos como los virus y las bacterias. El microscopio electrónico utiliza electrones en lugar de la fuente de luz que usa el microscopio compuesto.

En la actualidad, se usan otros tipos de microscopios, como el petrográfico o polarizador, que sirve para observar finas láminas minerales con un sistema de luz polarizada.

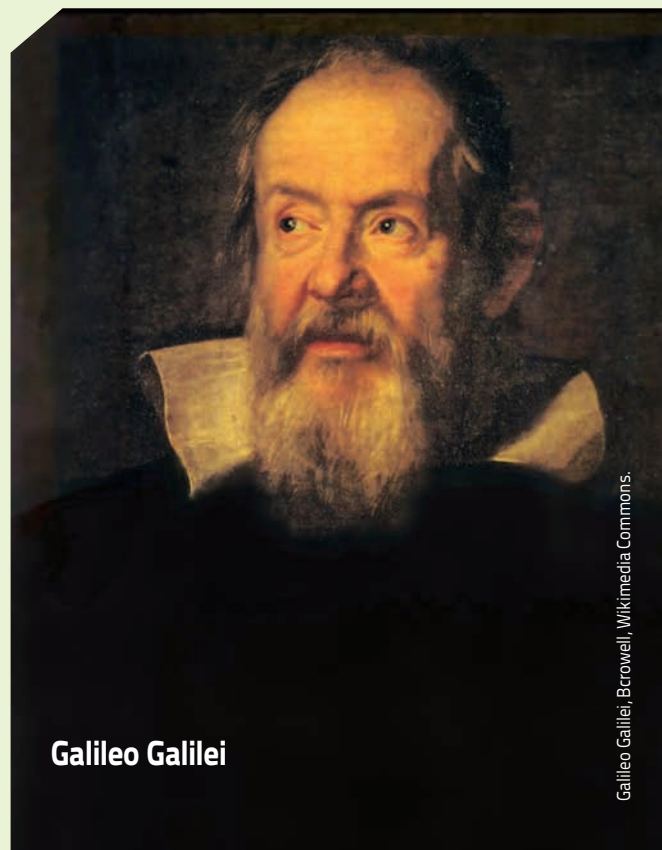
## El telescopio

El telescopio es un aparato que permite que los objetos lejanos parezcan cercanos. Los astrónomos lo usan para observar los cuerpos celestes.

Los telescopios receptores de luz visible que usan lentes se les llama **telescopios refractores**; los que usan espejos se les conoce como **telescopios reflectores**. En los primeros modelos se usaron sistemas de lentes; posteriormente, se les incorporaron espejos.

Los primeros anteojos de astronomía se hicieron a principios del siglo xvii. Se sabe que en 1608, el holandés Hans Lippershey construyó uno de los primeros.

En 1610, el italiano Galileo Galilei construyó un telescopio que marcó un avance definitivo. Con él estudió la Luna, que hasta entonces todos pensaban que era plana; con su telescopio refractor, Galileo pudo ver sus cráteres. Además, descubrió los principales satélites de Júpiter y pudo observar las fases de Venus.



Galileo Galilei





ESO/José Francisco Salgado. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

Más tarde, Johannes Kepler mejoró el telescopio, pues descubrió el principio del telescopio astronómico, que se construye con dos lentes que tienen su parte más prominente en el centro; a estas lentes se les llama **convexas**.

En 1668, Isaac Newton construyó el primer telescopio reflector, que utilizaba espejos curvos para amplificar los objetos distantes en vez de lentes. Con el telescopio de Newton se conseguían imágenes mucho más claras que con un telescopio refractor de esa época.

A medida que se fueron perfeccionando los telescopios, permitieron observar detalles del Sol y de la Luna, determinar con exactitud la posición de los cuerpos celestes y la rotación de los planetas, y descubrir otros cuerpos celestes, por ejemplo, las nebulosas.

En 1930, el óptico alemán Bernard Schmidt construyó un sistema en el que se empleaban al mismo tiempo lentes y espejos, es decir, un telescopio reflector-refractor, que puede fotografiar con mayor claridad amplias áreas








En los años treinta, empezó a investigarse sobre los radiotelescopios, y a partir de la Segunda Guerra Mundial, se construyeron varios. Los radiotelescopios recogen las emisiones de radio provenientes de objetos estelares. Mediante esas emisiones se puede averiguar acerca del número y la composición de los astros. Es así como los astrónomos obtienen información sobre regiones del universo que son invisibles al ojo humano.

Actualmente, estos aparatos han sido mejorados. Un ejemplo es el gran telescopio milimétrico que está en el estado de Puebla, que no “mirará” el universo a través de ondas de luz, sino de radio. Este gran telescopio capta radiaciones milimétricas, es decir, de una longitud de onda de tan sólo un milímetro.

En nuestro país contamos no sólo con telescopios, sino con observatorios. Un observatorio es un centro de investigación dedicado al estudio del cielo; en él hay telescopios, radiotelescopios y otros instrumentos de apoyo. Un telescopio de importancia mundial es el de San Pedro Mártir, Baja California. 

del cielo. Así se incrementó en gran medida el campo visual del telescopio. Este tipo de telescopio contiene una lente delgada en un extremo y un espejo cóncavo con una placa correctora en el otro. Actualmente, el mayor telescopio de este tipo está en Alemania.

También hay telescopios que se envían fuera de la atmósfera de nuestro planeta. En 1990, se envió al espacio un telescopio que permitió obtener imágenes mejores que las logradas con instrumentos situados en la Tierra. Un ejemplo de estos telescopios espaciales es el de rayos X. La radiación X permitió descubrir los fenómenos astronómicos que suceden a altas temperaturas.

**Escudriñar el universo sólo es posible  
con los modernos telescopios.**



Con frecuencia estamos  
en contacto con  
fenómenos como las  
tormentas.

[ **N**aturaleza es el conjunto de seres y procesos que constituyen el universo, que no son hechos por el ser humano, aunque éste también forma parte de la naturaleza. ]

Los seres humanos conocemos los fenómenos naturales que suceden a nuestro alrededor, por ejemplo, el ciclo de vida y muerte, la sucesión de las estaciones y la continuación del día y la noche, entre otros. Estos fenómenos guían la mayor parte de nuestras actividades; por



# Los fenómenos naturales

ejemplo, generalmente dormimos durante la noche y en el día realizamos un gran número de actividades, y sembramos antes de la época de lluvias para lograr una cosecha suficiente y tener alimentos durante el invierno.

Los fenómenos que ocurren en la naturaleza son muchísimos y muy diversos; algunos, como la reproducción de los insectos, suceden en momentos determinados, a diferencia del aleteo de un colibrí que sucede varias ve-

ces en un mismo día; otros fenómenos tardan en ocurrir varios años, como la formación de las estalactitas y las estalagmitas.

Se les llama **estalactitas** a las formas de cal cristalinas que cuelgan del techo de algunas cavernas; su formación es muy lenta y se debe al paso de agua cargada de bicarbonato de calcio que escurre por las rocas; cuando se evapora el agua, queda el carbonato de calcio, que se endurece y adquiere formas diversas. El agua que gotea va formando en el piso el mismo fenómeno, pero la formación es inversa, es decir, las formas se elevan hacia el techo de la caverna; reciben el nombre de **estalagmitas**. En ocasiones, las estalactitas y las estalagmitas se unen y forman una columna del techo al suelo de la caverna.



**Las estalactitas son formas que cuelgan del techo en algunas cavernas.**



Todos los seres vivos hemos estado en contacto con muchos fenómenos naturales, tales como la respiración, la digestión, la reproducción, una tormenta, un arcoiris, la niebla, una nevada, la actividad de un volcán, una lluvia de estrellas, un maremoto, un rayo, un eclipse, un iceberg, un géiser, un ciclón, un terremoto, un huracán, una aurora boreal, entre muchos otros.



El **rayo** es una descarga eléctrica de gran intensidad, que se produce por la descarga entre dos nubes o entre una nube y la tierra.

La **aurora boreal** es un meteoro brillante que se ve en el Hemisferio Norte, a una altura entre los 50 y los 1000 km. Su forma causa la impresión de hermosas cortinas y destellos de bellos colores. Parece ser que este fenómeno se debe al choque de partículas que brotan del Sol contra los gases de la atmósfera.

**El choque de masa solar con los polos de la Tierra produce una aurora boreal.**



**El géiser expulsa vapor y agua caliente.**



Un **meteoro** es un fenómeno producido en la **atmósfera\*** de la Tierra por procesos térmicos, luminosos o eléctricos. Son meteoros la lluvia, la nieve, el viento, el arcoiris, entre otros.

Un **géiser** es una fuente termal intermitente que lanza al aire agua caliente y vapor. El agua se calienta por absorción de gases o contacto con roca fundida (magma); como está a una presión muy grande, puede exceder de 100 grados antes de vaporizarse; el vapor que se forma en el fondo arroja al aire una columna de agua.

Los seres humanos, en distintas épocas, han hecho intentos por dominar a la naturaleza y han logrado distintos efectos en ella; por ejemplo, lo que hoy es la Ciudad de México era, hace siglos, un lago. Sin embargo, con todos los avances e inventos logrados, nadie puede provocar una nevada o un ciclón, o hacer surgir un volcán.

Lo que sí ha podido lograrse es predecir algunos comportamientos de dichos fenómenos. Por ejemplo, se puede predecir la dirección que tomará un huracán. También se puede predecir una tormenta o conocer la fecha de un eclipse. Sin embargo, hay otros casos en que nos sigue tomando por sorpresa lo que sucede en la naturaleza. 🌍

*\*Atmósfera:* capa de gases que rodea y protege la Tierra.



# Charles Darwin, un naturalista

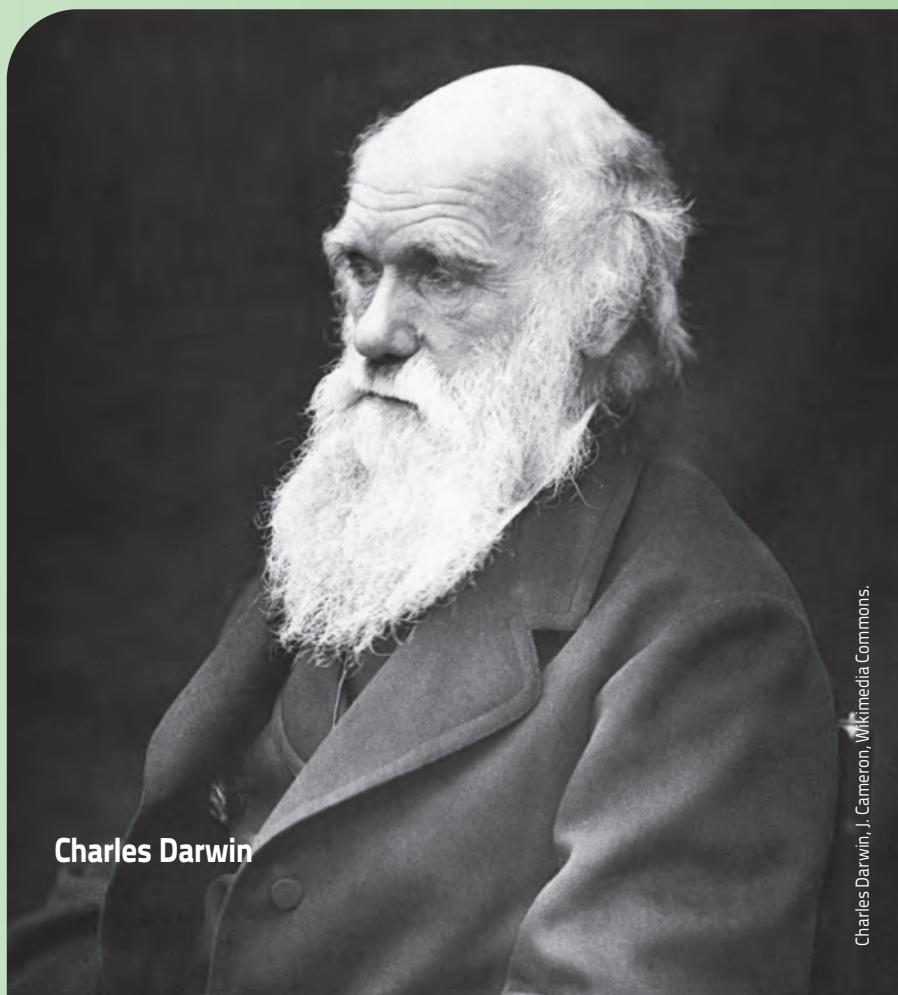
**E**n el pasado, a quienes estudiaban el mundo natural se les llamaba **naturalistas**. Los primeros naturalistas describieron muchas plantas y animales distintos, pero con frecuencia mezclaban sus observaciones con historias y leyendas. Más tarde, los científicos estudiaron la naturaleza cuidadosamente: hacían observaciones, las comprobaban y llegaban a conclusiones.

# ista

Charles Darwin aplicó este método cuando se ocupó de estudiar el tema que lo convirtió en un personaje conocido, incluso después de su muerte: el origen de las especies.

Algunas de las preguntas que se hicieron Darwin y sus antecesores que se interesaron por el tema fueron: ¿Cómo se ha originado toda la variedad de especies que hay y ha habido en la Tierra? ¿Han sido siempre las mismas? ¿Han cambiado las plantas y los animales a través del tiempo?

En 1831 Charles Darwin (1809-1882) se unió a una expedición científica en el barco británico *H. M. S. Beagle*. Este viaje tenía como finalidad







Greta Sánchez.

elaborar los mapas de las remotas costas de América del Sur y de las islas del Pacífico. Durante cinco años, Darwin se dedicó a reunir ejemplares de animales y plantas, además de registrar y hacer un informe sobre todo lo que observó.

Para entonces, Darwin había leído autores que se habían ocupado de la evolución de las especies: su abuelo Erasmus Darwin había escrito algo sobre el asunto; también otro estudioso, apellidado Lamarck, había escrito algo acerca del tema 50 años antes. Así que Darwin había obtenido información consultando sobre el tema.

Cuando estuvo en las Islas Galápagos, encontró plantas y animales extraños: cangrejos enormes y tortugas gigantes, entre otros, que además eran diferentes en cada isla. Darwin se preguntó a qué se debían esas diferencias. También en este viaje encontró fósiles de animales primitivos, sobre todo de

grandes mamíferos que eran muy diferentes a los animales de su tiempo.

La idea de que los seres vivos pueden cambiar a través del tiempo no era nueva; los griegos ya se lo habían preguntado, pero fue hasta el siglo XIX cuando Darwin propuso una hipótesis para explicar los cambios que había observado.

A partir de sus propias observaciones, y ayudado por las investigaciones de otros naturalistas, llegó finalmente a la conclusión de que las especies sí cambian. Su hipótesis fue: "Las especies, contrariamente a la creencia universal, no son estáticas ni inmutables, sino cambian a lo largo de grandes periodos". Es decir, los cambios en los seres vivos se han producido siempre y continúan produciéndose.

Para apoyar su hipótesis estudió los resultados de los criadores y agricultores. El mismo Darwin realizó experimentos, cruzando a distintas variedades de palomas domésticas y encontró que cruzando palomas con diferentes características, podía producir variedades completamente nuevas, que en algunos aspectos se parecían a las palomas más silvestres, pero eran diferentes en muchos otros. Los experimentos de un científico sólo son confiables si él y otros científicos son capaces de repetirlos.

Así comprobó este científico su hipótesis. Además, se dio cuenta de que muchas especies abundaron alguna vez, y luego dejaron de existir. Aún ahora podemos ver sus restos en forma de fósiles.

Las hipótesis no son hechos. Al contrario, cada hipótesis está compuesta por una secuencia de suposiciones basadas en observaciones cuidadosas. Estas suposiciones se modifican a medida que se descubren nuevos hechos. Una hipótesis consta generalmente de un grupo de ideas o suposiciones interrelacionadas, las cuales ofrecen una posible explicación o solución a un problema.

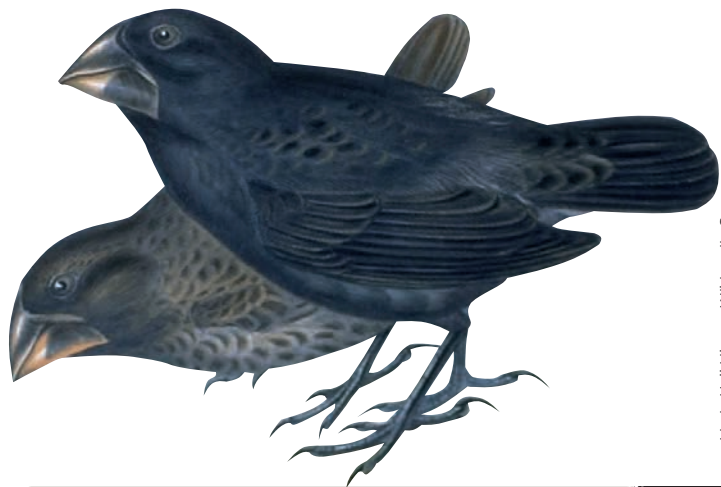
Si una hipótesis se comprueba repetidamente durante un largo periodo y explica una gran cantidad de hechos, puede llamarse **teoría**. Así, la hipótesis de Darwin se convirtió en una teoría que explicaba cómo las especies habían cambiado y, de esta manera, se habían originado otras especies.



Fósil de dinosaurio.

Fósil de dinosaurio, Dr. Alexander Mayer. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

Aún en la actualidad, casi todos los científicos usan la teoría de la evolución como una explicación satisfactoria de sus observaciones sobre los seres vivos. Darwin trabajó lenta y cuidadosamente durante 20 años en este proyecto y después escribió su libro **El origen de las especies**, en el que registró sus observaciones, experimentos, suposiciones, comprobaciones y conclusiones. 🌍



Linda Hall Library, Wikimedia Commons.



¿Para qué  
estudio?





Lizeth Arauz.

**E**l Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, con el propósito de conocer los intereses de las personas jóvenes y adultas que desean continuar estudiando, ha hecho algunas investigaciones y **encuestas**,\* de las que ha obtenido información diversa. Los hombres y las mujeres a quienes se les preguntó señalaron distintas motivaciones, de acuerdo con el grupo al que pertenecen, al lugar en el que viven y a sus propios intereses. Sin embargo, hay inquietudes constantes. Mencionemos algunas de ellas:

---

\**Encuesta*: conjunto de preguntas que se hacen, de forma oral o por escrito, a un número determinado de personas con el fin de obtener información sobre un tema determinado.



- Adquirir la capacidad de expresarse oralmente con seguridad y precisión para poder hablar ante cualquier persona.
- Escribir con claridad para mandar recados a la escuela de sus hijos, revisarles las tareas, mandar cartas a sus familiares que están lejos y poder elaborar escritos que les permitan expresar, opinar y solucionar algunos de sus problemas.
- Saber hacer cuentas para poder organizar sus gastos y prever mejor su futuro.
- Aumentar su vocabulario para comprender algunos documentos y poder interpretar todos los temas que se tratan en los noticiarios y en la prensa escrita, y poder opinar sobre muchos asuntos.
- Mejorar su desempeño en el trabajo o aprender una nueva actividad laboral.



Lizeth Arauz

Al propiciar la adquisición de nuevas capacidades, la educación contribuye a que las personas participen mejor en su medio, rompan el silencio y sean escuchadas. Todo ello transforma a las sociedades.

Los seres humanos nos sentimos más interesados por aprender si lo que estudiamos tiene que ver con lo que vivimos a diario. Así, los resultados de nuestro estudio empiezan a notarse y a tener una influencia directa en nuestras actividades diarias.

También se observó que hay una preferencia por estudiar en grupo, pues de esa manera se convive más con los vecinos, se propician mejores relaciones, se discuten y analizan los problemas de

la comunidad y los puntos de vista en los que hay acuerdos o desacuerdos y se ensayan otras formas de organización para resolver los problemas del Círculo de estudio o de la comunidad.

El trabajo en grupo favorece el intercambio y la reflexión de las experiencias propias y de otros. Con otros integrantes del grupo podemos hablar de nuestros conocimientos y experiencias, fruto de nuestra vida, lo que ayuda a hacernos más conscientes de nuestras potencialidades y de las de otras personas de nuestra comunidad. El trabajo en algunos círculos de estudio ha contribuido a la organización de tareas comunitarias.

Los conocimientos ayudan a mejorar la calidad de vida, pues cuando las madres estudian temas relacionados con la salud, existen mayores posibilidades de que su familia viva mejor.

El cuidado de nuestra salud se extiende también al de los recursos naturales de nuestro medio, por lo que hay personas que están interesadas en aprender y practicar actividades que ayuden a la protección y conservación del ambiente, para heredar a las generaciones más jóvenes un mundo mejor. Así, muchos quieren saber qué pueden hacer con la basura para no contaminar, cómo cuidar el agua, qué hacer con envases y latas de los productos que consumen y muchas otras cosas que contribuyan al cuidado de nuestro planeta.

Mediante distintos estudios y encuestas se sabe que una parte importante de la población

adulta y de las personas adultas mayores está muy interesada en comunicar a las nuevas generaciones los valores, costumbres y tradiciones de la cultura a la que pertenecen, se piensa que ésta es la parte más importante del patrimonio que pueden heredarles. Algunos de los valores que mencionaron son los siguientes: el respeto, el afecto al país y a su gente, la responsabilidad, la solidaridad, el cuidado a la familia, el sentido de pertenencia, entre otros. 🌍

**Todas las personas  
tenemos derecho a la  
educación.  
Hagamos uso de ese  
derecho.**



# Características de los seres vivos

**L**os seres vivos son organismos que nacen, se nutren, respiran, se desarrollan, crecen, se reproducen y mueren. Lo no vivo no tiene la capacidad de hacer nada de esto, no sigue este ciclo continuo y ordenado de cambios.

Para distinguir con mayor facilidad algo vivo de algo que no lo está, resulta útil saber que existen ciertas características que sólo poseen los seres vivos, y son las que se indican a continuación:

**Nutrición.** Los seres vivos **se alimentan** tomando sustancias nutritivas del medio ambiente. En su interior circulan líquidos que transportan los nutrientes y otros elementos indispensables para la vida. También tienen la capacidad de almacenarlos en algunas partes de sus cuerpos y de desechar los que no necesitan.

**Respiración.** Posibilita que los nutrientes que hay en los alimentos se transformen en la energía que permite a los seres vivos realizar todas sus funciones.

**Desarrollo.** Como consecuencia de la alimentación y de diversas reacciones que se efectúan en el interior de su organismo,



**Las plantas son seres vivos  
que crecen durante toda su vida.**



Gréta Sánchez.

al asimilar los nutrientes, los seres vivos se transforman y se desarrollan durante toda su vida. Algunas de estas reacciones permiten que se conserven sus cuerpos y se reparen cuando es necesario. Para desarrollarse, el ser humano produce más sangre, más músculos y más piel, y sus órganos internos cambian de tamaño.

**Reproducción.** Los seres vivos se multiplican y **producen otros seres vivos semejantes** a ellos: los huevos de aves generan aves, las semillas de frijol producen plantas de frijol y las personas dan vida a otras personas. Mediante sus descendientes, dan continuidad a su existencia en la Tierra.







Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

**El color del cuerpo es una de las respuestas de adaptación, que permite a muchos seres vivos confundirse con el entorno para cazar mejor y no ser cazados.**

**Irritabilidad.** Los seres vivos reaccionan a estímulos del medio ambiente, como el frío, el calor, la humedad, la luz, el sonido, el olor y la presencia de otros seres vivos. Cuando estos factores varían su intensidad, provocan diferentes respuestas en las plantas y los animales.

**Adaptación.** Los seres vivos enfrentan condiciones poco favorables que les plantea el ambiente en el que viven. Cuando se producen cambios en su entorno, como un incendio, una helada, una sequía u otro fenómeno que les amenaza, los seres vivos tienden a trasladarse a otros lugares o a adaptarse a la nueva situación.

*¿Las cebras están adaptadas a su ambiente? ¿Sus rayas las delatan?*

La adaptación es un proceso de cambios complejos que se producen poco a poco; frecuentemente tardan muchas generaciones para perfeccionarse. Los organismos que no logran adaptarse, mueren y con ellos se extingue la posibilidad de dejar descendientes.

**Movimiento.** Los seres vivos se **mueven**; muchos de ellos son capaces de cambiar de lugar y cambiar la posición de sus cuerpos para buscar alimento, protegerse, defenderse y buscar bienestar.



Muchos animales se mueven de diferentes maneras: caminan, corren, nadan, se arrastran, vuelan, pero hay otros que no se mueven; tal es el caso de algunos organismos marinos como el coral, la anémona y las esponjas, entre otros. Las plantas, aunque no se trasladan a otros lugares, sí tienen cierto movimiento, por ejemplo, algunas giran sus hojas y sus flores hacia la luz o para atrapar insectos con los que se alimentan; sin embargo, este movimiento se debe realmente a una reacción de un estímulo del ambiente, es decir, a la irritabilidad.

Éstas son las principales características de los seres vivos. **Sólo los organismos que pueden realizar todas estas funciones tienen vida.** La materia inorgánica, sin vida, no realiza esas funciones. Los componentes de la naturaleza no vivos, como el agua, el aire, la tierra, una roca, el Sol, los planetas y las estrellas, no se alimentan, no se reproducen ni reaccionan al ambiente, como lo hacen las plantas y los animales.

A lo que tiene vida se le llama **organismo o ser vivo**. A lo que no tiene vida le llamamos **objetos, cosas o componentes de la naturaleza no vivos**. 🌐



Alejandro Topete.



Alejandro Topete.

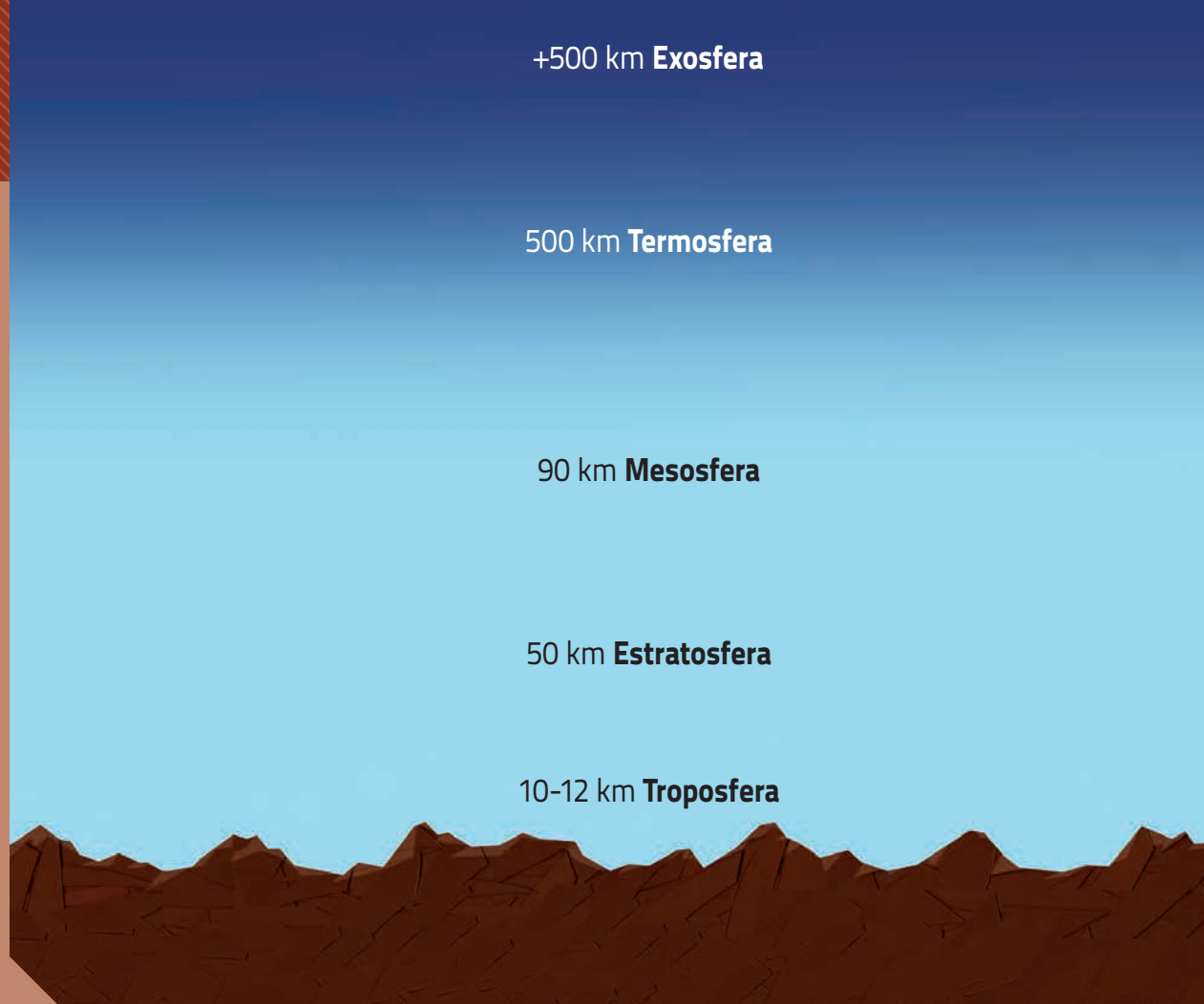


Los corales son seres vivos que no se mueven.



# El aire en la Tierra

**E**l aire está formado por diversos gases; los principales son el **nitrógeno**, el **oxígeno**, el **bióxido de carbono** y el **vapor de agua**; también contiene polvo, semillas, organismos invisibles a nuestros ojos y partículas de contaminantes. Los gases del aire no se encuentran dispersos por todas partes, sino que se distribuyen de un modo específico. Eso da lugar a que la **atmósfera**, es decir, la capa de aire que rodea la Tierra, tenga diferentes características, temperaturas y nombres.



**Capas de la atmósfera.**

La zona que está más cerca de la superficie del planeta recibe el nombre de **biosfera**; se caracteriza porque en ella se desarrolla la vida de plantas, animales y otros organismos. También en esta zona se producen las lluvias, la formación de nubes, los vientos, el clima y varios de los fenómenos que observamos en el cielo.

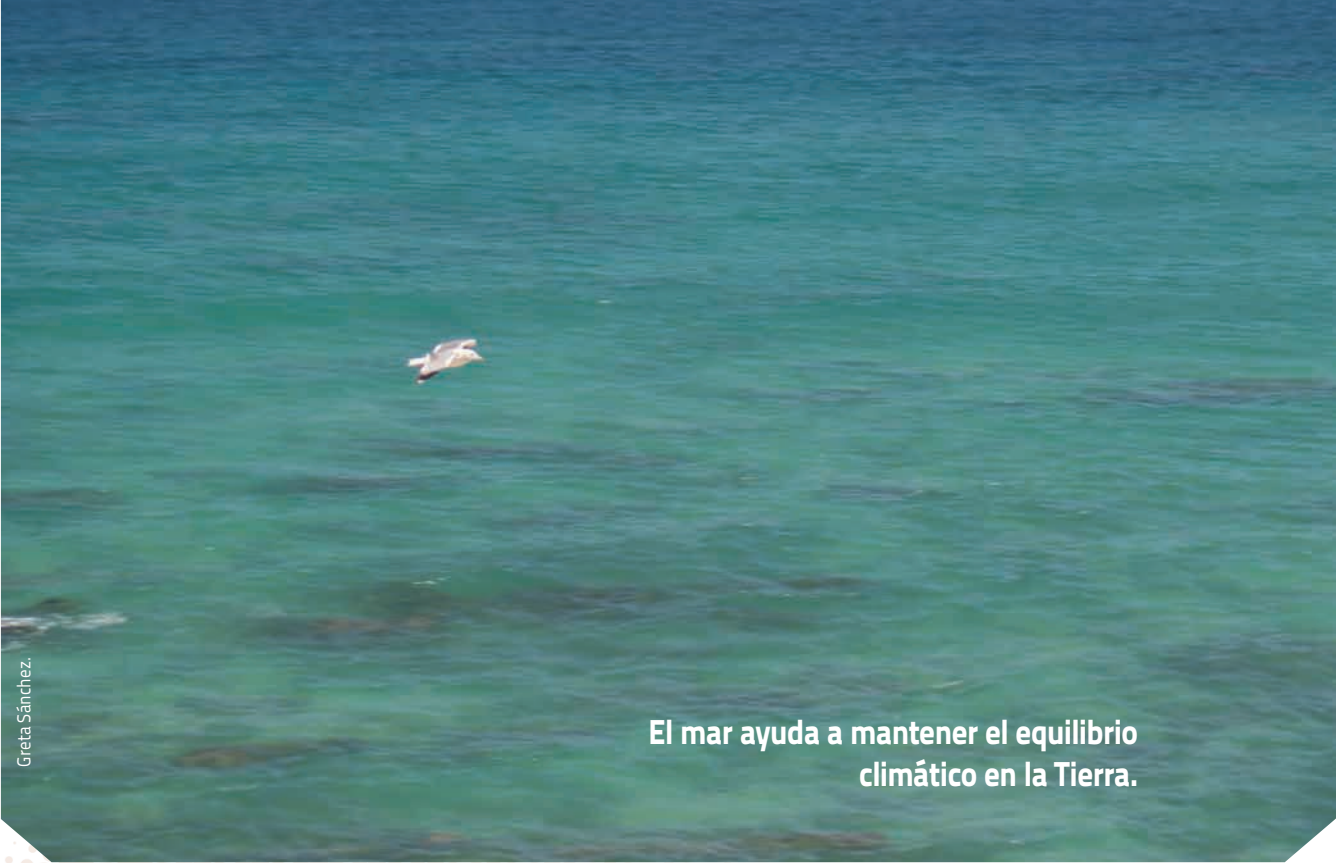
Los astrónomos opinan que la atmósfera del planeta ha ido cambiando a lo largo de 4 500 millones de años. También señalan que hace tiempo la Tierra no tuvo atmósfera; ésta apareció

conforme el planeta, después de formarse, se fue enfriando y se combinaron los gases provenientes de su centro, el agua de los océanos y los gases que produjeron los primeros seres vivos.

La mayoría del oxígeno fue producido por las plantas verdes microscópicas, tanto en la tierra como en el mar.

Cuando en la atmósfera hubo suficiente cantidad de oxígeno respirable, aumentaron las posibilidades de diversificar las formas de vida en el planeta, hace más de 570 millones de años.





**El mar ayuda a mantener el equilibrio climático en la Tierra.**

La atmósfera protege la vida del planeta de varias maneras. Por una parte, filtra la energía que proviene del Sol regresando al espacio los rayos que producen graves daños a los seres vivos. La capa de ozono, otro gas que se encuentra en la atmósfera, es como una pantalla que nos protege de los rayos ultravioleta, causantes de cáncer en la piel. El aire de la atmósfera y las corrientes marinas mantienen el equilibrio climático del planeta e impiden los cambios bruscos de temperatura. Una de las funciones más importantes del aire es que hace posible la circulación de muchos de los componentes que sostienen la vida.

El aire también transporta nutrientes al fondo del mar disolviéndolos en el agua; así los organismos acuáticos pueden respirar y realizar sus funciones vitales.

A veces la dirección de los vientos y la velocidad que adquieren se combinan de tal manera que se convierten en una fuerza destructora, creando lo que conocemos como huracanes, ciclones, tifones o tornados, que ponen en peligro la vida.

Es sabido que el viento transporta toneladas de tierra de un lugar a otro, perjudicando al suelo, y de ello se le responsabiliza, pero para que esto suceda es necesario que el viento encuentre a su paso áreas de tierra seca, sin árboles y pobres en vegetación, lo que casi siempre es causado por el ser humano.



Los fenómenos con fuerza destructiva también obedecen las leyes de la naturaleza. La contaminación del aire, por ejemplo, se produce cuando la atmósfera se sobrecarga con gases y sustancias como bióxido de carbono, óxidos de azufre, plomo y mercurio, por mencionar algunos.

Algunos contaminantes, como los óxidos de azufre, al combinarse con la humedad del aire y la lluvia, se vuelven sustancias ácidas, que caen a la tierra junto con la lluvia; ésta es la llamada **lluvia ácida**, que se ha convertido en un problema mundial, ya que el viento la transporta a todos los lugares del planeta, causando graves daños a los seres vivos, principalmente a las plantas.

Muchas actividades humanas en los últimos dos siglos han creado verdaderos riesgos para el equilibrio del planeta y para la vida. Muchos de ellos pueden erradicarse con una conducta de respeto a la vida y con acciones que moderen el uso de los recursos. 🌍



Zakysant. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

Los gases emitidos por los automóviles son una de las principales fuentes de contaminación del aire.



# El agua y la vida en la Tierra



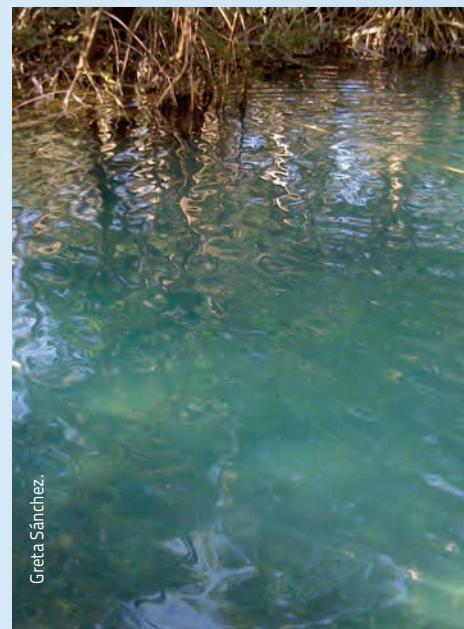
**E**l agua es el componente natural más común en el planeta, por lo que la podemos encontrar en muchos lugares. Casi tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas por agua líquida, que se distribuye en mares, ríos, lagos, lagunas y manantiales; en los polos Norte y Sur de la Tierra hay agua congelada; en forma de nieve en las montañas más altas del mundo, y en el subsuelo, formando depósitos subterráneos. También la encontramos en forma de nubes y hasta en el aire que respiramos.

El agua tiene algunas propiedades extraordinarias: es el **solvente universal**, ya que sustancias tan diferentes como la sal, el azúcar, el alcohol y el aire se disuelven fácilmente en agua; esto la hace un medio muy adecuado para transportar los nutrientes en el interior de los seres vivos y para llevar al exterior sus desechos orgánicos.

También funciona como un gran regulador de la temperatura del planeta. Los océanos tienen la capacidad de calentarse muy lentamente y luego de enfriarse también lentamente; así influyen en el clima. Permanecen fríos en las épocas de calor y refrescan los continentes con ayuda del viento; por el contrario, se encuentran calientes en época de frío y proveen a la tierra de aire caliente, evitando cambios bruscos de temperatura que afectarían a los seres vivos.



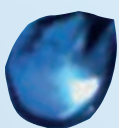
Greta Sánchez.



Greta Sánchez.



Greta Sánchez.







En la naturaleza existen principalmente dos tipos de aguas: las marinas, que son grandes acumulaciones de agua salada y forman los océanos, y las continentales, que forman los ríos, lagos, lagunas y corrientes subterráneas, y casi siempre son dulces. El agua que se renueva y cae en forma de lluvia es la mayor fuente de agua dulce del planeta.

Los océanos son una gran reserva de agua que podría ser desalinizada, pero ahí llegan muchos desperdicios de la industria y las aguas negras producidas por los seres humanos.

Mucha gente cree que el oxígeno es producido principalmente por las plantas terrestres. Lo cierto es que la mayor parte del oxígeno que consumimos lo debemos a las plantas que habitan en los océanos. Por esa razón, además de cuidar los bosques y selvas, también debemos detener la contaminación de los mares.

La naturaleza tiene capacidad de renovar el agua casi en su totalidad. Conforme ha crecido la población humana también han aumentado las necesidades de agua para los múltiples usos que se hacen de este recurso en el hogar, la agricultura, la industria y el comercio. Adicionalmente, en muchos casos se desperdician grandes volúmenes de agua en forma de

fugas y malos hábitos de uso. Como resultado, en muchas partes del mundo, el consumo de agua es mayor que la capacidad de renovación natural del recurso. Este problema se complica aún más cuando se modifican los elementos que forman parte del ciclo del agua (por ejemplo, con la eliminación de bosques o la erosión de la tierra) y se altera la capacidad de renovación. Como consecuencia se ha provocado un agotamiento del recurso disponible; esta es una de las causas de que el agua escasee en muchas regiones.

La cantidad de agua necesaria en una casa depende de la cantidad de personas que viven en ella, pero tam-

bién del uso o abuso que hagan del agua. A escala mundial, hay distintas opiniones acerca de qué cantidad de agua requiere diariamente una persona para cubrir sus necesidades de alimento y aseo; pero eso no nos impide darnos cuenta de cuando la gente vive en situaciones de gran escasez de agua, y no pueden cubrir sus necesidades de manera digna. Por ejemplo, hay lugares en que una familia con cuatro miembros debe ajustarse a 20 litros diarios. En el caso contrario se encuentran personas que pueden disfrutar diariamente hasta de mil litros de agua, muchos de los cuales son utilizados sin control alguno para lavar autos o regar jardines.



**En las montañas más altas, la nieve  
es la forma común del agua.**





Aunque el planeta tiene mucha agua, sólo 2.5% es agua dulce. De esa cantidad, aproximadamente, 69% se encuentra congelada en los polos y en lo alto de zonas montañosas, 30% son aguas subterráneas y sólo 1% es la que podemos obtener con facilidad de ríos y lagos. Por desgracia, la calidad de esa agua no siempre es adecuada para consumo humano.

La naturaleza tiene distintos procesos de purificación, por ejemplo, cuando el agua es filtrada al pasar por diferentes depósitos de tierra y piedras, o cuando ciertos organismos atrapan la materia que ensucia el agua para alimentarse. Sin embargo, la creciente contaminación, que los seres humanos provocamos en nuestro entorno, hace insuficientes esos procesos naturales de purificación y obliga a que la desinfectemos antes de hacerla llegar a la población, para prevenir enfermedades.

En experimentos de laboratorio se ha demostrado que si a un organismo se le priva de agua, se reduce su actividad vital y muere. Esto es así porque todos los seres vivos estamos compuestos por agua más que por cualquier otro componente. El agua representa hasta 75% de lo que pesa un recién nacido, y más o menos 57% del peso de un adulto normal. A mayor edad, disminuye la cantidad de agua del organismo.

El agua que bebemos los seres vivos debe ser suficientemente pura para que no nos dañe. Debe ser transparente, sin color, olor y sabor. El agua que se obtiene abriendo la llave, o la que las autoridades del

agua distribuyen mediante pipas, ya recibió un tratamiento para desinfectarla. Sin embargo, en ocasiones el agua puede ensuciarse durante su conducción hacia los hogares, o si se almacena en un tinaco o en una cisterna que no se lava con frecuencia. Como medida de precaución para eliminar ese problema en casa, se recomienda hervir el agua durante 15 minutos, o agregar sustancias que la purifiquen, matando muchos organismos diminutos que viven en el agua y provocan infecciones.

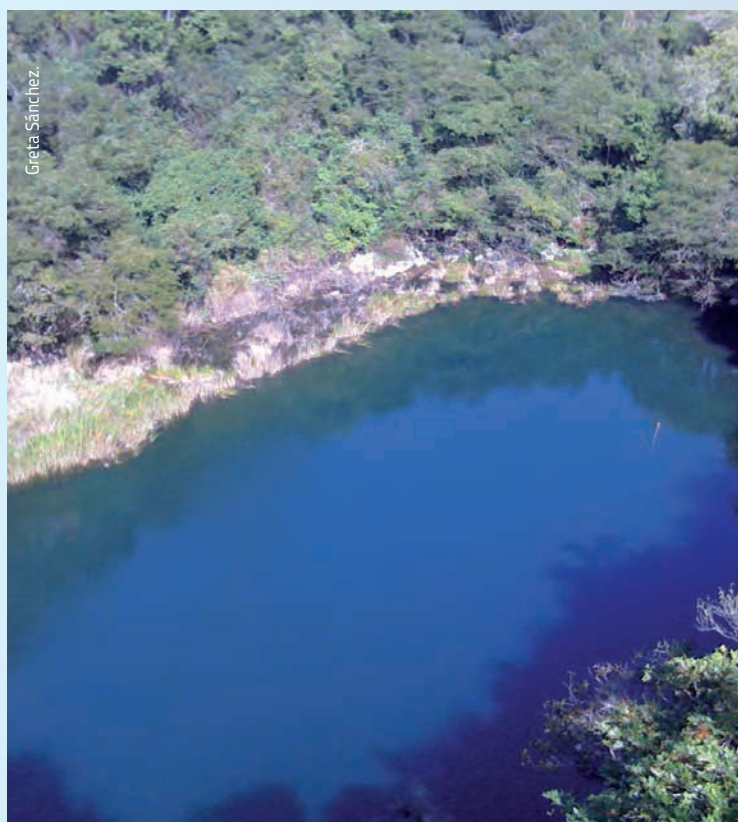
Para sobrevivir, una persona debe beber al menos litro y medio de agua al día, casi la misma cantidad que pierde al sudar, orinar y respirar diariamente. Gran parte del agua que consumimos está en los alimentos, principalmente en las frutas y verduras, que están compuestas en su mayoría por agua.

También necesitamos agua para la higiene personal y el lugar en que habitamos; la limpieza nos proporciona salud y bienestar, al evitar que se formen focos de infección. Consumimos agua al bañarnos, al lavarnos los dientes y las manos cada vez que comemos, al lavar la ropa y los trastos y para realizar muchas de nuestras actividades diarias.

Mucha gente aún no tiene acceso al servicio de agua potable. Para poder lograr que todos tengamos agua limpia en nuestras casas, los gobiernos deben invertir grandes cantidades de dinero para el desarrollo y mantenimiento de infraestructura de potabilización,

conducción y distribución de agua. También deben planear el crecimiento de zonas urbanas y rurales tomando en cuenta, entre otras cosas, la cantidad de agua disponible; pero también es cierto que ninguna acción gubernamental será suficiente sin el apoyo de la población. Cada uno es responsable de hacer buen uso del agua, de no desperdiciarla y de no fomentar su contaminación, además de promover la conservación de las condiciones necesarias para la renovación del recurso en la naturaleza. 🌍

**El agua es un componente muy importante para todos los seres vivos, por eso debemos utilizarla racionalmente, es decir, sin desperdiciarla ni contaminarla.**



Greta Sánchez.



# El suelo que pisamos es importante

La gran esfera que conocemos como planeta Tierra está formada por varias capas, que se extienden desde su centro o núcleo hasta el suelo que pisamos. Estas capas se formaron a lo largo de miles de millones de años, por acumulación de rocas y otros componentes. La capa que se encuentra en la parte más alejada del núcleo se llama **corteza terrestre**, y es la superficie del planeta sobre la que se encuentran los continentes, los océanos y todos los seres vivos.





El suelo es la capa de la corteza terrestre con la que muchos estamos más familiarizados, porque es la superficie sobre la que vivimos y desarrollamos la mayor parte de nuestras actividades. Las personas acostumbramos llamarla sencillamente **tierra**, pero también se le llama **suelo**, para distinguirla de otras capas de la Tierra.

El suelo se compone de materia orgánica y materia inorgánica. La materia inorgánica se obtiene de una capa de roca sólida llamada roca madre, porque a expensas de ella se forma el suelo cuando el agua, las raíces de las plantas y algunos organismos la fragmentan en pequeñas rocas y guijarros.







Existen diversos tipos de suelo,  
y sobre cada uno de ellos  
la vida se manifiesta  
de diferente modo.

La materia orgánica está formada por los desechos de animales (excremento y orina) y los restos de plantas y animales muertos, en proceso de descomposición. La materia orgánica forma el **humus** o tierra negra, que es fina como harina. Este material es rico en minerales y de gran utilidad para la alimentación de las plantas.

También son componentes importantes del suelo los organismos que viven en él, como ciempiés, lombrices, cochinillas y otros insectos y microorganismos. A la capa que está entre la roca madre y el suelo se le llama **subsuelo**.

Las capas más profundas de la Tierra contienen más minerales y menos materia orgánica; por el contrario, las capas superiores son más ricas en materia orgánica que en minerales. El suelo del planeta tiene diferentes profundidades. Hay lugares en que el suelo tiene varios metros de espesor o profundidad, mientras que en otros sólo alcanza algunos centímetros. También hay suelos de diferentes colores y texturas; su aspecto nos indica algunas de sus características.



Cuando el ser humano dejó de vagar por diferentes lugares, como lo hacen otros animales, y se quedó a vivir en un sitio fijo, cambió la relación que tenía con algunos componentes de la naturaleza, por ejemplo, con el suelo. Aprendió a criar algunos animales y a ocupar extensiones de tierra para cultivar diferentes plantas. Así nacieron la agricultura y la ganadería. Al cabo de miles de años, la práctica de la agricultura enseñó a los seres humanos que el suelo pierde sus nutrientes naturales y su empobrecimiento disminuye la producción de alimentos.

Los rápidos ritmos de siembra y cosecha no dan tiempo a que la tierra recupere sus nutrientes de manera natural, por lo que es necesario fertilizarla; algunas sustancias que sirven de abono son de origen natural, como los excrementos de animales y las compostas. Pero también se usan productos industrializados que contaminan el agua, el aire y los alimentos que se cosechan.

Para ampliar los campos de cultivo, en muchos lugares del mundo se han destruido bosques y selvas, sin considerar los daños ocasionados a los seres vivos de la región. La pérdida de esta vegetación también acarrea daños al suelo, como la erosión, que ocurre cuando el viento y el agua arrastran y dispersan grandes cantidades de tierra.

Para proteger la parte superior del suelo, es necesario garantizar la existencia de plantas que sujeten la tierra con sus raíces.



**Suelo arcilloso.**

Prácticas como la mencionada logran detener los escurrimientos de agua y disminuir la acción de los vientos. Pero la mejor medida es evitar la tala inmoderada de árboles y el exterminio de la vegetación natural de cada lugar.

El suelo no existe únicamente para satisfacer las necesidades de producción humana. Es necesario reflexionar en que la vida sobre la Tierra es un gran logro de la naturaleza; y todos los seres vivos que la habitan dependen de ella y del agua, para vivir.

Es indispensable que el suelo se conserve como lugar habitable para todos. Cuidemos el suelo para preservar la vida. 🌍



# La importancia de la clasificaci

*Eine Blumen-Uhr*



# ón

Carlos Linneo, Sjarre, Wikimedia Commons.



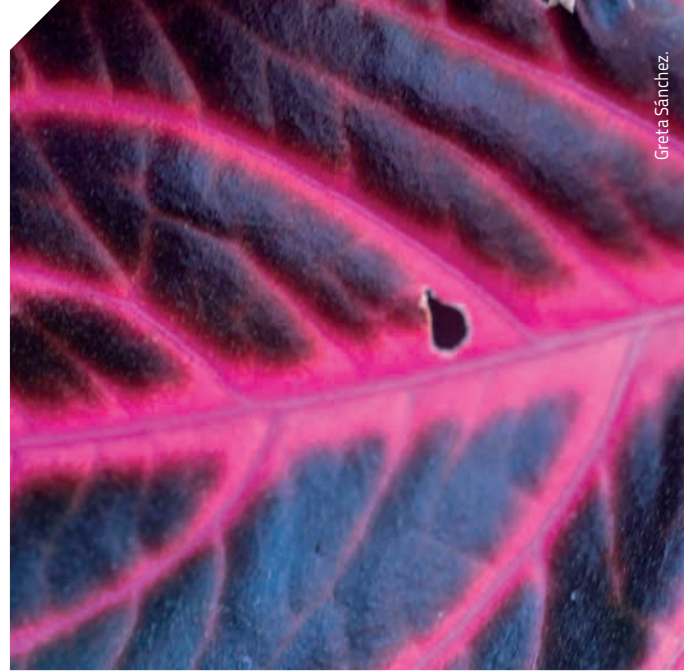
Carlos Linneo

**D**esde hace miles de años, los seres humanos se dieron cuenta de que había gran cantidad de organismos y que era difícil conocerlos a todos. Algunas personas buscaron procedimientos para facilitar su estudio. Con ese propósito, Aristóteles (384-322 a.C.) trató de agruparlos y crear una forma especial para nombrarlos; para ello, consideró su grado de sencillez o complejidad y su comportamiento; también pensó que había seres inferiores y seres superiores, entre éstos, el ser humano.

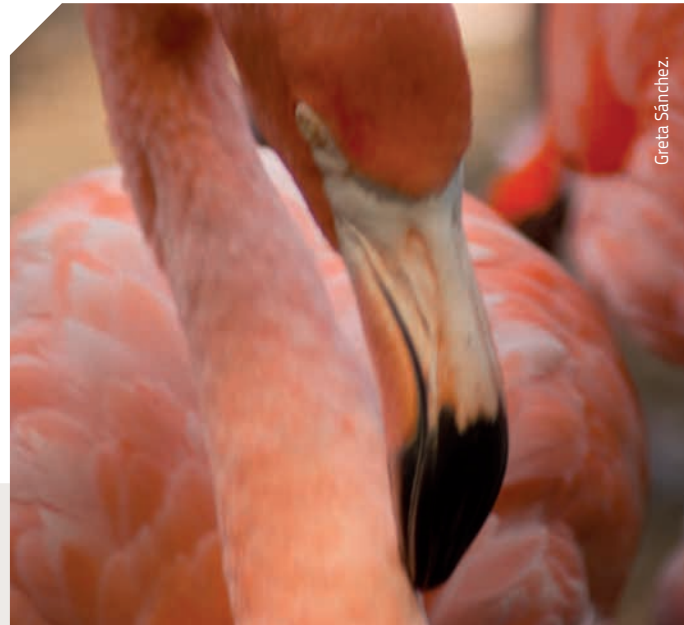




Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

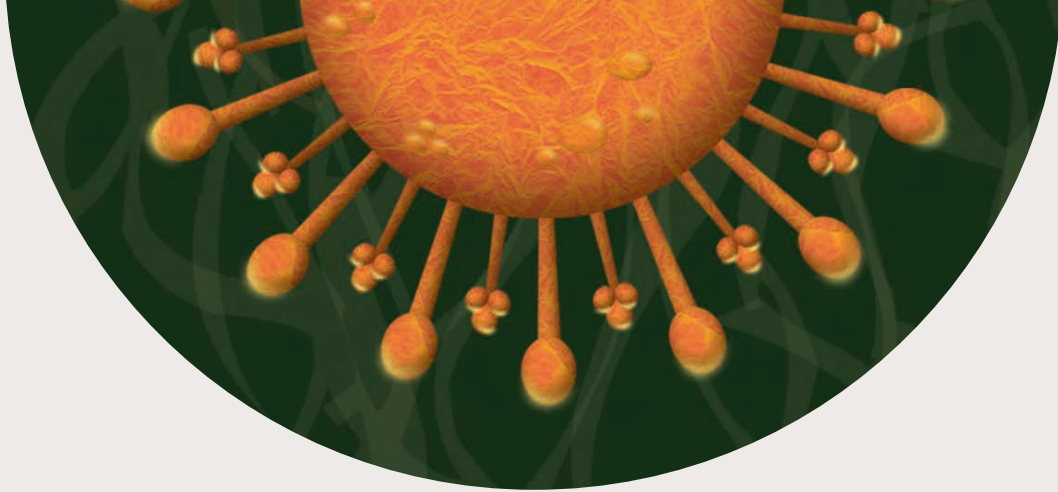


Greta Sánchez.

Al paso del tiempo, las agrupaciones que propuso Aristóteles no resultaron prácticas, pero hasta la fecha se le reconoce el mérito de haber mostrado la necesidad de ordenar el conocimiento de los seres vivos, formando grupos, en los que un grupo mayor abarcaba a todos los otros. Después de él, otros pensadores crearon otras agrupaciones, fijándose en la apariencia, la función y hasta la utilidad de los organismos. Algunos más los agruparon por la semejanza en el ambiente donde vivían o por lo que comían.



Greta Sánchez.



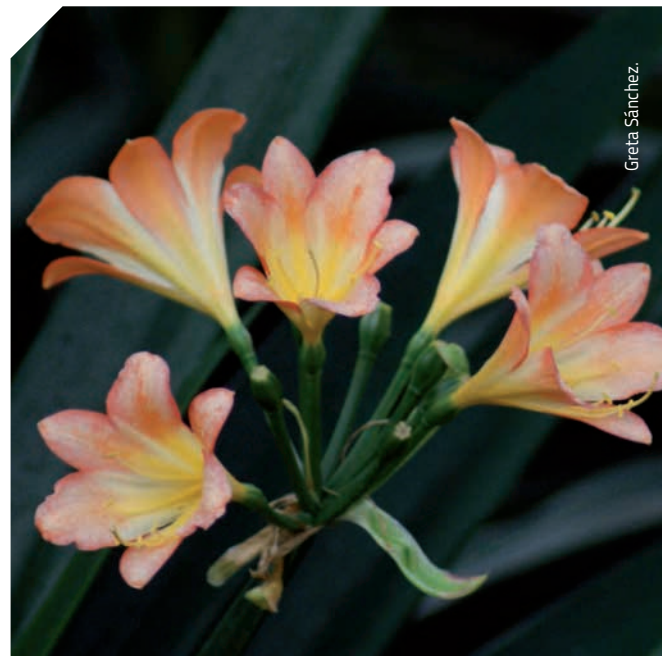
En el siglo XVIII, Carlos Linneo (1707-1778) tomó en cuenta las semejanzas en la forma y la estructura que un organismo tenía con otras formas de vida. Creía que los animales que eran más parecidos en su forma pertenecían al mismo grupo, y los que eran menos parecidos podrían ser parte de grupos diferentes. Llamó **reino** a cada grupo grande de organismos; esta división incluía a otras más pequeñas, hasta que casi todos los organismos ocuparon un lugar en su sistema de organización. También pensó en la importancia de dar un nombre específico a cada organismo.

A este sistema de agrupación le llamaron **clasificación**, y muchos de sus procedimientos siguen vigentes, aunque con algunas modificaciones.



Greta Sánchez.

Durante mucho tiempo, la clasificación más conocida fue la que agrupó a todos los seres vivos en **animales** y **plantas**. Pero al inventarse aparatos como el microscopio, se descubrieron algunos organismos que mostraban características propias, diferentes de esos dos grupos.



Greta Sánchez.



El tigre es un representante de los felinos, que pertenecen al reino animal.



Greta Sánchez.



Doscientos años después de las investigaciones de Linneo, los científicos han elaborado una clasificación que agrupa a los seres vivos en **cinco reinos**: el de los animales, el de las plantas, el de los hongos, el de las bacterias y otro de organismos que, al igual que las bacterias, no son considerados ni animales ni plantas. Muchos de los organismos de los tres últimos grupos son de un tamaño tan pequeño que sólo se ven con el microscopio, por eso se les llama **microscópicos** o **microbios**.

Esta clasificación es más complicada que las realizadas antes, pero tiene la ventaja de que, además de considerar las características físicas o anatóni-

cas de los organismos, también toma en cuenta sus etapas de desarrollo y la presencia o ausencia de ciertas sustancias químicas en sus células.

No obstante, la clasificación en cinco reinos en ocasiones resulta insuficiente, debido a que existen formas microscópicas cuyas características no permiten incluirlas en los grupos anteriores. Algunos de los microbios que hacen necesario un nuevo reino son los **virus**; éstos no pueden moverse ni crecer, y sólo son capaces de reproducirse cuando están dentro de una célula viva. Estos microbios son la causa de muchas de las enfermedades que padecemos. También resulta difícil clasificar a las al-



gas, pues algunas de ellas tienen mucho parecido con las plantas, pero se reproducen de manera diferente.

Clasificar nos sirve para organizar, para ordenar. En nuestra vida diaria clasificamos, agrupamos, diferentes objetos, plantas o animales, aun sin llamar clasificación a nuestra forma de proceder. El orden que obtenemos al agrupar lo que queremos conocer o las cosas que tenemos, hace que resulte más fácil nuestra tarea.

Una de las enseñanzas importantes que han dejado las distintas formas de clasificar es que resulta difícil formar grupos perfectos, que abarquen a la gran diversidad de seres vivos que habitan la Tierra. Aun las clasificaciones más recientes son provisionales, porque se siguen haciendo nuevos des-

cubrimientos acerca de las distintas formas de vida. El valor principal de todas las clasificaciones es que nos han permitido conocer, cada vez mejor, a los distintos organismos que existen.

Al ordenar y estudiar el mundo de los seres vivos, el ser humano ha logrado adelantos muy valiosos. Mediante la clasificación de los seres vivos, las personas hemos llegado a reconocer que las plantas y los animales no son menos importantes que nosotros. Esto nos ha permitido ubicar nuestro lugar: estamos entre ellos, no por encima de ellos.







**L**as plantas terrestres son organismos vivos que aparecieron hace más de 400 millones de años. Los restos fósiles que se han encontrado indican que los antepasados de las plantas que conocemos en la actualidad eran parecidos a las algas verdes. Las primeras plantas eran muy pequeñas, vivían en el mar, que era un ambiente con una temperatura más o menos constante y del que obtenían abundantes nutrientes, por ello no tenían raíces.



# los

Greta Sánchez.

Al paso de miles de años, las plantas fueron cambiando. De las primeras plantas surgieron dos grupos; de ambos encontramos representantes en la actualidad. El primer grupo está formado por plantas que, como sus antepasados, viven donde hay mucha humedad; por ejemplo, el musgo, que crece en los bosques y también lo podemos ver en aceras, azoteas y, especialmente, en las piletas que tienen el agua estan-

cada por mucho tiempo. Estas plantas no tienen tejido vascular o vasos conductores.

El segundo grupo, en donde se encuentran los helechos, los pinos y las plantas con flores, tiene características que le ayudaron a poblar diferentes lugares de la Tierra. Algunas de esas características son tener una raíz útil para fijarse a la tierra; absorber agua y sales minerales; poseer vasos conductores,





Algunas plantas absorben agua por medio de sus espinas.

La sábila es analgésico, antimicrobiano y antitóxico.



a través de los que se transportan sales minerales y agua hacia sus partes superiores; y producir alimentos en sus hojas para alimentar a otras partes de la misma planta.

De ambos grupos hay plantas que son utilizadas por otros organismos vivos para alimentarse o para vivir en ellas. Las personas les damos muchos otros usos, por ejemplo, curar enfermedades, obtener frutos comestibles y madera para construir muebles o elaborar papel, resinas, goma y otros objetos.

## Usos medicinales de algunas plantas

El aprovechamiento de las plantas para aliviar dolencias y prevenir enfermedades es una práctica muy antigua entre los seres humanos; otros animales, como los perros, comen yerbas para curarse de problemas estomacales.

En el México antiguo, los grupos humanos desarrollaron grandes conocimientos sobre los poderes curativos de las yerbas. Al parecer, muchas de las culturas antiguas del mundo encontraron en las plantas grandes recursos para cuidar la salud.

Entre los antiguos mexicanos, la marihuana se utilizó con varios fines, como aliviar infecciones intestinales o curar el reuma y las heridas, ya que permite una cicatrización más rápida.

La amapola se menciona en tratados de medicina romanos y griegos; la llamaban “planta de la felicidad”; los árabes la utilizaron para tratar la disentería. De esta planta se extrae la morfina, una sustancia que alivia

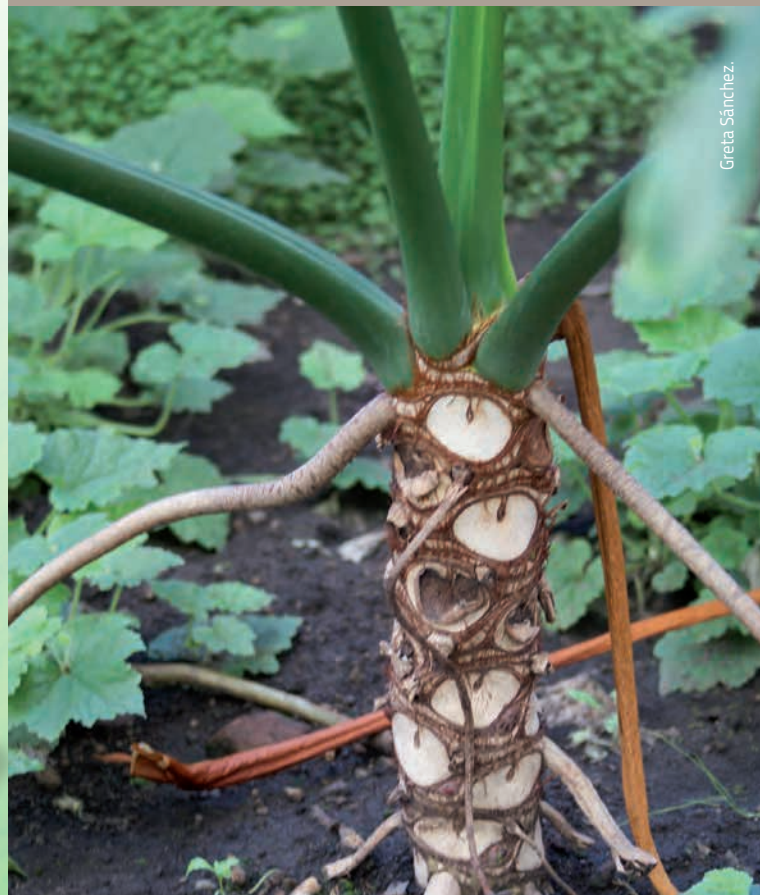


dolores extremadamente fuertes y se usa para ayudar a enfermos terminales de sida y cáncer. De la amapola también se produce una droga conocida como opio.

Numerosas sustancias utilizadas para elaborar perfumes y medicinas se extraen de las plantas con flor.

En Japón es común el empleo de algas. Algunas de ellas alivian intoxicaciones producidas por metales pesados; otras resultan efectivas contra el virus del herpes. Unas más combaten las infecciones y bajan los niveles de colesterol en la sangre. También se emplean para combatir el mal conocido como gota y algunos parásitos y para tratamientos contra el cáncer.

**Otras plantas son  
anticoagulantes y astringentes.**





## Usos alimenticios de algunas plantas

Los cereales forman el grupo más importante de las plantas útiles en la alimentación; entre ellos está el maíz, que fue domesticado en América hace unos 7 500 años; el trigo, con el que se prepara principalmente pan y pastas; el centeno, que también se utiliza para hacer pan; y la avena, que fue domesticada hace unos 3000 años y es el cereal más nutritivo por tener el más alto contenido de proteínas, grasas y almidones digeribles.

Las leguminosas, como lenteja, chícharo, haba, garbanzo, frijol y soya, combinadas con cereales, como el maíz o el arroz, multiplican sus propiedades nutritivas; algunas de ellas llegan a sustituir el valor nutritivo de la carne si se comen en cantidades suficientes.



Los aztecas utilizaron una alga verde como parte importante en su alimentación. Actualmente, en Japón, las algas también se utilizan en la alimentación. El alga parda se come seca, frita, mezclada con arroz, hervida con azúcar y en una gran variedad de platillos. Otras algas se emplean para producir alimentos dietéticos.

Las plantas han llegado a ser tan apreciadas como alimento que algunas personas, llamadas vegetarianas, sólo comen productos vegetales, o bien, los combinan con muy pocos productos de origen animal.



## Uso industrial de algunas plantas

Algunas plantas, como la jojoba, se emplean en la elaboración de cosméticos. La carnauba se utiliza como lubricante de motores, cera para coches, zapatos y papel. La candelilla, que está siempre presente en los desiertos mexicanos, también se utiliza para producir cera. De plantas como el girasol y el maíz se elaboran aceites comestibles.

Otras plantas se emplean para la producción de goma o látex. La utilidad de ese tipo de productos se conoce desde la antigüedad. Los aztecas, por ejemplo, fabricaban pelotas a partir de una planta llamada Castilla elástica, que produce un material grueso y tan resistente que podía llegar a fracturar los huesos de los jugadores.

Las algas se emplean en la industria para la fabricación de una especie de gelatina que utilizan los dentistas, y otra que se maneja en los experimentos de laboratorio; con las algas también se producen fertilizantes para cultivos y se tratan las aguas negras. 🌍





# Cómo nos relacionamos con los animales

**E**n la Tierra hay muchos animales que conocemos y muchos otros que no. ¿Cómo nos relacionamos con ellos? ¿Qué significan esos seres que, como nosotros, se mueven, se desarrollan y un día mueren? ¿Qué tan importantes creemos que son?





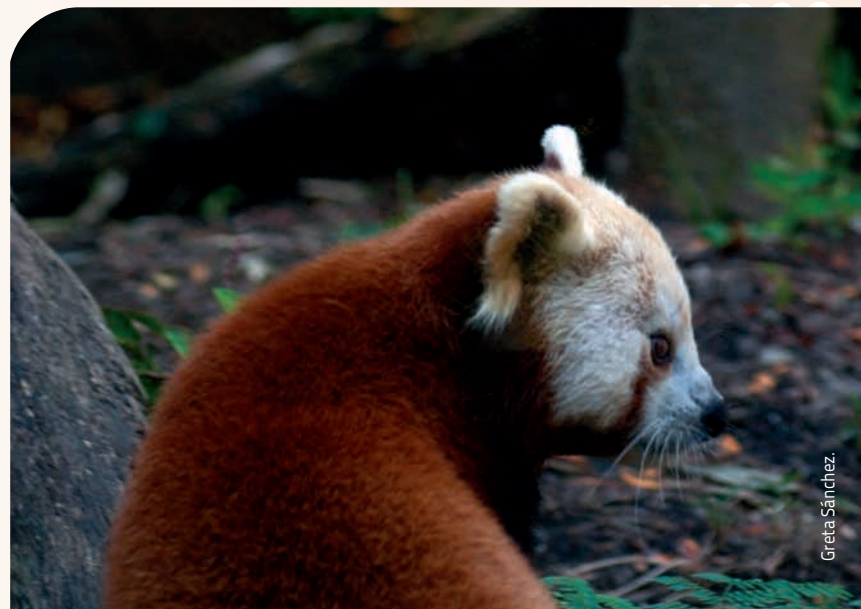
Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

Cuando los humanos aparecieron en el planeta, ya existía una gran variedad de animales; desde siempre hemos convivido con ellos. Al cabo de millones de años, muchos de esos animales fueron domesticados; este hecho cambió su modo de vida, con algunas ventajas, por ejemplo, tuvieron asegurada la comida para ellos y sus crías, se pusieron a salvo de otros animales que los atacaban cuando vivían en forma silvestre y aumentó su tiempo de vida al tener la atención médica de los humanos.

A cambio de eso, los animales domesticados protegieron a la gente del ataque de animales feroces y de otros que dañaban sus cosechas, su ganado o sus propiedades, por ejemplo, lobos,



Greta Sánchez.





Greta Sánchez.



Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

coyotes, insectos y ratas. Los animales domésticos también se utilizan para alimentar a las personas y a otros animales, para facilitar el trabajo que requiere fuerza y como medio de transporte.

Hay animales de los que se obtienen muchos beneficios, por ejemplo, la vaca. A partir de su leche se procesan muchos otros productos; su carne se come y con su piel se hacen zapatos, bolsas, cinturones y ropa. Algunos, como el perro, el caballo y el gato, entre otros, dan a las personas compañía y afecto.

Actualmente, sabemos que muchos animales están en peligro de desaparecer para siempre, y la causa principal es la destrucción del ambiente donde viven. Muchos otros animales mueren al ser cazados o pescados para aprovechar su piel y otras partes de su cuerpo. Es el caso de los jaguares, tigres, leopardos, panteras, monos, cocodrilos, tortugas, ballenas elefantes y rinocerontes, entre muchos más.

El ser humano constantemente invade los espacios que antes eran ocupados únicamente por otros animales. Como resultado de las actividades que realiza, los expone a la muerte, algunas veces porque se envenena el ambiente con insecticidas u otros productos, y otras porque no se

adaptan a las nuevas condiciones del medio. No son pocos los animales que mueren al cruzar las carreteras, o las aves que se electrocutan con los cables eléctricos.

Pero tal vez lo más absurdo e incomprensible es la caza por deporte, que es una importante causa de desaparición de algunas especies animales.

El concepto humano de progreso parece no tener límites. Desde hace algunos años, los científicos han encontrado la manera de crear seres vivos sin necesidad de que se apareen los animales, a esto se le llama **clonación** y es un procedimiento que permite que nazcan seres idénticos, como los gemelos. En la naturaleza, algunos seres vivos se reproducen por clonación, por ejemplo, los gusanos planos, algunas algas y la planta llamada diente de león, pero en esos procesos no interviene el ser humano. En 1997 se realizó la clonación de una oveja a la que llamaron Dolly.

Las consecuencias de este tipo de acciones aún no se conocen con certeza. Sin embargo, personas de distintas partes del mundo se preguntan si el ser humano tiene derecho a manejar la vida de otros seres.

Durante siglos, el ser humano se ha impuesto sobre muchas otras formas de vida. Ciertamente tiene capacidades que no tienen otros animales. También es cierto que puede sobrevivir en distintos ambientes. La pregunta es:



Greta Sánchez.

¿Eso le da derecho a poner en riesgo otras formas de vida? ¿Es la destrucción una buena muestra de la inteligencia humana?

El ser humano aún necesita aprender nuevas y mejores formas de relación con los recursos que hay en la Tierra, entre ellos los animales. Es necesario reflexionar qué estamos haciendo como miembros de este mundo, y qué podemos hacer para mejorarlo.

Existen personas que valoran la vida de los animales y hacen grandes esfuerzos para que los demás humanos respeten todas las formas de vida que hay en la Tierra. Con ese propósito se han formado asociaciones que luchan por los derechos que tienen los animales a vivir. Podemos cooperar y participar en las acciones que éstas promueven. Todos los organismos de este planeta tenemos igual derecho a desarrollarnos y a vivir en él. 🌍





Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

# La clasificación de los animales



**H**ay algunas características que hacen un poco más fácil distinguir a un animal de una planta, por ejemplo, un animal es un organismo que nace de un huevo o del vientre de otro ser vivo, se mueve y puede desplazarse, tiene un órgano para alimentarse y se come a otros seres vivos para nutrirse. Pero resulta menos fácil distinguir a los diferentes animales entre sí.





Greta Sánchez.



Alejandro Topete.



Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

Mucha gente clasifica a los animales por lo que acostumbran comer, o por el lugar donde viven, por su apariencia, o por lo que hacen. Estas clasificaciones pueden ser útiles en algunos casos, pero en otros no, por ejemplo, se dice que todos los animales se mueven y que las plantas no. Sin embargo, sabemos que las plantas abren o cierran sus flores siguiendo la luz. Por el contrario, hay animales que no se mueven, por ejemplo, algunos organismos marinos, como el coral, la anémona, las esponjas y otros, que se encuentran fijos a las rocas y para conseguir su alimento esperan que las corrientes de agua lo acerquen a ellos.

Se pueden utilizar semejanzas y diferencias para clasificar a los animales; de esta o cualquier otra forma, siempre resulta sorprendentemente complejo tratar de agrupar a todos los animales que se conocen.

Una de las clasificaciones distingue a los animales en dos grandes grupos: los que tienen columna vertebral, **vertebrados**, y los que no la tienen, **invertebrados**.

El grupo de los **invertebrados** reúne a muchos animales, tanto terrestres como acuáticos. Por ejemplo, la esponja de mar, la medusa y todos los tipos de gusanos, como las lombrices que





Un esqueleto interno articulado es la característica principal de los vertebrados.

Greta Sánchez.

viven en el suelo y las que están dentro del cuerpo de otros animales. Tampoco tienen columna vertebral el caracol, pulpo, calamar, ostra, almeja, erizo, estrella de mar, cangrejo, araña, saltamontes, ni muchos insectos.

El grupo de los **vertebrados** está formado por todos los peces y por animales como la rana y la salamandra, que son animales que pueden vivir en el agua y en la tierra.

También son vertebrados la tortuga, el caimán, la serpiente y todas las aves, grandes y pequeñas. El ser humano pertenece a este grupo, junto con la ballena, el delfín, el mono y muchos otros.

En esta clasificación se juntaron animales que tienen una semejanza, pero entre ellos existen diferencias importantes, a partir de las cuales se pueden clasificar de otra forma. Por ejemplo, tanto la rana como el ser humano tienen columna vertebral, pero la rana nace de un huevo, mientras que un humano nace del vientre de su madre.

Por esa y otras características, el humano es un mamífero, a diferencia de la rana, que forma parte de otro grupo: es un anfibio. Otro ejemplo es el de la ballena y la trucha, ambas tienen columna vertebral y viven en el agua, pero la trucha es un pez que se alimenta de pequeños organismos marinos, mientras que la ballena es un mamí-



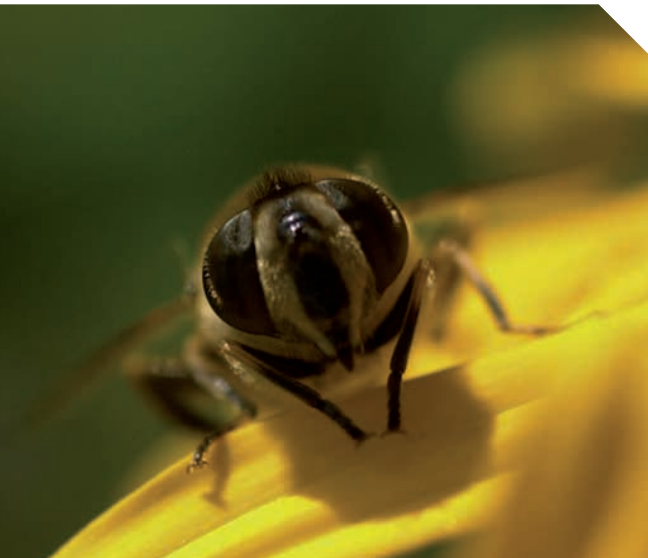
fero que durante sus primeras etapas de vida toma leche del cuerpo de su madre.

De acuerdo con una de las clasificaciones más recientes, los animales que se manejaron en una de las actividades del Libro del adulto se podrían clasificar como se muestra en el próximo cuadro.

¿Por qué es necesario clasificar a los animales? ¿Para qué sirve saber esto?

Tal vez no parezca importante saber que el delfín es un mamífero y no un pez, aunque viva en el agua y nade. Dentro de las leyes naturales es común a todos los seres vivos que exista la necesidad de conocerse, a veces para defenderse de otros seres y a veces para vivir de mejor manera; parece que es así como han logrado sobrevivir los organismos que actualmente existen.

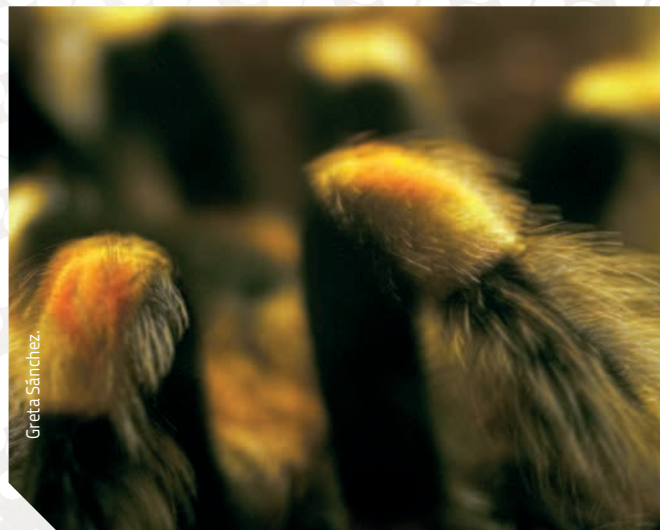
Aves	Peces	Reptiles	Mamíferos	Invertebrados	Anfibios
águila	trucha	tortuga	perro	escarabajo	rana
pingüino	mantarraya	iguana	chango	cangrejo	salamandra
			delfín	alacrán	



Greta Sánchez

El ser humano también necesita saber cómo son y cómo viven otros animales, para cuidar de ellos o para protegerse de otros. Muchos animales necesitan el cuerpo humano para vivir, dentro o fuera de él, y algunos sólo viven dañando al cuerpo que invaden. También para defendernos del ataque de aquellos que nos superan en fuerza.

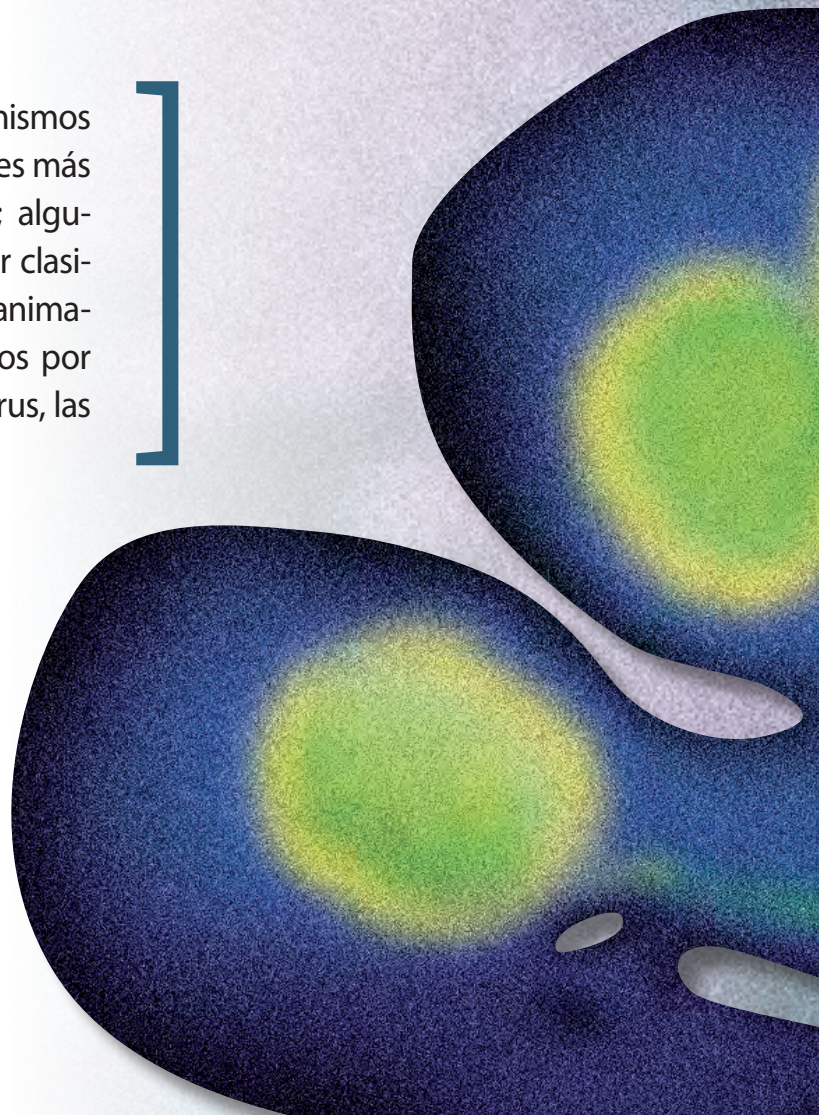
Sobre todo, los humanos debemos aprender a distinguir a los animales del mundo para conocerlos mejor, para comprender distintas formas de vida, diferentes de la nuestra, y aprender de ellas, y para tratar de interferir lo menos posible con su desarrollo y preservar la vida de otros habitantes del planeta. El ser humano debe demostrar que tiene la capacidad de reconocer que los organismos necesitamos unos de otros para vivir, y que al dañar a los animales, afectamos el equilibrio de la vida en la Tierra. 🌍





# Los **microbios** **y la vida** **en el planeta**

**L**os microbios o microorganismos son los organismos vivos más pequeños sobre la Tierra; algunos de ellos no pueden ser clasificados como plantas ni como animales. Los microbios más conocidos por la mayoría de la gente son los virus, las bacterias y los hongos.







Todos los microbios se alimentan, algunos se mueven y todos se reproducen. Su tamaño tan pequeño facilita que sus funciones vitales ocurran con gran rapidez, por eso se reproducen por millones en unas cuantas horas, pero difícilmente sobreviven mucho tiempo. Algunos microbios tienen gran resistencia a altas y bajas temperaturas y son capaces de sobrevivir en condiciones extremas, que matarían a otros seres vivos; algunos tienen la capacidad de reducir sus funciones vitales casi totalmente, y permanecen como dormidos hasta que las condiciones mejoran.

Como su nombre lo sugiere, estos organismos son visibles sólo con ayuda de un microscopio, pero algunos llegan a juntarse en tal cantidad que podemos verlos. Por ejemplo, las ranuras donde se juntan los azulejos de las paredes de baño y cocina, con el tiempo se ven negras, en parte es a causa de microorganismos que se acumulan en esas zonas. También, si dejamos varios días el pan o las tortillas dentro de una bolsa, la humedad hace aparecer algunas coloraciones blancas, como algodoncillo, o rojizas, son grandes cantidades de hongos microscópicos.



Lo que conocemos acerca de los microbios, por lo general, nos hace temerlos. Sabemos que algo que no vemos es capaz de provocar muchas y peligrosas enfermedades. Si nos acercamos un poco más a la vida microscópica, podremos apreciar otras características de los microbios.

Los virus son microorganismos que infectan a los seres vivos y los destruyen para poder vivir y reproducirse; los virus infectan incluso a otros microbios. Este microorganismo intriga a los científicos, que no saben si considerarlo ser vivo o materia no viva, ya que se encuentra vivo dentro del cuerpo del organismo que infecta, pero cuando es expulsado al aire y no invade a otro organismo, se muere. Puede reproducirse sólo dentro de otros organismos. Los virus son los causantes de varias enfermedades en el ser humano, entre las más conocidas están el catarro común, varios tipos de gripe (como la

influenza), la polio, la viruela, el herpes, la rabia; la varicela y el sida son también causadas por virus.

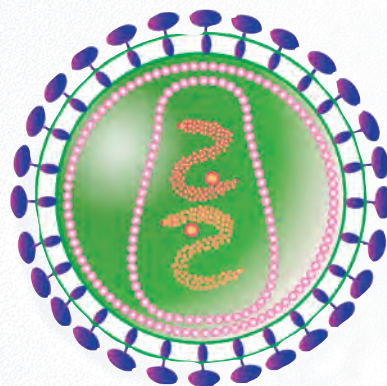
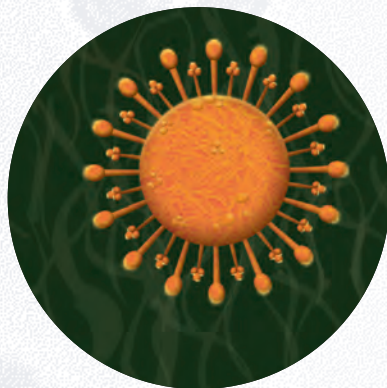
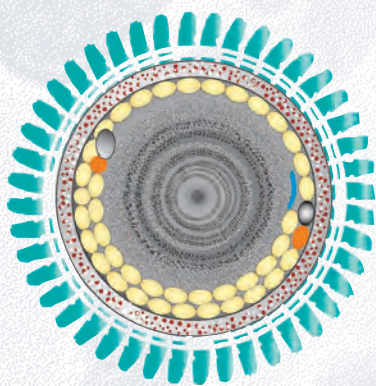
Algunas bacterias enferman igualmente a las personas y han causado desgracias como las epidemias que, en siglos pasados, acabaron con poblaciones enteras, tal es el caso de la epidemia de tifo, propagada entre los humanos por el piquete de un piojo que en su cuerpo lleva una bacteria. Otras producen enfermedades como tuberculosis, salmonelosis, lepra, gangrena, cólera, tétanos, peste, fiebre tifoidea, difteria y neumonía. La bacteria que causa la sífilis vive en la sangre y en otros líquidos corporales y puede dañar el sistema nervioso.

Algunos hongos microscópicos son otros microbios que también pueden causar daños a la salud si se ingieren junto con alimentos en estado de descomposición, como pan, fruta, tortilla, semillas, cacahuates y nueces. De éstos, algunos resultan ser muy dañinos si se consumen en grandes cantidades.

Los microorganismos dañan incluso las cosas y los materiales; por ejemplo, descomponen las construcciones de madera si están húmedas, corroen las tuberías de hierro y las piedras de los edificios, alteran algunos productos plásticos y degradan las pinturas.







Sin embargo, muchas bacterias y hongos no causan ningún daño a otros organismos, por el contrario, los favorecen. Por ejemplo, algunos animales que comen yerba y no pueden digerirla, como las vacas y las ovejas, necesitan millones de estos microorganismos en su estómago. Otras bacterias benéficas viven en los tejidos internos y en la piel. También gracias a algunas bacterias se procesan algunos productos alimenticios como el queso, el yogurt, el vino y los adobos. La industria las emplea para curtir cueros, conservar granos y producir tabaco, medicamentos y detergentes, entre otros artículos útiles. Algunos hongos de gran tamaño son comestibles, como los champiñones y las setas.

### Microorganismos bacterianos.

Muchos microbios son muy importantes para reintegrar sustancias a la tierra, por ejemplo, los que viven en el suelo y descomponen los organismos muertos de plantas y animales. De ese modo, libran al planeta de cadáveres y ayudan a fertilizar la tierra. Algunas bacterias están relacionadas con la siembra de plantas, como el frijol y otras leguminosas; en el proceso de crecimiento de la planta, la bacteria unida a la raíz de la planta enriquece el suelo. 🌍

Un gran descubrimiento de los científicos del siglo XIX fue identificar que se podía combatir a los microbios con otro tipo de microbios. Así, en 1930 se elaboraron los antibióticos, sustancias que producen algunos hongos y bacterias y sirven para destruir a los virus, las bacterias y los hongos que dañan a otros seres vivos.



Pedro Hiriat.





# Pedregoso

**A**lgunos científicos, con el interés de que las personas puedan acercarse a los hechos y los conocimientos de manera más clara y entretenida, divulgan, es decir, dan a conocer información de distintos ámbitos de la ciencia utilizando diversos recursos y técnicas. Éste es el caso de Alejandra Alvarado Zink, investigadora mexicana que escribió un cuento sobre el volcán Xitle, que se encuentra cerca del Ajusco, para contarnos acerca de cambios que han ocurrido en un lugar de la Ciudad de México.



### Parque Nacional Cumbres del Ajusco.

En una de nuestras aventuras por los pedregales del sur de la Ciudad de México conocimos a un personaje muy singular que habita en uno de ellos: Pedregoso. A estos pedregales los conocemos como Pedregal de San Ángel, Pedregal de Coyoacán, Pedregal de Eslava o Pedregal de San Agustín de las Cuevas. Tenemos ya varios años de conocer a Pedregoso, en el transcurso de los cuales él nos ha contado interesantes historias. Una de sus historias inicia así:

Hace más o menos 2000 años, Xitle —el padre de Pedregoso— formó un extenso pedregal. El diseño original estuvo a cargo de Flora, su madre. En los planos, que aún conserva Pedregoso, podemos apreciar que la zona abarcaba una superficie de 7 000 hectáreas.

Según recuerda Pedregoso por relatos de sus padres, la obra dio inicio con gran estruendo, derramando grandes cantidades de espesa lava que alcanzaba temperaturas de más de 850 °C, capaz de derretir el plomo. Al dar inicio la obra, toda forma viviente se extinguió al paso de la ardiente lava, y quedó sólo una estéril superficie. El primer paso se había dado, pero la obra todavía no concluía, ya que después de algunos miles de años ésta se convertiría en un lugar privilegiado para que se desarrollara una variada flora y fauna.





Pedregoso nos explicó cómo se llevó a cabo este proceso. En un principio, su madre estuvo a cargo del proyecto, ya que no se trataba de hacer un pedregal cualquiera, sino uno que en el futuro se convirtiera en la primera cuenca ecológica de la Ciudad de México.

Desafortunadamente, del total del área contemplada en los planes originales de su padre Xitle, Pedregoso sólo ha logrado rescatar una pequeña parte.

## El Jardín de Pedregoso

Pedregoso habita en una zona del Pedregal de San Ángel a la que ha denominado el Jardín de Pedregoso. Uno de sus principales intereses es conservar este lugar para poder mostrar la diversidad y belleza de los organismos que aún existen



R.E. Wilcox, U.S. Geological Survey, Wikimedia Commons.

en esta región. Su jardín es uno de los pocos lugares en el mundo donde se observa cómo una comunidad vegetal y animal se ha desarrollado y ha evolucionado sobre una corriente de lava.

El Jardín de Pedregoso es de origen volcánico; presenta un terreno bastante irregular y accidentado en donde se pueden encontrar distintos tipos de microambientes, como, por ejemplo, cuevas y hondonadas.

Pedregoso nos explicó que a lo largo de cientos de años el paisaje ha variado. Después de la erupción tan sólo quedaron rocas y un desolado paisaje sin vida. Pero no tardaron en llegar los primeros colonizadores a estas nuevas formaciones rocosas: algas y esporas de líquenes y helechos fueron transportadas por el viento a este nuevo espacio.




Greta Sánchez.

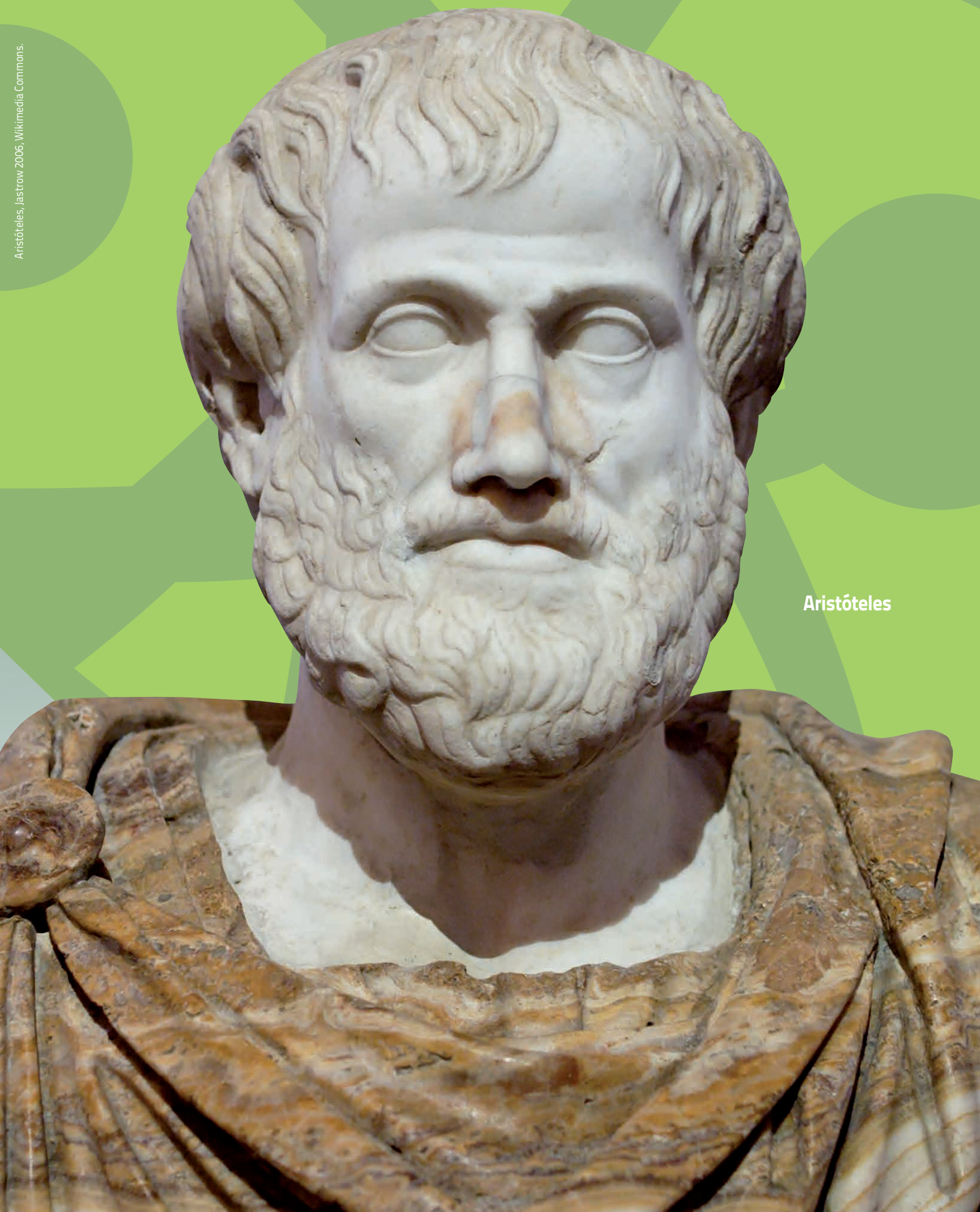


Plantas con raíz que requieren de suelo para desarrollarse adecuadamente.

Al transcurrir los años, estos nuevos colonos se adhirieron a las desnudas rocas y se reprodujeron hasta aumentar sus poblaciones. La acción de estas formas de vida, el viento y las extremas temperaturas ayudaron a acelerar el desgaste de las rocas hasta formar suelo. Éste, con el tiempo, se fue acumulando en las partes hondas y planas permitiendo que otros organismos pudieran establecerse; tal fue el caso de distintos tipos de plantas con raíz que requieren de suelo para desarrollarse adecuadamente.

Posteriormente, otro tipo de vegetación fue sustituyendo a la flora anterior; este proceso, conocido como **sucesión**, continuó por cientos de años y ha dado como resultado una variada y rica comunidad de organismos. Actualmente, en el Jardín de Pedregoso podemos encontrar diversos tipos de plantas (desde pequeños musgos y helechos hasta uno que otro árbol) y animales (insectos, aves, reptiles, anfibios y mamíferos). 





Aristóteles

# La historia del átomo

[ La humanidad ha pasado miles de años preguntándose, buscando explicaciones a muchas interrogantes y aprendiendo de manera práctica a resolver sus necesidades, a extraer y fundir minerales, a combinar materiales, a hacer vidrio, a preparar alimentos y a elaborar telas y teñirlas, entre otras muchas actividades. ]



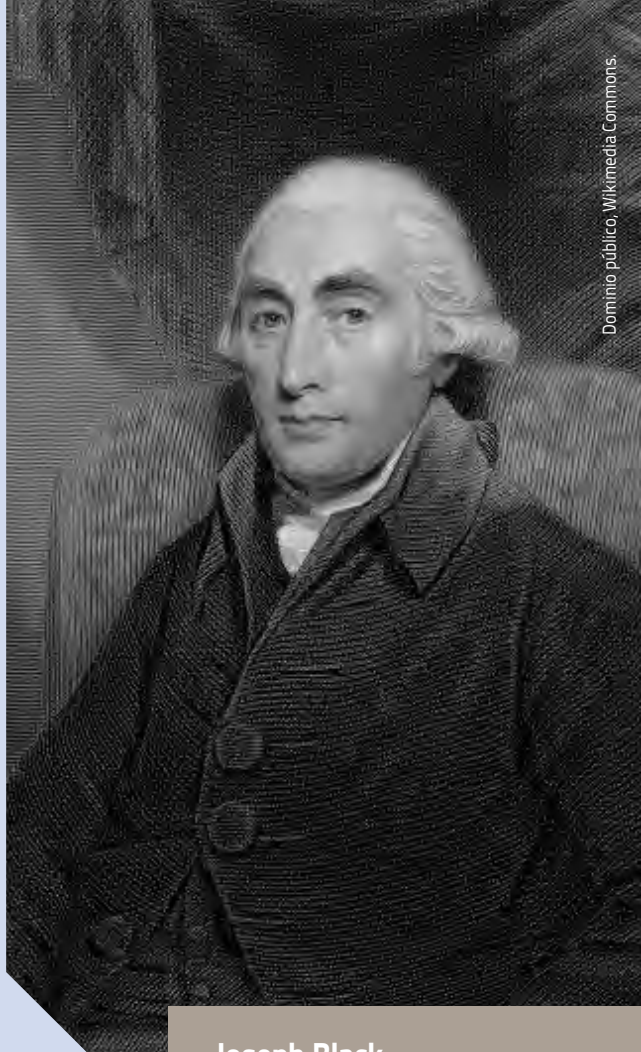


Robert Boyle

Pero, ¿cuánto sabía el ser humano de los cambios que producía?, ¿por qué sucedían estos cambios?

Dos mil trescientos años antes del nacimiento de Cristo, el concepto de átomo, palabra que quiere decir "indivisible", fue utilizado por los filósofos griegos Leucipo y Demócrito; ambos usaron esa palabra para describir las partículas minúsculas e invisibles cuya organización daba a la materia sus diferentes propiedades.

Anaxímenes y Aristóteles, filósofos griegos, decían que el mundo material se componía de cuatro elementos indivisibles: agua, aire, fuego y tierra.



Dominio público, Wikimedia Commons

**Joseph Black**

En la Edad Media, que según algunos historiadores terminó en 1492, cuando ocurrió el descubrimiento de América, personas conocidas como alquimistas buscaron también explicaciones respecto a la conformación de la materia; trabajaron para convertir en oro diferentes metales y para encontrar el elixir de la vida, realizaron diversos experimentos, sin éxito, pero dejaron para los químicos algunas técnicas, como la destilación y la cristalización.

En la constante búsqueda para encontrar cuáles eran los elementos que formaban a la materia y qué componía a esos elementos, algunos científicos regresaron a la teoría de Leucipo y Demócrito y perfeccionaron el concepto de átomo. El invento del microscopio, con el cual podían



Dominio público, Wikimedia Commons

**John Dalton**

verse cosas que a simple vista no se conocían, ayudó a creer con más certeza que las cosas estaban compuestas de algo más pequeño.

El químico inglés Robert Boyle criticó a los alquimistas, ya que el oro, decía, no podía hacerlo el ser humano porque era un elemento de la naturaleza, una sustancia básica que no estaba compuesta de otras sustancias, lo mismo que el cobre, la plata y el mercurio. En 1754, Joseph Black, médico y químico, demostró claramente que la teoría aristotélica de la indivisibilidad de los elementos no era real, demostró que en el aire había bióxido de carbono y lo descompuso, es decir, dividió la molécula del carbonato de calcio en dos moléculas más pequeñas (cal y bióxido de carbono).

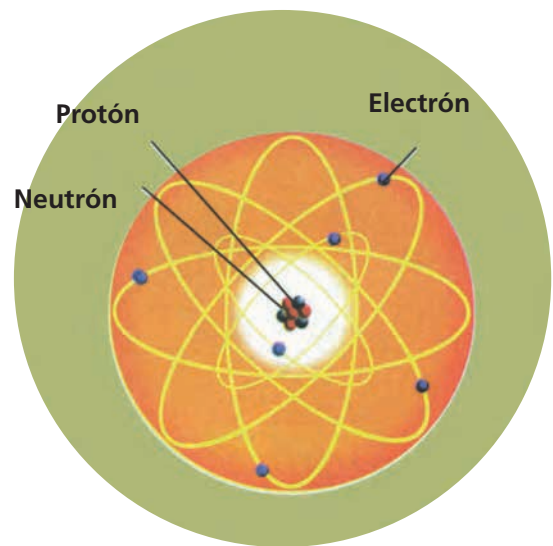


A principios del siglo XIX, en el año de 1808, John Dalton, científico inglés, relacionando la vieja hipótesis de Leucipo y Demócrito y los descubrimientos de otros científicos, formuló la primera teoría práctica de los átomos y de las moléculas, que fue la base de la química moderna.

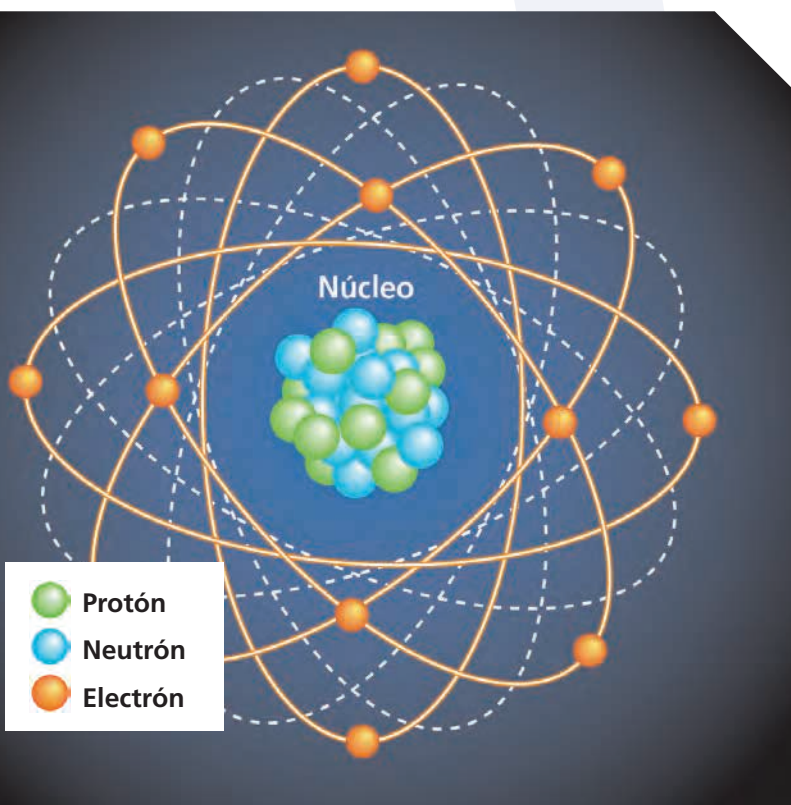
Las partículas finales de todos los cuerpos simples son átomos, no pueden dividirse, cada átomo tiene su propio peso y puede expresarse con números.

El físico italiano Amadeo Avogadro amplió la teoría de Dalton y demostró que la partícula más pequeña de agua que puede existir tiene dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno y se representa  $H_2O$ , así conocemos el símbolo del agua hoy en día, él llamó a estos compuestos o átomos combinados **moléculas**.

Más tarde los científicos descubrieron que los átomos y las moléculas están en constante movimiento. Al aplicar calor a un cuerpo, el movimiento de sus moléculas se acelera y algunas de éstas son lanzadas al aire convirtiéndose en vapor, este descubrimiento dio origen a las máquinas de vapor que aprovechan la fuerza de éste.



El conocimiento del átomo y de su estructura y la clasificación de la materia en elementos, compuestos y mezclas fueron la base para que en el siglo XX se determinara que hay dos clases de moléculas: **pequeñas y gigantes**, a estas últimas se les llama también **polímeros**.



Las moléculas pequeñas se encuentran en componentes de la naturaleza como el aire y el agua, así como en piedras y metales; su peso molecular es ligero. Las moléculas gigantes o polímeros están compuestas de moléculas pequeñas y son más pesadas.

Las moléculas gigantes naturales son la materia de la vida, lo que vive y crece; animales y plantas están hechos de polímeros.



## **En el siglo xx, el ser humano creó moléculas grandes a partir de moléculas pequeñas.**

Con este descubrimiento, basado en la teoría atómica, se inició una larga carrera de inventos (el diseño de polímeros artificiales) y se desarrolló la industria de materiales sintéticos, estos materiales creados por el ser humano tienen cualidades que permiten su uso de acuerdo con las necesidades específicas de la industria; muchos de ellos han resuelto problemas relacionados con la duración, calentamiento, resistencia y adaptabilidad de un cuerpo.

Los polímeros cambiaron y siguen cambiando la forma de vida, la producción y el consumo; se usan en la producción del petróleo, en materiales para la salud, en la vivienda y en el vestido.

El siglo xx puede ser reconocido como la era de los plásticos. Uno de los primeros inventos elaborados con polímeros fue la baquelita. El celofán, el rayón, las resinas, el poliéster, las llantas, la celulosa, el caucho, las lacas y pinturas, el material fotográfico, los envases, los engranes para distintas máquinas y muchas otras cosas que se consumen cotidianamente son elaborados a partir de moléculas gigantes.

Los hombres y las mujeres seguirán descubriendo nuevas cosas para beneficio de la humanidad. Lo importante es usarlas de manera racional para no dañar al ambiente con materiales que pueden volverse contaminantes y contribuir al deterioro de la naturaleza. 🌍



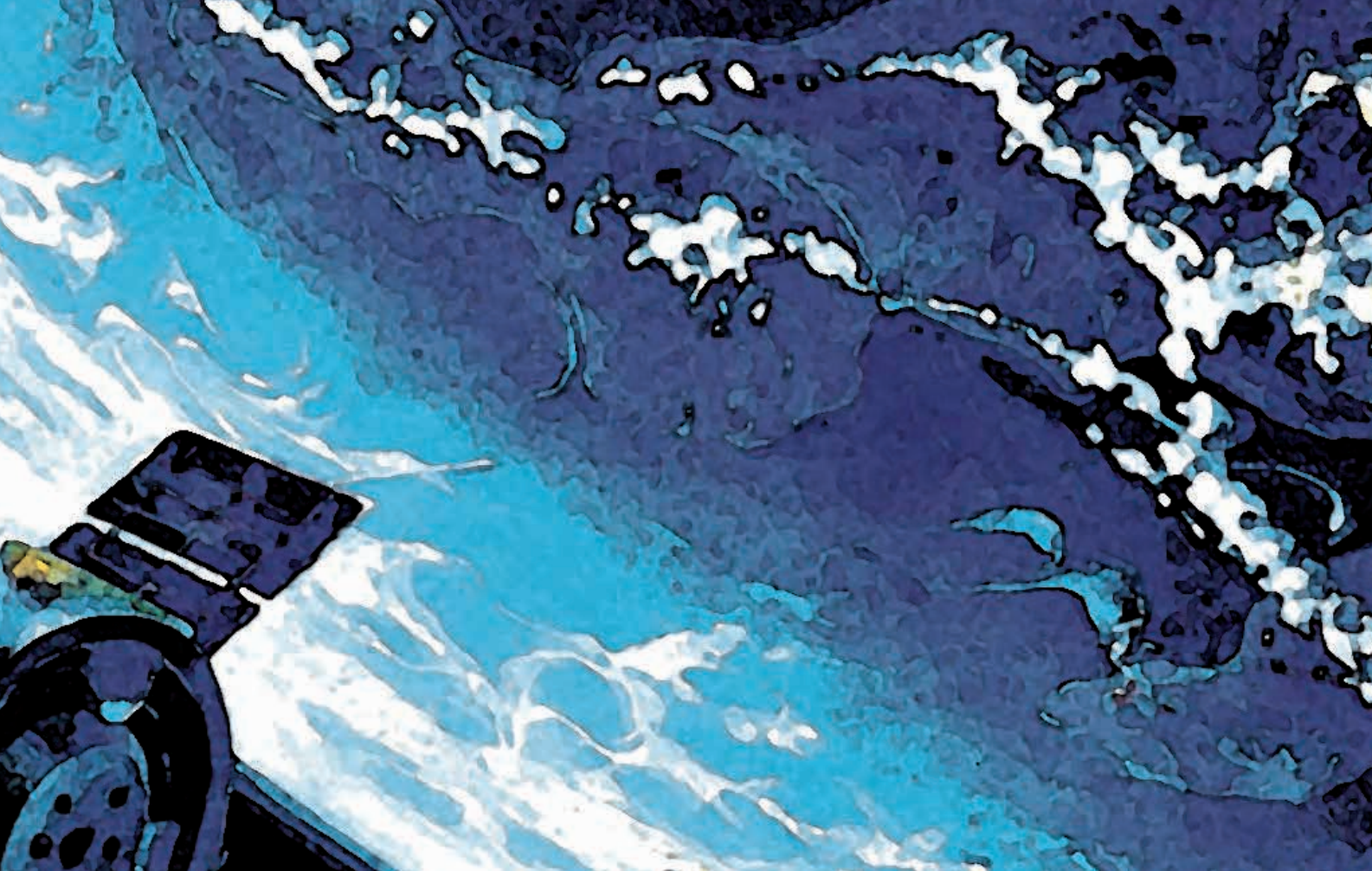




# Los Ciclos en la Tierra

**E**n la Tierra existen diversos acontecimientos que se suceden con cierta regularidad en el tiempo, cambios que se presentan periódicamente, en un determinado lapso, en forma cíclica. Por ejemplo, los que ocurren cuando se pasa del día a la noche; otros ocurren, aproximadamente, mes con mes, como los que vemos en la forma de la luna y otros más que suceden a lo largo del año.



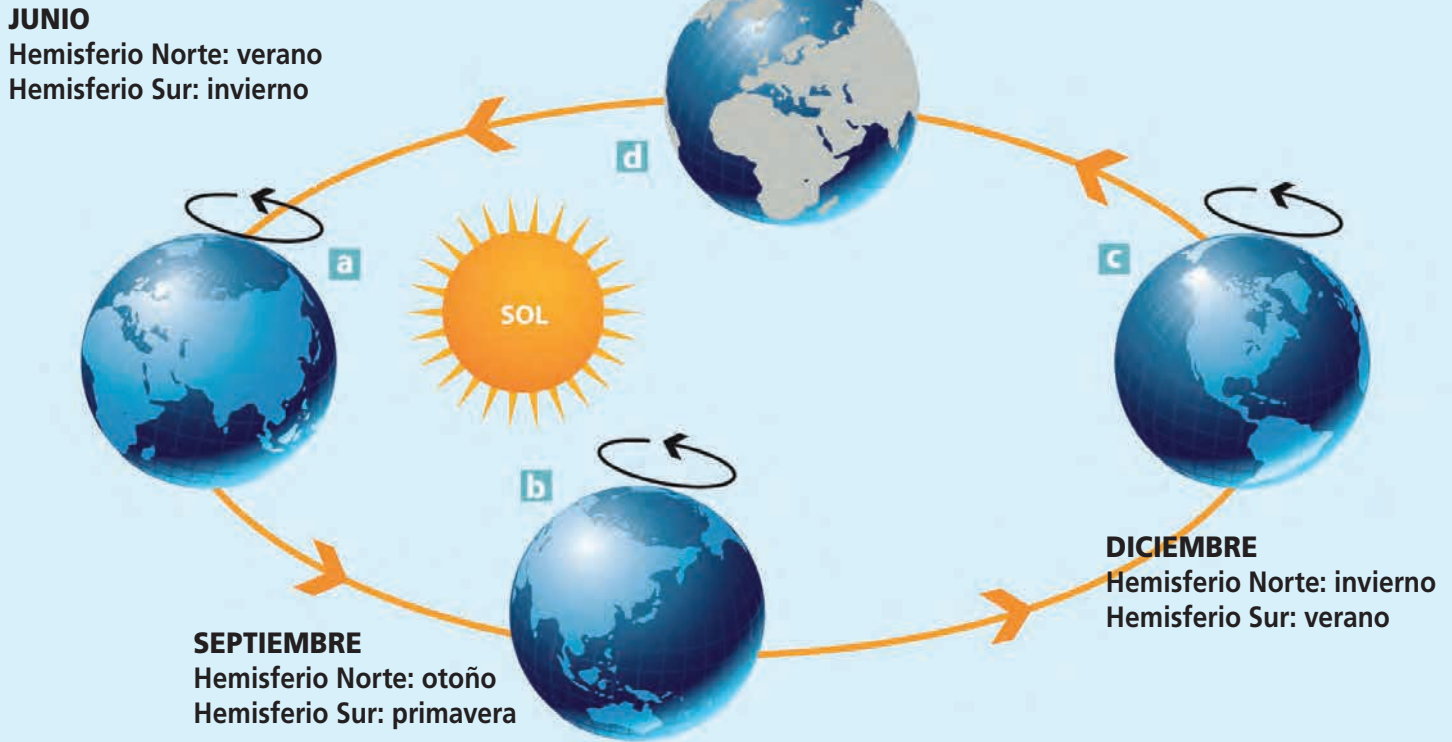


La Tierra mantiene un movimiento constante alrededor de su propio eje, gira de Oeste a Este. Una de las pruebas de la existencia de este movimiento son las fotografías que se han tomado a la Tierra desde los satélites artificiales que realizan una trayectoria alrededor del planeta. El tiempo que tarda en dar una vuelta completa sobre su eje es, aproximadamente, de 24 horas.

El **movimiento de rotación** hace que las regiones iluminadas pasen a la oscuridad y que las de la oscuridad reciban la luz del sol. Si no existiera el movimiento de rotación, la duración aproximada del día y de la noche sería de seis meses para cada uno. Este movimiento también provoca la diferencia de horas en lugares distintos de la Tierra.

El cambio del día a la noche influye en la forma que se comportan los organismos vivos. Algunas plantas tienen un reloj interno o biológico que les permite regular, controlar sus funciones durante el día. Por ejemplo, son capaces de abrir sus flores a la hora en que vuelan los insectos que las polinizan, es decir, que las ayudan a realizar su reproducción. La duración del día y de la noche son periodos más o menos regulares durante todos los meses del año y se convierten en señales que indican a las plantas qué función han de realizar.





## La órbita de la Tierra mide aproximadamente 940 millones de km.

La Tierra, al mismo tiempo que gira sobre su eje, se traslada alrededor del Sol en un recorrido o camino elíptico que se conoce como órbita de la Tierra. Este movimiento se llama de **traslación** y dura aproximadamente un año.

El movimiento de traslación y la inclinación del eje de la Tierra dan como resultado las estaciones del año: primavera, verano, otoño e invierno. La inclinación del eje hace que en el Hemisferio Norte haya una estación distinta a la del Hemisferio Sur. Es decir, cuando en el Hemisferio Norte es verano, en el Hemisferio Sur es invierno.



Cada tipo de planta tiene una respuesta distinta a la duración del día. Algunas florecen cuando el día tiene corta duración, preferentemente durante el otoño y el invierno, por ejemplo, el crisantemo. Otras lo hacen cuando los días son largos, al acercarse la primavera o el verano, por ejemplo, el durazno y el ciruelo.

Cuando los días se acortan y la temperatura empieza a bajar es la señal que les indica a un tipo de árboles que el otoño ha llegado y empiezan a cambiar el color de sus hojas y luego las dejan caer, como una forma para prepararse y poder sobrevivir a los cambios del ambiente.

Los animales también responden a los cambios del ambiente. Por ejemplo, un tipo de colibrí que vive en Estados Unidos, al llegar el otoño, viaja aproximadamente 3 200 km para llegar a Centroamérica y esperar a que pase el invierno. Año con año repite la hazaña, no cambia la dirección de su camino. Para guiarse en su camino toma como referentes algunas características del paisaje como ríos, montañas, costas, orientación del Sol o de otras estrellas durante la noche.

Las aves que migran, generalmente lo hacen de norte a sur, en el periodo de invierno; algo semejante sucede con las mariposas, los murciélagos, los patos, los cisnes, entre otros animales, que realizan sus migraciones anuales cuando se acerca el invierno. 🌐



Greta Sánchez.



Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

**Algunos ejemplos de especies migratorias.**



Greta Sánchez.





# Otros cambios cíclicos

**E**n la Tierra se presentan constantes modificaciones en los materiales o sustancias que la forman. Los cambios ocurren en la tierra, en el agua o en los gases que hay en el planeta.



Greta Sánchez.

La tierra o componente sólido sufre constantes modificaciones, resultado de fuerzas provenientes del interior del planeta y de fuerzas que actúan en la superficie. Los movimientos internos son provocados por el acomodo de las capas que forman el interior de la Tierra. La parte superior de esas capas tiene mayor actividad, que podemos percibir mediante la actividad volcánica y los sismos o temblores.

En la superficie, la acción del viento, del agua y la actividad de los seres vivos producen una gran variedad de cambios en la forma y composición de la Tierra. Por ejemplo, la acción de erosión que tiene el agua cuando fluye con fuerza sobre la tierra o suelo puede llegar a formar grandes depresiones o, por el contrario, montes.

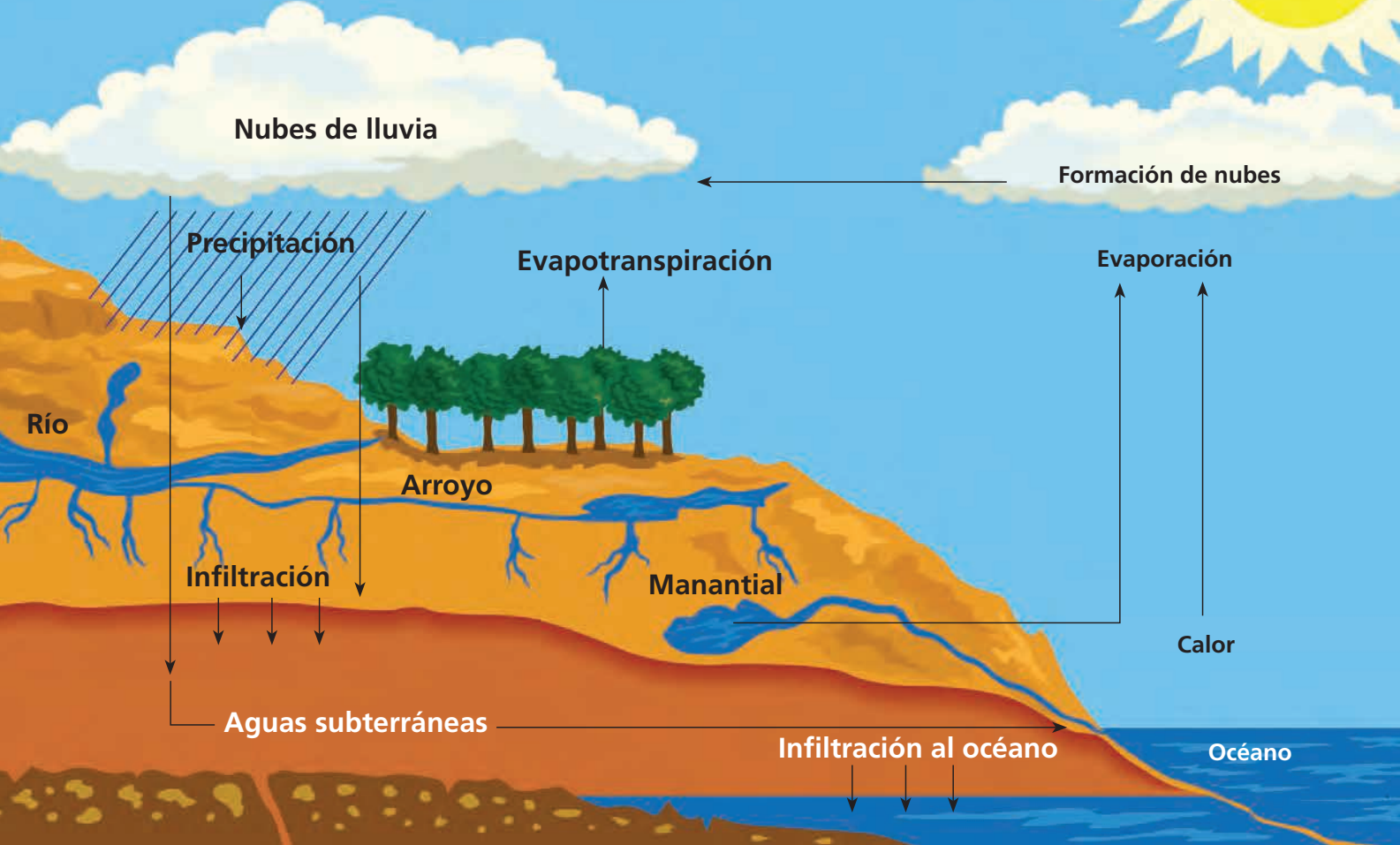
## El ciclo del agua

Uno de los cambios más importantes que ocurren en la naturaleza son las transformaciones cíclicas que tiene el agua. Las características de este líquido la hacen indispensable para la vida. Se piensa que fueron lluvias torrenciales las que hicieron posible que la Tierra se enfriara, haciendo posible la vida.

El principal movimiento de este vital líquido ocurre mediante la evaporación del agua de los mares y, en una proporción menor, de ríos y lagunas.





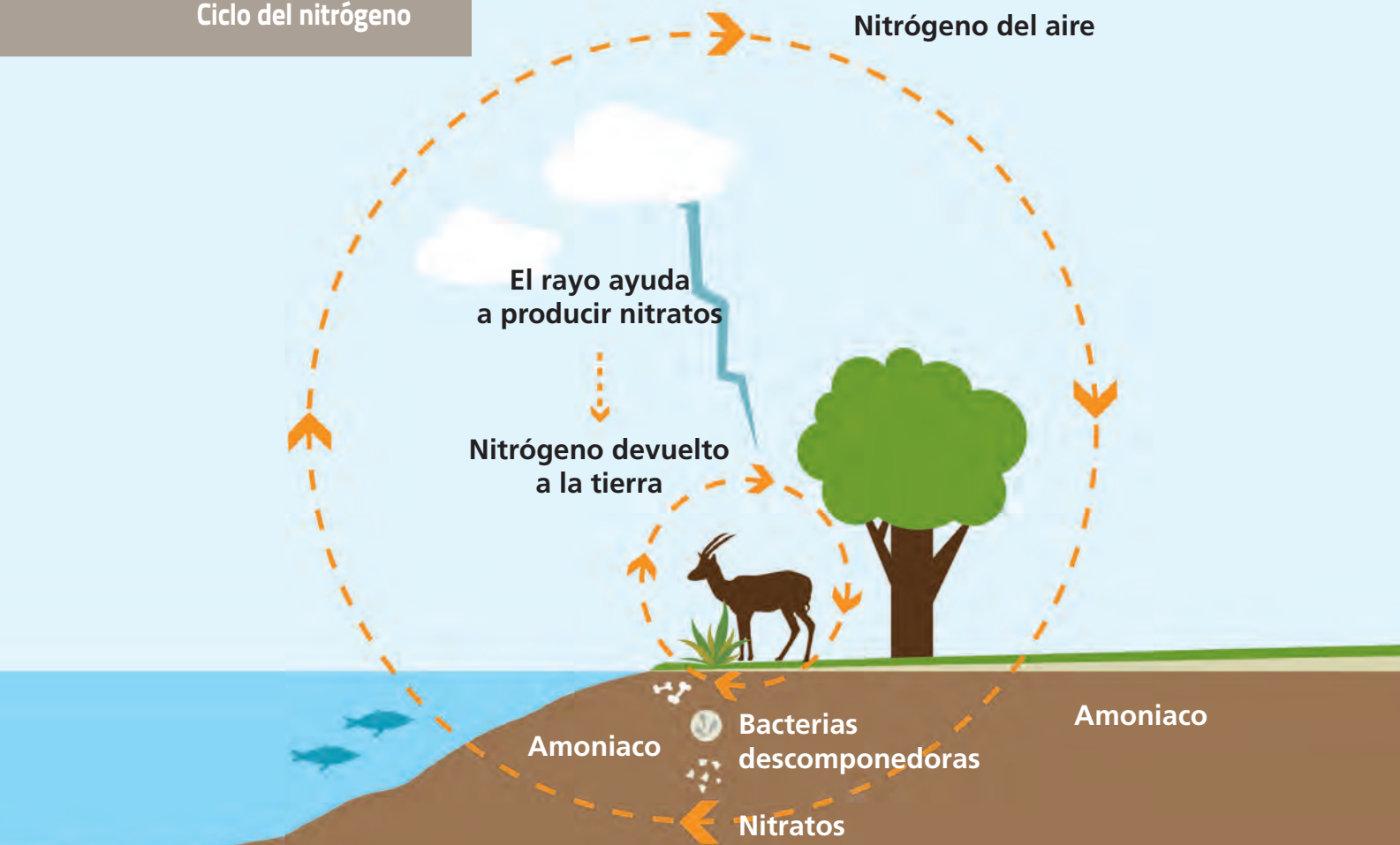


Ciclo del agua

Se puede iniciar la observación del ciclo del agua, en la superficie de los mares, ríos y lagos. Ahí, mediante la evaporación, el agua, en forma de gas, se eleva hacia las capas altas de la atmósfera y forma nubes, que son transportadas por el viento. En la siguiente etapa del ciclo, el agua se condensa y forma gotas que caen en forma de lluvia. Si la temperatura es lo suficientemente baja, entonces el agua se hace sólida y cae en forma de granizo o nieve.

Ya en la tierra, el agua puede tomar diferentes caminos:

- Puede escurrir en forma de arroyos y ríos y llegar a lagos y mares. En la superficie de estos cuerpos de agua, el ciclo volverá a empezar.
- Puede infiltrarse a través de poros y fisuras del suelo, formando los mantos de agua subterránea. Es común que esta agua vuelva a salir a la superficie en forma de manantiales, o directamente al mar, en donde el ciclo volverá a empezar.
- Puede ser retenida por los seres vivos. En este caso, parte del agua se reintegra al ciclo cuando los seres vivos transpiran (principalmente las plantas), o por medio de la transpiración y la orina en los animales, incluido el ser humano.



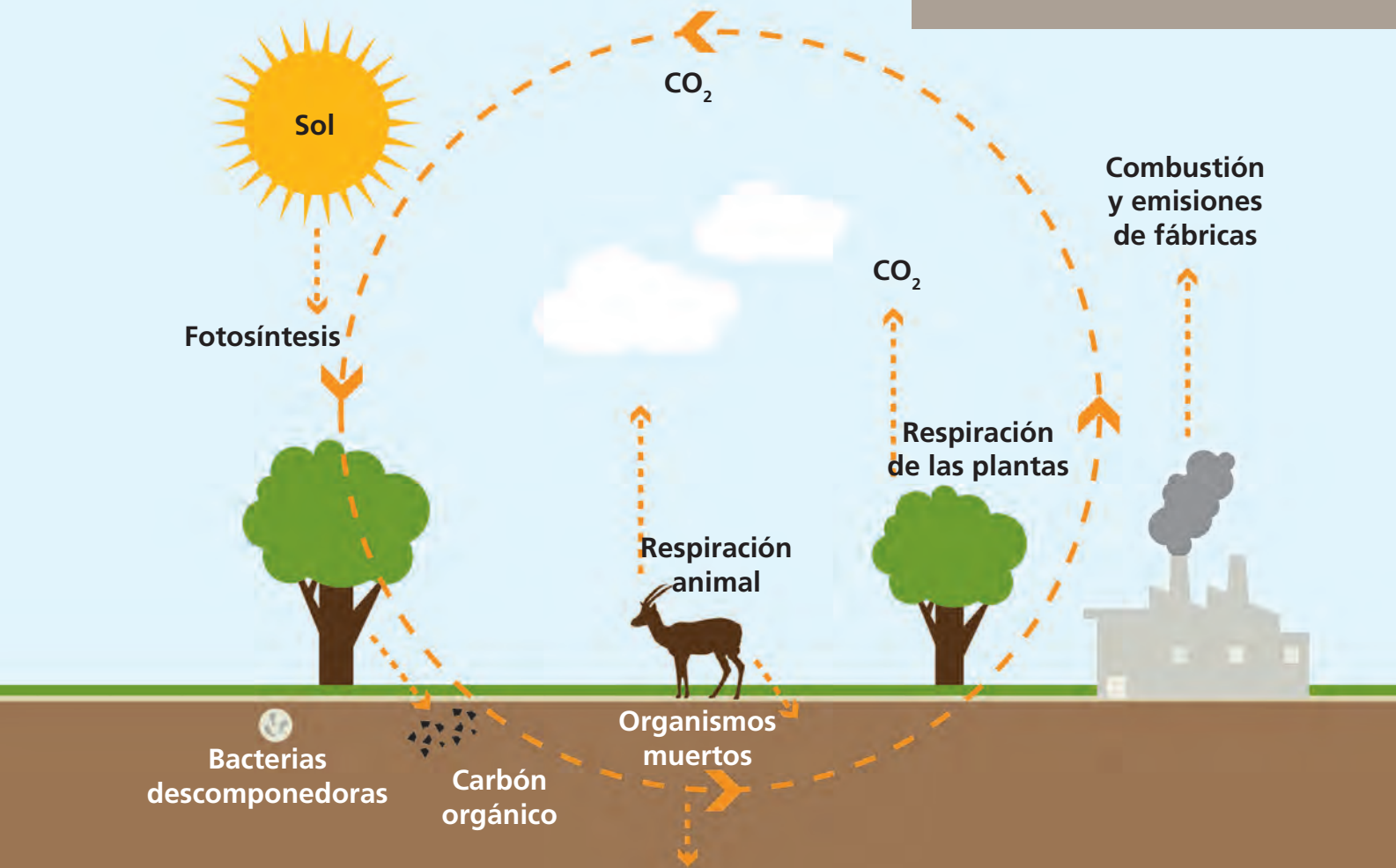
## El ciclo del nitrógeno

En la naturaleza existen otros elementos indispensables para dar continuidad a la vida, entre ellos están los siguientes: carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, entre otros. Todos estos elementos circulan en el ambiente con la ayuda de los seres vivos, el aire, el agua y la tierra.

El nitrógeno es un elemento importante porque es componente de las proteínas de todo ser vivo. Además, junto con el fósforo y el potasio, es uno de los principales nutrientes de las plantas.

Las plantas no son capaces de utilizar el nitrógeno de la atmósfera; antes tiene que ser transformado en amoníaco, que es la combinación del nitrógeno con el oxígeno. Para que esto suceda, se fija al suelo por bacterias que se encuentran en las raíces de plantas leguminosas, como el frijol, la lenteja, el chícharo y la alfalfa. El nitrógeno también puede ser transformado mediante procedimientos industriales, durante la producción de fertilizantes, o en la atmósfera, por la influencia de los rayos o las descargas eléctricas.





## El ciclo del carbono

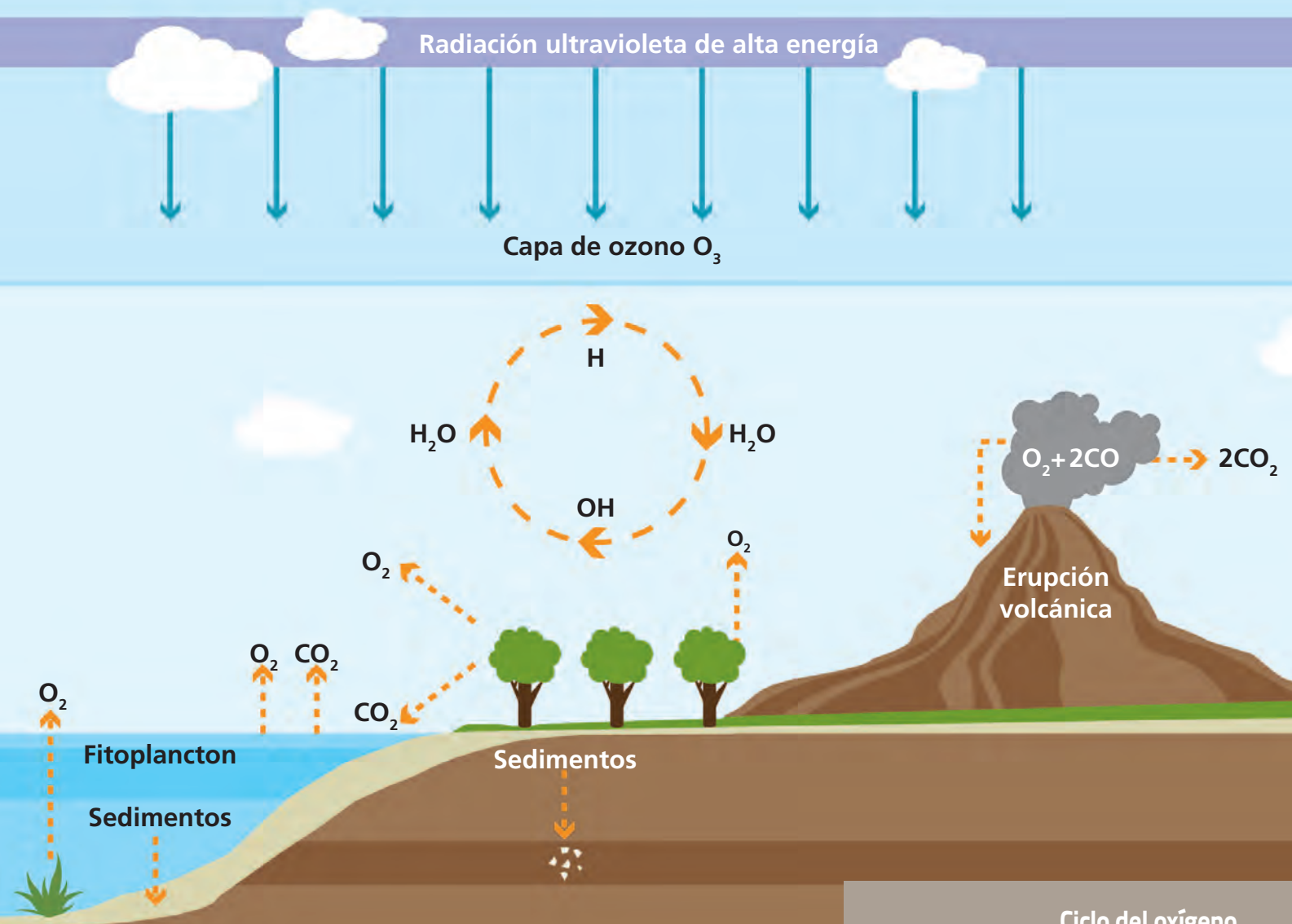
Continuando con el ciclo, el nitrógeno pasa de las plantas a los animales herbívoros, después a otros animales, para luego regresar al suelo en forma de amoníaco y urea, producto de las excreciones de animales. Finalmente, las bacterias desnitrificantes reintegran a la atmósfera el nitrógeno en forma de gas.

El carbono se puede encontrar en la naturaleza como bióxido de carbono; este gas es resultado de la respiración de organismos vivos microscópicos, plantas y animales.

Las plantas utilizan este gas para elaborar sus alimentos durante la fotosíntesis. Cuando un animal herbívoro se alimenta comiéndose a la planta, consume el carbono que hay en ésta; luego, el animal herbívoro puede ser consumido por uno carnívoro. Cuando ambos animales mueren, sus restos, al igual que los de las plantas, son descompuestos por microorganismos que toman el carbono y lo regresan nuevamente a la atmósfera en forma de gas.

## El ciclo del oxígeno

El oxígeno es un gas que la mayoría de los seres vivos utilizan para realizar su proceso de respiración. El oxígeno se requiere para realizar cualquier combustión. Forma parte de un proceso muy importante: la fotosíntesis. Durante ésta, la acción de la energía solar hace que las moléculas que componen el agua se separen: por un lado se obtiene el hidrógeno, que es necesario para que la planta produzca azúcares, y por otro, el oxígeno, que es liberado a la atmósfera. 🌍







# Tipos de fuerzas

**C**ada vez que un objeto cambia su forma o es movido de un lugar a otro, se debe a que actuó sobre él una fuerza. El movimiento de los planetas o de una silla, de las olas del mar o el despegue de un avión, entre muchos otros, se lleva a cabo por la intervención de fuerzas. Las fuerzas se clasifican en **fuerzas de contacto** y **fuerzas a distancia**.

En las **fuerzas de contacto** es necesario que los objetos involucrados se toquen, es decir, que estén en contacto físico. Esto puede llevarse a cabo empujando, jalando, presionando o deformando; por ejemplo, al empujar un carrito con mercancía o la deformación de una pelota al golpearla.

Las **fuerzas a distancia** no necesitan contacto físico entre los objetos, son fuerzas que se encuentran en la naturaleza, por ejemplo:

**Fuerza de gravedad.** Es una fuerza de atracción entre dos cuerpos, y depende de sus masas y de la distancia que los separa. Esta fuerza es la responsable de que los objetos caigan al piso y de que los planetas y sus satélites se mantengan girando alrededor del Sol.

**Fuerza electromagnética.** Es una fuerza de atracción y repulsión generada por las cargas eléctricas. Es decir, cuando las cargas



eléctricas de dos objetos son iguales, los objetos se rechazarán. Cuando las cargas son diferentes, los objetos se atraerán. Esta fuerza se puede observar en los imanes o cuando frotas en el cabello de una persona un globo inflado y después puedes atraer pequeños pedazos de papel o cabello con el mismo globo.



Por lo general, en un objeto actúan diferentes fuerzas a la vez, por ejemplo, cuando una persona empuja un carrito de paletas en una calle empinada hacia arriba, la persona debe aplicar una fuerza sobre el carrito para llevarlo a la cima de la calle.

Además de esta fuerza, sobre el carrito actúan la fuerza de gravedad, que lo atrae hacia el piso, y la fuerza de fricción, que actúa entre las ruedas del carrito y el suelo. 🌐



Fuerza de contacto.





# Distintos tipos de energía

**E**n Física, la definición más generalizada de **energía** dice que es la capacidad para producir un trabajo; se dice que se hace trabajo cuando un objeto se mueve en la dirección en que la fuerza fue aplicada, es decir, se produce un desplazamiento. Decimos que cualquier cosa o ser que puede hacer un trabajo tiene energía.

Hay distintas formas de energía: solar, mecánica, química, calorífica o térmica, eléctrica, gravitacional, cinética (también llamada de movimiento), eólica, geotérmica y nuclear, entre otras.

La energía se rige por leyes; dos de las más importantes son las siguientes:

- La energía puede transformarse de una forma a otra, pero no se crea ni se destruye, es decir, solamente se transforma. Por ejemplo, la energía que producen las plantas verdes contiene energía potencial o de alimento, ésta se transforma en otras formas de energía cuando los organismos la consumen y utilizan.
- No toda la energía puede ser utilizada en algo útil, una parte de ella siempre se dispersa en forma de calor, que no se puede aprovechar. Ninguna transformación de energía es 100% eficaz. Por ejemplo, gran parte de la energía solar que recibe la Tierra se transforma en energía calorífica. De esta

energía solar, únicamente una porción muy pequeña es absorbida por las plantas que la transforman en energía potencial.

Los seres humanos, a lo largo de las distintas etapas de la historia, han utilizado diferentes tipos de energía. Actualmente, existe un inequitativo o desigual consumo de energía, también hay un inmenso desperdicio de energía por parte de algunos grupos. En las sociedades industrializadas, como los Estados Unidos de América, se consume el 35% del total de la energía producida en la Tierra.

**Energía solar.** Es una de las más abundantes formas de energía que existen en la Tierra; se la considera ilimitada. Es una forma de energía renovable, es decir, se renueva de forma constante, a diferencia de los combustibles como el petróleo, el carbón, el gas y el uranio. Tiene ventajas importantes: no contamina el ambiente, no existe posibilidad de que produzca una explosión u otro desastre.

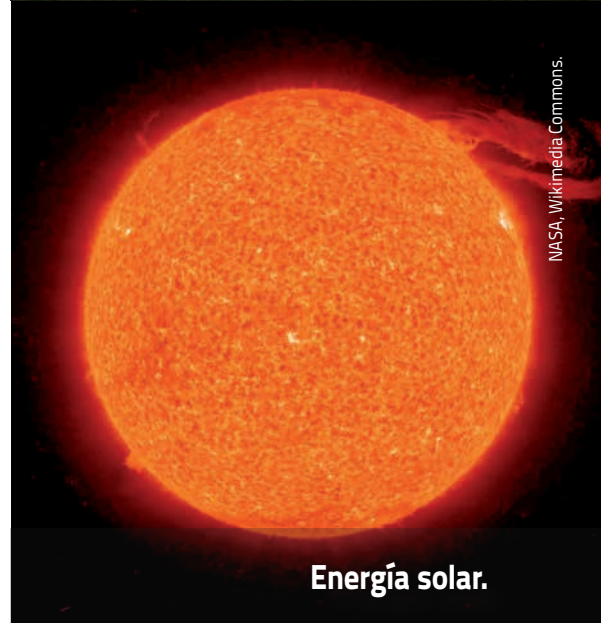
**Energía geotérmica.** Esta energía es producida por el calor interno de la Tierra. A diferencia de la anterior, se puede agotar. Existen pocos manantiales de temperaturas elevadas cerca de la superficie.

**Energía eólica.** Esta energía es producida por el viento. Actualmente se desarrolla con éxito notable en los países europeos. En México existen magníficas condiciones para su desarrollo y explotación, actualmente hay interesantes proyectos en el estado de Oaxaca, el Istmo de Tehuantepec y otros lugares del país. 🌐



Energía eólica.

Alexander Hammer. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution 2.0 Generic.



Energía solar.

NASA, Wikimedia Commons.




Energía geotérmica producida por un géiser.





# El calentamiento de la Tierra



**L**a Tierra se está calentando. Se dice que la década de los noventa fue una de las más calurosas de las que se tiene registro y que los años por venir serán más calurosos. Existen diferentes evidencias que nos permiten asegurar que las actividades humanas tienen una influencia directa sobre este calentamiento, que se conoce como **efecto invernadero**.



Los gases más abundantes que forman la atmósfera de la Tierra son el nitrógeno y el oxígeno. El resto de los gases, menos de una centésima parte, se conocen como **gases de invernadero**. En esa pequeña proporción esos gases contribuyen a nuestra supervivencia, atrapan el calor del sol y sin ellos la Tierra se congelaría.

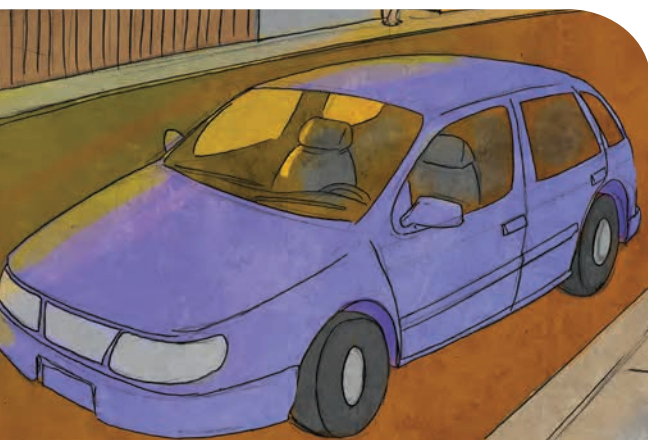
Muchos de los residuos producidos por la actividad humana se acumulan con los gases de la atmósfera. El bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es el más importante de esos gases; se forma al quemar carbón, leña, petróleo, óxido nitroso, metano, ozono y clorofluorocarbonos. Estos gases pueden permanecer en la atmósfera por más de 100 años. La energía del sol es atrapada por los gases provocando que el calor aumente considerablemente. Se sabe que la mayor parte del dióxido de carbono que se encuentra en la atmósfera, aproximadamente el 90%, ha sido producido en el continente europeo y en los Estados Unidos de América.







NASA Blue Marble, NASA Goddard Photo and Video, Fotopedia.



El calor del sol dentro de un automóvil produce el efecto invernadero.

El efecto invernadero trae como consecuencia que se evapore más agua de los océanos; en algunos sitios hay un aumento en el periodo de sequías, es decir, disminuye la cantidad de lluvia, en tanto que en otros sitios la lluvia aumenta y causa inundaciones.



El aumento de la temperatura está provocando que el hielo de los polos se derrita con mayor rapidez, lo cual aumentará el nivel de los mares y causará inundaciones en diferentes partes del mundo.

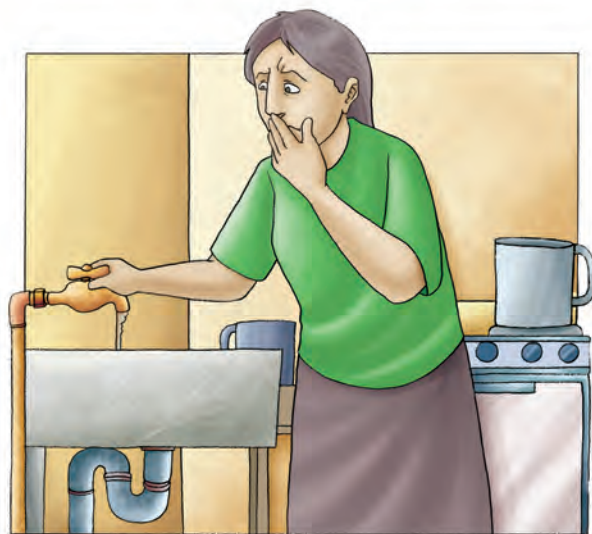
Estudios realizados por especialistas de la Gran Bretaña entre 1980 y 1994, pronosticaron el deshielo de un millón de kilómetros cuadrados del Ártico. En la actualidad, es evidente, a partir de observaciones, el incremento de las temperaturas globales del aire y de los océanos, así como las grandes extensiones fundidas de nieve y hielo y el aumento del nivel promedio del mar. A partir de 1972, dan inicio las primeras reuniones internacionales denominadas Cumbres de la Tierra, para abordar el problema de cambio climático y tomar acuerdos para su solución; entre ellas destaca la cumbre de Río de Janeiro, en 1992, donde los representantes de las distintas naciones se reunieron con el propósito de invitar a todos los países industrializados a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). A partir de 1995, a estas cumbres se les da el nombre de COP por sus siglas en inglés (*Conference of the Parts*). En 1997, COP3, Kyoto, Japón, se firmó el Protocolo de Kyoto, acuerdo internacional donde 38 países y la Unión Europea se comprometieron a reducir la emisión de GEI, en un 5.2% por debajo de los volúmenes emitidos en 1990. En 2009, COP15, Copenhague, Dinamarca, se ratificó la intención de que no suba la temperatura global más de 2 °C. Y en 2010, COP16, Cancún, México, se acordó, entre otros, la creación de un Fondo Verde, para que los países subdesarrollados reciban a partir del 2020, cien mil millones de dólares para combatir el problema de cambio climático; y el Banco Mundial será quien administre este recurso. Así también, entre los temas consensuados en la COP16, se destaca la importancia de llevar a cabo estrategias nacionales para la educación, formación y sensibilización del público, en atención al Artículo 6 de la Convención Marco de Naciones Unidas

sobre el Cambio Climático, en particular, para la promoción de la participación de los jóvenes y de todos los grupos mayoritarios en acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Algunas medidas que los ciudadanos pueden llevar a cabo son las siguientes:

### Para el cuidado del agua

- Consumir únicamente la necesaria.
- Evitar dejar la llave abierta.
- Evitar enjabonarse bajo el chorro de agua.
- Reparar inmediatamente las fugas.
- Evitar tirar aceite por el fregadero o coladeras.
- Evitar arrojar todo tipo de basura al mar, ríos o lagos.
- Regar los jardines y calles con agua reciclada.







John Comeau. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

- Regar plantas en la última hora de la tarde, ya que evita la evaporación.
- Reutilizar el agua lo más posible.
- Los árboles son fuente de humedad y agua, es recomendable plantar los que más se pueda.

### En cuanto a la basura

- Reciclar lo más posible de la basura que se produce, como son bolsas, cajas, envases, etcétera.
- Poner en práctica la ley de las tres erres: **re**ciclar, **re**ducir y **re**utilizar.
- Separar los desperdicios orgánicos y los inorgánicos.
- Usar papel reciclado y escribir siempre por ambos lados de las hojas.

- Evitar desperdiciar servilletas, pañuelos, papel higiénico u otra forma de papel.
- De preferencia utilizar envases de vidrio o barro en lugar de plástico, tetrapack y aluminio.
- Existen centros de acopio que se dedican a la compra de materiales reciclables, como papel periódico, libros viejos, botellas, etcétera.

### Para el ahorro de la energía eléctrica

- Evitar consumir más de la necesaria.
- Evitar usar en exceso la plancha, el calentador de agua o la lavadora, ya que gastan mucha energía.
- Apagar todo aparato eléctrico cuando no se está utilizando. En el lugar de trabajo apagar las luces de áreas comunes poco utilizadas.
- Utilizar focos ahorradores de energía eléctrica.
- Comprar aparatos electrodomésticos que sean más eficientes en el consumo de energía.



Greta Sánchez



### Para optimizar el transporte

- Reducir el uso de vehículos automotores; de ser posible, organizándose con sus vecinos para usar los transportes familiares de manera más eficiente.
- Promover el uso de la bicicleta o, en su defecto, del transporte público.
- Evitar acelerar cuando no está en movimiento el vehículo.
- Dentro del vehículo, reducir el consumo de aire acondicionado, pues reduce la potencia y eleva el consumo de gasolina.

### Para mejorar la participación ciudadana

- Vigilar que los representantes públicos den mantenimiento a las unidades de transporte público.
- Apoyar las acciones que realizan distintas organizaciones civiles o gubernamentales en pro del cuidado del ambiente.
- Proteger las áreas verdes y evitar que se talen los árboles. En la medida de lo posible, sembrar y cuidar algunas plantas en el lugar donde vivimos.

Desde 1987, en varios países del mundo y por medio de varias organizaciones como la Comisión Nacional de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo, el Consejo de la Tierra y la Cruz Verde, se ha promovido la creación de un documento que se llama **Carta de la Tierra**, que contiene los puntos básicos para el cuidado de la Tierra y el ambiente. 🌍







# Energía eólica o del viento para producir electricidad

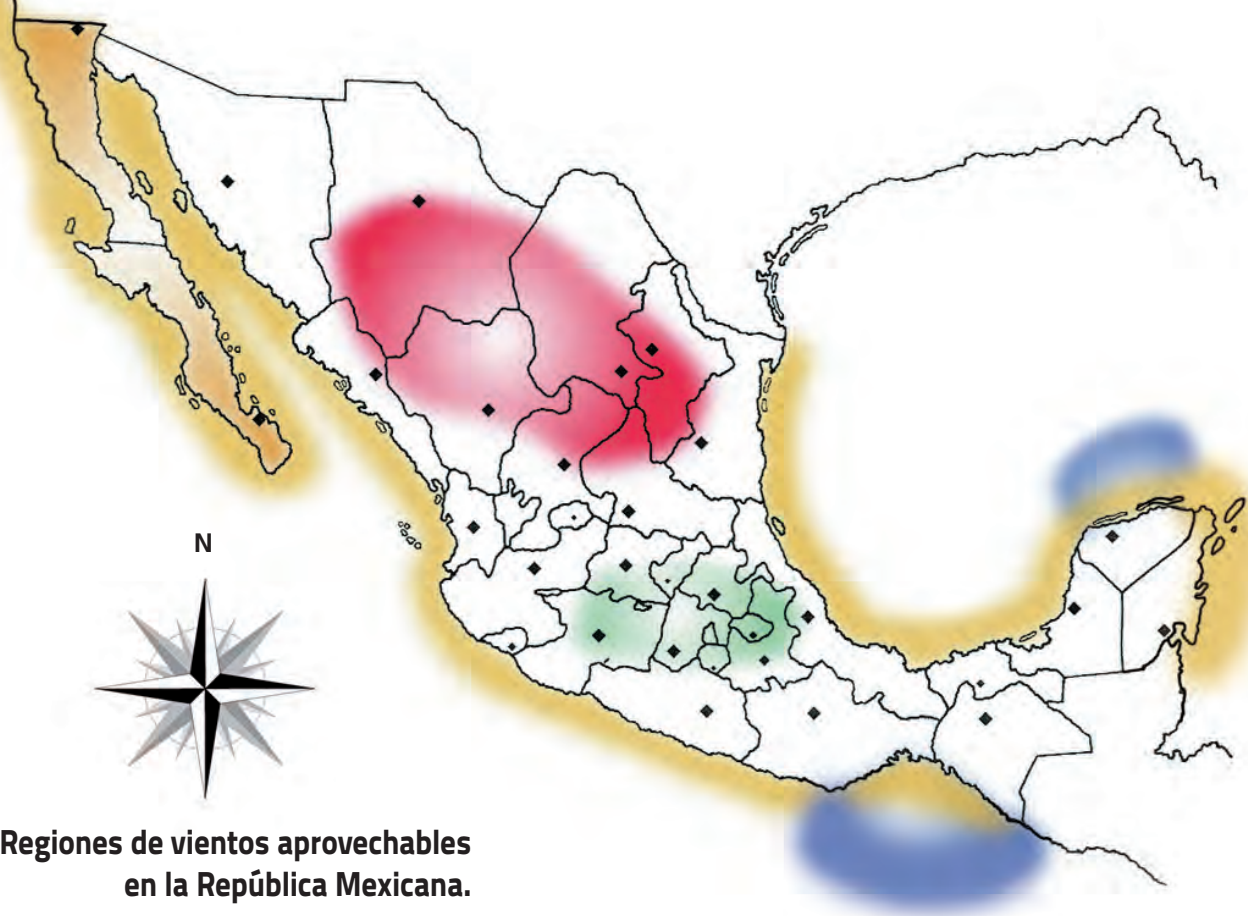
**E**l desarrollo de las fuentes de energía renovables ha pasado de ser una alternativa para evitar los daños provocados por la contaminación local, regional o incluso entre países, generada por las termoeléctricas que queman carbón o petróleo, a una necesidad ineludible para evitar los graves impactos que puede generar el cambio climático global, causado, principalmente, por la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), así como una opción frente a la energía nuclear y sus daños al ambiente.

El futuro energético no dependerá de una sola fuente de energía, sino de una gran variedad. La energía eólica ocupará un importante porcentaje en la generación de energía eléctrica a nivel mundial. En 1977, se instalaron en el mundo turbinas eólicas con una capacidad de 1 500 megavatios (mw); las ventas globales de esta industria alcanzaron los 1 500 millones de dólares y se dio trabajo a más de 40 000 personas.

La gran revolución de la energía eólica se está dando en Dinamarca. Actualmente, 7 % de la electricidad de ese país proviene del viento y tienen programado satisfacer 50 % de sus necesidades eléctricas para el año 2030 exclusivamente con energía eólica.

En los países industrializados existe un gran interés político y público por enfrentar el cambio climático del planeta, y la energía eóli-





**Regiones de vientos aprovechables en la República Mexicana.**

ca ofrece la ventaja de que no produce bióxido de carbono, principal gas responsable del **efecto invernadero**, y es una de las fuentes de energía renovable más baratas. En otras regiones, como Latinoamérica, África y Asia, la necesidad más urgente es proveer de electricidad a zonas rurales o aisladas sin ninguna infraestructura energética. Las turbinas eólicas son ideales para estos casos.

México cuenta con enormes posibilidades para desarrollar esta fuente de energía alternativa que, además, se traduciría en una importante fuente de empleo.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) inició en 1977 el análisis de la información meteorológica para determinar el potencial eólico nacional. El

conocimiento del recurso energético eólico está a nivel exploratorio, sin embargo, las mediciones han servido para confirmar la existencia de vientos aprovechables en las siguientes regiones:

**Sur del Istmo de Tehuantepec.** Esta región contiene una área de 1 000 km<sup>2</sup> expuesta a vientos muy intensos. En las inmediaciones del poblado de La Venta, Oaxaca, se instaló en 1994 la primera minicentral de generación de energía eólica. La Venta presenta un desempeño muy superior al que tendría una instalación semejante en la propia Dinamarca. No obstante, el proyecto no se ha ampliado y queda como una muestra del potencial energético de la región.



**Península de Baja California.** Es una región importante debido a su extensión geográfica y su baja densidad de población. El poblado de La Rumorosa y zonas aledañas, así como el paso entre la Sierra de Juárez y la Sierra de San Pedro Mártir, son lugares en los que se ha identificado un alto potencial eólico.

**Península de Yucatán.** Cabo Catoche, la costa de Quintana Roo y el oriente de Cozumel son zonas con un potencial eólico interesante, particularmente para contribuir a los requerimientos de generación de energía eléctrica para la península.

**Altiplano norte.** Desde la región central de Zacatecas hasta la frontera con Estados Unidos, el norte del país tiene sitios con un importante potencial de este tipo de energía.

**Región central.** La compleja orografía de esta región debe dar lugar a la existencia de innumerables pasos y mesetas donde el viento sea energéticamente aprovechable.

**Las costas del país.** El extenso litoral mexicano y sus islas presentan, por lo menos, condiciones para generación eléctrica en pequeña escala y almacenamiento en baterías. 🌐



En México, la energía que presenta las mayores oportunidades, tanto por el potencial existente en el país como por sus costos de introducción, es la energía eólica. El ingeniero Enrique Caldera, uno de los más importantes expertos en energía eólica del país, calcula que se podrían producir al menos 30 000 megavatios. Se calcula que si este recurso se explotara, podría cubrir sin problema 25 % de la capacidad total de generación eléctrica para el año 2030.

Para México, el desarrollo de la capacidad de producción de energía eólica significa una gran oportunidad de empleos directos e indirectos, propicia la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial nacionales y las exportaciones, y es una contribución importante para limitar la emisión de gases que causan el efecto invernadero y la contaminación ambiental, además de evitar el uso de agua en torres de enfriamiento para termoeléctricas. Sin embargo, hay obstáculos en la legislación y la producción de energía local por parte de los municipios.

---

La información de este texto es una adaptación de un folleto de Greenpeace, México.





# El maíz transg

**R**ecientemente, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) admitió la importación de cientos de toneladas de maíz genéticamente modificado (transgénico) proveniente de Estados Unidos. Este maíz llegó mezclado con el no modificado, práctica regular de los exportadores de aquel país, a quienes ninguna ley obliga a separar y rotular las variedades transgénicas. Varias organizaciones ecologistas, entre ellas Greenpeace, protestaron enérgicamente ante este hecho. Su temor es que el maíz transgénico “ponga en riesgo la salud de la población, la economía de millones de campesinos y la diversidad genética nacional del maíz”. La cuestión es delicada y no es fácil ponerse del lado de ninguna de las dos posturas.

# génico

*Por Verónica Bunge Vivier*

Las plantas transgénicas son plantas a las que se les ha introducido material genético de otra especie mediante manipulaciones del ácido desoxirribonucleico o ADN que se encuentra en el núcleo de las células. De esta manera, se han creado plantas que resisten, por sí solas, el ataque de ciertas plagas y enfermedades, la aplicación de potentes herbicidas, o bien, tienen características apropiadas para su embalaje o maduran en un periodo determinado, de acuerdo con las necesidades del comercializador. En un futuro próximo se espera contar con plantas transgénicas que resistan las sequías y otras que tengan un mayor valor nutritivo. ¿Quién podría oponerse a esta maravilla creada por el ser humano?





En realidad, mucha gente. Y es que todas estas ventajas podrían representar riesgos importantes, algunos controlables, otros no.

Cuando los ecologistas temen por los riesgos para la salud que el nuevo maíz podría representar, se refieren a la posibilidad de que como resultado de la manipulación genética se produzcan en la planta sustancias alergénicas o tóxicas. Este riesgo se evita con análisis detallados de los componentes del maíz transgénico, que ya se realizan y permiten detectar, antes de la comercialización, si dichas sustancias están presentes.

En lo que se refiere al impacto social y económico que podría acarrear la introducción de maíz transgénico, éste sería similar al que ya tiene el uso de semillas mejoradas de maíz y otros cultivos (practicado en México desde hace 40 años), principalmente en lo que respecta a la dependencia que tiene el productor del proveedor de esas semillas. En el caso de la reciente importación de maíz, es necesario recalcar que el grano se compró exclusivamente para el consumo, no para la siembra. Pero supongamos que se importa maíz transgénico con el fin de sembrarlo, ¿qué pasaría?



El maíz que ha sido manipulado genéticamente puede ser resistente a algunas plagas o herbicidas. En el primer caso, el productor ahorraría en plaguicidas. En el segundo, la planta de maíz no se vería perjudicada con la aplicación de un potente herbicida para atacar las malezas, como sí puede ocurrir con la planta no modificada. Si bien éstas son ventajas importantes, el maíz transgénico requiere de más cuidados —no por ser transgénico, sino debido a que la manipulación genética se hace en variedades mejoradas (plantas que son resultado de numerosas cruces entre distintas variedades)—, lo que implica una mayor inversión por parte del productor en irrigación, fertilizantes, etcétera, que pocos agricultores mexicanos están en condiciones de hacer.

Las plantas de maíz transgénico que son resistentes a herbicidas pueden generar otro problema: el ancestro silvestre del maíz, el teocintle, que se encuentra en abundancia en tierras mexicanas y muchos campesinos lo consideran mala hierba; existe el riesgo de que los genes que confieren esa resistencia al maíz transgénico "salten", se integren, al material genético del teocintle y lo hagan también resistente.

En cuanto a si las variedades transgénicas son una amenaza a la diversidad genética nacional del maíz, ésta sería la misma que representan las variedades mejoradas, cuyo cultivo ha ido desplazando a los maíces criollos; lo que el maíz transgénico podría hacer es mantener o exacerbar esta tendencia.

Las partes en conflicto tienen sus razones, una para importar y otras para protestar, por lo que es preciso ser cautelosos y no rechazar sin más los productos transgénicos, pero tampoco menospreciar a los ecologistas. En todo caso, debemos exigir estudios de impacto ambiental, social y económico para saber cómo, cuándo y dónde resulta conveniente adoptar estas complejas y novedosas formas de vida. 🌍







# Los organismos internacionales

**L**a conciencia de que lo que sucede a los otros me afecta a mí es una característica de los pueblos, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial. La participación en los conflictos internacionales y la necesidad de tomar posturas y decisiones a favor o en contra de ciertos países que aparentemente no estaban involucrados, inició de manera importante la creación de organismos dedicados a lograr acuerdos, establecer normas de convivencia y, como meta importante, lograr la paz mundial.



Greta Sánchez.

En 1945 se creó la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para lograr un orden mundial basado en la cooperación y acuerdo entre los países miembros. El nombre de Naciones Unidas se utilizó en la Segunda Guerra Mundial para designar a los países aliados contra Alemania, Italia y Japón; después se adoptó como denominación de la organización mundial que surgió del acuerdo entre los vencedores del conflicto.

La ONU es un organismo que, desde su constitución, ha vinculado a la comunidad mundial en la búsqueda de la

paz y la cooperación económica, social y cultural. Sus objetivos no siempre se han cumplido, pero su participación en muchos campos de las relaciones internacionales ha contribuido a equilibrar un poco los efectos de la desigualdad económica entre los pueblos.

Uno de los principales objetivos de esta organización es la defensa de los derechos humanos, basada en la igualdad de derechos y la autodeterminación de los pueblos.

La ONU coordina algunos organismos especializados que son autónomos: el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre otros.





UN General Assembly, Patrick G. Smith. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

México estuvo presente en esta reunión. Cabe aclarar que es el único país de América Latina que cuenta con una institución nacional, el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), cuya función específica es la educación de las personas jóvenes y adultas. En la reunión se renovó el compromiso de atender prioritariamente a las personas jóvenes y adultas, particularmente mujeres e indígenas.

Coordina también en el campo social tres organismos de gran importancia: la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En el caso de la educación, y en especial en la educación para personas jóvenes y adultas, la UNESCO cumple un papel importante, ya que esta educación, para la mayoría de los gobiernos, no es prioritaria; por esta razón y para evitar el olvido o la poca importancia que se le da, en 1997 se realizó la V Conferencia Internacional de Educación para Personas Jóvenes y Adultas, a la cual asistieron representantes de todos los países miembros, y por vez primera participaron en una reunión de estas características Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Se propuso la creación de nuevos modelos de educación acordes con las necesidades e intereses de las personas y que esta educación sea permanente para la vida y durante toda la vida. Las características de esta educación deben estar asociadas a los denominados cuatro pilares de la educación propuestos en el Informe Delors: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir durante toda la vida; este informe fue aprobado por todos los países.\*

*\*Informe Delors:* se le llama así a un documento que elaboró la Comisión Europea para orientar la educación del siglo XXI, la cual estuvo precedida por el francés Jacques Delors. Este documento se hizo a petición de la UNESCO.

Para los países de América Latina y el Caribe, el compromiso se asumió con la conciencia de que la educación debe estar vinculada con la superación de la pobreza.

Los programas educativos deben incorporar temáticas como la educación ambiental, la salud, el trabajo, la educación de los hijos e hijas, derechos humanos, ciudadanía, valores democráticos, desarrollo local, etcétera; temáticas que permitan a la población reflexionar y actuar de manera consciente y organizada para elevar su calidad de vida.

La necesidad que tienen los distintos grupos de la sociedad para encontrar mejores formas para organizarse y dar respuesta a cuestiones que son de su interés, tanto nacionales como internacionales, se ve reflejada en la gran cantidad de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y asociaciones civiles que cada día tienen mayor presencia.

Algunas de estas organizaciones han logrado frenar acciones de grupos con intereses particulares. Su participación busca que se cumplan los derechos humanos, se evite el creciente deterioro ambiental y se protejan animales y plantas en peligro de extinción. En general, responden organizadamente ante situaciones de injusticia y marginación que sufren algunos sectores de la sociedad.

En los momentos difíciles que está viviendo la humanidad, la organización Ciudadanos sin Fronteras, dedicada a la

cooperación y desarrollo de los pueblos en conflicto y a promover la paz entre los ciudadanos de todo el mundo sin distinción de clase, desempeña un papel importante, lo mismo que la Cruz Roja Internacional.

La organización de las personas en torno a problemas y necesidades comunes es una característica del ser humano. La participación de cada uno de nosotros es muy importante para el logro de las acciones que proponen distintas organizaciones, gubernamentales o no gubernamentales. Sobre todo, de aquellas encaminadas a crear conciencia acerca de la urgente necesidad de consolidar una convivencia universal, pacífica y duradera.





Algunos seres vivos  
presentan extrañas  
formas de adaptación.

# La adaptación de los organismos vivos

**L**os seres vivos se adaptan al sitio en el que viven. Esto quiere decir que las partes que forman su cuerpo, las funciones que éstas realizan, así como su comportamiento o forma de actuar, les dan mayores posibilidades de sobrevivir y de reproducirse, para dejar descendientes.

Esas características son controladas y transmitidas de padres a hijos por los genes. Los genes son fragmentos de una molécula llamada ADN, ácido desoxirribonucleico, que está en el núcleo de las células.

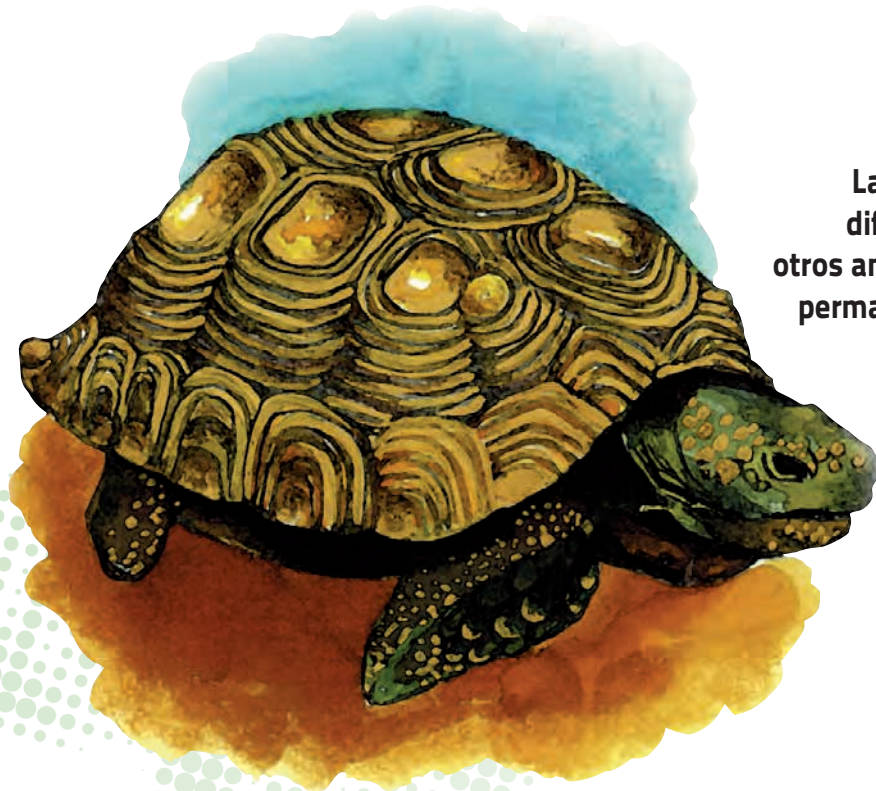
El ADN de cada organismo vivo tiene las instrucciones precisas para que el organismo construya proteínas, las cuales determinan sus características.

A lo largo de millones de años, los organismos vivos han interactuado con su ambiente; las variaciones que han ocurrido en él han causado cambios en los mensajes genéticos que les han permitido adaptarse a las nuevas condiciones del medio y, en consecuencia, ellos y sus descendientes son capaces de sobrevivir.





Greta Sánchez.



**La tortuga, a diferencia de otros animales, ha permanecido sin cambios.**

Sin embargo, existen diversos organismos que permanecen casi sin cambio. Por ejemplo, la tortuga y el tiburón conservan las mismas características corporales, funciones y formas de comportamiento que tenían hace millones de años. El tiburón conserva su piel lisa, cola y aletas ágiles, olfato agudo y una potente dentadura que lo hace ser considerado uno de los depredadores más temidos de los océanos. Estos organismos se han adaptado muy bien a su medio.

Un ejemplo de adaptación en el comportamiento es el que tienen los lobos, que mantienen una actitud de unión, sobre todo cuando intentan cazar una presa cuyo tamaño es demasiado grande para ser cazada por uno solo de ellos.

Las plantas se adaptan de distintas formas. Algunas tienen defensas en la superficie de sus cuerpos. Por ejemplo, pequeñas vellosidades o espinas que protegen la superficie de las hojas y tallos del ataque de ciertos animales. Las espinas son hojas que se transformaron, evitan que una planta elimine agua; esta forma de adaptación es muy importante, sobre todo para aquellas plantas que habitan en el desierto o en lugares donde el agua es escasa. Por esta misma razón, sus raíces abundantes y delgadas se extienden sobre la superficie de la tierra para abarcar una mayor superficie, así podrán absorber el agua de la lluvia o el rocío. Las plantas del desierto almacenan agua en sus tallos, que tienen una piel cerosa que reduce la evaporación de agua.



Algunas plantas que viven en las zonas tropicales, por ejemplo, las orquídeas, crecen sobre las ramas altas de los árboles o arbustos, sus raíces son aéreas y les sirven para absorber la mayor cantidad de humedad que sea posible. Vivir en la parte superior también les permite tener mayores posibilidades de recibir la luz del sol.

Otras plantas producen sustancias químicas irritantes que son tóxicas e, incluso, llegan a matar insectos.

Ante las defensas que tienen las plantas, los animales que las comen desarrollan capacidades para poder sobrevivir, se vuelven muy selectivos, escogen las partes de la planta que no contienen sustancias venenosas, almacenan la sustancia en un lugar de su cuerpo, o bien, comen únicamente aquellas plantas que tienen sustancias que no les causan daño. Por esta razón, los animales herbívoros, que comen hierbas, se alimentan de pocos tipos de plantas.



Greta Sánchez

Los animales también tienen características que les permiten sobrevivir; por ejemplo, el águila tiene muy desarrollado el sentido de la vista; sus garras y pico están adaptados para capturar a su presa y desgarrarla. El jabalí y el puerco espín se protegen de sus enemigos con púas que tienen en el cuerpo. El zorrillo expulsa un líquido de olor intenso con el que ahuyenta a sus enemigos.

Algunos animales, como la gacela, el venado o el conejo, son capaces de correr a gran velocidad para huir de sus predadores; algunos otros animales se protegen tomando la apariencia de objetos sin vida, como puede ser una roca, un pedazo de madera, o bien, una hoja seca.



Greta Sánchez



En general, podemos decir que los animales que cazan a otros animales tienen adaptaciones que les ayudan a encontrar, atrapar, matar y comer a sus presas; algunas de ellas son: órganos de los sentidos muy desarrollados; pueden llegar a desplazarse a gran velocidad y por tiempo prolongado; se mueven con cautela; si es necesario, se reúnen para cazar en grupo; y tienen dientes, garras o una mandíbula para comer a su presa.

La adaptación de los seres humanos se diferencia notablemente de las que tienen otros seres vivos. Esto se debe principalmente a los vertiginosos cambios de la cultura. La creatividad humana produce inventos que modifican continuamente la forma de vida, éstos son utilizados rápidamente por grupos de distintas partes de la Tierra.

Las características biológicas de los humanos han cambiado poco respecto de las que tenían los hombres primitivos que se dedicaban a la caza y a la pesca. En esa época, la mayor parte del esfuerzo se concentraba en adquirir alimentos y buscar refugio para evitar el ataque de animales o los daños provocados por fenómenos de la naturaleza.

En nuestros días, los inventos nos protegen de ciertas condiciones o características del ambiente que podrían dañarnos. Nos protegemos del frío con ropa, construcciones y aparatos eléctricos; de microbios patógenos por medio de medicamentos. Más aún, se han creado máquinas para vivir fuera de la Tierra. No obstante, siguen existiendo ciertas condiciones ambientales que nos hacen sentir la necesidad de buscar nuevas y mejores formas de adaptación. 🌍



# Los ecosistemas de México

**[U**n ecosistema está formado por un conjunto de seres vivos, por ejemplo, plantas, animales, seres humanos y microorganismos, componentes sin vida o inertes, por ejemplo, luz solar, aire, sustrato terrestre o acuático, clima, humedad, temperatura, y los intercambios que se establecen entre ellos en forma equilibrada.**]**

En un ecosistema, los nutrientes pasan por ciclos constantes, cambian de forma y de distribución, la energía que impulsa el funcionamiento de un ecosistema proviene de la luz solar, que junto con el bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), agua y sales minerales son utilizados por las plantas para producir sus alimentos, al mismo tiempo que producen alimentos para otros seres vivos; por eso se les conoce como organismos **productores**. Los organismos que no producen sus alimentos, sino que los toman de otros, se llaman **consumidores**.

A los animales que se alimentan sólo de plantas, por ejemplo, insectos, caballos, jirafas, se les conoce como **herbívoros** o **consumidores primarios**; los animales, como el águila o el lobo, que comen animales herbívoros se

conocen como **carnívoros** o **consumidores secundarios**; los animales carnívoros que comen a otros carnívoros se les llama **consumidores terciarios**; por último, se encuentran los organismos **desintegradores**, hongos y bacterias que se alimentan de excreciones y todo tipo de restos, ellos hacen posible que los componentes no vivos se reintegren al ecosistema.



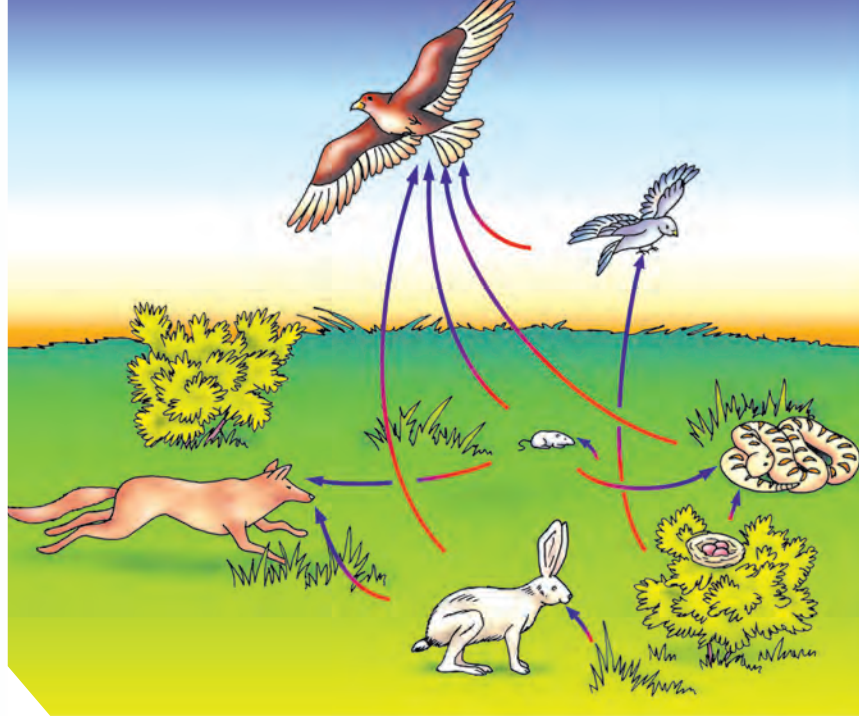
Algunas veces, para representar quién come a quién, se establecen relaciones lineales entre organismos, a las que se conoce como **cadena alimentarias**; por ejemplo, la representada en la ilustración de la derecha.

Dentro de un ecosistema, existen relaciones entre los componentes de las distintas cadenas alimentarias, a lo que se conoce como **red** o **trama alimentaria**.

En México existe una gran diversidad de ecosistemas. En su conjunto constituyen el patrimonio natural o conjunto de bienes naturales del país. Existen distintas formas de clasificar a los ecosistemas, una de ellas es la que los divide en ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos.

A su vez, los ecosistemas terrestres se pueden agrupar de distintas formas. Una de ellas es la que toma en cuenta la vegetación y el clima. A continuación, se describen algunas de las principales características de esta forma de clasificación.

**Selva tropical húmeda.** Este ecosistema se considera como uno de los más diversos, en él habitan gran variedad de plantas y animales. Tiene un clima cálido húmedo, no hay presencia de heladas y se ubica en sitios de baja



**Cadena alimentaria.**

elevación, de cero a 1000 m de altura. Hay árboles que pueden alcanzar los 30 o 50 m de altura; también hay palmas, helechos, plantas trepadoras, como los bejucos y lianas, que suben por las ramas de otras plantas. Otras, como las orquídeas, habitan en las ramas superiores de árboles y arbustos.

**Selva tropical seca.** Este tipo de ecosistema es propio de un clima cálido con cinco a ocho meses de sequía. Por lo tanto, las plantas o vegetación tienen hojas abundantes en el periodo de lluvia y las pierden en la época de secas para conservar agua. Algunos árboles llegan a medir 15 m. Las plantas más abundantes son los arbustos con troncos de diámetro reducido.

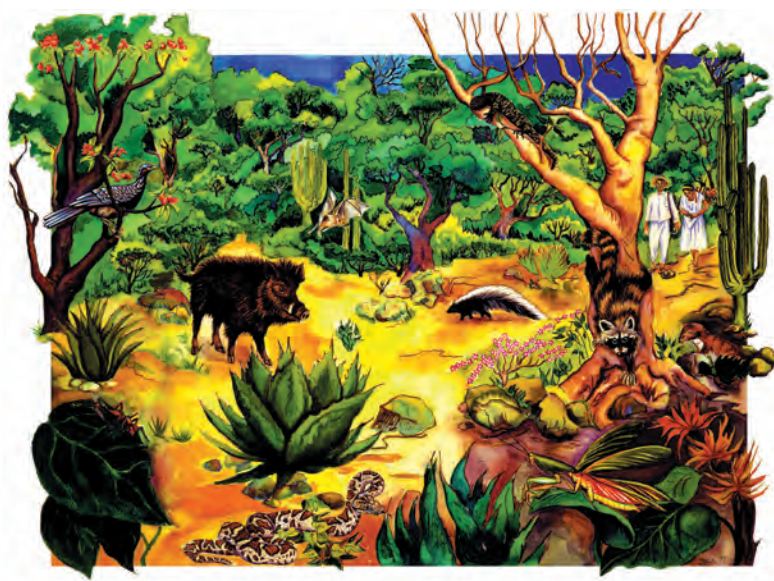
En las zonas alejadas de corrientes de agua, hay gran abundancia de plantas con espinas, como cardones gigantes y nopaleras. Una de las características del tronco de los árboles es que su corteza o parte exterior es lisa, lustrosa y se desprende en láminas delgadas y transparentes; por ejemplo, el cuajote bravo, que tiene una corteza rojiza, o el pochote, de color gris, que además tiene espinas muy grandes. Otras plantas son el amate amarillo, el izote y el palo blanco.



**Bosque de niebla.** Este ecosistema ocupa aproximadamente 1% de la superficie del territorio nacional. No obstante su reducida extensión, es muy importante por su biodiversidad. Se ubica en lugares montañosos con clima templado, con gran cantidad de humedad que se transforma en densa niebla. Algunos de sus árboles llegan a medir más de 50 m de altura y hasta más de dos metros de grosor.

La abundancia y variedad de helechos supera a los que existen en cualquier otro ecosistema: los hay pequeños y otros llamados arborescentes que pueden llegar a medir más de 10 m de alto. También son abundantes las plantas que viven sobre las ramas de los árboles, helechos pequeños, musgos, enredaderas, plantas trepadoras, orquídeas y otras pequeñas plantas llamadas bromelias.

Una de las plantas representativas de este ecosistema es la llamada sombrilla o capa de pobre, que llega a medir dos metros y tiene hojas que pueden alcanzar tres metros de diámetro.



### **Bosque de coníferas y encinos.**

Se le puede encontrar en todos los estados excepto en Yucatán y Quintana Roo. Es un ecosistema de clima templado, propio de las zonas montañosas del país. Los bosques con predominancia de encinos se localizan del nivel del mar a los 3 000 metros de altura. Los bosques de pina-





res, exceptuando a nivel del mar, se localizan en alturas semejantes y pueden encontrarse hasta alturas de 4000 metros. Algunas veces, en altitudes elevadas, sus ramas adquieren formas retorcidas o se achaparran para adaptarse a los fuertes vientos y a las bajas temperaturas.

Algunos pinos llegan a medir más de 20 metros, sus hojas tienen forma de agujas y se mantienen todo el año. En el país hay una gran variedad de pinos, de 40 a 150 tipos diferentes, tal cantidad no existe en ninguna otra parte del mundo. Además de los encinos y pinos, como el oyamel y el abeto, encontramos cipreses, cedros, sabinos y madroños. También hay gran abundancia de arbustos, pequeñas plantas, pastos y zacates.

**Desiertos y pastizales.** Se localizan en zonas áridas y semiáridas del país, en conjunto ocupan 50% del territorio. Una de las características es que las plantas no rebasan los 4 m de altura. Algunos cactus del desierto, como el saguaro y las yucas, pueden tener alturas mayores. La mayoría de las plantas tienen hojas pequeñas o espinas de diferentes tamaños, colores y formas; son capaces de almacenar agua en tallos u hojas.

En general, las plantas tienen flores de colores muy llamativos, rojas, amarillas, blancas o violeta, que atraen la atención de animales, como mariposas, colibríes, abejas, murciélagos que, al alimentarse del néctar de las flores, contribuyen a su polinización.

En las zonas de pastizal abunda el zacate, diversos tipos de pasto, pequeñas plantas de vida corta, arbustos como el mezquite y huizache, que miden, generalmente, menos de un metro. 🌐





## Los principales ecosistemas del mundo son los siguientes:

**Tundra.** Este ecosistema se ubica cerca de los círculos polares y en montañas muy elevadas como el Himalaya, los Andes y los Pirineos. La temperatura se mantiene debajo de cero grados durante la mayor parte del año. Durante los largos inviernos, el suelo se mantiene congelado y al llegar el verano, cuando la temperatura se eleva a los 10 °C, ocurren deshielos que hacen que el suelo se vuelva pantanoso.

Los fuertes vientos ocasionan que las plantas sean pequeñas; entre ellas encontramos líquenes, pastos, musgos y pequeños abedules. Los animales que se encuentran allí son: el oso polar, pingüino, lobo, zorro, ardilla, lemming, foca, morsa y lobo marino. Todos ellos

tienen pieles gruesas que les ayudan a sobrevivir en condiciones tan adversas.

**Taiga.** La palabra **taiga** significa “bosque frío”; las extensiones más grandes de este ecosistema se encuentran en el norte de Rusia, Europa y del continente americano. También en el sur de América y en el sur de Nueva Zelanda. Tiene largos y fríos inviernos y veranos templados.

Los principales árboles son: oyamel, pino y abedul, que resisten las bajas temperaturas y la poca luz solar que se recibe en esos lugares. Existe una gran actividad forestal.



Ijsberen op Spitsbergen, Martha de Jong-Lantink, Fotopedia.



Mario Modesto Mata. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

Los animales que habitan en este ecosistema son: el oso pardo, reno, alce, conejo, lobo, pato, lince y tigre siberiano, el cual se encuentra en peligro de extinción. Algunos de estos animales migran durante el invierno a lugares de climas templados.

**Bosque.** La temperatura varía de acuerdo con la estación del año: el invierno es muy frío y el verano muy caluroso. La lluvia es moderada y se mantiene todo el año. De acuerdo con la altitud y el tipo de árboles, el bosque se subdivide en **bosque de hoja caediza** y **bosque mixto**.

El bosque de hoja caediza se localiza en los límites con sitios de clima templado. Los árboles que se localizan en él son los siguientes: roble, nogal y álamo. En los límites con lugares de clima frío se localiza el bosque mixto, en el que habitan árboles de hojas caedizas como el álamo y el roble, así como el oyamel y el pino.

Algunos de los animales que habitan este ecosistema son los siguientes: zorro, oso, castor, ardilla, jabalí, lince, búho, gavián, pájaro carpintero, mariposa, entre otros. Sin embargo, la vida en el bosque está constantemente amenazada debido a que los bosques son talados para obtener madera o para tener tierra disponible para el cultivo.





Greta Sánchez.

**Sabana.** Tiene un clima cálido con temporadas húmedas y secas. Se caracteriza por la presencia de extensos pastizales que pueden llegar a tener gran altura en la época de lluvia. Hay árboles y arbustos que son más abundantes en las zonas próximas a ríos y lagunas.

En África y América del Sur se encuentran las sabanas más extensas. En la sabana africana, existe una gran diversidad de animales: elefantes, jirafas, rinocerontes, antílopes, cebras, leones, hienas, gacelas, entre otros. En la sabana americana hay tapires, gran cantidad de aves y gatos monteses.

**Pradera.** Se ubica en lugares de clima templado, tiene una temperatura semejante a la del bosque, pero la cantidad de lluvia es menor, el periodo de lluvia ocurre principalmente durante el verano. Abunda el pasto y una gran cantidad de plantas de pequeña altura, hay pocos arbustos y árboles, entre ellos se encuentran el fresno, el encino y el olmo.

Extensas áreas de pradera han sido ocupadas como tierras de cultivo o para el pastoreo intensivo. Ejemplos representativos de este ecosistema se encuentran en América del Norte y en las llamadas pampas argentinas.

Los animales que habitan en este ecosistema son básicamente herbívoros; abundan los roedores pequeños y también hay conejos, búhos, zorros, lechuzas y osos hormigueros.







## Desierto

**Selva tropical.** Se ubica en lugares próximos al ecuador. Mantiene temperaturas elevadas y lluvias abundantes durante todo el año. En ella existe gran variedad de animales y plantas. A nivel del suelo, hay gran diversidad de helechos, arbustos y plantas de hojas muy anchas. Le siguen muchos tipos de plantas de estatura mediana, y por encima de ellas se localizan grandes árboles que llegan a medir más de 50 m de altura.

También hay muchas clases de insectos, ocelotes, jaguares, armadillos, mono aullador, gorilas (en África), águila arpía, tucanes y guacamayas, entre muchos otros.

Las selvas se encuentran en constante peligro debido a la presencia de maderas valiosas como el ébano y la caoba, que son explotadas desde hace siglos.

**Desierto.** Este ecosistema se caracteriza por su clima seco extremoso. Durante el día la temperatura puede llegar a 40

o 50 °C. Por el contrario, durante las noches la temperatura puede descender hasta el grado de que se presentan heladas. Lluvea con muy poca frecuencia. Se pueden presentar fuertes vientos.

En América, destacan los desiertos de Mojave en los Estados Unidos de América, Sonora en México; en Sudamérica, los desiertos de Atacama, considerado el lugar más seco de la Tierra, y el Puna. En África, destaca el Kalahari y en Asia, el de Gobi y el Árabe. A pesar del ambiente inhóspito, existe gran variedad de plantas, principalmente cactus y arbustos. La vegetación se adapta al clima seco, presenta abundantes espinas y cortezas cerosas que le permiten conservar agua.

Algunos de los animales que habitan en el desierto son los siguientes: ratones, correcaminos, coyotes, murciélagos, tortugas, muchas especies de insectos y reptiles; en África, uno de los animales característicos es el camello.







MarinePhotobank. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution 2.0 Generica.

# La contaminación

[ **A** ctualmente, uno de los problemas fuertes que existe en todo el mundo es el deterioro ambiental provocado por la gran cantidad de desechos o desperdicios que produce y elimina diariamente el ser humano. ]

Millones de toneladas de desechos, como papel, cajas, botellas, pañales, metales, gases tóxicos, radiaciones y muchos otros, ensucian o contaminan el ambiente y causan graves alteraciones en él y en sus habitantes.

La palabra **contaminación** hace referencia a la presencia de uno o más agentes contaminantes, materia o energía que en cualquiera de sus formas o estados (sólido, líquido o gaseoso), se incorpora y causa un impacto dañino a la atmósfera, el agua, la tierra o a cualquier ser vivo, provocando un desequilibrio en su estado natural.





La contaminación afecta nuestro entorno natural y social. Los países altamente industrializados producen más contaminantes que los países en desarrollo. Los contaminantes más perjudiciales son los gases, los residuos nucleares y los pesticidas, que pueden dispersarse rápidamente en la tierra, el agua y el aire.

## Contaminación del aire

El aire es uno de los elementos más importantes para la vida de millones de seres. Los contaminantes que llegan a la atmósfera pueden provenir de fenómenos naturales, como las erupciones volcánicas, producción de grandes cantidades de polen, tolveneras, que transportan una gran cantidad de partículas sólidas, partículas orgánicas en descomposición, o bien, las originadas por un incendio no

provocado. Otros contaminantes son producidos por las personas. Con el desarrollo industrial, los niveles de gases tóxicos liberados a la atmósfera aumentaron considerablemente. Para el funcionamiento de fábricas e industrias se hace necesario el uso de combustibles que cuando se queman, liberan toneladas de desechos sólidos y gaseosos.

Los agentes contaminantes, sólidos o gaseosos, liberados por los escapes de los autos, las chimeneas de casas o de industrias son los principales focos de contaminación.

En las grandes ciudades, uno de los contaminantes más frecuentes es el dióxido de azufre, presente en el fenómeno conocido como **esmog**,\* especie de neblina que resulta de la combustión de carbones o de aceites minerales utilizados principalmente en la industria y en las centrales eléctricas, y de los combustibles que se usan en el consumo doméstico.

La presencia de cloro y bromo destruye la capa de ozono de la atmósfera, esto permite la entrada de la radiación ultravioleta que proviene de los rayos solares; esos gases son producidos por refrigeradores y solventes de uso industrial como el **DDT**\*\* y otros plaguicidas utilizados con mucha frecuencia en la agricultura.

Esta forma de contaminación ha causado grandes desastres; entre ellos se pueden mencionar los ocurridos en Bélgica, en 1930; Japón, en 1945; Londres, en 1952, ciudad en la que más de 4000 muertes fueron causadas por una acumulación de esmog; Chernobyl, en Ucrania, en 1986, donde se liberó al ambiente gran cantidad de radiaciones nucleares; y Japón, en 1999.

\**Esmog*: vocablo derivado de la palabra inglesa *smog* que significa “niebla con humo”.

\*\**DDT*: siglas de un insecticida muy tóxico llamado Dicloro Difenil Tricloroetano.







Piotr Andryszczak. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

En México han sucedido desastres como la explosión de San Juan Ixhuatepec, en el Estado de México, en 1985; la contaminación de la Ciudad de México, en 1992; las explosiones sucedidas en Guadalajara, en 1993; y el incendio de los gasoductos, en el estado de Tabasco, en 1995.

## Contaminación del agua

El origen de los productos que contaminan el agua es diverso. Algunas veces provienen del uso que se le da a este líquido en los hogares (el agua que se desecha de las actividades cotidianas contiene una gran variedad de materias sólidas o disueltas) y en las industrias. En esencia, ésta es la principal fuente de contaminación del agua. También el agua utilizada en las actividades agrícolas: en ellas se usan abonos y plaguicidas, que se disuelven y la contaminan.

Otro factor que contamina el agua es la acumulación de toneladas de basura que, en combinación con otros elementos, se convierten en focos de infección. Por ejemplo, los fos-

fatos que se producen en las aguas estancadas y en las cloacas provienen de la desintegración de ciertos detergentes y fertilizantes químicos. El uso de detergentes sintéticos produce una gran cantidad de espuma que perjudica la vida de distintas comunidades acuáticas.

El derrame de petróleo en diversas partes del mundo ha causado grandes deterioros al ambiente y la muerte de miles de formas de vida; un ejemplo fue el accidente ocurrido en las costas del estado de Campeche, en 1981, cuando se derramó el pozo de petróleo Ixtoc I. El mar ha funcionado como destino de miles de desechos, pero en la medida que éstos aumentan, convierten a las aguas oceánicas en un medio favorable para el desarrollo de organismos patógenos que dañan a otros seres vivos.

El agua es un líquido con elevada capacidad para degradar, pero cuando la acumulación de desechos alcanza concentraciones elevadas, el agua no puede regenerarse e, incluso, sufre graves alteraciones en su ciclo.

El aumento de la temperatura en el agua a causa de la liberación de distintas formas de energía, también perjudica la vida de los organismos que habitan en ríos y mares.







Bob McMillan, Wikimedia Commons.



## Contaminación del suelo

El suelo es otro de los elementos importantes para la existencia de vida. Uno de sus principales contaminantes son los plaguicidas y fertilizantes que destruyen a los microorganismos que hacen posible la diversidad de componentes de la naturaleza.

El DDT es uno de los insecticidas más conocidos y usados; si bien se reconoce que ayudó a prevenir o combatir enfermedades a mediano y largo plazos, su uso inadecuado ha generado graves consecuencias al destruir insectos útiles, lo que ha provocado la aparición de nuevas plagas; también es causa de contaminación de los mantos subterráneos de agua, por medio de los cuales los plaguicidas son transportados a sitios donde causan daños a la producción y a las distintas formas de vida.

Otra forma de contaminación del suelo es la ocasionada por la realización de pruebas nucleares; tal vez ésta es la forma de contaminación

más peligrosa, por la generación de sustancias radiactivas. Las partículas radiactivas que están en el suelo pueden ser llevadas por la lluvia, esto provoca graves daños a los ecosistemas.

El suelo resulta dañado por el mal uso o abuso que se hace de él, ya sea para construir lugares para habitar, para producir alimentos, o bien, para el desarrollo de distintas actividades productivas. La agricultura es una de ellas, pues provoca deterioro y desgaste del suelo por la deforestación y el uso excesivo del monocultivo y de diversos productos químicos.

## Otros tipos de contaminación

El ruido es una forma de contaminación que a pesar de los daños que causa al sistema nervioso, recibe poca atención. El ruido en elevadas concentraciones aumenta la agresividad y provoca enfermedades al oído y a los sistemas digestivo y cardíaco. 🌐



# ¿Qué podemos hacer para conservar la Tierra?

**P**areciera que se ha hecho una costumbre vivir en un entorno contaminado. Diariamente, por medio de la radio, la televisión, la prensa y otros medios, nos enteramos de situaciones diversas que están relacionadas con el deterioro ambiental.

Algunas veces, la proximidad de un lugar o la magnitud del problema sucedido en él, mantienen nuestra atención por algunos minutos. Otras veces, nos sentimos ajenos al problema mencionado. Pareciera que la fuerza de la costumbre es mayor que los daños ocasionados en distintos lugares de la Tierra.

Cada uno de nosotros puede hacer algo para conservar el ambiente. Para ello es necesario tener un cambio de actitud ante el ambiente. Mostrar respeto hacia la Tierra y hacia todas las formas de vida que la habitan.

Urge la realización de acciones concretas para controlar, reducir y evitar las fuentes de contaminación.

Ya no es suficiente con identificar y denunciar los problemas de deterioro; se hace imprescindible participar con acciones preventivas.

Conversemos con personas cercanas acerca del incalculable valor que tienen las formas de vida. No sólo por lo que significan en sí mismas, sino también por la importancia que cada una de ellas tiene para dar continuidad a la existencia de la vida en la Tierra. Los seres humanos somos parte de la naturaleza, pero nuestras capacidades para



Vicent Ibáñez. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

interpretar y dar significado, sentido e intencionalidad a nuestros actos nos dan una responsabilidad especial sobre el cuidado de la Tierra y los otros seres vivos.

Una de nuestras tareas centrales tendría que ser aceptarnos como un integrante más de la naturaleza, con posibilidades múltiples de comunicación y de relación con sus otros componentes. Mejorar nuestra calidad de vida conlleva necesariamente encontrar mejores formas de relación con el ambiente en su conjunto.



Para crear o mejorar la participación en la búsqueda de soluciones, es necesario:

- Estar bien informado acerca de las causas y consecuencias que originan el deterioro ambiental.
- Consultar e intercambiar opiniones diferentes. Esto nos permite conocer y analizar las ideas que distintos grupos de la sociedad tienen acerca de un mismo problema.
- Investigar con personas o en materiales, posibles alternativas de solución al problema que se enfrenta.
- Conocer y valorar las consecuencias que tendría la aplicación o realización de posibles alternativas de solución, así como su relación con aspectos sociales, políticos, económicos, educativos, históricos y culturales.
- Involucrar al mayor número de habitantes de la comunidad para facilitar la planeación, la realización adecuada y la continuidad de medidas para prevenir y resolver alguna forma de deterioro ambiental.

La participación tendrá mejores resultados si es continua, es decir, si tiene manifestaciones concretas diarias, no únicamente en momentos críticos. El cuidado del ambiente debe ser una preocupación central de nuestra forma de vida. Es preciso enfrentar los problemas de una manera organizada y aplicar medidas a largo plazo que beneficien a las generaciones presentes y futuras.

Sólo en la medida que los seres humanos nos aceptemos como parte de la naturaleza, la relación que mantenemos con ella tendrá mayores posibilidades de transformarse. 🌍



U.S. Navy photo by Journalist 1st Class James Pinsky, Wikimedia Commons.



Les Stone, International Bird Rescue Research Center. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution 2.0 Generic.



# ¿Cómo es el universo?

**E**l universo contiene diferentes cuerpos estelares, entre los que encontramos: estrellas, galaxias, cúmulos de galaxias, asteroides, planetas, además de materia intergaláctica. Todavía no sabemos con exactitud la magnitud del universo, a pesar de la avanzada tecnología disponible en la actualidad.

Las galaxias son acumulaciones enormes de estrellas, gases y polvo interestelar; en el universo hay centenares de miles de millones. Cada galaxia puede estar formada por miles de millones de estrellas y otros astros, que se mueven por la fuerza de atracción entre ellos, que a su vez provocan un movimiento más amplio que hace que todo junto gire alrededor del centro de la galaxia, donde se concentran más estrellas.

Las estrellas son masas de gases, principalmente hidrógeno y helio, que emiten luz. Se encuentran a temperaturas muy elevadas.

El Sol es una estrella. Vemos las estrellas, excepto el Sol, como puntos luminosos muy pequeños, y sólo de noche, porque están a enormes distancias de nosotros. Parecen estar fijas, manteniendo la misma posición relativa en el cielo año tras año. En realidad, las estre-

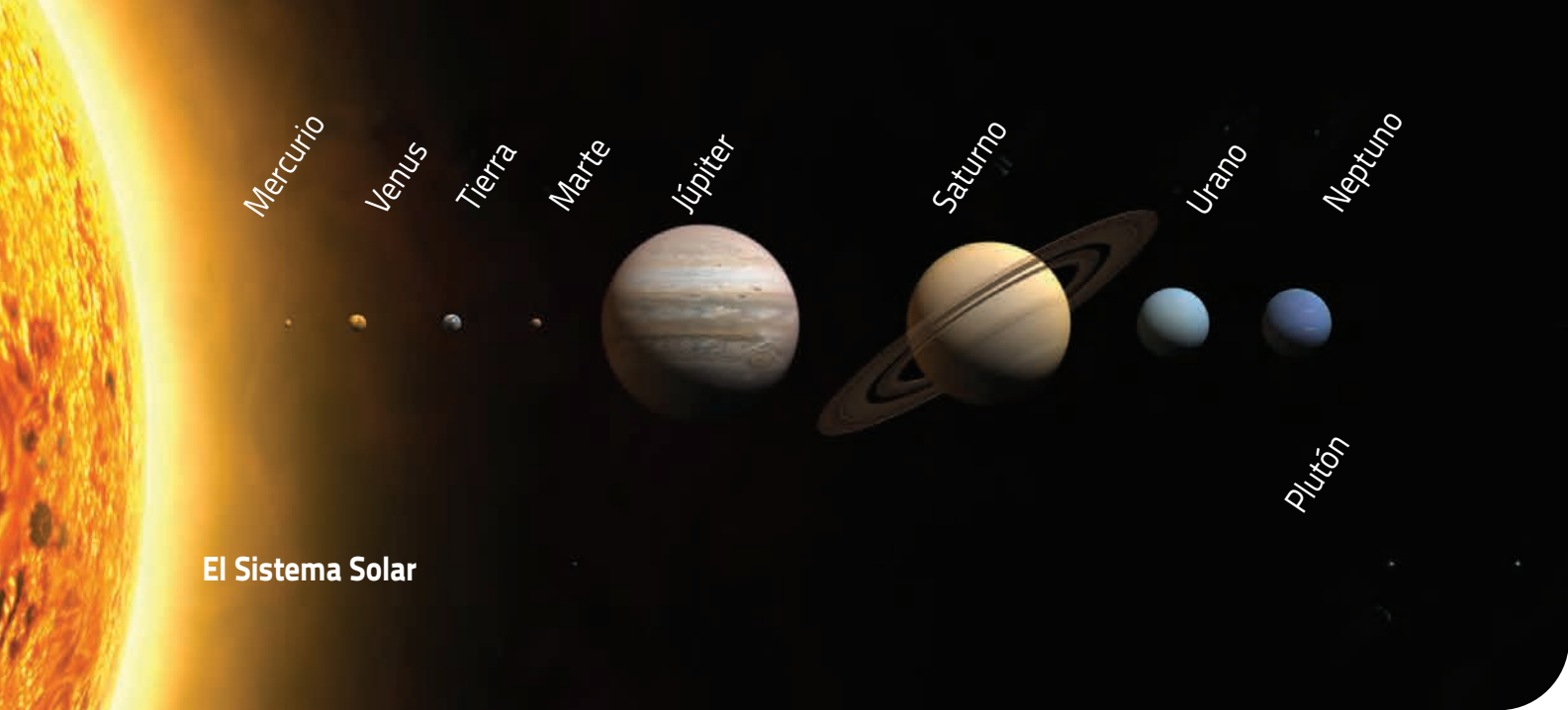
llas están en rápido movimiento, pero al estar a distancias tan grandes, sus cambios de posición se perciben sólo con el paso de los siglos.

El Sistema Solar está formado por el Sol y otros cuerpos celestes que orbitan a su alrededor: ocho planetas (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno), junto con sus satélites, planetas menores y asteroides, cometas y polvo y gas interestelares.

**Estrellas.**







**El Sistema Solar**

Durante mucho tiempo se consideró a Plutón como el último planeta que formaba parte del Sistema Solar; pero recientes investigaciones llevaron a la conclusión de que Plutón es un planeta enano, y en una reunión entre especialistas de todo el mundo, se decidió incluirlo en una nueva categoría llamada Plutoides (cuerpo celeste en órbita alrededor del Sol a una distancia mayor que la del planeta Neptuno).

Por otro lado, recientemente se difundió la noticia de que el Sistema Solar no pertenece a la Vía Láctea, sino a una galaxia enana llamada Sagitario, la cual está en proceso de fusionarse con la Vía Láctea.

Los planetas, a diferencia de las estrellas, no tienen luz propia, sino que reflejan la luz solar. Los movimientos más importantes de los planetas son dos: el de rotación y el de traslación. En el movimiento de rotación, los planetas giran sobre sí mismos; esto determina el día y la noche de cada planeta. En el movimiento de traslación, los planetas giran alrededor del Sol, este recorrido representa el año del planeta. Cada planeta tarda un tiempo diferente en dar la vuelta al Sol. Se mueven más rápido a medida que se acercan al Sol y más lento cuanto más lejos están de él.



**Las estrellas tienen luz propia.**

Los asteroides son una serie de objetos rocosos o metálicos que se mueven alrededor del Sol, la mayoría se encuentra en el cinturón principal, entre Marte y Júpiter. Algunos asteroides van más allá de Saturno, otros se acercan más al Sol que a la Tierra. Algunos han chocado contra nuestro planeta. Cuando entran en la atmósfera, se encienden y se transforman en meteoritos.

La palabra **meteorito** significa “fenómeno del cielo” y describe la luz que se produce cuando un fragmento de materia extraterrestre (que no pertenece al planeta Tierra o se encuentra fuera de él) entra a la atmósfera de la Tierra y se desintegra.

Los cometas son cuerpos frágiles y pequeños, de forma irregular, formados por una mezcla de sustancias y gases congelados. Parecen manchas de luz, a menudo borrosas, que van dejando un rastro o cabellera. Esto los hace atractivos y los rodea de magia y misterio.

Hoy sabemos que el Sol, con el cortejo de planetas que lo acompaña, no es más que una de las tantas estrellas de nuestra galaxia y que ésta, a su vez, no es más que uno de los tantos sistemas de estrellas en los que se encuentra la materia del universo.

El resto del universo está esencialmente formado por inmensos espacios vacíos. 🌍



**Meteorito.**



**Entrada de un meteorito a la Tierra.**



**Imagen de un cometa.**

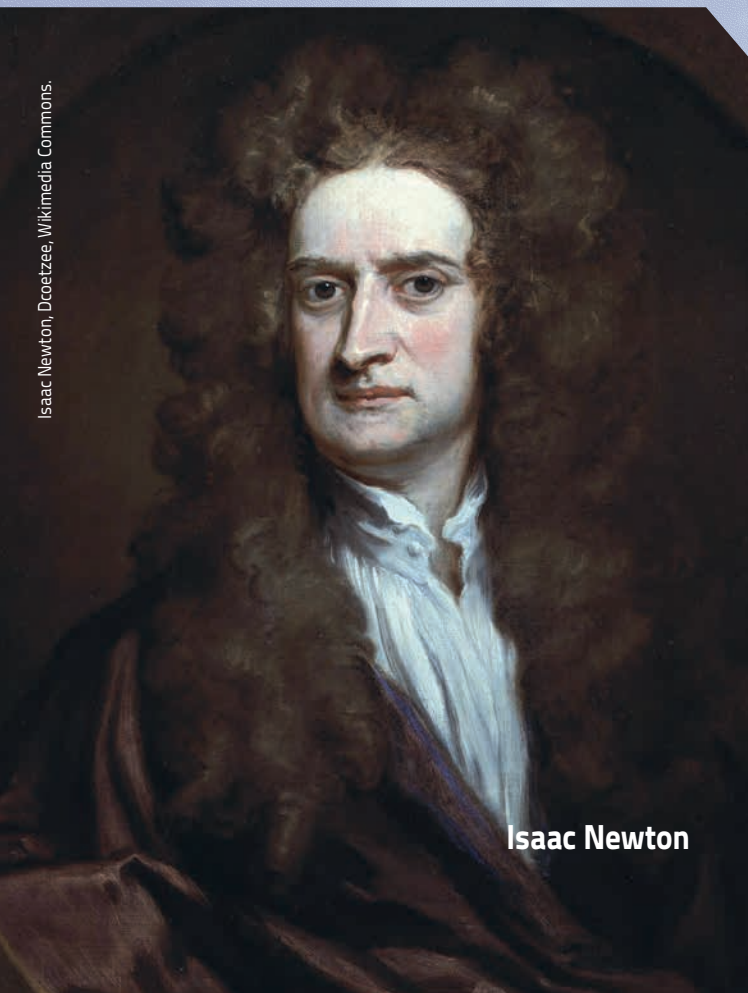


# La fuerza en el universo

[ Desde la antigua Grecia, los seres humanos buscaban explicación a las causas del movimiento de los astros en el cielo, aunque por mucho tiempo existió la idea de que el reposo era el estado primordial de los objetos y que el movimiento de éstos requería siempre de una fuerza o intervención exterior. ]


En el siglo <sup>xvi</sup> se tuvo la certeza, por medio de la observación y la realización de cálculos, de que el movimiento del Sol y de los planetas se realizaba en forma elíptica y no circular, como se pensaba antes, y que no se trataba de un movimiento uniforme. Después, la preocupación era saber cuál era la causa de esos movimientos y cuáles eran las órbitas que seguían los planetas.

Más adelante, algunos científicos, como Galileo y Kepler, ayudaron a descubrir que el sistema de movimientos del Sol y de los planetas se caracterizaba porque giraban sobre sí mismos y que los astros menores giraban en torno a los mayores. Estos descubrimientos llevaban a la conclusión de que alguna fuerza ejercida sobre ellos mantenía los planetas en sus órbitas.



Isaac Newton





Las marcas en las rocas muestran  
cómo se elevan las mareas.

Greta Sánchez.

Pero fue Isaac Newton (1643-1727) quien con su teoría de la gravitación universal, encontró una solución a esta interrogante. Su punto de partida fue intentar explicar qué fuerza mantenía a la Luna girando en torno a la Tierra.

Primero concluyó que el fenómeno de caída de los cuerpos hacia la superficie de la Tierra era el resultado de una fuerza ejercida sobre ellos, y que ésta era la fuerza de atracción de la Tierra.

Newton supuso que la atracción de la Tierra se extendía mucho más lejos, hasta la Luna. Calculó que si la fuerza ejercida era la misma que para un objeto cercano, la Luna debería girar mucho más rápidamente, o bien, caer sobre la Tierra. Pero se trataba de una fuerza que disminuía con la distancia.

Comprobó que, como sucedía con la Tierra y la Luna, todo par de partículas del universo, por pequeñas que sean, se atraen entre sí y que la fuerza con que

se atraen depende de la masa de los cuerpos y de la distancia entre ellos.

Esto significa que un cuerpo de mayor masa ejerce mayor fuerza sobre otro, pero también éste produce una reacción sobre aquél, de la misma intensidad y en la misma dirección, pero en sentido contrario. Un ejemplo claro de esto son las mareas en la superficie terrestre.

Las mareas son resultado de la atracción de la Luna sobre la Tierra. Aunque el efecto de atracción se da sobre toda la superficie terrestre, es más notoria en el agua.

Las mareas siguen el curso de la Luna alrededor de la Tierra y son periódicas al igual que las fases de la luna. Esta observación contribuyó a explicar, con mayor amplitud, los movimientos de planetas y satélites. Con ella empezaba la base del estudio de la dinámica del universo. 🌍

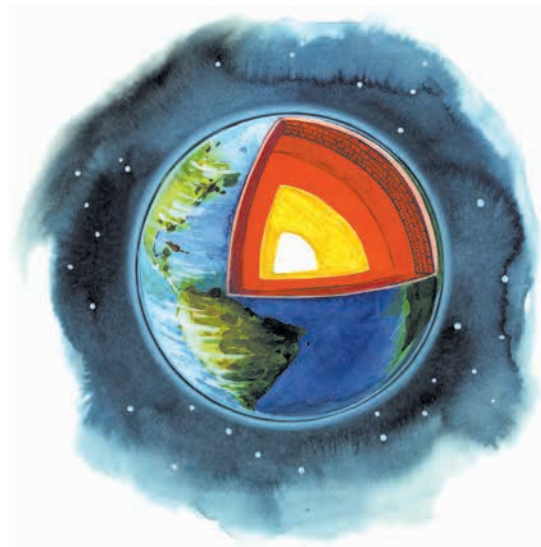




# La Tierra

La Tierra es el único planeta del Sistema Solar en el que se sabe que existe vida. Es el tercero por su distancia al Sol, que es de 150 millones de kilómetros. La Tierra no es una esfera perfecta, tiene los polos achatados. Sólo la Tierra tiene la temperatura necesaria para mantener el agua en estado líquido y ha desarrollado una atmósfera rica en oxígeno. Estos dos factores han permitido que en este rocoso planeta evolucionaran numerosos ambientes y formas de vida.

De acuerdo con las teorías acerca del origen de la Tierra que tienen más aceptación, se dice que ésta fue incorporando a su masa enormes cantidades de gases y partículas de polvo interestelar del disco de nebulosa que dio origen al Sistema Solar. A medida que aumentaba su masa, el planeta fue calentándose lentamente debido al calor de los meteoritos que caían a la Tierra y al desprendimiento de gases provocado por reacciones químicas en su interior. Los elementos más pesados, como el hierro y el níquel, se fueron hacia el centro hasta formar un **núcleo**, que aún permanece en estado sólido y a muy elevada temperatura.



Los elementos más ligeros flotaron y se fueron formando capas diferenciadas en **manto** sólido, formado principalmente de silicato, y en **corteza**, formada de rocas, región más fría que su interior.

Como consecuencia del calentamiento de la Tierra, surgió la actividad de volcanes y se formaron montañas; con ello se empezaron a crear lugares con distinta altitud. Los gases que quedaron atrapados en el interior de la Tierra, como el amoníaco, el azufre y el metano, comenzaron a escapar a la superficie y dieron origen a una atmósfera primitiva.

Después, la atmósfera fue descendiendo hasta que se produjo la condensación del agua. Una vez que la Tierra se enfrió y que se empezaron a formar los océanos, la acción del viento y del agua comenzaron a modelar el paisaje.

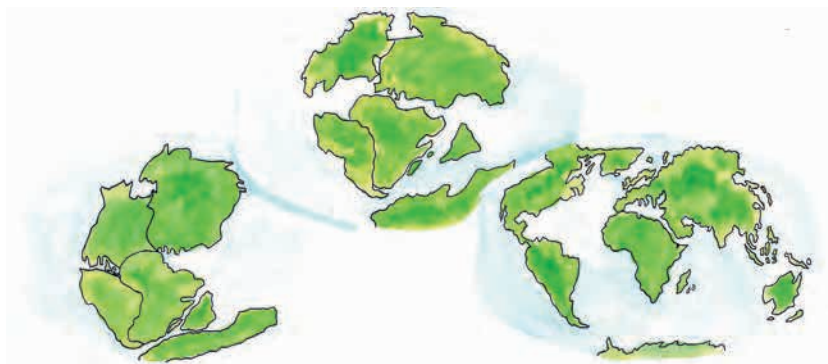
Una vez formada, la atmósfera ha funcionado como un gran generador de energía solar que transporta y distribuye el agua por todo el planeta, por medio de las nubes y la lluvia.

Hace aproximadamente 260 millones de años, los continentes que hoy conocemos estaban agrupados; a lo largo de este tiempo, las placas que formaban los continentes estaban en constante y lento movi-

miento, alejándose a medida que iba surgiendo nueva corteza terrestre. Las zonas en donde las placas chocan sufren muchos terremotos.

Las condiciones atmosféricas, como la cantidad de lluvia, la intensidad del viento y las variaciones de temperatura, forman el clima. En el planeta existen diferentes climas, que varían por la ubicación de las diferentes regiones; las regiones más cercanas al ecuador son calurosas, mientras que las más alejadas son frías. El clima influye en el tipo de animales y vegetales que en cada uno se desarrolla.

La vida en la Tierra, desde su aparición, se fue conformando de miles de organismos que fueron adaptándose a las condiciones climáticas cambiantes del planeta, colonizando primero el mar y después los continentes. La diversidad del medio ambiente propició que los organismos se vieran obligados a desarrollar formas más definidas y distintos comportamientos.



**Tres cambios, desde Pangea hasta la distribución actual de la Tierra.**

Los seres humanos tenemos una gran capacidad para cambiar el rostro de la Tierra, pero tenemos menor capacidad para reconocer las consecuencias que esos cambios pueden traer para la vida del planeta. 🌍



# Evolución en la Tierra



[ La Tierra se ha transformado desde su formación. Este proceso de cambio se ha dividido, para su estudio, en grandes etapas de tiempo conocidas como **eras geológicas**. ]

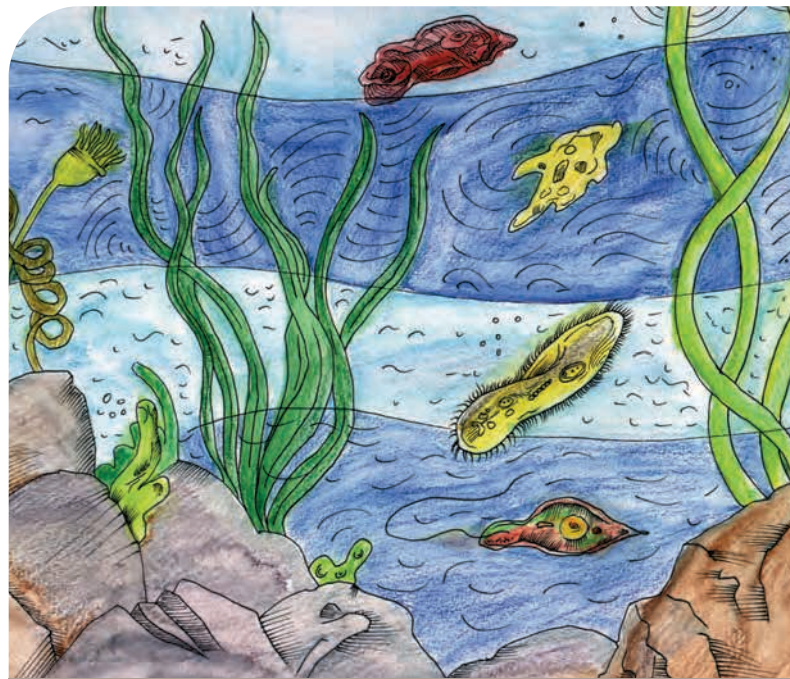
La determinación de las eras geológicas se llevó a cabo estudiando el conjunto de capas o estratos que forman la superficie de la Tierra. Estas capas se originaron debido a la acumulación de sedimentos y rocas a lo largo de miles de millones de años y forman parte de lo que conocemos como corteza terrestre.

Mediante técnicas complejas es posible determinar la edad de cada una de las capas o estratos y así establecer la edad de los restos de organismos que se encuentran en cada una de ellas.

## Era precámbrica

Inició con la formación de la Tierra, aproximadamente hace 4500 millones de años, y terminó hace unos 600 millones de años. Los fósiles más antiguos que se han descubierto pertenecen a las bacterias y algas verdeazules que vivieron en esta era, hace unos 3600 millones de años. Estos organismos, al igual que sus descendientes actuales, carecían de núcleo. Conforme el tiempo pasó, se diversificaron y, según algunas teorías, dieron lugar a las primeras células con núcleo; hace unos 1500 millones de años se agruparon para formar seres pluricelulares.

Utilizando varias técnicas, se ha encontrado que la antigüedad de la Tierra es de aproximadamente 4500 millones de años. Las eras geológicas abarcan desde el momento de su formación hasta la actualidad. Sin embargo, aun con todos los estudios realizados, sólo se ha podido establecer la historia de los últimos 600 millones de años de nuestro planeta. Como podemos notar, la historia no está completa.



**Bacterias y algas verdeazules de la era precámbrica.**





**Los trilobites vivieron de 600 a 280 millones de años. Desaparecieron al final del Paleozoico.**

## Era paleozoica\*

Inició hace unos 540 millones de años y terminó hace unos 245 millones de años. Una vez que la vida se desarrolló en el precámbrico y con ella los seres pluricelulares (incluidos vegetales y animales), todos los organismos empezaron a evolucionar, diversificándose y generalizándose rápidamente grupos nuevos.

En el lapso que duró la era paleozoica, que incluye seis periodos, tuvieron su origen grupos animales que carecían de mandíbula y estaban cubiertos por placas duras (placodermos); de éstos se originaron peces con escamas, mandíbulas y dientes. Estos

últimos evolucionaron y dieron lugar a los anfibios, después de pasar por un estado de peces pulmonados y poseer aletas semejantes a patas. Algunos o algún grupo de anfibios evolucionó para dar origen a los reptiles. Todo esto ocurrió en un lapso de sólo 325 millones de años.

Algo parecido ocurrió con los artrópodos (grupo que incluye actualmente a los ciempiés, las arañas y los insectos). Los primeros artrópodos fueron los trilobites que, como indica su nombre, tenían un cuerpo formado por tres lóbulos o partes. Éstos generaron a los escorpiones marinos, que después colonizaron tierra firme y se dividieron en varios grupos que dieron lugar a las cucarachas, las libélulas y otros insectos.

\**Paleozoica*: proviene de las palabras griegas *palaiós*: antiguo, y *zoon*: animal.





Greta Sánchez.



Greta Sánchez.

## Era mesozoica\*

Inició hace unos 245 millones de años y terminó tan sólo hace 65 millones de años. En los principios de esta era evolucionaron muchos grupos de reptiles que desplazaron a los anfibios. Estos reptiles formaron grupos diversos que dieron lugar, por ejemplo, a los dinosaurios y a los mamíferos. El grupo dominante en esta era fue el de los dinosaurios que, a su vez, originó el de las aves. En cuanto a otros grupos de organismos, ocurrieron evoluciones semejantes; surgieron las cicadáceas (coníferas que se parecen a algunas palmas, pero que se reproducen por medio de un solo cono muy grande) y las gimnospermas (plantas con semillas no encerradas en un fruto). La era mesozoica terminó con la extinción de todos los dinosaurios y muchas especies de los otros grupos de animales y vegetales.



Jordi Paya. Este archivo está autorizado bajo la licencia de Creative Commons Attribution 2.0 Generic.

\**Mesozoica*: proviene de las palabras griegas *mésos*: medio, que está en medio, y *zoon*: animal.





Greta Sánchez.

Modelo de un mamut  
en el Museo de Historia Natural en Washington.

## Era cenozoica\*

Inició hace 65 millones de años y es la era en la que estamos ahora. Se divide en cuatro periodos; el terciario terminó hace sólo dos millones de años y el cuaternario es el actual.

En el inicio del terciario se dio una proliferación y variación explosiva de los mamíferos. Éstos, que eran pequeños a fines de la era mesozoica, empezaron a ocupar todos los lugares que dejaron disponibles los dinosaurios. En este tiempo aparecieron los primates (mamíferos que vivían en los árboles con cinco dedos en cada pata y pulgar opuesto), ancestros de los monos, los simios y el ser humano, así como los caballos y los grandes mamíferos herbívoros y carnívoros como los perezosos gigantes y los tigres dientes de sable.

---

\**Cenozoica*: proviene de las palabras griegas *koiné*: nuevo, y *zoon*: animal.

Surgieron también las ballenas, los murciélagos y los primeros homínidos, que fueron los ancestros directos de los humanos. En los dos últimos millones de años (periodo cuaternario) desaparecieron muchas especies de grandes mamíferos, como los mamuts; también se extinguieron muchas especies vegetales y los humanos se distribuyeron por todo el planeta.

Con las evidencias fósiles que se han localizado en distintos lugares de la Tierra, ha sido posible reconstruir, de forma más o menos exacta y coherente, la historia de la vida en nuestro planeta. Sin embargo, todavía quedan muchas incógnitas, también hay dudas sobre las causas que provocaron extinciones masivas de plantas y animales ocurridas a lo largo de las eras geológicas.

Actualmente hay investigadores que se dedican a buscar fósiles, indagan su origen y reconstruyen su pasado, así que día a día hay más datos que nos permiten tener una visión cada vez más certera de lo que ocurrió en el pasado. Todo esto nos sirve para conocer el proceso de la evolución y entrever cuál será nuestro futuro. 🌍





# Nuestros antepasados

[ **H**ace aproximadamente cuatro millones de años, en África, aparecieron nuestros antepasados. Esos seres no se movían como otros animales, pues podían desplazarse sosteniendo todo el cuerpo sobre sus extremidades inferiores. ]

La historia de nuestros antepasados ha sido reconstruida gracias a los descubrimientos de restos o huellas que dejaron y que, con el paso del tiempo, se endurecieron para transformarse en fósiles que han sido estudiados.

De los restos fósiles que han sido estudiados destacan los siguientes:

El ***Australopithecus africanus*** o **antropoide sudafricano**, fue encontrado en 1924 en Taung, Sudáfrica, por Raymond Dart. Se considera que es el



antepasado más antiguo de la familia humana. Por los restos fósiles se sabe que pesaba aproximadamente 40 kg, tenía una mandíbula prominente y un cráneo apenas mayor que el del chimpancé; se ha calculado que medía 1.35 m, aproximadamente. La forma de su pelvis indica que caminaba erecto.

El ***homo habilis***, apareció hace 2 millones de años, tenía una talla de 1.40 m y se mantenía erecto; su cráneo ya no tenía crestas como la mayoría de los monos. En su medio ambiente se han encontrado piedras talladas.

El ***homo erectus***, apareció hace 1 millón 700 000 años. Su talla era de 1.70 m, como promedio. Dominó el fuego y desarrolló toda una industria de

piedras talladas. Colonizó los continentes europeo y asiático.

El hombre de Neandertal, también llamado ***homo sapiens***, se descubrió en 1836, en el valle Neander, Alemania, por Johann Fuihrott. Se extendió por Europa entre 80 000 y 35 000 años atrás. Su cráneo era bajo y tenía la frente hundida. Habitó en grutas y enterraba a sus muertos. Su técnica de tallado de la piedra era más sofisticada. Sus características son muy parecidas a las del ser humano actual.

El hombre de Cro-Magnon, fue descubierto por unos trabajadores en 1868, en Cro-Magnon, Francia. Su antigüedad se estima en 28 000 años. Su tamaño y aspecto general era parecido



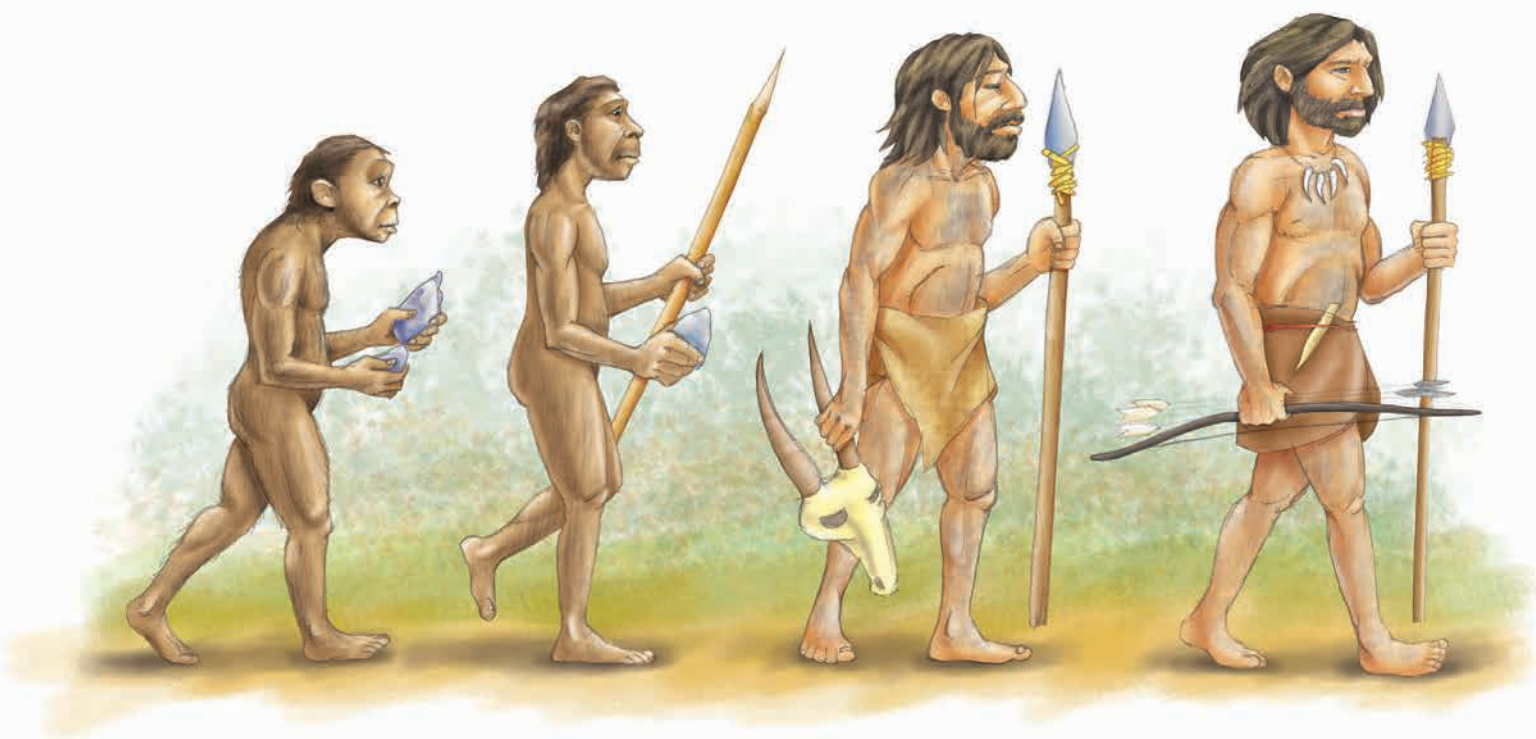
al del ser humano moderno; dominó el lenguaje y con el desarrollo de su técnica conquistó la tierra. Inventó los primeros registros de la historia.

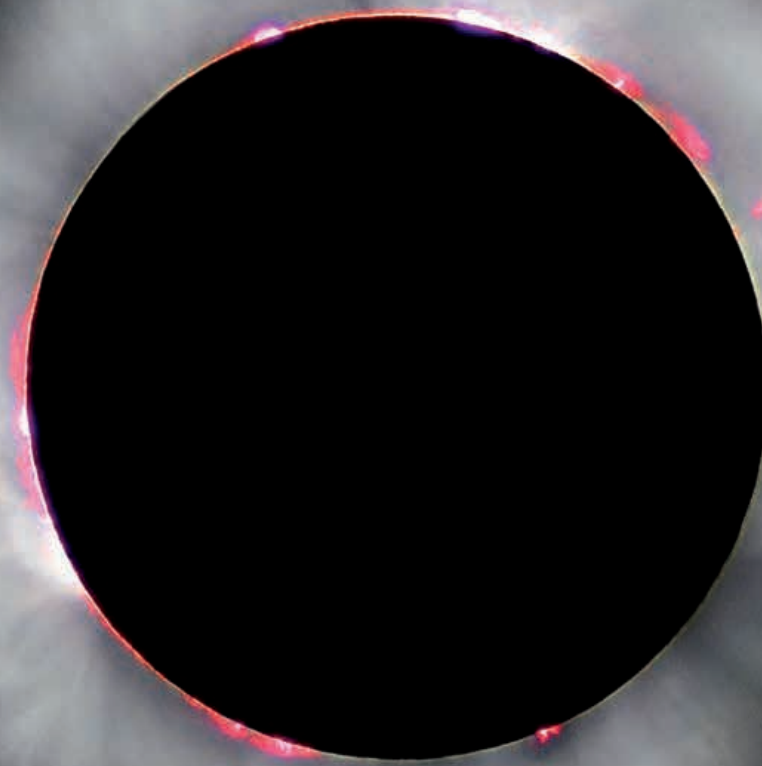
Lo que han dejado claro las investigaciones desarrolladas es nuestro parentesco con los diferentes monos. La separación de la rama de los seres humanos de la del gorila y la del chimpancé es reciente, parece confirmarse que se produjo entre 7 y 5 millones de años atrás.

Sin embargo, parece que nuestro pasado está más cerca del chimpancé que del gorila, pues los análisis bioquímicos y genéticos del ser humano revelan que sus proteínas son similares en 99%.

Con la invención de la agricultura, hace más de 13 000 años, se inauguró la historia humana que conocemos. Después, los sistemas de pensamiento se multiplicaron y desarrollaron; más tarde se empezó a forjar nuestra historia, la de los conocimientos mitológicos, primero, y los científicos, después.

En cientos de años la tecnología se ha desarrollado en forma sorprendente, al grado de que hemos causado una gran cantidad de transformaciones al planeta, por lo cual, somos responsables de lo que pueda ocurrirle. 🌍

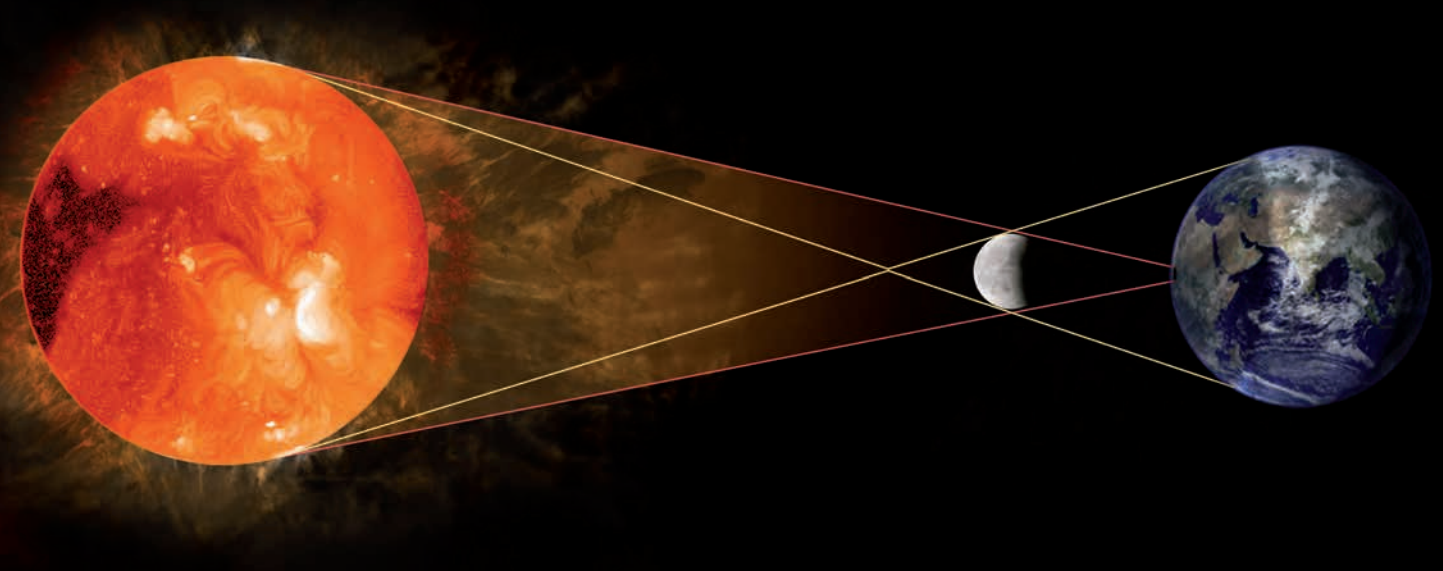




# Los eclipses

[ **C**uando la Luna, al viajar en su órbita en torno a la Tierra, se interpone entre ésta y el Sol, sucede uno de los fenómenos astronómicos más espectaculares: un eclipse de Sol. ]





La sombra de la Luna puede ocultar total o parcialmente el disco solar; existen entonces eclipses totales y eclipses parciales. Durante un eclipse total, no sólo se produce el bello espectáculo de un cielo oscuro en pleno día, sino también se puede observar una impresionante corona solar.

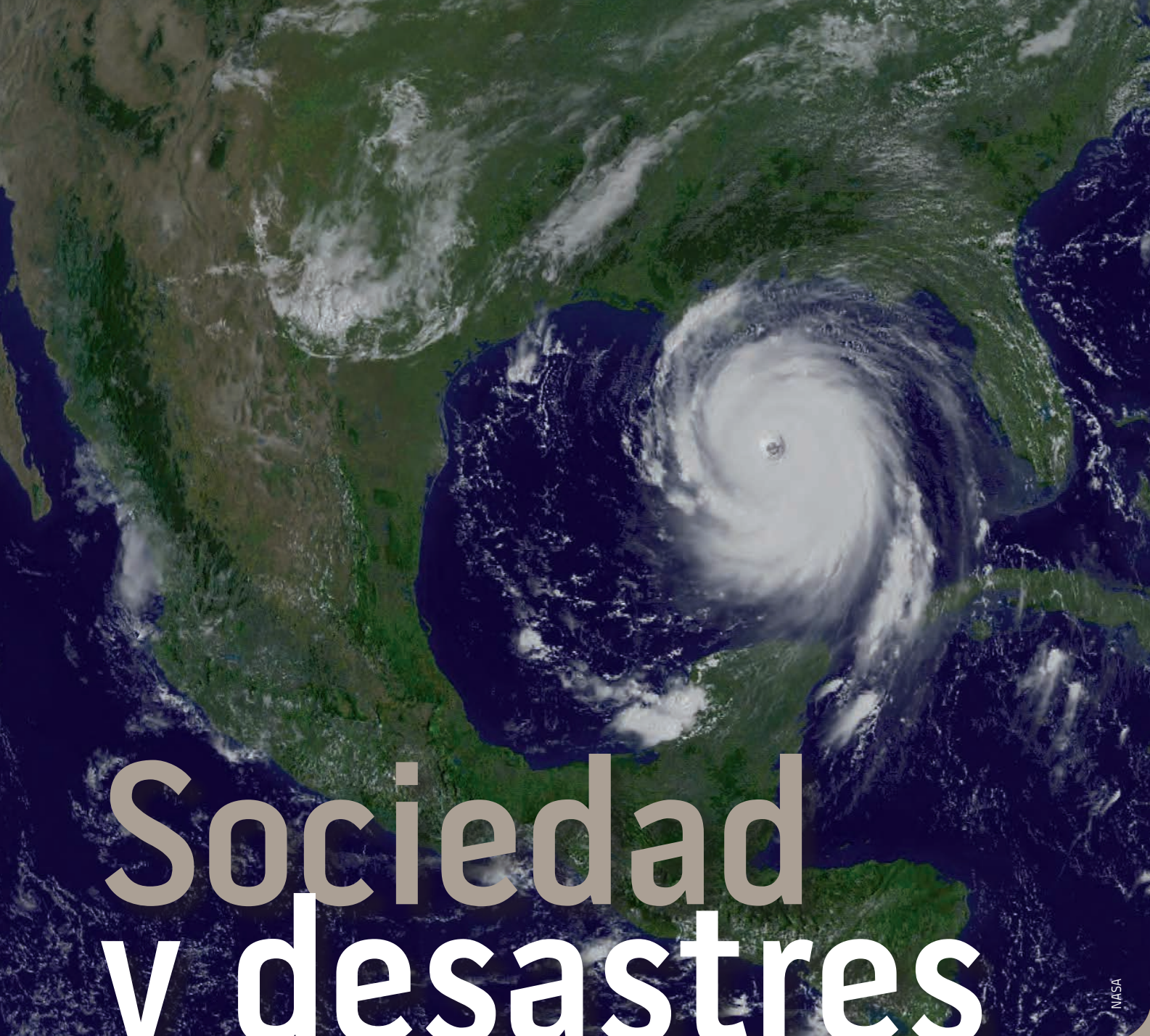
Por el contrario, si es la Tierra la que se interpone entre el Sol y la Luna, entonces se produce un eclipse lunar o de Luna. Un eclipse de Luna puede durar aproximadamente seis horas y también puede ser parcial o total. Es interesante notar que la sombra de la Tierra sobre la Luna siempre es circular. Los eclipses de Luna ocurren dos o tres veces al año.



Es importante advertir que el observar directamente un eclipse de Sol puede tener consecuencias graves en las retinas: inflamación instantánea de la córnea (ceguera momentánea, sensación de cuerpos extraños y quemadura en los ojos) o efectos posteriores (al cabo de meses, la persona presenta disminución de agudeza visual, dificultad para leer, alteración de formas y colores). Las primeras lesiones son reversibles, es decir, que pueden curarse, mientras que las segundas son lesiones permanentes. En ambos casos, ante los primeros síntomas, es importante acudir al médico u oftalmólogo. 🌐

Por los conocimientos que los astrónomos tienen de los movimientos de los astros, pueden predecir con gran exactitud el día y hora en que ocurrirá un eclipse.





NASA

# Sociedad y desastres

[ Los desastres forman parte de las experiencias más difíciles para la vida de las personas, ya que sus consecuencias sociales van desde la pérdida de bienes materiales, hasta la irreparable pérdida de vidas humanas y la afectación emocional o psicológica de las víctimas. ]





Los desastres ocurren en casi todas las regiones y países del mundo y son causados por fenómenos naturales, o por la intervención accidental o premeditada de los seres humanos.

Se sabe que algunos de los fenómenos naturales, como los terremotos, las erupciones volcánicas y los tifones, no pueden ser prevenidos, pero se puede hacer y se está haciendo mucho para reducir tanto la pérdida de vidas humanas como los daños que se ocasionan en las construcciones, las propiedades y en el patrimonio social en general.





Algunas acciones necesarias que los expertos en desastres recomiendan y que sólo en algunos países desarrollados se han llevado a cabo son:

## Elaboración de mapas de riesgo de ciudades y áreas circundantes

Hoy en día existe un movimiento imparable de personas hacia los centros urbanos, considerados zonas de alto riesgo. Llevadas por el desempleo y la miseria en las áreas rurales, las personas ocupan terrenos propensos a desastres en los márgenes de las ciudades: pendientes inestables, quebradas y riberas de ríos, edificaciones de construcción limitada y con pésimo mantenimiento.



Las inundaciones, uno de los desastres más frecuentes, son causadas por la disminución de la absorción del agua en la superficie, por el concreto y la compactación del terreno en las ciudades; los trabajos de ingeniería que cambian el curso de los ríos y debilitan los sistemas de drenaje urbano son también factores que provocan inundaciones repentinas e inesperadas.





En un terremoto, otro de los desastres más frecuentes y destructivos, 80% de las muertes se debe al derrumbamiento de los edificios y casas. Las edificaciones de ladrillo sin refuerzos de concreto son peligrosas; por otro lado, existen muchas viviendas de madera y de otros materiales que las hacen frágiles frente a un desastre.

Ante esto, los reglamentos de construcción deben ser estrictamente aplicados. Los ciudadanos y las autoridades deben vigilar la acción de los planificadores de desarrollo y evitar el uso de áreas propensas a peligros.



## Elaboración de planes preparativos para desastres

Por ejemplo, un plan familiar debe tener presente lo siguiente:

1. Revisar el estado que guarda la construcción de nuestra casa, sus instalaciones y el mobiliario, así como los peligros que puedan presentar los alrededores, con el fin de detectar y eliminar riesgos para que la casa ofrezca la máxima seguridad.
2. Diseñar rutas con vías de escape o evacuación y salidas más seguras y próximas para alejarse del lugar de riesgo.
3. Prepararse para tomar las decisiones más adecuadas y hacer frente al desastre, de acuerdo con las circunstancias de la situación que se pueda presentar y así saber qué hacer.
4. Realizar periódicamente ejercicios o simulacros en el hogar para estar siempre preparados.

Estas acciones no son costosas. La conciencia pública debe actuar a favor de la prevención y acción solidaria en caso de desastres. La experiencia del sismo de septiembre de 1985, ocurrido en la Ciudad de México, demostró la gran capacidad de la sociedad para enfrentar los momentos de dolor y angustia





posteriores al sismo, ayudando de muchas formas; las personas aportaron su fuerza y voluntad para levantar a la ciudad.

Cuando se combina el esfuerzo de los habitantes con la voluntad política de las autoridades se tienen mejores resultados.

## Instalación de eficientes sistemas de alarma

Alertar a la población de un desastre, con la mayor anticipación posible, reduce considerablemente sus consecuencias. Debe exigirse el uso de los avances tecnológicos para ganar tiempo a los desastres.

Los aspectos mencionados son importantes, pero algo todavía más importante es un cambio de actitud en la población. Muchos de los desastres son resultado de nuestras propias faltas, y frente a los desastres, que no podemos prevenir, sí podemos evitar la pérdida de muchas vidas y la gran destrucción si llevamos a cabo e influimos para que se cumplan las acciones anteriores. Los preparativos para un desastre deben formar parte integral de todo desarrollo social. 🌐



DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Este programa es público, ajeno a cualquier partido político.

Queda prohibido su uso para fines distintos a los establecidos en el programa.