

**2<sup>a</sup> Edición**

Revista

# Nuestro planeta, la Tierra



Este libro pertenece a:

---

Vivo en: \_\_\_\_\_

---



MEVYT Modelo Educación para la Vida y el Trabajo

## 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 Carralde, Juan Manuel Gaucher, Mauricio Gómez, Leonid Nepomnia, Erick Proaño, Margarita Rascón, Taller del Elfo (Víctor Manuel Méndez, Miguel Angel Ugalde), Ramón Villegas

### Collages

Alejandro Domínguez, Albertina Inés,

Luis Manuel Serrano

### Collage de portada

Aurora del Rosal

Nuestro planeta, la Tierra, *Revista*

D.R. © Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, INEA.

Francisco Márquez No. 160, col. Condesa, México, D.F. 06140.

Primera edición: mayo del 2000

Segunda edición: marzo del 2003

Esta obra es propiedad intelectual de su autor 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 Obra completa, *Modelo Educación para la Vida y el Trabajo*: 970-23-0274-9

ISBN *Nuestro planeta, la Tierra, Revista*: 970-23-0300-1

Impreso en México.

## Segunda edición

### Revisión de contenidos

Alicia Bello Quintos

Nora Estrada Márquez

Patricia Enríquez Vázquez

Alicia Mayén Hernández

María de Lourdes Aravedo Reséndiz

### Revisión de textos

Esther Schumacher

Águeda Saavedra Rodríguez

Luz Pérez Moreno Colmenero

Rocío González Díaz

Socorro Martínez de la Vega

### Revisión editorial y seguimiento

Laura Sainz Olivares

Marcela Zubieta

Luis A. Díaz

### Coordinación gráfica y

#### cuidado de la edición

Greta Sánchez Muñoz

Adriana Barraza Hernández

### Diseño gráfico

María Isabel del Castro Fernández

Presentación

5

Recomendaciones para usar la revista

6

## UNIDAD 1

### Exploremos el mundo

- El mundo de las abejas ..... 9
- El telescopio ..... 12
- El microscopio ..... 14
- Fenómenos naturales ..... 16
- Charles Darwin, un naturalista ..... 18
- Algunos grupos de nuestro país ..... 20
- ¿Para qué estudio? ..... 23

## UNIDAD 2

### Qué hay en nuestro planeta

- Características de los seres vivos ..... 26
- Importancia del aire para algunas funciones vitales ..... 30
- El aire en la Tierra ..... 32
- El agua y la vida en la Tierra ..... 35
- El suelo que pisamos es importante ..... 38
- Del Sol a la Tierra ..... 41
- La importancia de la clasificación ..... 42
- Cómo usamos las plantas ..... 45
- Cómo nos relacionamos con los animales ..... 48
- La clasificación de los animales ..... 50
- Los microbios y la vida en el planeta ..... 53



## UNIDAD 3

### La naturaleza y la sociedad se transforman

- El Pedregoso \_\_\_\_\_ 57
- La historia del átomo \_\_\_\_\_ 59
- Los ciclos en la Tierra \_\_\_\_\_ 62
- Otros cambios cíclicos \_\_\_\_\_ 65
- Distintos tipos de energía \_\_\_\_\_ 67
- El calentamiento de la Tierra \_\_\_\_\_ 69
- Energía eólica o del viento para producir electricidad \_\_\_\_\_ 71
- La energía nuclear \_\_\_\_\_ 73
- El maíz transgénico \_\_\_\_\_ 76
- Los organismos internacionales \_\_\_\_\_ 78

## UNIDAD 4

### Unidad y diversidad en la Tierra

- La adaptación de los organismos vivos \_\_\_\_\_ 82
- Los ecosistemas de México \_\_\_\_\_ 85
- Los ecosistemas en el mundo \_\_\_\_\_ 89
- La importancia de la biodiversidad \_\_\_\_\_ 92
- La contaminación \_\_\_\_\_ 95
- En busca de soluciones \_\_\_\_\_ 98
- Los recursos, su distribución y uso adecuados \_\_\_\_\_ 101
- ¿Qué podemos hacer para conservar la Tierra? \_\_\_\_\_ 104

## UNIDAD 5

### Una mirada al cielo

- El universo \_\_\_\_\_ 107
- Las constelaciones \_\_\_\_\_ 109
- La fuerza en el universo \_\_\_\_\_ 110
- La Tierra \_\_\_\_\_ 112
- Explorando el espacio \_\_\_\_\_ 114
- Ideas sobre el origen de la vida \_\_\_\_\_ 115
- Evolución en la Tierra \_\_\_\_\_ 117
- Nuestros antepasados \_\_\_\_\_ 120
- Los eclipses \_\_\_\_\_ 122
- Sociedad y desastres \_\_\_\_\_ 123

## Presentación

Alguna vez se ha 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 le había ocurrido pensar que abrir un libro y leer es como platicar con alguien?

Esta Revista es una invitación para que usted lea y platicue con el contenido de los textos; para que abra sus páginas y encuentre respuesta a dudas que pudieran quedarle al trabajar en su Libro del adulto. Los textos de este material fueron escritos pensando en usted; de este modo podemos entregarle en un solo material lecturas breves, que le 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 a través de una narración interesante pretenden llevarlo de la mano de la imaginación a conocer lugares y gente, como si los estuviera viendo. Todos los textos intentan satisfacer su curiosidad y enriquecer su aprendizaje.



## Recomendaciones para usar la Revista

La Revista fue hecha para apoyar y complementar las actividades del Libro del adulto; por eso los textos están colocados en cierto orden, siguiendo el avance de los temas y las unidades del módulo. Usted encontrará al principio los textos que corresponden a la primera unidad, y hacia el final los correspondientes a la cuarta unidad.

En el Libro del adulto siempre se indica el momento más apropiado para realizar cada lectura; es importante que usted siga esas indicaciones, así la información que contiene la Revista le será más útil para realizar las actividades de cada una de las unidades.

Cuando lea un texto imagine que está platicando con alguien y recuerde lo siguiente:






Ponga toda su atención en lo que lee, como cuando está frente a alguien que le habla. 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. Intente usted leer para comprender lo que le “dice” el texto.

Busque 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, intente hacer algo semejante, “escuche al texto”, busque en él las ideas más importantes. Después trate de expresar con sus propias palabras lo que entendió de ellas, como si quisiera explicarlas a otra persona. Cuando logramos comprender las ideas principales de lo que leemos, es más difícil que las olvidemos.

Piense cuidadosamente en lo que leyó. 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

-  Procure encontrar alguna relación entre el título del texto y los conocimientos que usted ya tiene; esto le dará una idea de qué sabe o conoce acerca del tema.
-  Trabaje sobre el texto, es decir, use recursos para comprender mejor su contenido, por ejemplo: subraye, es decir, señale con una línea los renglones que le parezcan más importantes; encierre en un rectángulo lo que necesite consultar con el asesor o con otra persona; ponga un asterisco (\*) u otra marca a un párrafo o parte que le gustaría comentar en el círculo de estudio; escriba en los márgenes de los textos alguna nota, duda o idea que usted tenga acerca del contenido. Recuerde que la Revista es de usted, úsela.
-  Cuando encuentre una palabra que no entienda, trate de explicar su significado auxiliándose con las otras palabras del texto que está leyendo, es decir, trate de entender las ideas globales. También puede consultar un diccionario o preguntar a una persona el significado de esa palabra.
-  Trate de identificar en qué se relaciona el contenido de los textos con las actividades del Libro del adulto. Recuerde que esta Revista fue hecha para ayudarlo a comprender mejor y a ampliar los temas de ese material.
-  Esperamos que esta Revista contribuya a enriquecer sus conocimientos y despierte su interés por profundizar más en ellos. Le sugerimos que invite a sus familiares y amigos a leer los textos de la Revista y trate de utilizarlos para mejorar su vida diaria. Deseamos que use continuamente esta Revista; que la consulte siempre que tenga una duda o por el solo gusto de volverla a leer. Como quien vuelve para platicar con un amigo.

# UNIDAD 1

## Exploremos el mundo



## El mundo de las abejas

Las 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<sup>1</sup>. 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.



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

### Partes del cuerpo de la abeja adulta

••• En la **cabeza** presenta:

Dos antenas que sirven para detectar movimientos del 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 la luz dentro de la colmena.

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

••• En el **tórax** tiene:

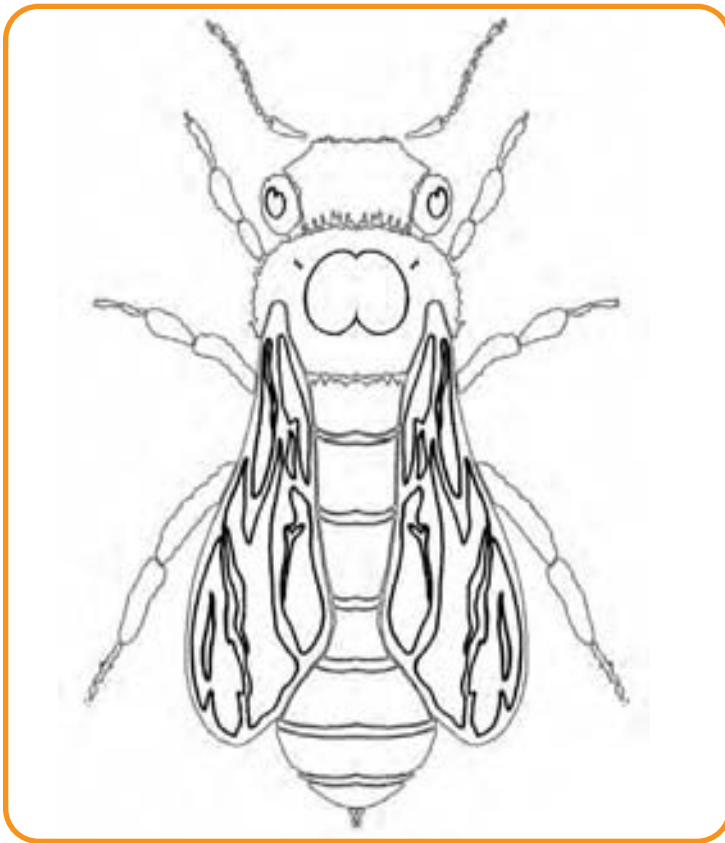
Seis patas con las cuales puede caminar, acarrear polen o ayudarse en diversas tareas. Cuatro alas: un par de alas grandes y un par de alas pequeñas, las cuales son más difíciles de percibir porque quedan unidas a las anteriores.

••• En el **abdomen** podemos observar:

En el caso de la reina, un aparato para depositar huevos.

En el caso de las obreras, un aguijón que utilizan para protegerse.

<sup>1</sup> **Especie:** Grupo de organismos que son capaces de reproducirse. En condiciones normales se cruzan entre sí, pero en general, no lo hacen con miembros de otros grupos.



## Diferencias entre las abejas

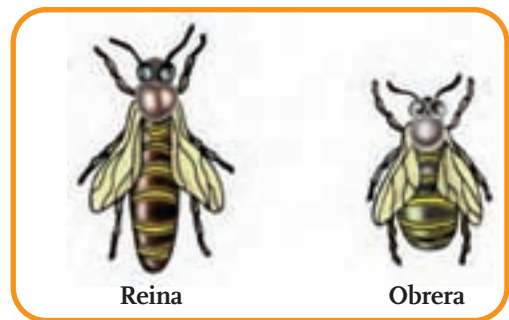
Si bien la descripción anterior corresponde, en términos generales, a la abeja adulta, no todas las abejas adultas son iguales. Hay tres tipos: la obrera, la reina y el zángano.

**Obrera:** 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.

**Reina:** Existe sólo una reina por colmena. Tiene el abdomen más grande que las obreras, su aparato bucal más reducido, sus antenas más cortas y carece de pelos para coleccionar polen. Se encarga de poner huevos, puede poner alrededor de mil huevos diarios. 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.

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



## De huevo a abeja

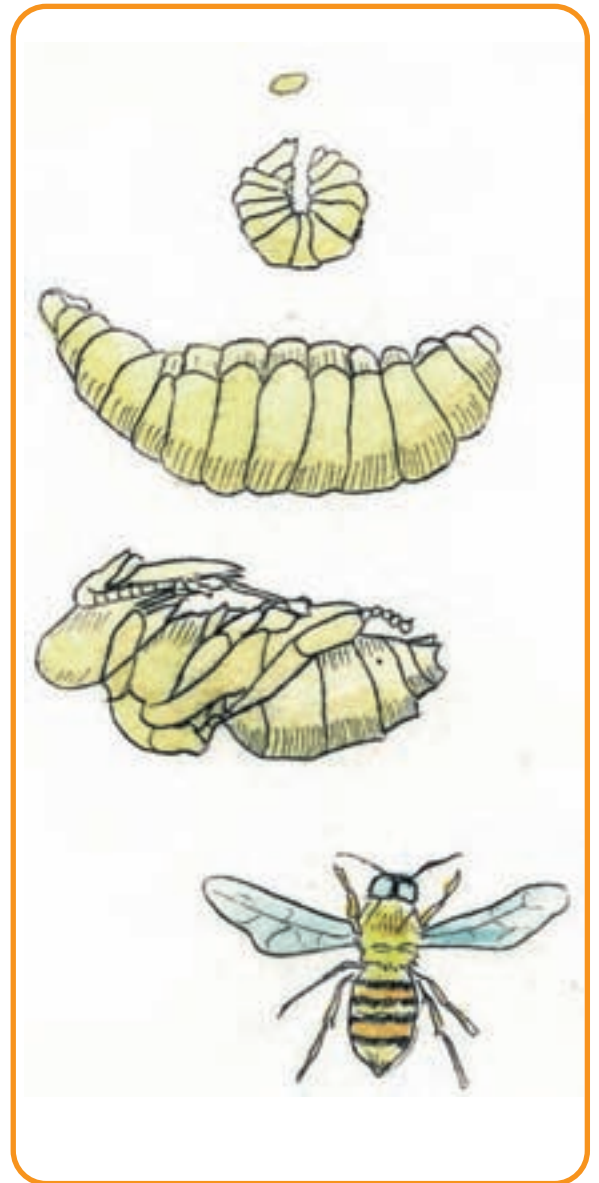
La abeja melífera es un insecto que presenta **metamorfosis completa**, es decir, un cambio de forma y apariencia total. Cada abeja comienza su vida como un **huevo** del cual emerge una **larva** que es como un pequeño gusano.

Al principio, todas las larvas son alimentadas con jalea real, pero sólo la futura reina continúa con esa dieta durante todo su desarrollo, a las demás se les empieza a dar 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 otra colonia. 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 son echados fuera de la colmena.





## El telescopio

El telescopio es un aparato que hace que los objetos lejanos parezcan que están más cerca. Se ha usado, principalmente, por los astrónomos para observar los cuerpos celestes.

Los telescopios, receptores de luz visible, pueden usar lentes y entonces se les llama refractores y también pueden usar espejos, a éstos se les conoce como telescopios reflectores. En los primeros modelos se usaban sistemas de lentes; posteriormente, se les incorporaron espejos.

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

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

Más tarde, Johannes Kepler mejoró el telescopio, pues descubrió el principio del telescopio astronómico construido con dos lentes que tenían la parte del centro más prominente que las orillas, a estas lentes se les llama convexas.

En 1668, Isaac Newton construyó el primer telescopio reflector, que utilizaba espejos curvos en vez de lentes para amplificar los objetos distantes. 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, la rotación de los planetas y el descubrimiento de 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 mucha claridad amplias áreas del cielo. Así se in-





crementó 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.

Hay también telescopios que se han enviado fuera de la atmósfera de nuestro planeta. En 1990, se envió al espacio un telescopio que permitió obtener algunas imágenes, mejores que las logradas con instrumentos situados en la Tierra.

Uno de estos telescopios espaciales es el de rayos X. La radiación X permitió descubrir los fenómenos astronómicos que suceden a mayores temperaturas.

A partir de 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 que vienen de los distintos objetos estelares. Mediante esas emisiones se puede averiguar mucho sobre el número y composición de los astros. Es así como los astrónomos obtienen mucha 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 captará radiaciones milimétricas, es decir, de una longitud de onda de apenas un milímetro. Muy pronto empezará a utilizarse.

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. Uno de importancia mundial es el que se encuentra en San Pedro Mártir, Baja California.



## El microscopio

El microscopio es un instrumento óptico que contiene lentes, que pueden hacer que se vean más grandes los objetos pequeños. Este instrumento ha sido importante para el avance de la ciencia porque mediante él se pueden observar y estudiar objetos u organismos que no percibimos a simple vista.

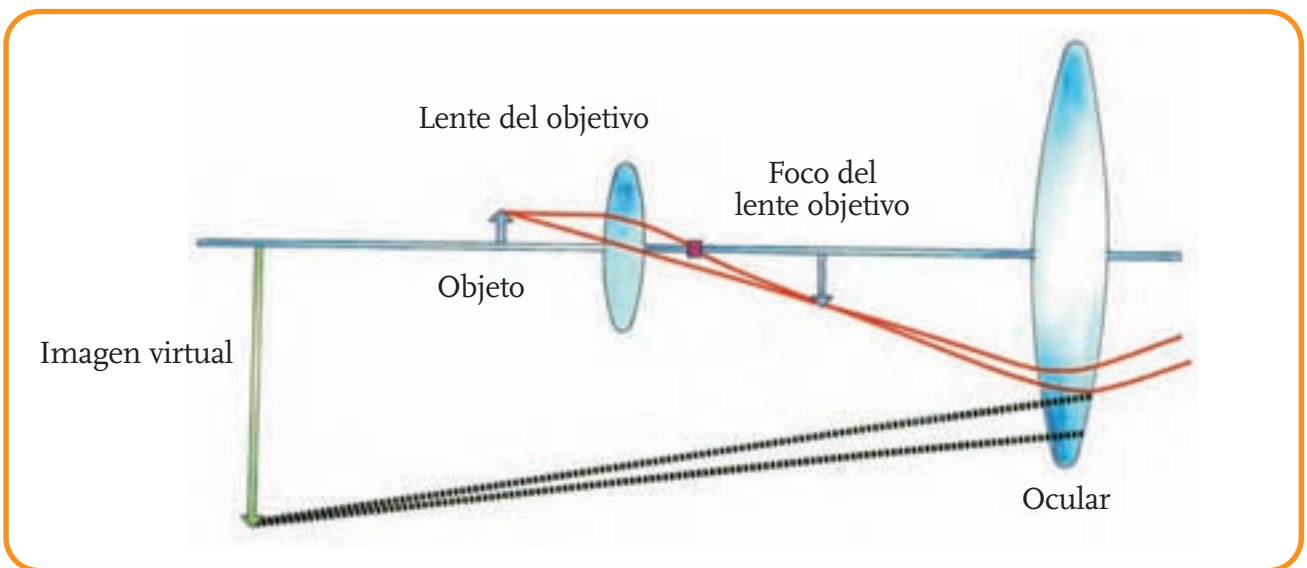
No se sabe con precisión quién inventó el primer microscopio. Se dice que Hans Janssen y su hijo Zacarías, en 1590, fabricaron un “tubo de observar”, que aumentaba el tamaño de los objetos cerca de 30 veces.

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

## El microscopio compuesto

El microscopio compuesto (o de varias lentes) lo inventó un pulidor de lentes en 1673, que 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. El primero es la estructura del aparato, el segundo está formado por lentes y el tercero comprende una fuente de luz (lámpara) y dos partes o dispositivos que regulan la entrada de la luz.



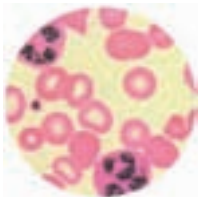
Para poder observar un objeto en el microscopio, se requiere hacer con él, o con parte del él, una muestra o preparación. Para esto, se coloca sobre una pequeña placa rectangular de cristal, el objeto a examinar, éste puede ser: una gota de sangre, de agua, un vello del cuerpo, el pedazo de una hoja,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



## 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. Éstos utilizan electrones, en lugar de la fuente de luz que usa el microscopio compuesto. Los electrones se desprenden de un filamento de tungsteno que al ser calentado por energía eléctrica se vuelve incandescente. El desarrollo de este microscopio ha permitido que se puedan percibir con gran detalle microorganismos como los virus y las bacterias.

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 uso del microscopio se ha diversificado, por ejemplo; lo utilizan los biólogos, para observar células de diferentes organismos; los médicos, para identificar microbios que causan algunas enfermedades y también criminalistas, para analizar huellas digitales.

## Fenómenos naturales

Llamamos naturaleza al 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 percibían a su alrededor, por ejemplo: ciclo de vida y muerte, sucesión de las estaciones, del día y la noche, entre otros. Estos fenómenos guían la mayor parte de sus actividades. Por ejemplo: generalmente dormimos durante la noche y en el día realizamos un gran número de actividades; 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 diferentes; algunos como la reproducción de los insectos, suceden en momentos determinados, a diferencia del aleteo de un colibrí que sucede durante varios momentos, 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 del 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 en este caso la formación es inversa, es decir, las formas se elevan hacia el techo de la caverna, y reciben el nombre de **estalagmitas**. En ocasiones las estalactitas y las estalagmitas se unen y forman una columna del techo al suelo de una caverna.

Todos los seres vivos hemos estado en contacto con muchos fenómenos naturales, tales como: la respiración, la digestión, la reproducción, una tormenta, un arco iris, 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 aureola boreal, entre muchos otros.





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

La aureola boreal es un meteoro brillante que se ve en el hemisferio norte, a una altura que va entre los 50 y los mil kilómetros. 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.

Un meteoro es un fenómeno producido en la atmósfera<sup>2</sup> de la Tierra por procesos térmicos, luminosos o eléctricos. Son meteoros la lluvia, la nieve, el viento, el arco iris, 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 pasar 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, aún hoy, con todos los avances e inventos logrados, nadie puede provocar una nevada, un ciclón, o hacer surgir un volcán.

Lo que sí ha podido lograrse es predecir algunos comportamientos de dichos fenómenos. Se puede, por ejemplo, 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 lo que sucede en la naturaleza nos sigue tomando por sorpresa.



Estalactitas



Estalagmitas

<sup>2</sup> **Atmósfera:** Capa de gases que rodea y protege a la Tierra.

## Charles Darwin, un naturalista

En 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.

Charles Darwin aplicó estas actividades 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 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 la elaboración de 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, 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, como por las investigaciones de otros naturalistas, llegó finalmente a la **conclusión** de que las especies sí cambian. Su hipótesis fue ésta: “Las especies, contrariamente a la creencia universal, no son estáticas ni inmutables, sino que 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 pensamiento estudió los resultados de los criadores y agricultores y 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 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 que su hipótesis se confirmaba. 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.

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, sus experimentos, suposiciones, comprobaciones y conclusiones.

### Algunos grupos de nuestro país

Las ciencias sociales estudian al hombre y los grupos que forma. Podemos precisar más y decir que las ciencias sociales investigan las condiciones de vida de los hombres, sus relaciones, actividades económicas, leyes, formas de gobierno, de expresión (su lengua, escritura y arte entre otras), a través del tiempo y en el presente. Algunas de las ciencias sociales son: historia, arqueología, antropología, geografía, economía, sociología, lingüística, pedagogía, derecho y psicología, entre otras.

La antropología y la arqueología están relacionadas con la historia. La antropología estudia al ser humano en su aspecto físico y cultural, y la arqueología se ocupa de los restos materiales de las civilizaciones del pasado, como las construcciones, armas e instrumentos que usaban para el trabajo.

La lingüística estudia las características, aspectos comunes y diferencias entre las diversas lenguas en tanto que la pedagogía se encarga del estudio de la educación y de la enseñanza: su historia y sus métodos.

En los países hay distintos grupos que comparten maneras de vivir. En ocasiones los habitantes de un país no comparten su lengua, sus creencias ni sus actividades, pero viven en un mismo territorio y se rigen por las mismas leyes.



Las ciencias sociales nos han ayudado a conocer cómo viven y han vivido desde hace miles de años los habitantes de nuestro planeta; nos han permitido tener conocimiento de su existencia y maneras de vivir, como por ejemplo, los esquimales que viven en las regiones de los polos o las tribus de pigmeos en el África y otros grupos que viven en lugares muy diferentes y lejanos a nuestro país.



En México vivimos con una gran diversidad de personas con un desarrollo, formas de vida, actividades, tradiciones y creencias diversas.

Gracias a las ciencias sociales, sabemos que, en el año 2002, en México éramos 97.48 millones de personas y que de esta cifra 7.6 millones formaban parte de grupos indígenas.

Una de las expresiones de la diversidad cultural es la existencia de 56 lenguas y muchas variantes dialectales. La lengua indígena que más hablantes tiene en nuestro país es el náhuatl; otras también importantes son: maya, zapoteco, mixteco, otomí y tzeltal.

Muchos grupos étnicos han emigrado a distintos lugares del país e incluso fuera de él, pues viven en condiciones muy adversas. Los problemas de salud que enfrentan los distintos pueblos indígenas son muy serios: la desnutrición es muy alta y la atención a la salud es insuficiente, pues en muchos casos habitan en lugares lejanos donde no existen las instalaciones necesarias.

Actualmente, en México se reconoce la existencia de 56 etnias que han aquí desde antes de la llegada de los conquistadores españoles a nuestro territorio.

La palabra **etnia** se refiere a la reunión natural de individuos que tienen características físicas similares y que comparten el mismo idioma y la misma cultura. Estos pueblos tienen su propia lengua, cultura, usos y costumbres, así como su propia forma de organización social.

Uno de los principales problemas que enfrentan las comunidades que habitan los grupos indígenas está relacionado con el deterioro de la riqueza natural: las tierras de cultivo se han erosionado, ya no son tan productivas como antes; grandes extensiones de selvas y bosques han sido taladas.

El Instituto Nacional Indigenista (INI) es el organismo que diseña e instrumenta la política del gobierno con respecto a la población indígena de nuestro país.

Las etnias que habitan nuestro país son: amuzgo, cochimí, cora, cucapá, cuicateco, chatino, chichimeco, chinanteco, chocho-popolca, chol, chontal de Tabasco, chontal

de Oaxaca, chuj, guarijio, huasteco, huave, huichol, ixcateco, jacalteco, kikapú, kiliwa, kumaiai, lacandón, mame, matlaltzinca, maya peninsular, mayo, mazahua, mazateco, mixe, mixteco, nahua, ocuilteco, otomí, paipai, pápago, pima alto, pima bajo, popolca, popoluca, purépecha, seri, tarahumara, tepehua, tepehuano, tlapaneco, tojolabal, totonaco, trique, tzeltal, tzotzil, yaqui, zapoteco y zoque.



## ¿Para qué estudio?

El 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<sup>3</sup> que han permitido obtener distinta información.

Los hombres y mujeres a quienes se les preguntó señalaron motivaciones distintas, 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:

- 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, para 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.

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 para 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.

---

<sup>3</sup>**Encuesta:** Conjunto de preguntas que se hacen, oralmente o por escrito, a un número determinado de personas a fin de obtener información sobre un tema determinado.



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, 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.



# UNIDAD 2

Qué hay en nuestro planeta



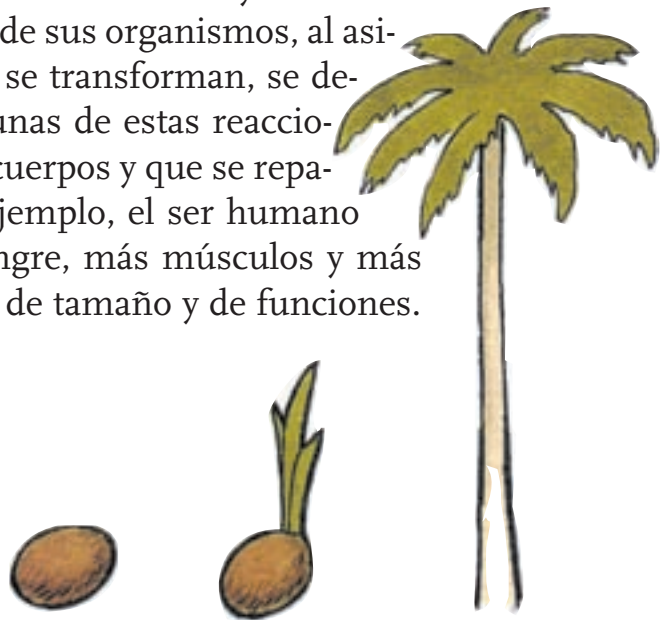
## Características de los seres vivos

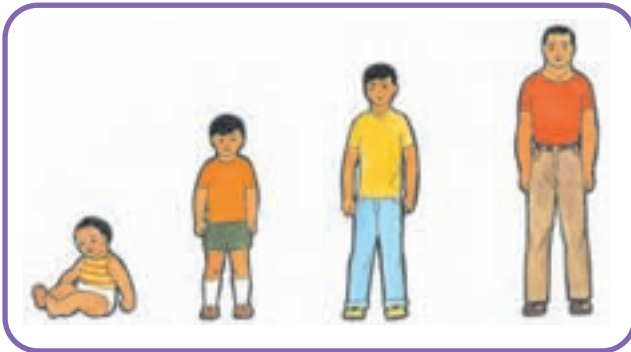
Los seres vivos son organismos que nacen, se nutren, respiran, se desarrollan, crecen, se reproducen y mueren. Lo no vivo no tiene la capacidad de hacer nada de esto, no sigue este ciclo continuo y ordenado de cambios.

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 realizar todas sus funciones.
- **Desarrollo.** Como consecuencia de la alimentación y de diversas reacciones que se efectúan en el interior de sus organismos, al asimilar los nutrientes, los seres vivos se transforman, se desarrollan durante toda su vida. Algunas de estas reacciones permiten que se conserven sus cuerpos y que se reparen cuando resulta necesario, por ejemplo, el ser humano para desarrollarse, produce más sangre, más músculos y más piel; sus órganos internos cambian de tamaño y de funciones.

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





Los animales crecen en determinados periodos, pero se desarrollan toda su vida.

- **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.
- **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 animales.

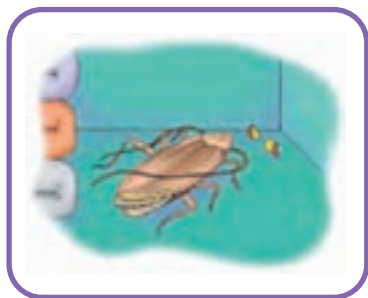
La pupila se abre para compensar la falta de luz y se cierra ante una luz intensa.



El girasol sigue a la luz del Sol cambiando la orientación de su flor.



Algunos animales rehuyen la luz.



Otros animales son atraídos por la luz.



❖ **Adaptación.** Los seres vivos enfrentan las 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.



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 para no ser cazados.



¿Las cebras no están adaptadas a su ambiente? ¿Sus rayas las delatan?



Así observaría usted este paisaje.



Así lo observaría un león. La cebra no peltagra más que los otros animales.



La adaptación es un proceso de cambios complejos que se producen poco a poco; frecuentemente tardan muchas generaciones, hasta que se perfeccionan. 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, 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 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. 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 no vivos de la naturaleza**.





## Importancia del aire para algunas funciones vitales

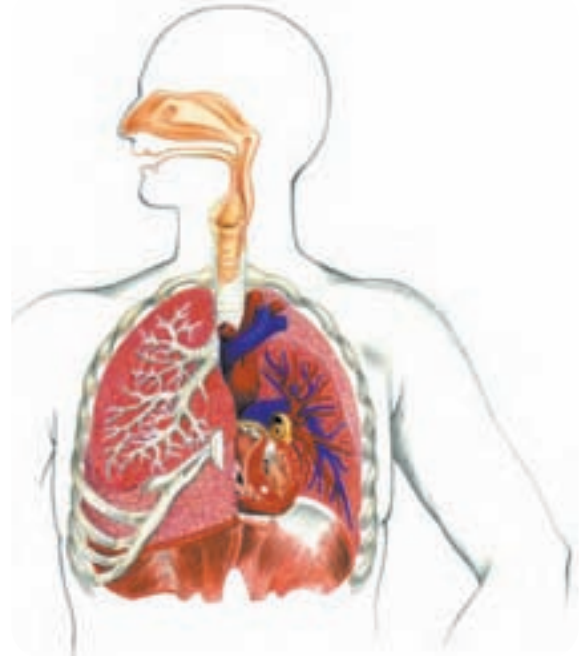
**S**abemos que al respirar, introducimos y sacamos aire de nuestro cuerpo en unos cuantos segundos. En ese tiempo, el aire recorre un camino desde la nariz hacia los pulmones; allí se efectúa el intercambio de parte del oxígeno que entra, por el bióxido de carbono que sale, y eso nos permite realizar todas nuestras actividades y vivir.

Empecemos por recordar que los seres vivos estamos formados por millones de células. La célula es la parte viva más pequeña de todos los seres vivos, de usted, de su perro y de su planta preferida. Millones de células forman: nuestro cerebro, sangre, piel, cabello y todo nuestro cuerpo. Las células tienen vida y necesitan alimentarse para vivir y realizar las funciones que hacen posible que el cuerpo se mueva, trabaje, piense y sienta; ¡hasta cuando dormimos nuestras células siguen trabajando!

El sistema digestivo transforma lo que comemos para convertirlo en partes cada vez más pequeñas y simples, de modo que puedan atravesar las paredes del intestino delgado y llegar a la sangre y de allí a las células en forma de nutrientes. ¿Cómo llegan a tantas células que tenemos, desde la punta del cabello hasta la uña del pie? La sangre las transporta; el sistema circulatorio hace posible que millones de células reciban las sustancias que necesitan.

Pero, a su vez, cada célula debe transformar parte de estas sustancias en energía para realizar su trabajo ¿Cómo lo hace? ¿Qué hace falta? ¡Oxígeno! Por eso es tan importante la respiración, mediante ella obtenemos este gas.

Los nutrientes son como combustibles que necesitan quemarse en presencia de oxígeno para producir energía. ¿Cómo llega el oxígeno hasta cada célula? Nuevamente entra en acción el sistema circulatorio. En el interior del pulmón hay muchísimos capilares sanguíneos; se les llama capilares porque son delgadas como cabellos. A través de sus delgadas paredes, la sangre toma el oxígeno, sale de los pulmo-



nes, circula a gran velocidad, bombeada por el corazón, y lleva el oxígeno a las células para que puedan quemar los nutrientes y realizar sus funciones.

También, a través de la sangre, las células eliminan el bióxido de carbono, uno de sus desechos, llevándolo de regreso a los pulmones, para de ahí luego ser expulsado al ambiente. En los pulmones, la sangre recoge oxígeno y el ciclo inicia nuevamente.

La cantidad de bióxido de carbono aumenta en nuestra sangre en muchas situaciones de nuestra vida diaria. Por ejemplo, cuando subimos de prisa una escalera o cuando estamos haciendo ejercicio. Durante estas actividades se consume más oxígeno y se produce más bióxido de carbono. Pero nuestro organismo tiene la capacidad de actuar con precisión y rapidez para que se realice el intercambio de esos gases.

Sin embargo, se ve en dificultades cuando nos exponemos constantemente a una deficiente oxigenación, por ejemplo, cuando vivimos en lugares permanentemente contaminados, cuando fumamos o cuando inhalamos sustancias tóxicas.

Nuestros pulmones tienen capacidad para tres litros de aire, más o menos, pero al respirar sólo renovamos medio litro, aproximadamente. Esto quiere decir que no utilizamos toda nuestra capacidad pulmonar, que exhalamos a medias y en consecuencia, ventilamos deficientemente nuestro organismo.

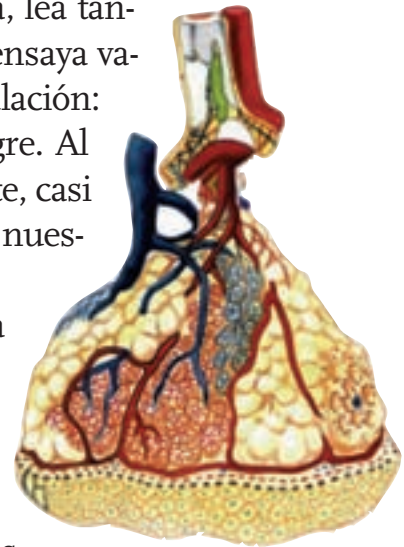


Podemos aprender a respirar correctamente. Los ejercicios que sirven para eso deben realizarse al aire libre o en lugares bien ventilados donde el aire contenga niveles elevados de oxígeno.

Un buen ejercicio para adquirir el hábito de exhalar correctamente es leer en voz alta: tome usted un libro y, mientras exhala, lea tantas palabras como le sea posible, sin inhalar. Si las cuenta y ensaya varios días, verá que puede prolongar notablemente su exhalación: leerá mayor número de palabras y oxigenará mejor su sangre. Al exhalar el aire de nuestros pulmones lenta y prolongadamente, casi hasta vaciarlos, inhalamos más profundamente y llevamos a nuestro interior mayor volumen de aire rico en oxígeno.

La posición del cuerpo también es importante para respirar correctamente. Muchas personas mantienen los hombros caídos hacia delante, y esto no es conveniente. Si los echan hacia atrás, se levanta el tórax, se hace más amplio, se libera el abdomen del peso y de la presión innecesaria; todo ello facilita los movimientos que debemos hacer al respirar.

El ser humano es sólo uno de millones de organismos que necesitan el aire para vivir. Todos los seres vivos tenemos derecho a respirar aire limpio; todos tenemos la obligación de cuidar el aire de nuestro planeta.



## El aire en la Tierra

El 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, las capas de gases que rodean a la Tierra, tenga diferentes características, temperaturas y nombres.

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 mil 500 millones de años. También señalan que en un tiempo la Tierra no tuvo atmósfera; ésta apareció conforme el planeta, después de formarse, se fue enfriando y se combinaron los gases provenientes del centro del planeta, 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.

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 que haya 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.



Capas de la atmósfera





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 los vientos transportan toneladas de tierra de un lugar a otro perjudicando al suelo y se responsabiliza al viento por ello, pero para que esto suceda es necesario que el aire encuentre a su paso áreas de tierra seca, sin árboles y pobre 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; es la **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.





## El agua y la vida en la Tierra

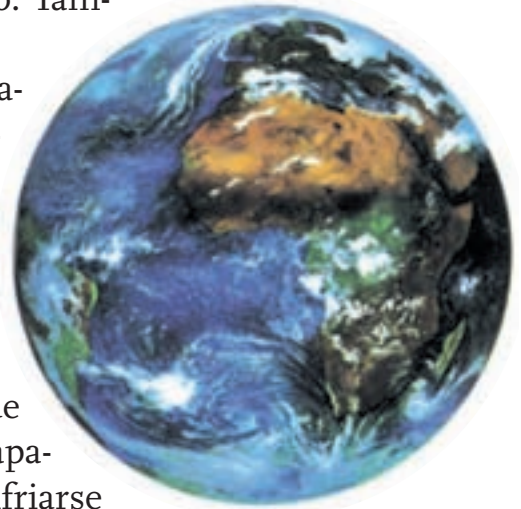
El agua es el componente natural más común en el planeta, por lo que la podemos encontrar en muchos lugares. Casi tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas por agua líquida, la encontramos en mares, ríos, lagos, lagunas y manantiales; en los polos Norte y Sur de la Tierra hay agua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

El agua tiene algunas propiedades extraordinarias: se le llama **el solvente universal**, ya que sustancias tan diferentes como la sal, el azúcar, el alcohol y el aire, se disuelven fácilmente en ella; esto la hace un medio muy adecuado para transportar los nutrientes en 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.

En la naturaleza existen principalmente dos tipos de aguas: las marinas, que son grandes acumulaciones de agua salada, y forman los océanos; las continentales, que forman los ríos, lagos, lagunas y corrientes subterráneas, que casi siempre son dulces. El agua que se renueva, y cae como 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.



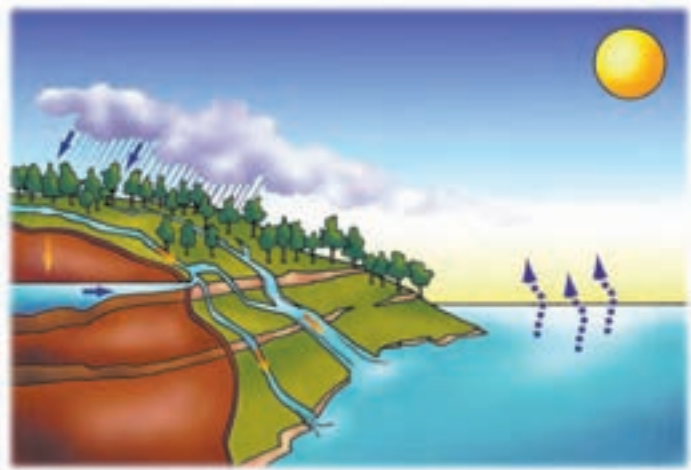
Mucha gente cree que el oxígeno es producido principalmente por las plantas terrestres. Lo cierto es que la mayor parte del oxígeno que consumimos lo debemos a las plantas que habitan en los océanos. Por esa razón, además de cuidar los bosques y selvas, también debemos detener la contaminación de los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

La naturaleza tiene capacidad de renovar el agua casi en su totalidad, pero para eso es necesario respetar los ritmos en que lo lleva a cabo. Los múltiples usos que se hacen de este recurso en el hogar, la industria y el comercio, han causado alteraciones en el ciclo de renovación de este componente de la naturaleza. Como consecuencia se ha provocado un agotamiento del recurso disponible; esto 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 también depende del uso o abuso que hagan del agua. Se calcula que una persona necesita a diario 350 litros de agua para satisfacer sus necesidades de alimento y aseo; sin embargo, 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 hasta de mil litros de agua diaria, muchos de los cuales son utilizados sin control alguno, para lavar autos o regar jardines.

Aunque el planeta tiene mucha agua, muy poca puede utilizarse para beber. La potabilización del agua ha permitido contar con un mayor volumen de este líquido para beber, pero aún mucha gente no tiene acceso a este servicio. La naturaleza tiene procesos de purificación, que se producen cuando el agua es filtrada al pasar por diferentes depósitos de tierra y piedras. Sin embargo, la creciente contaminación de los suelos hace insuficiente este proceso natural y obliga a hervir el agua antes de tomarla 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 finalmente muere. Esto es así porque todos los seres vivos estamos compuestos por agua más que por cualquier otro



componente. El agua representa hasta un 75 por ciento de lo que pesa un recién nacido, y más o menos el 57 por ciento 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, ni sabor. Podemos tener agua **potable** hirviéndola durante 15 minutos o agregando sustancias que la hacen pura; estos dos procedimientos matan 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 lugar 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, también al lavar la ropa, los trastos y para realizar muchas de nuestras actividades diarias.



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

## 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 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 extensión sobre la que vivimos y desarrollamos la mayor parte de nuestras actividades. Las personas acostumbramos llamarle 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.

La **materia orgánica** son los restos de plantas y animales muertos, en proceso de descomposición, así como sus desechos (excrementos y orina). 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 el 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



La corteza terrestre. 1. subsuelo. 2. roca madre



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 humanos que el suelo pierde sus nutrientes naturales y que 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.

Prácticas como la mencionada logran detener los escurrimientos de agua y disminuir la acción de

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

Tierra fértil



Arena



Arcilla







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 sólo existe para satisfacer las necesidades de producción para los humanos. Es necesario reflexionar que la vida sobre la Tierra es un gran logro de la naturaleza. Todos los seres vivos que la habitan dependen de ella, al igual que del agua, para vivir.

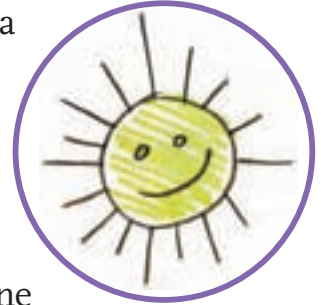


Es indispensable que el suelo se conserve como lugar habitable para todos. Cuidemos el suelo para preservar la vida.

Algunas formas de cultivo pueden hacer menos grave la erosión del suelo.

## Del Sol a la Tierra

El sol irradia una inmensa cantidad de energía hacia la Tierra, pero gracias a la acción protectora de la atmósfera, sólo una parte llega hasta la superficie. Ya en la Tierra, esa energía se aprovecha para calentar el suelo, el aire y el agua; un 10 por ciento es consumida por las plantas y los animales, y aproximadamente 30 por ciento actúa sobre los océanos, evaporando el agua para formar las nubes.



La forma e inclinación de la Tierra hacen que el Sol ilumine de diferentes maneras las distintas partes de su superficie, por eso cuando en algunos lugares es día, en otros es noche y cuando en algunas partes es primavera en otras es invierno. El Sol también tiene que ver en la formación de los vientos; éstos se producen por los movimientos que hace la Tierra al girar y por la forma desigual en que el Sol calienta su superficie.

El calor que proporciona el Sol es muy importante para la vida. Hoy se sabe que las temperaturas de la Tierra son las más adecuadas para que se desarrollen las distintas formas de vida que conocemos. Los seres vivos pueden adaptarse a diferentes temperaturas ambiente. Las personas, por ejemplo, podemos sobrevivir en temperaturas de hasta 20 grados centígrados bajo cero. También podemos hacerlo en temperaturas altas hasta los 40 o 45 grados centígrados.



En el planeta, las temperaturas más bajas alcanzan los 60 grados bajo cero durante el invierno en los polos Norte y Sur; las más altas se registran en los desiertos, donde los termómetros llegan a medir más de 50 grados centígrados. Algunas formas de vida soportan más calor y más frío del que soportan los humanos.

El Sol también afecta el comportamiento de los seres vivos. Por ejemplo, sin su luz no desarrollaríamos la capacidad de ver; algunos animales que viven en cavernas totalmente oscuras, como los murciélagos, son ciegos. Otros animales emigran a tierras lejanas o se refugian en sus guaridas por meses en-



teros al llegar el invierno; sus organismos sienten la necesidad de hacer esto cuando los días son más cortos y en su entorno hay menos horas de luz solar.

Por el contrario, más horas de luz provocan que las plantas produzcan flores; en los animales, algunos cambios orgánicos también estimulan el deseo de aparearse.

Uno de los efectos más importantes del Sol, en el planeta, es su participación en el proceso de la fotosíntesis, mediante el cual las plantas verdes, las algas y algunas bacterias fabrican nutrientes y oxígeno. Estos seres vivos son los únicos capaces de utilizar la energía de la luz solar para producir sus alimentos.

La gran mayoría de los alimentos y combustibles que consumimos están relacionados, de una o de otra manera, con la fotosíntesis; para que ésta se realice se necesita del Sol. Por esto se dice que toda la vida en la Tierra depende del Sol.

## La importancia de la clasificación

**D**esde hace miles de años, los seres humanos se dieron cuenta de que había una gran cantidad de organismos y que era difícil conocerlos a todos ellos. 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 otros superiores, entre ellos, el ser humano.

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 del ambiente donde vivían o por lo que comían.

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

a cada grupo grande de organismos, **reino**; 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 en la actualidad, aunque con algunas modificaciones.

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 a esos dos grupos.

Después de 200 años 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 que se hicieron antes, pero tiene la ventaja de que además de considerar las características físicas o anatómicas de los organismos, también toma en cuenta sus etapas de desarrollo y la presencia o ausencia de ciertas sustancias químicas en las células de los mismos.

No obstante, la clasificación en cinco reinos, en ocasiones resulta insuficiente,

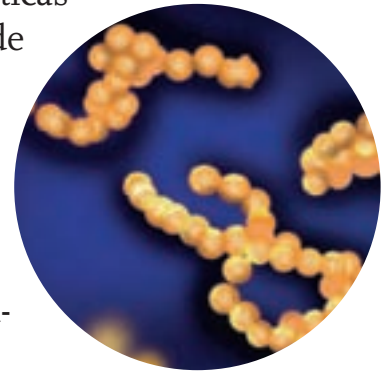


Carlos Linneo





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, 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 algas, 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 ponerle ese nombre 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 descubrimientos 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.

En todos los siglos anteriores, 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 el lugar que las personas tenemos **entre ellos, no por encima de ellos.**



## Cómo usamos las plantas

Las plantas terrestres son organismos vivos que aparecieron entre los 430 y 500 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.

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 antepasadas, viven donde hay mucha humedad. Por ejemplo, el musgo, que crece en los bosques, también lo podemos ver en aceras, azoteas, y especialmente; en las piletas que tienen el agua estancada por mucho tiempo. Estas plantas no tienen tejido vascular o vasos conductores.

El segundo grupo, entre las que se encuentran los helechos, los pinos y las plantas con flores, tienen características que les 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, a través de los que se transportan sales minerales y agua hacia sus partes superiores, así como 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, para curar enfermedades, obtener frutos comestibles, 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; algunos 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 ésta también se produce una droga conocida como opio.

Numerosas sustancias que se usan 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. Otras más combaten las infecciones y bajan los niveles de colesterol en la sangre. También se emplean para combatir el mal conocido como **gota**, algunos parásitos y para tratamientos contra el cáncer.

## 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 mil 500 años; el trigo, con el que se prepara principalmente pan y pastas; el centeno que también se utiliza para hacer pan; y avena que fue domesticada hace unos 3 mil años y es el cereal más nutritivo, por tener el más alto contenido de proteínas, grasas y almidones muy digeribles.

Las leguminosas como lenteja, chícharo, haba, garbanzo, frijol y soya que combinadas con otros 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 alimentos, 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, como cera para coches, zapatos y papel. La **candelilla**, que está siempre presente en los desiertos mexicanos, también se utiliza para producir ceras. De plantas como el girasol y del 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?

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, 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. 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 sus pie-

les y otras partes de sus cuerpos. 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 más de dos años, los científicos han encontrado la manera de crear seres vivos sin necesidad de que se apareen los animales; se le llama **clonación** y es un procedimiento que permite que nazcan seres idénticos, como los gemelos. Algunos seres vivos se reproducen por clonación en la naturaleza, por ejemplo: los gusanos planos, algunas algas y la planta llamada **diente de león**, pero en esos procesos no interviene el ser humano. En fechas recientes se realizó la clonación de una oveja. 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, los humanos se han 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: ¿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.

## 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 come a otros seres vivos para nutrirse. Pero resulta menos fácil distinguir a los diferentes animales entre sí.

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 que para conseguir su alimento esperan que las corrientes de agua lo acerquen a ellos.

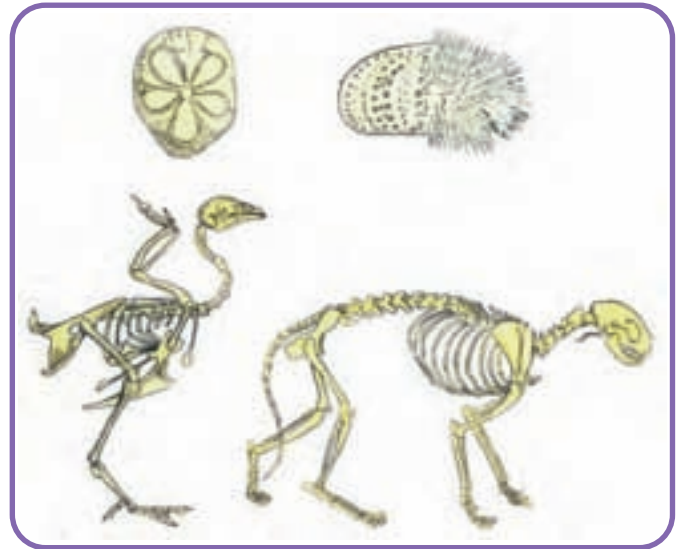
Se pueden utilizar semejanzas y diferencias para clasificar a los animales; de ésta o cualquier otra forma, siempre resulta sorprendentemente complejo tratar de agrupar a todos los animales que se conocen.

Una de las clasificaciones distingue a los animales en dos grandes grupos: los que tienen columna vertebral, llamados **vertebrados**, y los que no la tienen, llamados **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 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 otros 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 también en la tierra. También son vertebrados animales como la tortuga, el caimán y 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 ésa 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 mamífero 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 agrupó en una de las actividades del **Libro del adulto** se podrían clasificar de la siguiente forma:

| Aves     | Peces      | Reptiles | Mamíferos | Invertebrados | Anfibios   |
|----------|------------|----------|-----------|---------------|------------|
| Águila   | Trucha     | Tortuga  | Perro     | Escarabajo    | Rana       |
| Pingüino | Mantarraya | Iguana   | Chango    | Cangrejo      | Salamandra |
|          |            |          | Delfín    | Alacrán       |            |

¿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.

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.



Pero, sobre todo, los humanos debemos aprender a distinguir a todos los animales del mundo para conocerlos mejor, para comprender distintas formas de vida, diferentes a la nuestra y aprender de ellas, para tratar de interferir lo menos posible con el desarrollo de ellas 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.

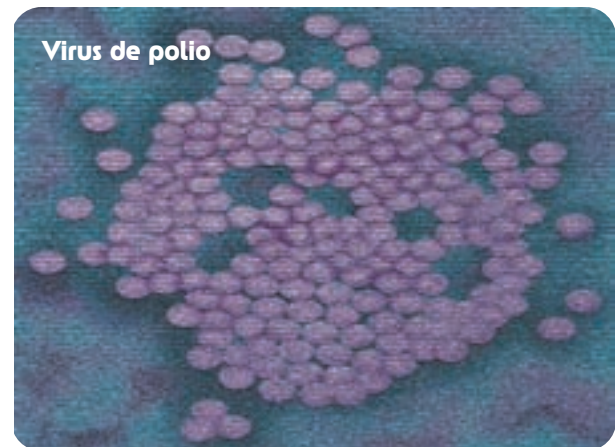


## Los microbios y la vida en el planeta

Los microbios o microorganismos son los organismos vivientes 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.

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 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



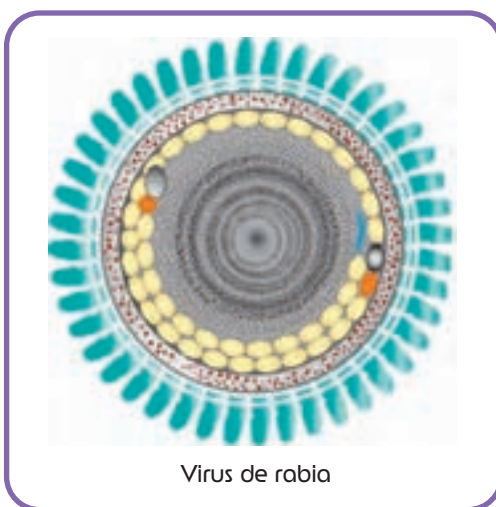
dejamos varios días el pan o las tortillas dentro de una bolsa, la humedad hace aparecer algunas coloraciones blancas, como algodoncillo, o rojizas; son grandes cantidades de hongos microscópicos.

Lo que conocemos acerca de los microbios, por lo general, nos hace temerles. 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 y 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.



Virus de SIDA



Virus de rabia

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 y semillas como los cacahuates y nueces. De éstos, algunos resultan ser muy dañinos, si se consumen en grandes cantidades.

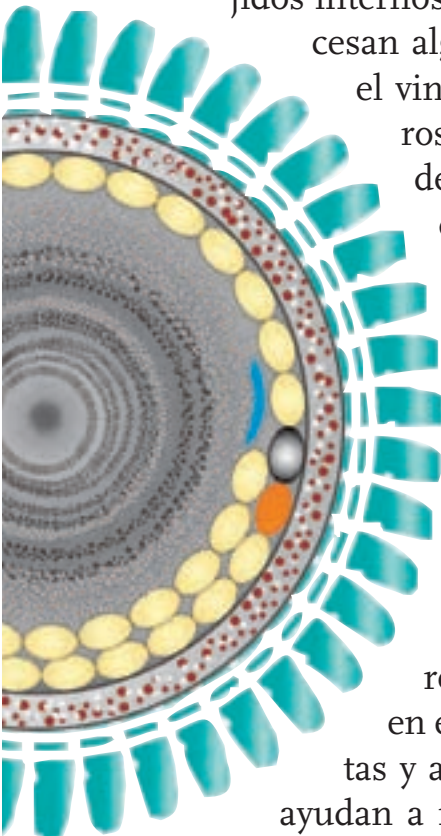
Los microorganismos dañan incluso las cosas y los materiales; por ejemplo, descomponen las construcciones de madera si están húmedas, corroen las tuberías de hierro y las piedras de los edificios, alteran algunos productos plásticos y degradan las pinturas.

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.

Un gran descubrimiento de los científicos del siglo XIX fue el 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.

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.



# UNIDAD 3

La naturaleza y la sociedad se transforman



## El 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 para contarnos acerca de cambios que han ocurrido en un lugar de la ciudad de México.

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 2 000 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, quedando tan 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 llevo a cabo este proceso. En un principio su madre estuvo a cargo del proyecto, ya que no se trataba de hacer un pedregal cual-





quiera, 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 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, en cuevas y hondonadas.

Pedregoso nos explicó que a lo largo de cientos de años el paisaje ha variado. Después de la erupción tan sólo quedaban 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. 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, así como el viento y las



extremosas temperaturas ayudaron a acelerar el desgaste de las rocas hasta formar suelo. El suelo, 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 dando 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).

## Historia del átomo

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

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

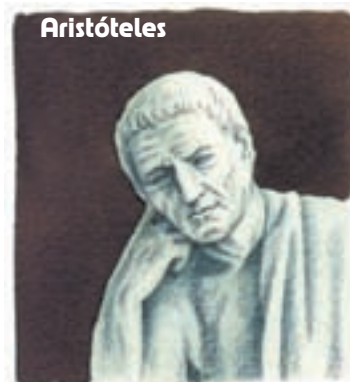
2 300 años antes del nacimiento de Cristo, el concepto de átomo, palabra que quiere decir indivisible, fue utilizado por los filósofos griegos Demócrito y Leupucio, ambos usaron esa palabra para describir las partículas minúsculas e invisibles, cuya organización daba a la materia sus diferentes propiedades.

Pasaron más de 2 000 años y los hombres siguieron elaborando teorías sobre la materia y los elementos que la conformaban; Aristóteles, filósofo griego, decía que el mundo material se componía de cuatro elementos indivisibles: agua, aire, fuego y tierra.

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







tas, ya que el oro, decía, no podía hacerlo el hombre, 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 líquido.

En 1754, Joseph Black, médico y maestro de química, 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 descom-

puso, es decir, dividió la molécula del carbonato de calcio en dos moléculas más pequeñas (cal y bióxido de carbono).

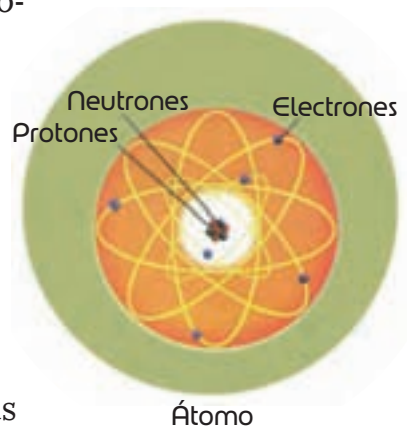
A principios del siglo XIX, en el año de 1808, John Dalton, científico inglés, relacionando la vieja hipótesis de Demócrito y los descubrimientos de otros científicos, formuló la primera teoría práctica de los átomos y de las moléculas, que fue la base de la química moderna.



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 pueda 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 del mismo.

El conocimiento del átomo y de su estructura, 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 éstas últimas se les llama también **polímeros**.

Las moléculas pequeñas se encuentran en todas las cosas inanimadas: aire, agua, 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 hombre hizo 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 hombre 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, cambios que ocurren cuando se pasa del día a la noche; otros ocurren, aproximadamente, mes con mes, como los cambios que vemos en la forma de la luna y otros más que suceden a lo largo del año.

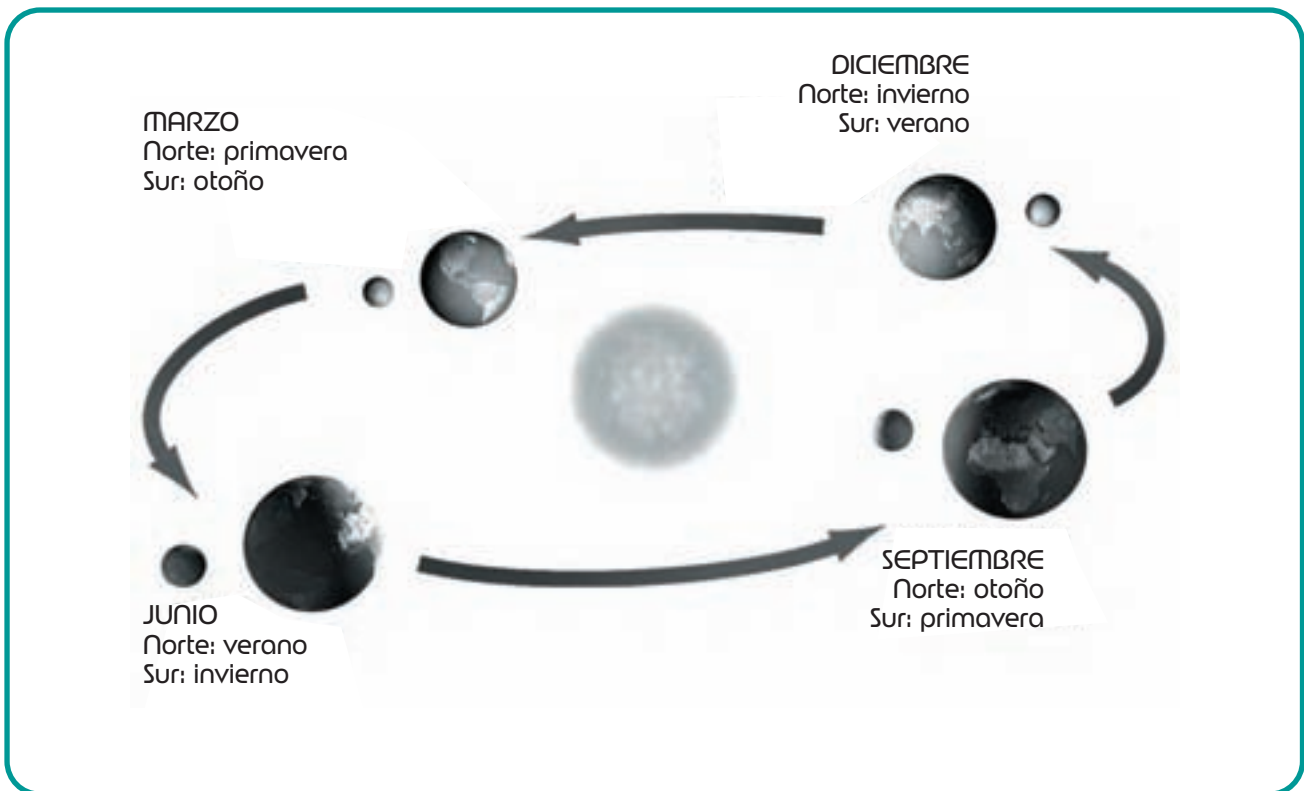
La Tierra mantiene un movimiento constante alrededor de su propio eje, gira de Oeste a Este. Una de las pruebas de la existencia de este movimiento son las fotografías que se han tomado a la Tierra desde los satélites artificiales que realizan una trayectoria alrededor del planeta. El tiempo que tarda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

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.





La órbita de la tierra mide aproximadamente 940 millones de km.

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 norte es verano, en el sur es invierno.

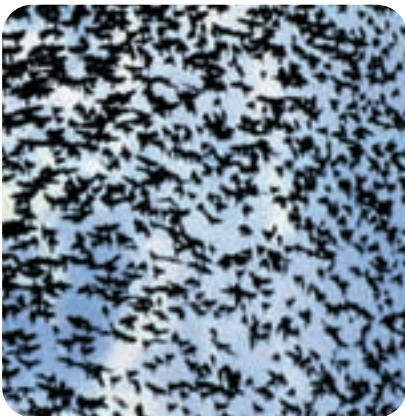
Cada tipo de planta tiene una respuesta distinta a la duración del día. Algunas florecen cuando el día tiene corta duración, preferentemente durante el otoño y el invierno, por ejemplo, el crisantemo. Otras lo hacen cuando los días son largos, al acercarse la primavera o el verano, por ejemplo, el durazno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





## 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 ella.

La tierra o componente sólido sufre constantes modificaciones, éstas son el 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, produce una gran variedad de cambios en la forma y composición de la Tierra. Por ejemplo, la acción de erosión que tienen 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, para hacer posible la vida.

El 90 por ciento del agua que existe en la Tierra se encuentra formando parte de los océanos, sólo el 0.75 por ciento es agua dulce y el 2.25 por ciento se encuentra congelada en los polos de la Tierra; en la atmósfera, en forma de vapor sólo existe el 0.001 por ciento de agua.

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

Otra transformación es la que sucede durante la transpiración que hacen las plantas, la cual permite que el agua se incorpore nuevamente a la naturaleza, en forma de vapor.

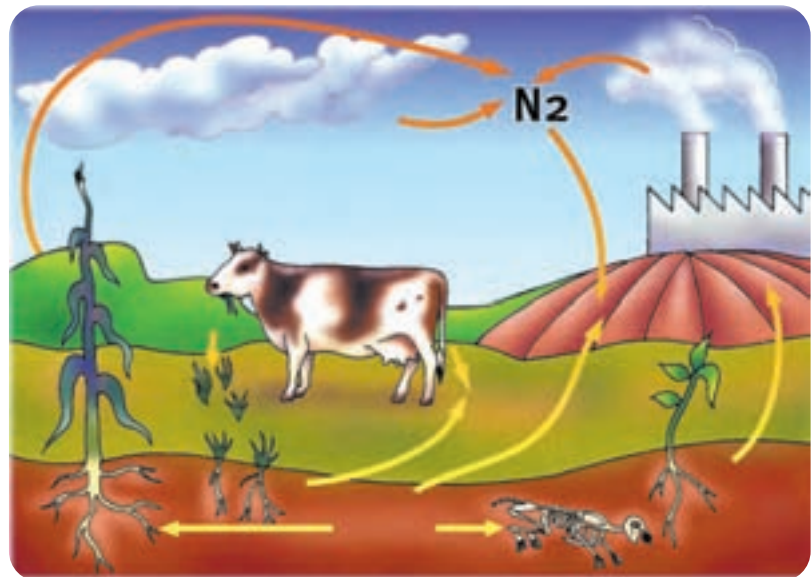
En la naturaleza existen otros elementos indispensables para dar continuidad a la vida, entre ellos están los siguientes: carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, entre otros. Todos estos elementos circulan en el ambiente con la ayuda de los seres vivos, del aire, el agua y la tierra.

## El ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es un elemento importante porque es componente de las proteínas de todo ser vivo. Además, junto con el fósforo y el potasio son 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. 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.

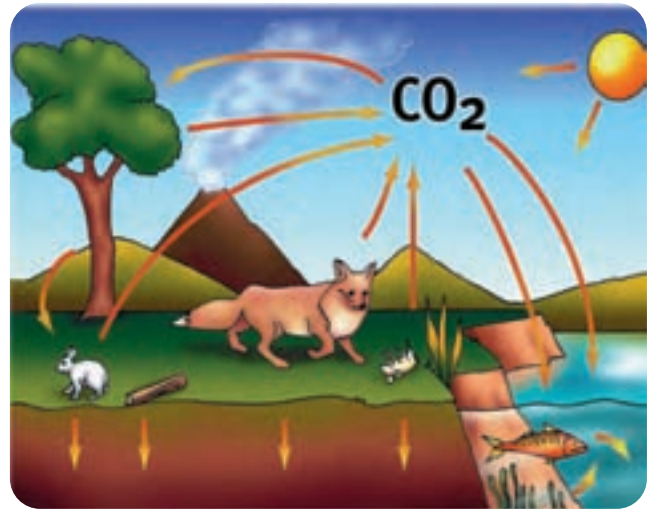
Continuando con el ciclo, el nitrógeno pasa de las plantas a los animales herbívoros, después a otros animales para después regresar al suelo en forma de amoníaco y urea, producto de las excreciones de animales. Finalmente, las bacterias desnitrificantes reintegran el nitrógeno en forma de gas a la atmósfera.



## El ciclo del carbono

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 un 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, en forma de gas, a la atmósfera.



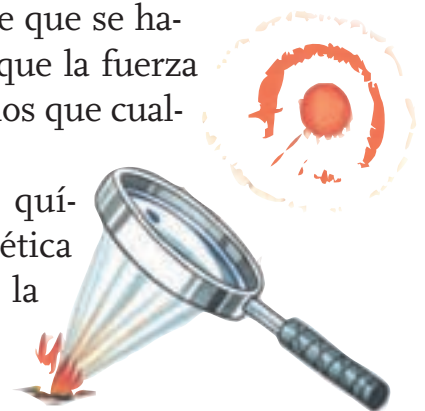
## El ciclo del oxígeno

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 éste, 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.

## Distintos tipos de energía

**E**n ciencias una de las definiciones más generalizada de energía, dice que energía es la capacidad para producir un trabajo; se dice que se hace trabajo cuando una fuerza se mueve en la dirección en que la fuerza fue ejercida. Es decir, se produce un desplazamiento. Decimos que cualquier cosa o ser que puede hacer un trabajo tiene energía.

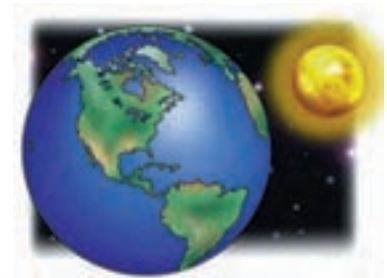
Hay distintas formas de energía: solar, mecánica, química, calorífica o térmica, eléctrica, gravitacional, cinética (también llamada de movimiento), eólica, geotérmica, y la nuclear, entre otras.



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

- ❖ La energía puede transformarse de una forma de energía 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 por ciento eficaz. Por ejemplo, gran parte de la energía solar que recibe la Tierra, se transforma en energía calorífica. De esta luz, 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 Norteamérica, se consume el 35 por ciento del total de la energía producida en la Tierra.



**Energía solar.** Es una de las más abundantes formas de energía que existe en la Tierra, se le considera ilimitada, es una forma de energía renovable, es decir, se renueva de forma constante, a diferencia de los combustibles como el petróleo, carbón, gas y 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 elevadas temperaturas cerca de la superficie.



**Energía eólica.** Esta energía es producida por el viento y actualmente se desarrolla con éxito notable en los países europeos. En México, a pesar de que existen magníficas condiciones para su desarrollo y explotación, ha tenido poco apoyo de las instituciones y particulares.

## El calentamiento de la Tierra

La Tierra se está calentando. Se dice que la década de los noventa ha sido una de las más calurosas de los 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, producto de 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 por ciento, ha sido producido en el continente europeo y en Estados Unidos de Norteamérica.

El efecto invernadero trae como consecuencia que se evapore más agua de los océanos, 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.

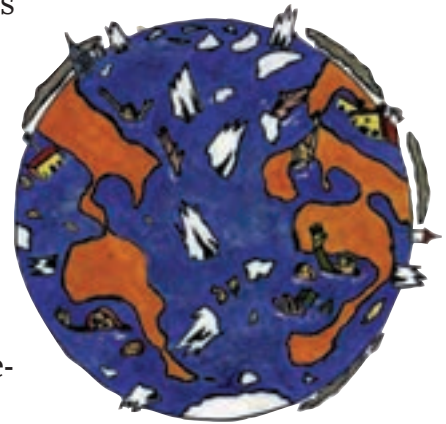
El aumento de la temperatura podría causar que el hielo que hay en los polos se derritiera, ello aumentaría el nivel de los mares causando inundaciones en diferentes partes del mundo.





Estudios recientes, realizados por especialistas de la Gran Bretaña, indican que entre 1980 y 1994, se podrían haber derretido un millón de kilómetros cuadrados de hielo del Ártico; esta extensión representa, aproximadamente, la mitad de la superficie de México. El aumento del nivel del mar podría traer graves consecuencias. Por ejemplo, en el estado de Tabasco podría desplazarse 40 km tierra adentro, esto produciría cambios drásticos en el paisaje y en sus habitantes.

Los representantes de las distintas naciones de la Tierra tuvieron una reunión en Río de Janeiro (1992), llamada Cumbre de la Tierra, en ella se hizo un llamado para que los países más industrializados redujeran las emisiones de gases de invernadero. Para lograr esto, es necesario modificar las políticas de transporte y las reglamentaciones para sancionar a las empresas que no disminuyan la emisión de gases tóxicos. La población tiene una importante función: demandar a sus representantes que se cumplan las disposiciones establecidas para evitar o disminuir las causas que provocan la contaminación.



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

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

## Energía eólica o del viento para producir electricidad

El 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 pueden 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, 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 mil 500 megavatios (MW); las ventas globales de esta industria alcanzaron los mil 500 millones de dólares y se dio trabajo a más de 40 mil personas.

La gran revolución de la energía eólica se está dando en Dinamarca. Actualmente, el 7 por ciento de la electricidad de ese país proviene del viento y tienen programado suplir el 50 por ciento 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 eólica 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 barata. 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 un área de mil kilómetros cuadrados 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.

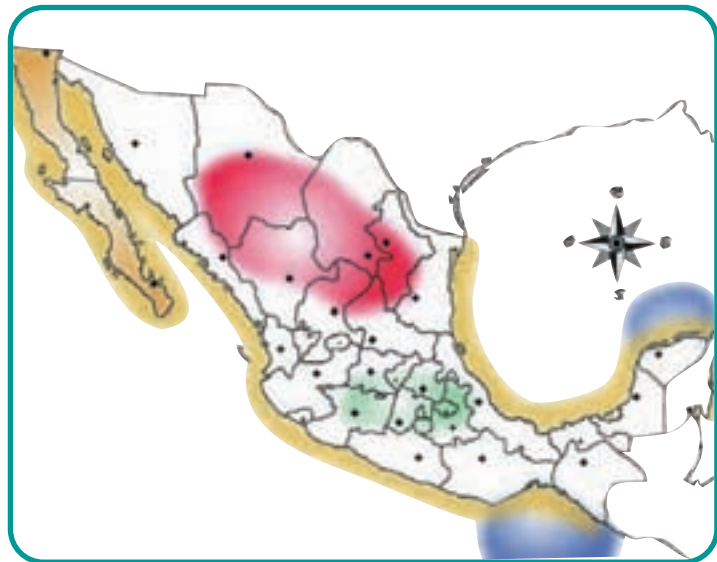
**Península de Baja California.** Es una región importante debido a su extensión geográfica y su baja densidad de población. El poblado de La Rumorosa y zonas aledañas, así como el paso entre la Sierra de Juárez y la Sierra de San Pedro Mártir, son lugares en los que se ha identificado un alto potencial 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 los 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 mil megavatios. Se calcula que si este recurso se explotara, podría cubrir sin problema el 25 por ciento de la capacidad total de generación eléctrica para el año 2030.

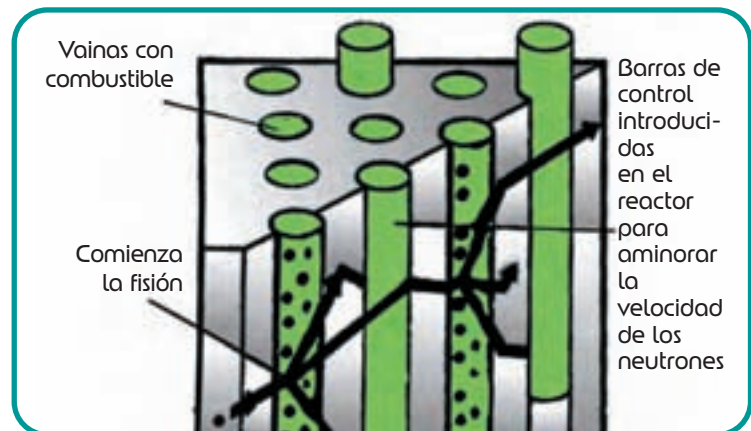
Para México, el desarrollo de la capacidad de producción de energía eólica significa una gran oportunidad de empleos directos e indirectos, propicia la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial nacional, exportaciones, así como una contribución importante para limitar la emisión de gases 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 para la producción de energía local por parte de los municipios.

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

## La energía nuclear

La materia está formada por átomos, éstos, a su vez, se encuentran formados por protones, neutrones y electrones. Estas partículas se encuentran unidas por fuerzas muy poderosas, cuando se logran separar, se produce una enorme cantidad de energía calorífica que recibe el nombre de energía nuclear o atómica.

Las partículas de los átomos sólo pueden ser desintegradas o separadas utilizando procedimientos muy especializados. Únicamente se pueden separar los átomos de ciertas sustancias, el uranio es una de ellas. El uranio es un metal radioactivo que en estado natural se le puede encontrar en rocas, por ejemplo, el granito.



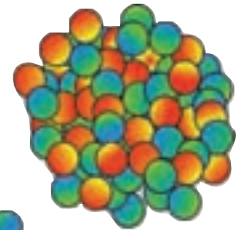
Para desintegrar el uranio, se requieren reactores nucleares. Con el uranio se forman pastillas que se utilizan como combustible para hacer funcionar un reactor nuclear. Las pastillas se introducen al reactor, ahí sus átomos son bombardeados con neutrones. Cuando esto sucede, los átomos se desintegran y liberan grandes cantidades de energía y más neutrones que, a su vez, golpean otros átomos que también son desintegrados. Este proceso recibe el nombre de **fisión nuclear**. El calor generado hace que el agua se evapore. El vapor formado hace girar la turbina, la cual hace funcionar a un generador para finalmente obtener energía eléctrica.

Cuando una sustancia radiactiva se desintegra, emite radiaciones. Sustancias como el uranio y el plutonio, utilizados en la elaboración de bombas atómicas, y el radio, entre otros, producen radiactividad. Las radiaciones sólo se perciben con un aparato que produce pequeños ruidos cuando localiza en el ambiente la presencia de átomos que se están desintegrando.

La radiación es la transmisión de energía que un elemento radiactivo produce cuando se desintegra, lo hace mediante partículas muy pequeñas y rayos. Eliminar este tipo de energía puede tardar miles de años, concluye cuando los átomos, por sí mismos, terminan de desintegrarse, de manera natural.

La fisión nuclear, los residuos sanitarios empleados en determinados tratamientos en los hospitales, los yacimientos de uranio, los restos de armas nucleares, las piezas que se eliminan de los reactores nucleares, el equipo que usa el personal que trabaja en las plantas, así como las propias instalaciones de las centrales cuando se cierran producen residuos radiactivos.

Uno de los procedimientos más usados para eliminar los residuos radiactivos es colocarlos dentro de caja de metal, luego se entierran en el suelo o dentro de grandes depósitos de cemento. En ambos casos, se presentan riesgos de fugas radiactivas que ponen en peligro al ambiente y a todos sus habitantes. Otro peligro importante es el transporte de materiales radiactivos.



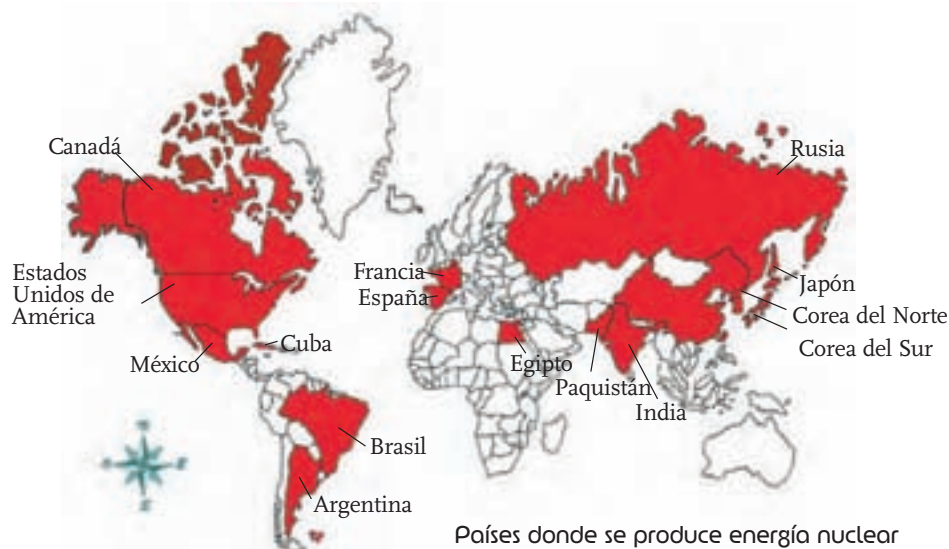


El mayor de los riesgos es la producción de un accidente en una central nuclear, un incendio o una explosión por una falla humana que causen la liberación de energía. Uno de los accidentes que causó graves daños fue el ocurrido en la URSS, en Chernobyl.

No obstante que la radiación tiene diversos usos en medicina, por ejemplo, en el tratamiento contra el cáncer, puede causar efectos perjudiciales en una persona que está expuesta a radiaciones, puede provocar hemorragias, caída del cabello y cáncer.

Francia posee el programa nucleoelectrico más completo del mundo. En 1966 76 por ciento de la generación de energía eléctrica fue por este medio. La electricidad en Francia es la más barata de Europa.

Otras fuentes de energía alternativas que pueden sustituir a la energía nuclear son las siguientes: energía solar, eólica, geotérmica y la producida por las mareas.



Sí es posible construir contenedores que impliquen cero riesgos, sólo que las potencias económicas, productoras de energía nuclear, no invierten lo necesario en la prevención de accidentes. Las preocupaciones económicas preceden a las del cuidado del ambiente. En caso de un accidente nuclear, las comunidades afectadas enfrentan evacuaciones, trabajos de descontaminación a gran escala. Al mismo tiempo, las industrias locales y regionales de pesca, agricultura y turística se ven seriamente dañadas. Los efectos de un desastre nuclear tienen un impacto en todas las formas de vida y en el ambiente, son de largo alcance y deben evaluarse no sólo en términos de las generaciones actuales, sino sobre todo de los daños futuros.

*Greenpeace, México*

## El maíz transgénico

“**R**ecientemente, la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) admitió la importación de cientos de toneladas de maíz genéticamente modificado (transgénico), proveniente de los 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.

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 las plantas transgénicas que resistan las sequías y otras que tengan un mayor valor nutritivo. ¿Quién podría oponerse a esta maravilla creada por el hombre?

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, se en-



cuentra 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’ y se integren al material genético del teocintle haciéndolo 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”.

—Verónica Bunge Vivier

## Los organismos internacionales

La 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**.

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 basados en la igualdad de derechos y la autodeterminación de los pueblos.

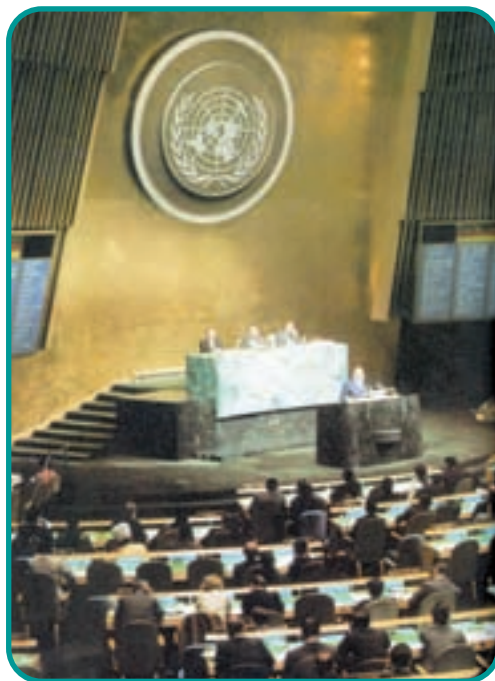
La ONU coordina algunos organismos especializados que son autónomos: el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre otros.

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 (ONGs).

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.

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.

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 (ONGs) 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, que se evite el creciente deterioro ambiental, que 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, juega 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.



## La adaptación de los organismos vivos

Los 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, estas últimas determinan sus características.

A través 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.

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

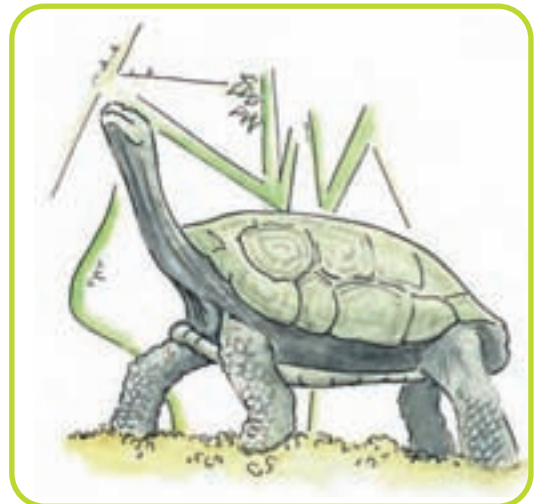
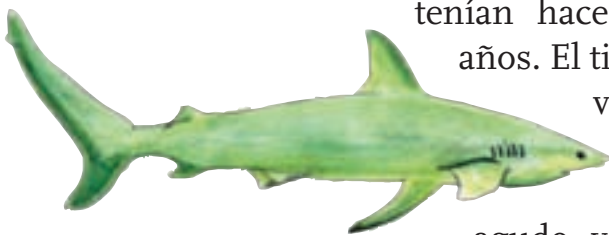
tenían hace millones de años. El tiburón conserva su piel lisa,

cola y aletas ágiles, olfato

agudo y una potente

dentadura que le 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 para recibir la luz del Sol.



Otras plantas producen sustancias químicas que irritan, 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.

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 tiene su







cuerpo. El zorrillo expulsa sustancias tóxicas con las que ahuyentan 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.

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 vivientes. 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 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 ser dañados 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 Tierra. No obstante, siguen existiendo ciertas condiciones ambientales que nos hacen sentir la necesidad de buscar nuevas y mejores formas de adaptación.



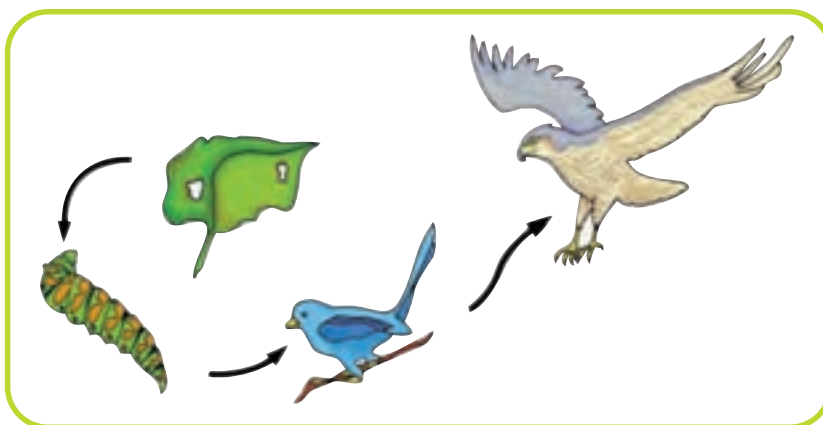
## Los ecosistemas de México

Un ecosistema está formado por el conjunto de seres vivos, por ejemplo, plantas, animales, seres humanos y microorganismos, componentes sin vida o inertes, por ejemplo, luz solar, aire, substrato terrestre o acuático, clima, humedad, temperatura, y los intercambios que se establecen entre ellos.

Las relaciones entre los seres vivos y los componentes no vivos se encuentran reguladas. Esto permite una circulación constante de la materia y la energía que hay en un ecosistema, para mantener el equilibrio dinámico que posibilita su estabilidad. Por ejemplo, los nacimientos en un grupo de organismos están acompañados de la muerte de otros, el agua que se evapora de lagos y mares se precipita, posteriormente, en forma de lluvia.

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, ésta 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 esto se les conoce como organismos **productores**. Los organismos que no producen sus alimentos, sino que los toman de otros se llaman **consumidores**.

Los animales que se alimentan sólo de plantas, por ejemplo, insectos, caballos, jirafas, se les conoce como **herbívoros** o consumidores primarios; los animales que como el águila o el lobo 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 **cadenas alimenticias**. Por ejemplo, la representada en la siguiente ilustración.

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

En México existe una gran diversidad de ecosistemas.

En su conjunto, todos ellos 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 también 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 una gran variedad de plantas y animales. Tiene un clima cálido húmedo, no hay presencia de heladas y se ubica en sitios de baja elevación, de cero a mil metros de altura. Hay árboles que pueden alcanzar los 30 ó 50 metros 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.

Algunas plantas, para garantizar su reproducción, tienen frutos carnosos que atraen la atención de diversos animales, que al comerlos facilitan la dispersión de sus semillas. Por ejemplo, el mamey y el zapote. Las hojas de las plantas son, generalmente, de color verde oscuro, con brillantes superficies, flexibles, resistentes y cubiertas de vellos que las protegen del ataque de insectos.



Un ejemplo de la gran variedad de relaciones que se establecen en este ecosistema es la que existe entre una planta llamada chancarro y una hormiga conocida como **azteca**. Los troncos y las ramas del chancarro están huecos, en ellos habitan las hormigas, quienes a cambio protegen a la planta de daños que podrían causarle pequeños animales herbívoros. Al mismo tiempo esta planta produce frutos que son el alimento de tucanes, ardillas y monos que dispersan sus semillas.

**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 metros. 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, 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 el uno por ciento 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 metros 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 diez metros 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 Quintan 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 mil metros de altura. Los bosques de pinares, exceptuando a nivel del mar, se localizan

en alturas semejantes y pueden encontrarse hasta alturas de 4 mil 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 una gran abundancia de arbustos, pequeñas plantas, pastos y zacates.

**Desiertos y pastizales.** Se localizan en zonas áridas y semiáridas del país, en conjunto ocupan el 50 por ciento del territorio. Una de las características es que las plantas no rebasan los cuatro metros de altura. Algunos cactus del desierto como el saguaro y las yucas pueden tener alturas mayores. La mayoría de las plantas tienen hojas pequeñas u 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 un metro.



## Los ecosistemas en el mundo

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 diez grados, 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, leming, 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.

Los animales que habitan en este ecosistema son: el oso pardo, reno, alce, conejo, lobo, pato, lince y tigre siberiano, que 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 a 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 árbo-



les 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, gavilán, 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.

**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, también hay conejos, búhos, zorros, lechuzas y osos hormigueros.

**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.

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

También hay una gran variedad de insectos, felinos como el ocelote y el jaguar, armadillos, mono aullador, gorilas en África, águila arpía, aves como el Tucán y la guacamaya, 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 siglos atrás.

**Desierto.** Este ecosistema se caracteriza por su clima seco extremo. Durante el día la temperatura puede llegar a los 40 ó 50 grados centígrados. Por el contrario, durante las noches la temperatura puede descender hasta el grado de que se presentan heladas. Lluvia con muy poca frecuencia. Se pueden presentar fuertes vientos.

En América destacan los desiertos de Mojave en Estados Unidos de América, Sonora en México y 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 Arábigo. A pesar del ambiente inhóspito existe una 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, una gran variedad de insectos y reptiles; en África uno de los animales característicos es el camello.



## La importancia de la biodiversidad

La palabra biodiversidad se utiliza para hacer referencia a la gran variedad o riqueza de formas de vida que existen en la Tierra, en un espacio y tiempo determinados. En general, podemos encontrar tres niveles de expresión de la biodiversidad: los ecosistemas, las diferentes especies o grupos de organismos similares capaces de tener descendientes fértiles, y el nivel de los genes o unidades de ADN que forman el núcleo de una célula y que determinan las diferencias entre organismos de una misma especie.

En el mundo existen más de 170 países, de ellos sólo 12 tienen la mayor diversidad de formas de vida. En conjunto, países como: Australia, Brasil, Colombia, China, Ecuador, Estados Unidos, India, Indonesia, Madagascar, México, Perú y Zaire, reúnen entre el 60 y 70 por ciento de la biodiversidad total del planeta.





Las principales causas de la biodiversidad en nuestro país son las siguientes: los distintos tipos de relieves del suelo mexicano, por ejemplo, mesetas, montañas, colinas, llanuras, valles, cavidades subterráneas y zonas litorales; más de la mitad del territorio nacional es de zonas montañosas, con altitudes mayores a los mil metros sobre el nivel del mar, lo que influye en la cantidad de luz solar, temperatura, humedad en la atmósfera y oxígeno disponible, esto aunado a la ubicación que México tiene en la Tierra hace que haya una gran variedad de climas, de ecosistemas y de especies.

Otro factor importante es el histórico: hace millones de años las condiciones climáticas eran distintas, la temperatura era muy fría y eso ocasionó que especies propias de ese clima ampliaran su distribución. Cuando el clima cambió, las especies de clima frío sobrevivieron en ciertos lugares, además surgieron otras que se adaptaron a las nuevas condiciones.

Una de las explicaciones para comprender la biodiversidad, indica que ésta existe en lugares donde hay menores posibilidades de extinción por cambios estacionales, esporádicos o por accidentes. Esto hace que las poblaciones se adapten y distribuyan mejor y, con el tiempo, haya una mayor variedad de especies.

La existencia de una gran diversidad de formas de vida tiene importantes impactos en el ambiente. Por ejemplo, la existencia de plantas verdes, la respiración de los seres vivos y la acción de organismos que desintegran los restos de plantas y animales, entre otros factores, hacen posible el balance de gases que existe en la atmósfera, el cual, a su vez, determina los distintos climas. Si no existiera esa gran diversidad, las características de la atmósfera y del clima serían diferentes.

Gracias a las distintas formas de vida, se hace posible el transporte, transformación y fijación de energía, la existencia de suelos fértiles y la producción de ali-



mentos para muchos organismos. Es decir, los distintos organismos hacen posible muchos de los procesos o ciclos indispensables para la vida.

La diversidad de formas de vida da cuenta de millones de años de cambios ocurridos sobre la Tierra; cada uno de los organismos contiene en sus genes una gran cantidad de información que, en conjunto, resume la historia de la vida y le otorga un valor incalculable a cada organismo.

La biodiversidad tiene un importante papel en la definición de los rasgos o características de identidad de un pueblo, en su producción y en el desarrollo cultural; es una fuente de inspiración, producción y recreación para distintos grupos humanos.

En el ámbito cultural o de la producción humana, la diversidad de formas de vida constituye la base de corrientes del pensamiento, de conocimientos, sistemas de creencias, religiosos o filosóficos, que orientan el estilo de vida de personas y grupos humanos, como sucede, particularmente, con la gran mayoría de los grupos indígenas que habitan nuestro país. En muchos casos, ciertos organismos vivos se reconocen como el símbolo representativo de identidad de toda una nación, por ejemplo, el águila del escudo nacional.

Los seres humanos, al mismo tiempo que somos parte de la biodiversidad, hemos sido capaces de crear importantes formas de relación con otros componentes de la diversidad. Por ejemplo, las personas que habitamos México tenemos vínculos que van más allá de ocupar un mismo espacio físico en el que vivimos y en el que realizamos actividades que nos permiten desarrollarnos.

Los distintos grupos que han habitado este país, desde hace miles de años, además de utilizar y transformar distintos componentes de los ecosistemas para satisfacer sus necesidades, han generado todo un conjunto de conocimientos, creencias, festividades, ceremonias, prácticas productivas y otras expresiones culturales resultado de una forma de interpretar y adaptarse a las diferentes manifestaciones de la diversidad natural que existen.



## 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 el 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 cualesquiera 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 el estado natural de los mismos.

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 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, tolvánicas, que transportan una gran cantidad de partículas sólidas, partículas orgánicas en descomposición o bien, los originados 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 nece-



sario 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 smog, 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.

La repercusión de 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 4 mil muertes fueron causadas por una acumulación de smog; Chernobyl, en la ex URSS, en 1986, donde se liberó al ambiente una gran cantidad de radiaciones nucleares y Japón, en 1999. En México han sucedido desastres como la explosión de San Juan Ixtahuatpec, en el Estado de México, en 1985; la contaminación de la Ciudad de México, en 1992; las explosiones sucedidas en Jalisco, Guadalajara, en 1993 y el incendio de los gaseoductos, 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. El agua utilizada en las actividades agrícolas: en ellas se usan productos como 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 convierte en focos de infección. Por



ejemplo, los fosfatos 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 a 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 1. 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 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.

## 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 una gran variedad 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 peligrosas por la generación de sustancias radioactivas. 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 el hombre 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, ésta provoca deterioro y desgaste del suelo por la deforestación, el uso excesivo del monocultivo y de diversos productos químicos.

## Otros tipos de contaminación

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

### En busca de soluciones

Las distintas formas de contaminación tienen un costo muy elevado: el deterioro del planeta Tierra. Es difícil tener una medida exacta de los efectos que los agentes contaminantes tienen en los ecosistemas, pero su repercusión mayor está en que limita o quita la vida a un incalculable número de seres.

La acción del hombre es la principal causa de los distintos tipos de contaminación. Esto hace imprescindible que en la búsqueda de soluciones se tome como punto de partida la transformación de las relaciones que las personas tenemos con la naturaleza. Es necesario un cambio profundo en las formas de producción y de aprovechamiento de las distintas formas de energía.

No es suficiente buscar nuevas y mejores tecnología para prevenir y controlar la contaminación, se requiere la creación de apoyos que estimulen su producción, difusión y adecuada aplicación. También es necesario elaborar normas que controlen a las grandes industrias, para que utilicen procedimientos que eviten la emisión de agentes contaminantes.

Es necesario que cada uno de nosotros apoye las medidas propuestas por organizaciones no gubernamentales y gubernamentales, nacionales e internacionales, para detener la acción depredadora de los humanos. Una parte importante de la solución a la contaminación está en nuestras manos. Ninguna medida tendrá el efecto esperado, sin que antes exista la voluntad de todas las personas para darle cumplimiento. La Tierra es sólo una, no hay fronteras que detengan, por ejemplo, los efectos de la contaminación del aire.

En el mundo hay millones de personas que aún no toman conciencia del daño que diariamente se causa a la Tierra. En su gran mayoría, éste se origina por la explotación que países desarrollados hacen de los países considerados en vías de desarrollo. Por ejemplo, la explotación que compañías papeleras hacen en bosques, en países como México y Brasil, ha ocasionado desaparición de miles de seres vivos, erosión del suelo, cambios en el clima, sequías, pérdidas de cosechas, entre otros problemas.

Para avanzar en el camino de toma de conciencia es imprescindible estar informado acerca de los problemas que existen, de las causas que los provocan y de qué podemos hacer para contribuir a su solución. Hay países que nos llevan la delantera en la búsqueda de los problemas de contaminación, la mayoría de las veces, porque los efectos de la contaminación han causado graves estragos en un ecosistema o en alguno de sus componentes.

Cada grupo tiene una forma particular de actuar; sin embargo, todos ellos consideran como uno de los aspectos centrales de su trabajo el difundir o dar a conocer la información que se tiene acerca de diversos problemas de la contaminación, que de otra forma sería muy difícil conocer. Otra de sus acciones importantes es actuar por la conservación integral de los ecosistemas.

Para ello, promueven la reducción de las actividades contaminantes. En esto se hace necesaria una selección más cuidadosa de los combustibles que se utilizan en las actividades cotidianas, el uso de carbón con bajo contenido de azufre, mejorar los procesos de refinación del petróleo, la utilización de nuevas fuentes de energía,



como la energía del Sol, la del viento o la producida por la Tierra.

En la agricultura se busca reducir contaminantes como el DDT, éste se ha sustituido por enemigos naturales de las plagas, es decir, por insectos u otros organismos que destruyen a una plaga, sin causar daños al ecosistema. Pedir asesoría a personal especializado acerca de los productos que sean menos dañinos

para el suelo, no hacer uso de aguas negras, contaminadas, para regar los cultivos y sustituir el uso de jabones o detergentes artificiales por detergentes sin fosfatos o con reducidas cantidades de los mismos.

En la industria, se busca la instalación de métodos que eviten la emisión de gases tóxicos u otros desechos que dañen al ecosistema.

En el hogar se pide no quemar basura y conservarla en bolsas o recipientes bien cerrados para evitar olores desagradables, así como la presencia de animales perjudiciales para la salud. Es conveniente separar los residuos orgánicos, como cáscaras de frutas, vegetales o residuos de alimentos de aquellos materiales que pueden ser procesados y utilizados nuevamente, por ejemplo: papel, vidrio, metal, tela y cartón, entre otros.

Haga lo posible por consumir productos en envases retornables; evite el uso de aerosoles que destruyen la capa de ozono de la atmósfera, sólo utilice aquellos cuya etiqueta indique que su contenido no daña el ambiente; en la medida de lo posible, vuelva a utilizar las bolsas de plástico; guarde o conserve alimentos en recipientes reutilizables, evite usar papel de aluminio o recipientes de plástico y no desperdicie las hojas de papel, escriba en ella por los dos lados.





## Los recursos, su distribución y uso adecuados

Los recursos naturales de una nación son los componentes o materiales que existen o produce naturalmente la tierra y que constituyen su riqueza. Entre ellos se encuentran los siguientes: el petróleo, sus derivados, la energía geotérmica y otras fuentes de energía, el agua, las plantas, los animales, las personas y los ecosistemas.

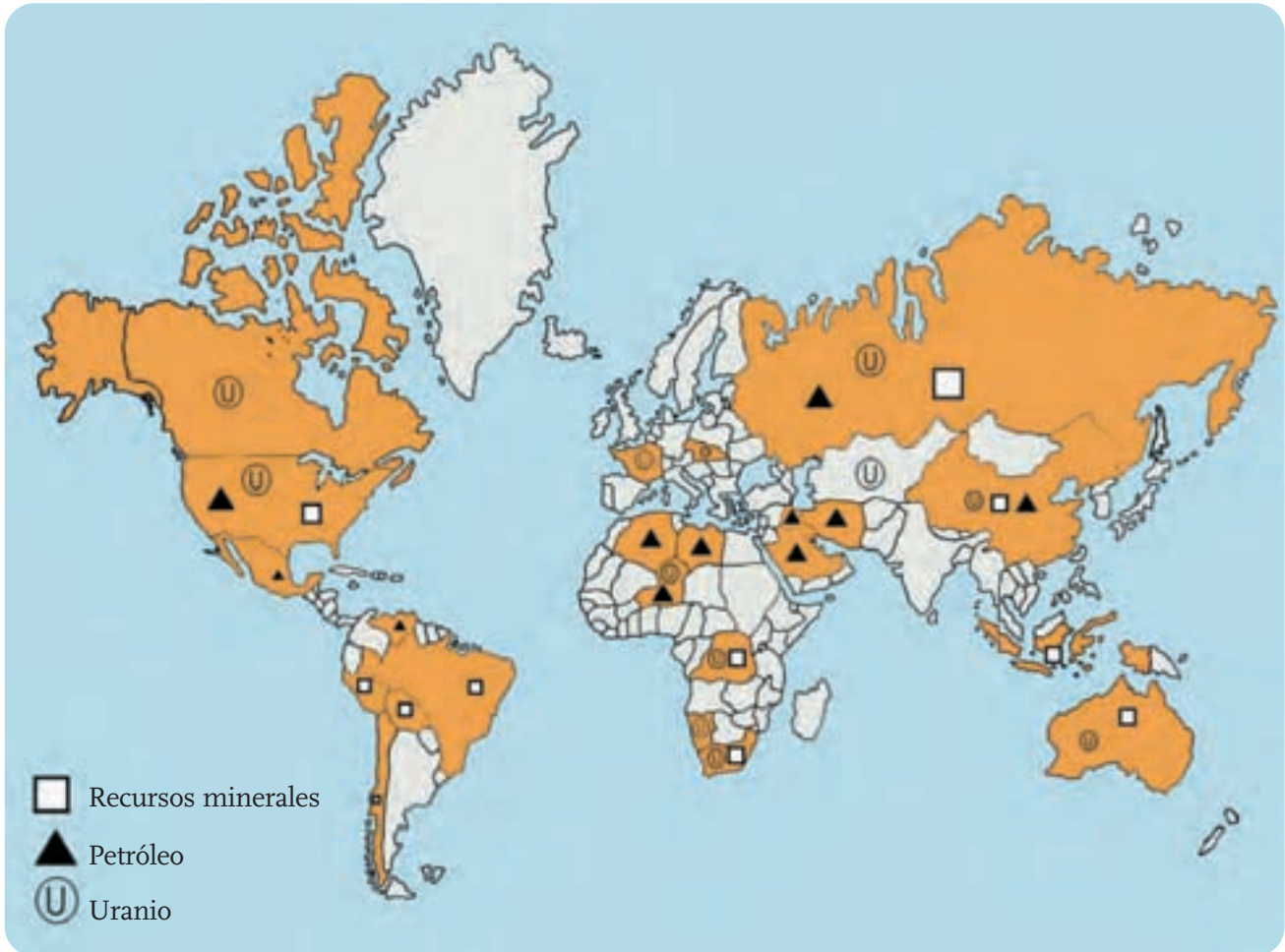
El significado de la palabra recurso está relacionado de manera estrecha con la historia de la humanidad y la transformación que ésta ha hecho del ambiente. Por ejemplo, la energía que produce el petróleo ha existido siempre, pero no fue sino hasta que el hombre fue capaz de transformarla y utilizarla que se le consideró un recurso importante.

Los recursos se pueden clasificar en renovables y no renovables. Los primeros son los que, por su naturaleza, tienen mayor posibilidad para regenerarse en un tiempo más o menos breve, entre ellos, podemos mencionar los distintos tipos de seres vivos, entre ellos las plantas silvestres y cultivadas. Las plantas representan una fuente potencial importante por su uso alimenticio, en la medicina y en la industria.

Los recursos no renovables son los que no pueden regenerarse, su explotación y uso puede agotarlos para siempre, entre ellos se encuentra, los yacimientos de minerales, los combustibles fósiles o reservas energéticas como el carbón, petróleo y gas natural, combustibles nucleares como el uranio.

El desarrollo de los pueblos, en gran medida, ha sido posible gracias a la explotación y uso intensivo de recursos no renovables. Sin embargo, la falta de planeación en la producción, distribución y consumo de estos recursos también ha afectado o causado un grave deterioro en el ambiente. Por ejemplo, la extracción del petróleo ha provocado la tala de enormes extensiones de zonas boscosas. Esto ha causado graves alteraciones en los ecosistemas, la destrucción de un número considerable de plantas y animales, el consumo de grandes cantidades de agua necesaria para el proceso de producción, la creación de vías de comunicación para transportar el combustible y problemas de contaminación.

El cuidado y preservación de los recursos naturales no es una tarea que compete exclusivamente a los especialistas. En la actualidad, como respuesta a las pro-



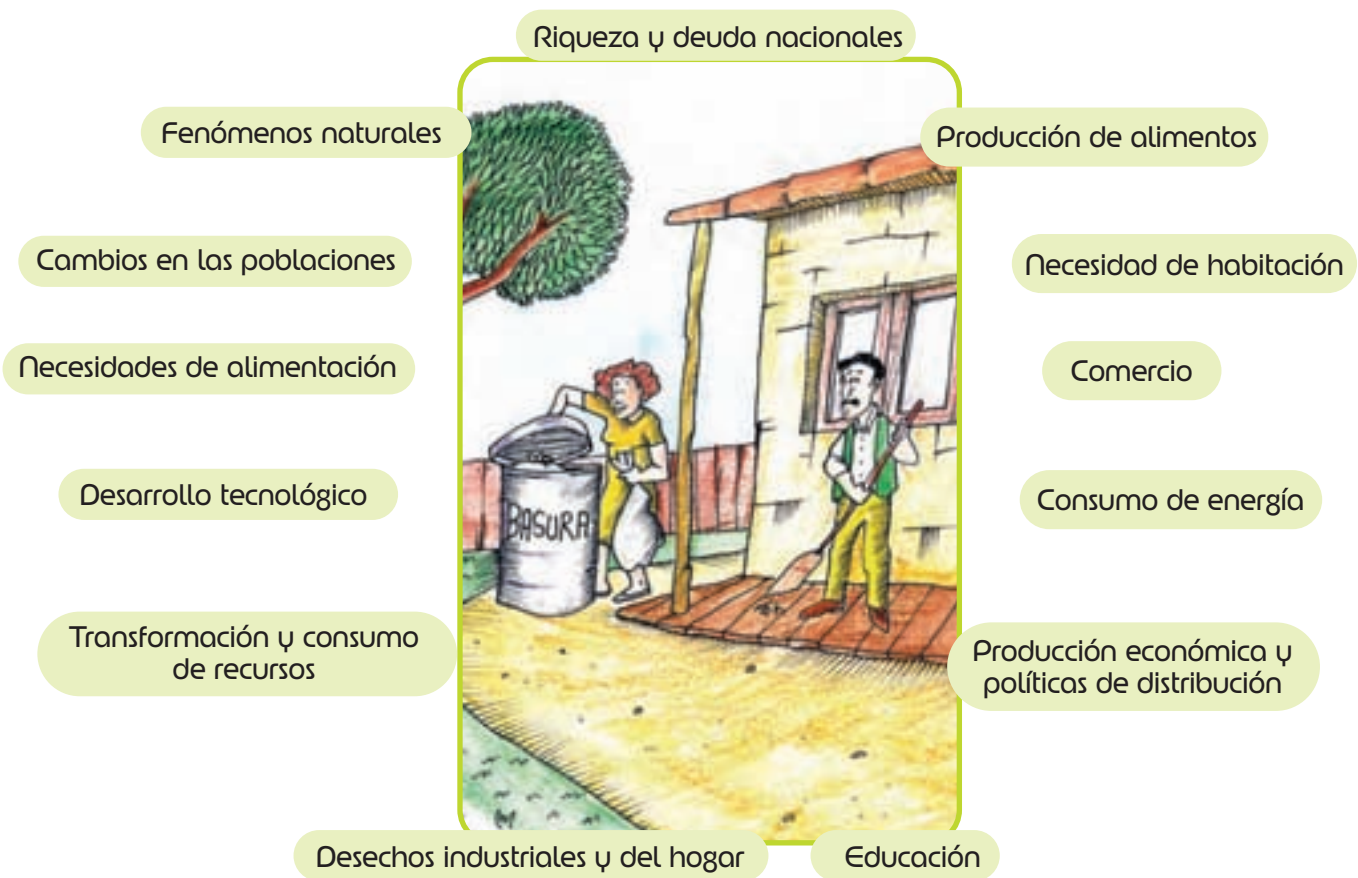
blemáticas resultado de años de explotación irracional y de distribución inequitativa de los recursos, surgen esfuerzos de distintos sectores de la población. En diferentes países, las personas se organizan para detener la explotación desmedida que se hace de éstos. Cada día, son más las personas y grupos que se niegan a aceptar que el desarrollo de algunas naciones se sostenga con el hambre y destrucción de otras.

En la búsqueda de alternativas más equitativas para todos los grupos que habitan en un país, no hay respuestas únicas. Cada país ha de construir sus propios caminos. Sin embargo, hay aspectos que sí son comunes. Por ejemplo, la redistribución de los ingresos de acuerdo a las prioridades; la disminución de los elevados

porcentajes destinados a usos militares, para destinar esos recursos a gastos de mayor importancia como la alimentación, salud, educación, tratamiento de agua, cuidado del ambiente, entre otros.

Tener igual oportunidad para hacer uso racional de los bienes de nuestro país es un derecho. Conocer y cuidar nuestro patrimonio debería ser más que una obligación, una justa retribución por todo lo que, a partir de ellos, hemos logrado.

### Algunos de los factores que influyen en la preservación del ambiente



## ¿Qué podemos hacer para conservar la Tierra?

**P**areciera que se ha hecho una costumbre vivir en un entorno contaminado. Diariamente, a través de la radio, la televisión, la prensa y otros medios nos enteremos 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

todas 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 huma-

nos somos parte de la natura-

leza, pero nuestras

capacidades para in-

terpretar, dar signifi-

cado, sentido e inten-

cionalidad a nuestros

actos, nos dan una res-

ponsabilidad especial sobre el







cuidado de la Tierra y los otros seres vi-





vos.

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 lo mejor informado posible, 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 debiera ser una preocupación central de nuestra forma de vida. Es preciso enfrentar los problemas de una manera organizada, aplicar medidas a largo plazo

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.

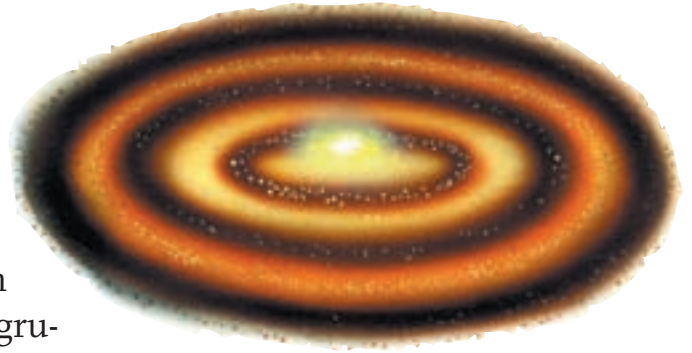
# UNIDAD 5

Una mirada al cielo



## El universo

El universo está formado por la totalidad de los cuerpos celestes junto con el **espacio vacío** que los separa y rodea. Los más conocidos de dichos cuerpos son las **estrellas**. Las estrellas no están aisladas en el universo, sino formando grupos. A estas agrupaciones se les conoce como **galaxias**. Otros cuerpos que habitan el universo y que son los más conocidos porque se encuentran en nuestro sistema solar, son los **planetas**, los **cometas**, los **satélites**, los **meteoritos**, los **asteroides** y, de los menos conocidos, las **nebulosas** y el **polvo cósmico**, entre otros.



Las **estrellas** son bolas de gas caliente y luminoso en constante explosión. La mayoría de las estrellas contienen dos gases principales: hidrógeno y helio, a eso se debe que tengan luz propia y calor que irradian al espacio. El brillo de una estrella depende de su luminosidad y de su distancia a la Tierra. Por la distancia tan enorme que las separa de la Tierra, se ven como puntos luminosos. Tienen diferentes tamaños, las hay, por ejemplo, más pequeñas y mucho más grandes que el Sol, la estrella más cercana a la Tierra. Las estrellas tienen un ciclo de vida que dura centenas o miles de millones de años.

Las **galaxias** son conjuntos de estrellas que toman la forma de un disco con un núcleo central, en el que las estrellas están más próximas unas de otras. Una galaxia puede contener más de un centenar de miles de millones de estrellas. Nuestro planeta, junto con el Sol y los demás planetas, pertenece a una galaxia llamada **Vía Láctea** la cual está formada por, aproximadamente, 100,000 millones de estrellas.

Los **planetas** son cuerpos sólidos que giran alrededor del Sol o cualquier otra estrella y no cuentan con luz propia. En nuestro sistema solar existen nueve planetas que se dividen en dos grupos: **Mercurio**, **Venus**, **Tierra**, **Marte** y **Plutón** que están **formados por rocas** mientras que los otros: **Júpiter**, **Saturno**, **Urano** y **Neptuno** están **formados por gas licuado**.

Los **cometas** son bolas de nieve y polvo. Miles de millones de ellos se encuentran en órbita alrededor del Sol, cuando pasan cerca de él se calientan y la nieve se

convierte en gas, dejando tras de sí una larga cola brillante que puede tener millones de kilómetros de longitud.

Las **nebulosas** son nubes de gas y polvo que se encuentran entre las estrellas. Los gases que las componen son hidrógeno, helio, moléculas de agua y, en menor cantidad, nitrógeno, oxígeno y carbono. Algunas nebulosas se forman por la explosión de estrellas muy brillantes llamadas **novas**.

Los **satélites** son cuerpos celestes que giran sobre su propio eje al mismo tiempo que giran alrededor de los planetas y los acompañan en sus movimientos de traslación, es decir, los movimientos que realizan alrededor del Sol. Cada planeta tiene un satélite o más, a excepción de Mercurio. La Luna es el satélite natural de la Tierra y tiene un tamaño cercano a la cuarta parte de la misma. Existen también satélites artificiales que, como su nombre lo dice, son ingenios mecánicos ideados por el hombre y que tienen dos fines fundamentales, militares y científicos.

Los **meteoritos** son fragmentos de materia sólida, mucho más pequeños que los asteroides, y que giran alrededor del Sol en órbitas elípticas. Debido a la fuerza de gravedad muchos de estos meteoros caen a la superficie de la Tierra y las estelas de luz que dejan al caer es lo que conocemos como **lluvia de meteoritos**; algunos se desintegran durante su caída debido a que se incendian al friccionar con el aire de la atmósfera, de otros llegan fragmentos enteros. Los meteoritos se forman por el polvo y las partículas arrojadas por los cometas al pasar cerca del Sol.

No se sabe que forma tiene el universo, pero sí que se encuentra en expansión constante, de modo tal que todo lo que contiene se va alejando más entre sí. La fuerza de la tremenda explosión con la que comenzó el universo hace que éste continúe expandiéndose.

Existen teorías distintas que intentan explicar el futuro del universo; una de ellas señala que el universo se continuará enfriando y expandiéndose; otra, supone que el universo cesará su expansión para encogerse hasta desaparecer. Se sabe que la expansión del universo todavía va a durar por lo menos 40 000 millones de años.

Todos los cuerpos u objetos celestes del universo están formados de materia y, en muchos de ellos, como en las estrellas, la materia se transforma en energía. Por eso se puede afirmar que todo el universo está formado, básicamente, de materia y energía.

Aún queda mucho por descubrir del universo, pero el ser humano seguirá preocupándose por comprender e interpretar los enigmas que el infinito le depara.



## Las constelaciones

Las constelaciones son agrupaciones de estrellas inventadas por los seres humanos, para identificar las diferentes regiones de la esfera celeste. Para los navegantes, por ejemplo, identificar las constelaciones en el cielo les permiten orientarse. A los astrónomos, aficionados y profesionales, para identificar rápidamente una estrella.

Estas agrupaciones las vemos como formas planas en la oscuridad del espacio, pero en realidad no existe ninguna interacción entre las estrellas que forman parte de esos grupos, ya que están a grandes distancias unas de otras.

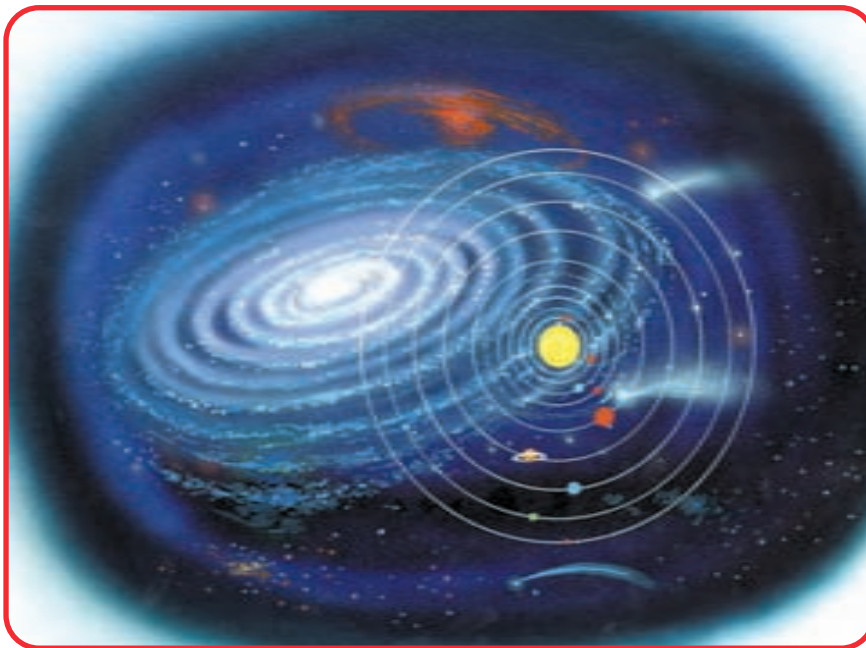
Las estrellas están tan distantes que la luz que emiten recorren miles de millones de kilómetros y tardan años en llegar a la Tierra. Esto significa que cuando vemos una estrella, dependiendo de la distancia a la que se encuentre ésta de la Tierra, podríamos estar observando el pasado de esa estrella, pues su luz habría

comenzado su viaje hace miles de años.

Muchas de las constelaciones recibieron, desde hace muchos años, nombres de objetos, animales y de personajes mitológicos de diferentes culturas: Orión, Osa Mayor, Osa Menor, Sagitario, Toro, entre otros.

El cielo se ha dividido en 88 constelaciones o grupos de estrellas. Doce de las constelaciones que forman una

franja o cinturón son conocidas, desde la Antigüedad, como el Zodiaco. El Zodiaco es el grupo de constelaciones alineadas en una franja a través de la cual la Luna, el Sol y los planetas parecen moverse a lo largo del año. Lleva el nombre de Zo-



diaco porque algunas de las constelaciones de esa franja tienen la apariencia y el nombre de animales, por ejemplo, Piscis (peces), Tauro (toro), Escorpión (alacrán), entre otros.

Para los antiguos, estudiar el paso del Sol alrededor de las constelaciones era muy importante, ya que esos movimientos, que se repetían, les permitían calcular las estaciones y así planear la siembra de los cultivos.

Después, este estudio ya no tenía solamente una explicación práctica y surgió otro interés. Se creía que la posición de los planetas en el momento del nacimiento de una persona influía en su vida, fortuna y destino. A este sistema de explicaciones que se basa en esa creencia, se le denomina astrología.

## La fuerza en el universo

**D**esde 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 XVI se tuvo la certeza, a través de observaciones y la realización de cálculos, que el movimiento del Sol y de los planetas era en forma elíptica y no circular como se pensaba antes y que no era 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.

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 sí.

Esto significa que un cuerpo de mayor masa ejerce mayor fuerza sobre otro de menor masa, pero también éste produce una reacción sobre el más grande, 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 periodos al igual que las fases de la Luna.

Esta explicación 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 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 de partículas de polvo, del disco de nebulosa que dio origen al sistema solar.

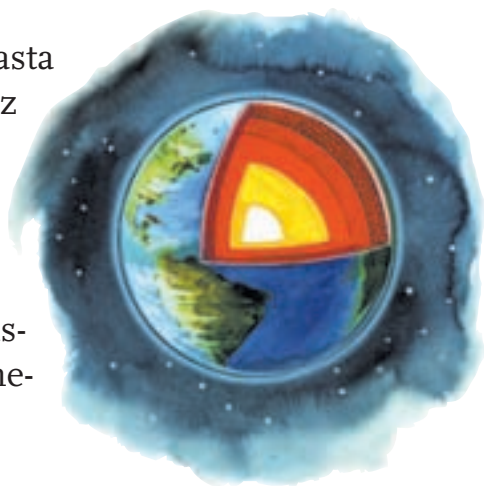
A medida que aumentaba su masa, el planeta fue calentándose lentamente, debido al calor de los meteoritos que la Tierra capturaba y al desprendimiento de gases provocado por reacciones químicas de su interior. Los elementos más pesados, como el hierro y el níquel se fueron hacia el centro hasta formar un **núcleo**, que aún permanece en estado sólido y a muy elevada temperatura.

Los elementos más ligeros flotaron hacia arriba 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, 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.

La atmósfera una vez formada 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 de la lluvia.



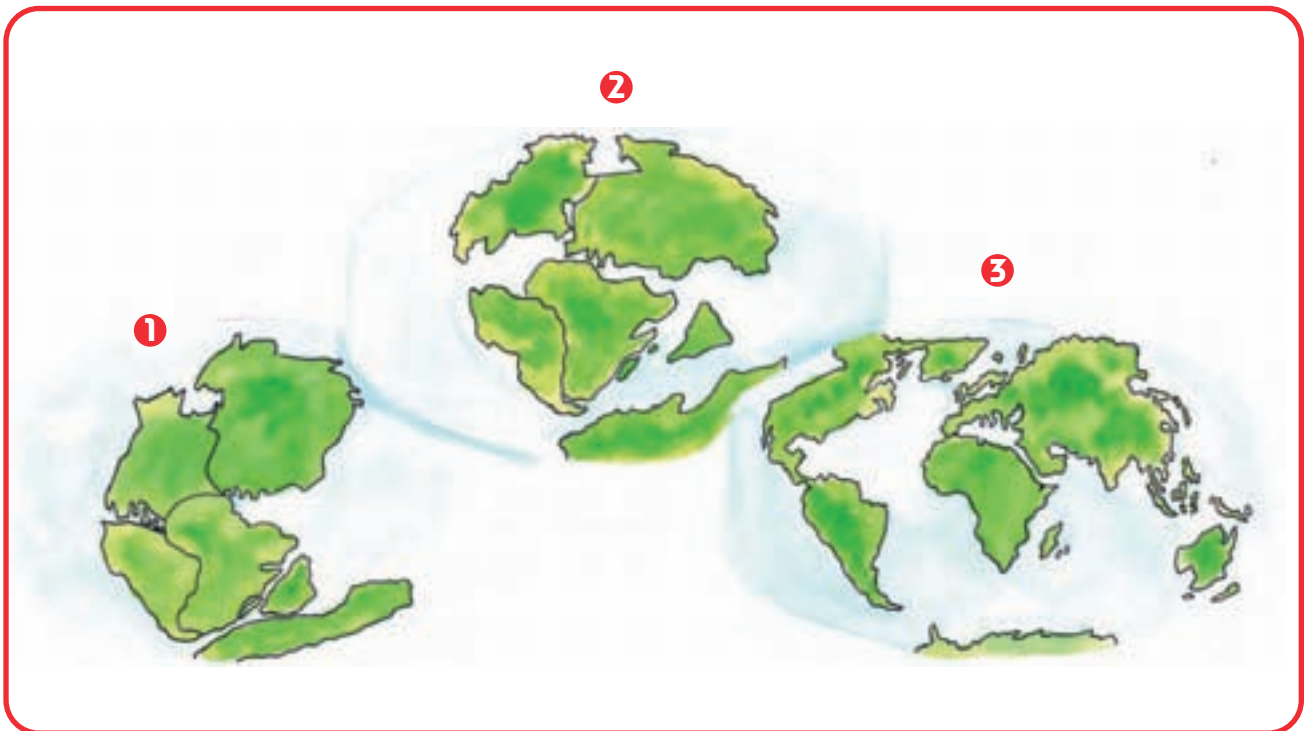


Hace 300 millones de años, los continentes que hoy conocemos estaban agrupados; a lo largo de este tiempo, las placas de que están formados los continentes han estado en constante y lento movimiento, alejándose a medida que va surgiendo nueva corteza terrestre. Las zonas en que las placas chocan sufren 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 más 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.

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.

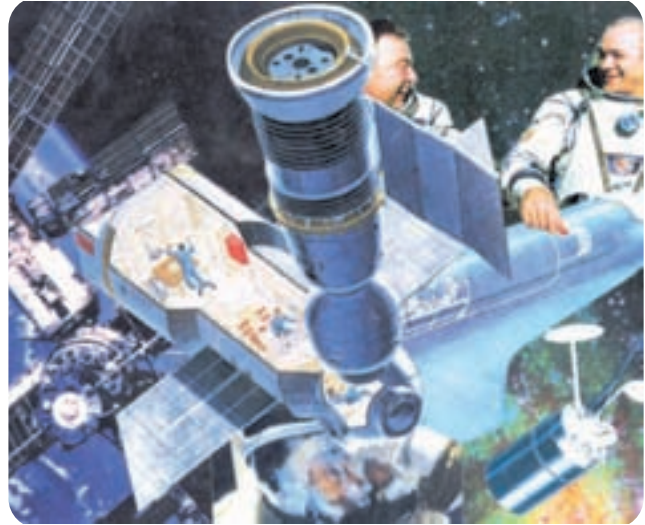


## Explorando el espacio

El estudio del universo ha sido una preocupación del ser humano desde las épocas más antiguas; de hecho puede decirse que la astronomía, ciencia que estudia los cuerpos celestes, sus movimientos, su composición química y física, sus posiciones y la evolución de su desarrollo, nació con las observaciones de los primeros pobladores de la Tierra.

Actualmente, gracias a los avances de la ciencia y la técnica de los viajes por los espacios interplanetarios, es posible explorar más de cerca el cosmos.

Se han construido vehículos capaces de vencer la resistencia de la atmósfera y la fuerza de atracción de la Tierra. La navegación espacial se hizo posible cuando se consiguió impulsar naves y cohetes con potentes motores a una velocidad superior a 40,000 kilómetros por hora. Las astronaves lanzadas al espacio pueden ser automáticas o tripuladas.



- Desde 1957 se inició la era de los viajes espaciales con el lanzamiento al espacio del cohete Sputnik 1.
- En 1965 se realizó el primer paseo espacial. El soviético A. Leonov flotó en el espacio durante 10 minutos.
- En 1969 el Apolo 11 descendió en la Luna y el astronauta norteamericano Neil Armstrong fue el primer hombre en pisar la Luna.
- En 1970, la entonces URSS envió a la Luna dos nuevas máquinas ingeniosas que se posaron en la Luna, extrajeron muestras, realizaron experimentos y enviaron datos y fotografías a la Tierra.

Hoy en día los astronautas trabajan en el espacio con mayor regularidad. Para ello se han instalado **estaciones** y **laboratorios** que se encuentran en órbita y los satélites que los envían son recuperados y reparados mientras orbitan en el espacio.

Estas estaciones orbitales son al mismo tiempo, casa y lugar de trabajo para los astronautas. La estación MIR, por ejemplo, lanzada por la Unión Soviética en 1986, ha sido visitada por varias tripulaciones que han permanecido a bordo por varias semanas o meses.

Los **astronautas** pueden moverse libremente gracias al traje espacial, que está equipado con casco, parte superior y parte inferior, guantes, bolsa con agua y sistemas de control de presión, de aire, de refrigeración y de comunicaciones. El interior del traje es otro traje por el que circulan tubos encargados de llevar los desechos, el agua, la refrigeración.

Actualmente, se desarrolla una intensa actividad humana hasta los límites del espacio adonde hemos llegado. Se han colocado un gran número de **satélites** que, además de facilitar el estudio de otros planetas, se encuentran fotografiando y estudiando la superficie de nuestro planeta, con diversos instrumentos.

Los satélites han revolucionado las telecomunicaciones internacionales y han contribuido a estudiar y anticipar los cambios del clima terrestre. Los telescopios espaciales recogen información e imágenes en órbita que son transmitidas a la Tierra para su estudio y análisis.

Sin embargo, la exploración y la investigación del espacio aún tiene por delante muchos caminos por recorrer, nos aguardan nuevos conocimientos del origen y destino del sistema planetario y del universo en su conjunto.

### Ideas sobre el origen de la vida

**D**esde los inicios de la historia humana, todas las civilizaciones han manifestado sus propias ideas acerca del origen de la vida. Algunas de ellas han tenido como base algunos principios religiosos, otras se han apoyado en suposiciones que corresponden más a un pensamiento científico.

Los antiguos **mexicas** o **aztecas** tenían un concepto de la vida netamente religioso: se establecieron cinco épocas religiosas, cada una regida por un sol distinto. En las cuatro épocas o soles anteriores a la época actual (que comprende al Quinto sol), todos los seres fueron destruidos por diferentes catástrofes. Sin embargo, los dioses, reunidos en Teotihuacán, decidieron crear el Quinto sol, para lo cual fue necesario el sacrificio de los dioses que representaban a la Luna y el Sol. Entonces Quetzalcóatl, la serpiente emplumada, creó a los hombres del Quinto

sol, utilizando los huesos molidos de los hombres del Cuarto sol, mezclándolos con su sangre y con su maíz.

**Varios pensadores de la Antigüedad**, por ejemplo los filósofos griegos Tales de Mileto (hacia el siglo VII a. C.) y Demócrito (siglo V a. C.), consideraban que la vida podría surgir del lodo, de la combinación del agua con el fuego o de cualquier otra unión de lo que ellos consideraban elementos.

Muchos siglos más tarde, surgió la teoría de la **generación espontánea**, la cual dice que los seres vivos surgieron repentinamente de algo no vivo. El creador de esta teoría fue J.B. Helmont, médico holandés. En 1667 escribió un libro en el cual él sostenía que los ratones nacían espontáneamente cuando se guardaba por algún tiempo ropa sucia y granos de trigo.

Otra teoría sobre el origen de la vida, que destaca entre otras, es la de la **panspermia**. El término proviene de la creencia de que los gérmenes que dan origen a la vida están dispersos por todas partes y que se desarrollan cuando encuentran circunstancias favorables. En 1908, un científico sueco propuso que el desarrollo de la vida en el planeta Tierra provino de un microorganismo llegado del espacio exterior, probablemente dentro de un meteorito.

En la década de los años veinte, surgió una nueva teoría sobre el origen de la vida que es, hasta la fecha, una de las más aceptadas por las evidencias que presenta. **La teoría físico-química del origen de la vida**, elaborada por dos científicos: el biólogo ruso Alexander I. Oparin y el biólogo inglés John B. S. Haldane.

Esta teoría explica que la atmósfera de la Tierra en el momento posterior a su formación, estaba compuesta principalmente por vapor de agua y otros gases. Estas condiciones fueron las que dieron origen a la evolución de sustancias químicas, mismas que evolucionaron combinándose para dar origen a otras más complejas y grandes; estas últimas se unieron para dar origen a membranas que, a su vez, originaron células, las cuales adquirieron, paulatinamente, las características de los seres vivos.

Los anteriores son ejemplos de ideas acerca de la vida, que corresponden a tiempos y culturas diferentes. Sin embargo, todos tienen un propósito común: satisfacer la necesidad del ser humano por comprender su origen y presencia en la Tierra. Seguramente en algunos años no muy lejanos, los nuevos descubrimientos y las diferentes formas de pensamiento que se construyen cada día, nos hará sumar otras ideas que actualmente ni siquiera podemos imaginar.



## 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**.

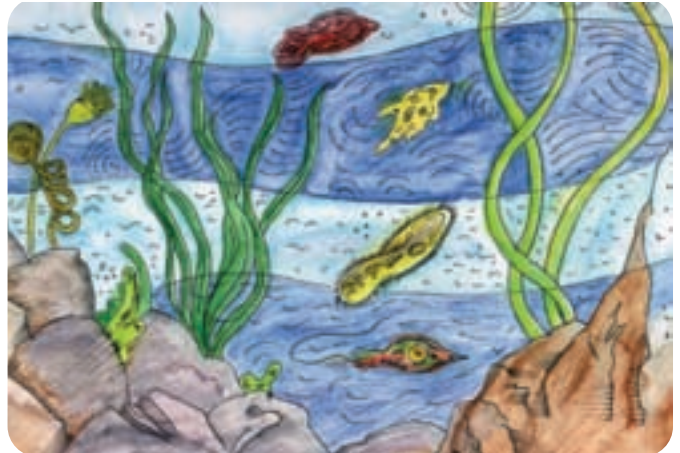
La determinación de las eras geológicas se llevó a cabo estudiando el conjunto de capas o estratos que forman la superficie de la Tierra. Estas capas se originaron debido a la acumulación de sedimentos y rocas a lo largo de miles de millones de años y forman parte de lo que conocemos como corteza terrestre.

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.

Utilizando varias técnicas, se ha encontrado que la antigüedad de la Tierra es de 4 600 millones de años, aproximadamente. 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.

### Era precámbrica

Inició con la formación de la Tierra, hace más de 4 600 millones de años y termina 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 3 600 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, mismas que hace unos 1500 millones de años se agruparon para formar seres pluricelulares.



## Era paleozoica

Inició hace unos 600 millones de años y terminó hace unos 250 millones de años. Una vez la vida 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 que consiste en 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, a las libélulas y otros insectos.

## Era mesozoica

Inició hace unos 220 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.

## 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 hombre; los caballos y grandes mamíferos herbívoros y carnívoros como los perezosos gigantes y los tigres dientes de sable.

Surgieron también las ballenas, los murciélagos y los primeros homínidos, que fueron los ancestros directos del hombre. En los dos últimos millones de años (periodo cuaternario) desaparecieron muchas especies de grandes mamíferos como los mamuts; también se extinguieron bastantes 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.

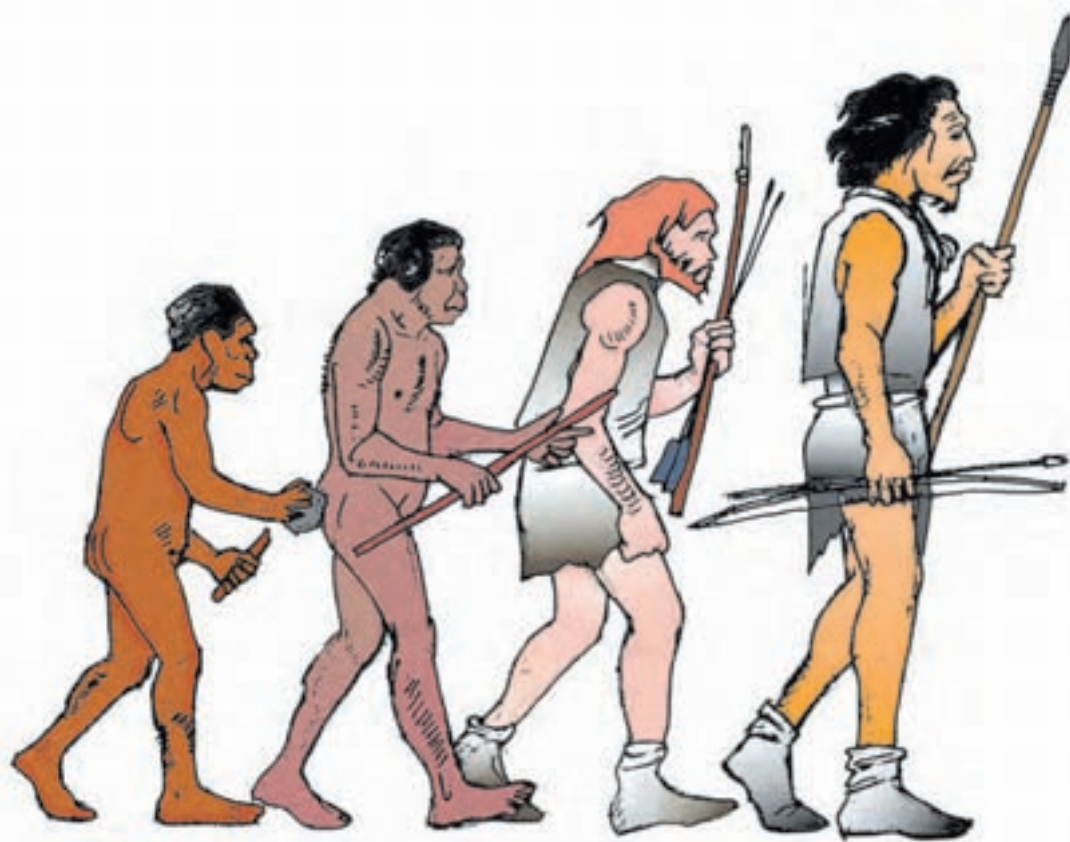
Actualmente hay investigadores que se dedican a buscar fósiles, indagan su origen y reconstituyen su pasado, así que día a día hay más datos que nos permiten tener una visión cada vez más certera de lo que ocurrió en el pasado. Todo esto nos sirve para conocer el proceso de la evolución y entrever cual 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, podían desplazarse sosteniendo todo el cuerpo sobre sus extremidades inferiores, aparecieron los que son considerados nuestros primeros antepasados: los monos.

La historia que siguieron 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 Tung, Sudáfrica. 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 dos 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 un millón 700 mil años. Su talla era de 1.70 m, como medida promedio. Dominó el fuego y desarrolló toda una industria de piedras talladas. Colonizó los continentes europeo y asiático.

El **hombre de Neanderthal**, que 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 próximas a las del hombre actual.

El **hombre de Cro-magnón**. Su tamaño y aspecto general era parecido al del hombre moderno que dominó el lenguaje y 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 siete y cinco millones de años atrás.

Sin embargo, parece que nuestro pasado está más cerca del chimpancé que del gorila, los análisis bioquímicos y genéticos del hombre revelan que sus proteínas son similares en un 99 por ciento.

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 un gran cantidad de transformaciones al planeta. Por lo que somos responsables de lo que pueda ocurrirle.



## Los eclipses

Cuando la Luna, al viajar en su órbita en torno a la Tierra, se antepone entre ésta y el Sol, sucede uno de los fenómenos astronómicos más espectaculares: un **eclipse de Sol**. La sombra de la Luna puede ocultar el disco solar total o parcialmente; 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 que también se puede observar una impresionante corona solar.

Si por el contrario, es la Tierra la que se antepone 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.

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

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, difícil lectura, alteración de formas y colores). Las primeras lesiones son reversibles, es decir, que pueden restablecerse, mientras que las segundas son lesiones permanentes. En ambos casos, ante los primeros síntomas, es importante acudir a cualquier médico u oftalmólogo cercano.



Eclipse parcial de Sol



Eclipse total de Luna

## 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 vidas humanas y la afectación emocional o psicológica de las víctimas, hasta la pérdida costosa de bienes materiales.

Los desastres ocurren en casi todas las regiones y países del mundo y son causados por fenómenos naturales, otros 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, que deben ser tomados en cuenta para decidir qué y cómo construir.

Hoy en día existe un movimiento, que no para, 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, el 80 por ciento 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 ello 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, en los que participen organizaciones sociales, hospitales, escuelas, grupos de mujeres, de jóvenes y de otros.

Estas acciones no requieren ser 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 sistemas de alarma eficientes.

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 de gran destrucción, si llevamos a cabo e influimos para que se cumplan algunas de las acciones anteriores. Los preparativos para un desastre deben formar parte integral de todo desarrollo social.



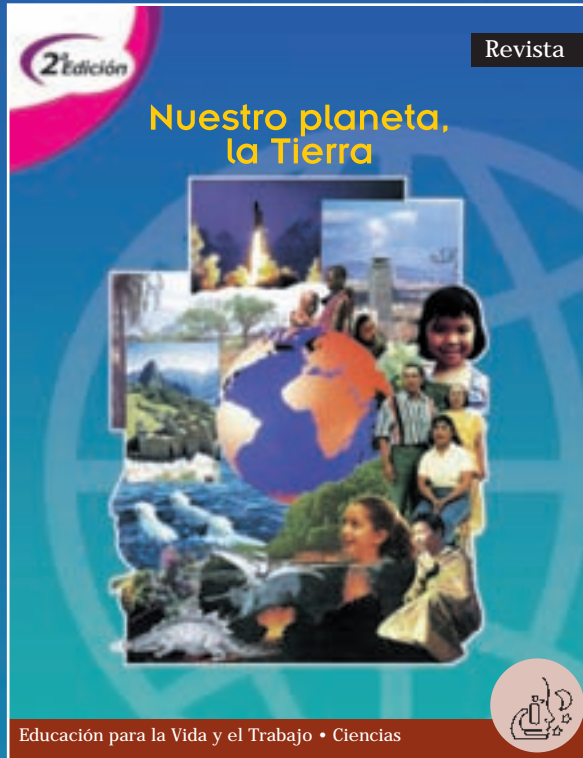












Un viejo proverbio dice que la Tierra no es un regalo que se hizo a los seres humanos, sino un bien que pertenece a todos los seres que la habitamos. La Tierra es un enorme hogar, en él existen condiciones que hacen posible la vida. Las personas somos sólo uno de los cientos de miles de formas de vida que existen en ésta. Todos los seres que

hay en ella están en permanente interacción, lo que provoca constantes modificaciones en el ambiente, aun de manera involuntaria. Conozcamos mejor nuestro planeta y no olvidemos que cada uno de nosotros puede hacer algo para conservarlo y heredarlo, en mejores condiciones, a las generaciones futuras.



DISTRIBUCIÓN GRATUITA