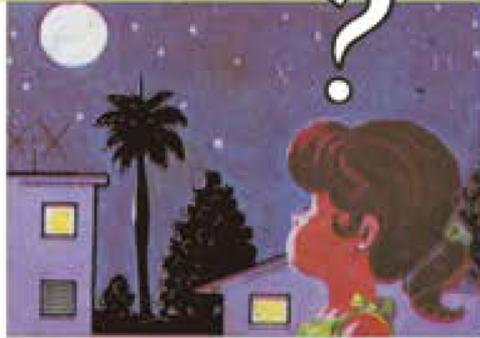


LIBRO DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

Quinto grado



Ciencias
Naturales

Ciencias Naturales

Quinto grado

Prof. Silvia Carrasco Espinach
Daysi Díaz Echevarría
Dr. Jorge Fiallo Rodríguez
Lic. Rafael Llames Izquierdo
Lic. Gerardo Alexis Acosta Crespo
Prof. Esther Miedes Díaz
Lic. Zaida Díaz Isla



Editorial
Pueblo y Educación

Este libro forma parte del conjunto de trabajos dirigidos al Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de Educación en la Educación General Politécnica y Laboral. Ha sido elaborado por un colectivo de autores integrado por profesores, metodólogos y especialistas, y revisado por la subcomisión correspondiente de la Comisión Nacional Permanente para la Revisión de Planes, Programas y Textos de Estudio del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas del Ministerio de Educación.

Edición: Prof. Alba Rosa Zayas Villafuerte
Lic. Yuleisi Pinillo Izquierdo
Diseño: José Antonio Fernández Lescaille
Bienvenida Díaz Rodríguez
Ilustración: Pablo Fernández Benítez
Luis Bestard Cruz
Miguel Artilles Acosta
Alberto Cancio García
Leopoldo Márquez Griñán
Ivis Leonard Hernández
Martha Tresancos Espín
Diana Rodríguez Echezarreta
Corrección: Esmeralda Ruiz Rouco
Emplane: Luisa María González Carballo

© Segunda edición, 2016
© Ministerio de Educación, Cuba, 1989
© Editorial Pueblo y Educación, 1989

ISBN 978-959-13-2442-9

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN
Ave. 3ra. A No. 4601 entre 46 y 60,
Playa, La Habana, Cuba. CP 11300.
epe@enet.cu

Al alumno

Con este libro de Ciencias Naturales iniciarás el estudio de esta asignatura.

Muchos de los contenidos que en él aparecen te resultarán familiares, pues tratan sobre lo que ves o lo que ocurre a tu alrededor, y que comenzaste a estudiar en grados anteriores.

La lectura y el estudio en tu libro de texto te permitirán hallar respuesta a numerosas interrogantes que a diario te haces, ya sean sobre la Tierra o sobre otros astros, aunque otras solamente podrás contestarlas en un futuro, o si quieres realmente adelantarte a estos propósitos, puedes consultar alguna bibliografía recomendada por tu maestro.

El libro contiene capítulos que se dividen en distintos epígrafes. Al finalizar el estudio de cada epígrafe encontrarás una jufía con la cual identificarás las variadas y atractivas actividades, que te permitirán comprobar en la vida diaria lo que has aprendido y, en otras ocasiones, ampliar tus conocimientos.

En este hermoso libro observarás numerosas ilustraciones de gran colorido, que constituyen parte del contenido y que te ayudarán a entender mejor cada explicación. También hallarás palabras destacadas y con asteriscos; préstales mucha atención, pues las primeras se corresponden con conceptos y enunciados de gran importancia, y las segundas debes buscarlas en el vocabulario que te ofrecemos al final del libro. El estudio del vocabulario es fundamental para que comprendas y asimiles el contenido del libro de texto.

A medida que trabajes con este libro, podrás conversar con otros amigos tuyos sobre lo interesante que son las Ciencias Naturales y cómo el hombre utiliza todos los recursos de la naturaleza para el desarrollo económico y el bienestar de la sociedad socialista en que vivimos.

Cuida mucho este libro, para que en los próximos años otros niños de quinto grado puedan también estudiar por él.

Índice

Capítulo



Introducción / VII

El Sistema Solar / 1

El Sol, nuestra estrella más cercana / 1

El Sistema Solar, una gran familia de astros / 4

El Sol, fuente de luz y calor / 9

La temperatura de los cuerpos / 11

El termómetro / 12

El calor y la temperatura de los cuerpos / 16

El calor se transmite / 19

 La conducción del calor / 20

 La convección del calor / 25

 La radiación del calor / 29

Cómo se propaga la luz / 32

Por qué vemos las cosas / 35

La luz y los colores / 37

Capítulo



La Tierra y su satélite la Luna / 40

La Tierra, una gran esfera azul / 40

Por qué caen las cosas / 44

La esfera geográfica y el mapa / 45

Una nave cósmica natural: la Tierra / 49

Las estaciones del año / 51

Los círculos de la esfera geográfica / 53

La Luna, compañera inseparable de la Tierra / 56

La Luna cambia de apariencia / 57

Los astros se ocultan / 58

Capítulo 3

El aire en la naturaleza / 61

- La atmósfera protege nuestro planeta / 61
- Nuestro amigo invisible: el aire / 62
- El aire es una mezcla de gases / 64
- Por qué se oxidan las cosas / 65
- Tú también puedes apagar y evitar un incendio / 66
- Importancia del aire / 67
- Cómo se originan los vientos / 69
- La circulación de los vientos / 73
- ¿Lloverá hoy? / 75
- Siempre no me visto con la misma ropa / 77
- Los cinturones climáticos / 79

Capítulo 4

El agua. Su importancia para la vida / 83

- La hidrosfera, reserva de agua de nuestro planeta / 83
- Qué conoces acerca del agua / 84
 - El agua en estado líquido / 85
 - Propiedades específicas del agua / 87
 - El agua en estado sólido / 89
 - El agua en estado gaseoso / 90
 - El agua como disolvente. Sustancias solubles y sustancias no solubles / 91
 - Los cambios de estado. La fusión del hielo / 93
 - La solidificación del agua / 94
 - La evaporación del agua / 96
 - La condensación del agua / 98
 - La dilatación del agua / 100
- El ciclo del agua en la naturaleza / 102
- El agua de los océanos y las tierras / 105
 - Movimientos de las aguas del mar / 106
 - Aguas subterráneas / 108
 - Ríos y lagos / 109
- El agua, ese líquido vital / 112
 - El agua, un recurso importante para nuestro país / 114
 - El agua se contamina y es necesario purificarla. Protección de las aguas / 115

Capítulo 5

La parte sólida de nuestro planeta / 117

- Cómo es el interior de la Tierra / 117
- Rocas y minerales / 118
- Minerales metálicos y minerales no metálicos / 122
- El relieve / 124
- Las montañas surgen y cambian de forma / 127
 - Cómo cambia el relieve / 130
- Qué es el suelo / 135
- Los seres vivos necesitan del suelo / 137
- Utilidad y protección del suelo / 138

Capítulo 6

La vida en la Tierra / 141

- La Tierra y los seres vivos no siempre fueron como ahora / 141
- En la biosfera se desarrolla la vida / 145
- Las zonas de vegetación y población animal / 146
- Los seres vivos se relacionan con el medio ambiente: el hábitat / 153
- Los cambios del medio ambiente influyen en los seres vivos: adaptaciones / 160
- Las cadenas de alimentación / 163
- Qué es el ecosistema / 166
 - Protección de los ecosistemas por el hombre / 168
- El hombre en la biosfera. La protección de la naturaleza y la salud humana / 169
- Vocabulario / 172

Introducción

¿Qué estudiarás en este libro de Ciencias Naturales?

Todo lo que existe, todo cuanto puedas abarcar con tu mirada y aun otras cosas que no puedes ver a simple vista, constituyen la naturaleza: el Sol y los demás cuerpos celestes, nuestro planeta Tierra y todos los elementos que lo conforman, montañas, luz, aire, agua, rocas, suelos, plantas, animales, el hombre y todavía más, todo cuanto sale de sus manos: el fruto del trabajo humano. Ese es el objeto de estudio de este libro.

En la naturaleza ocurren muchos fenómenos y procesos. La caída de una fruta, el rayo, el arco iris, las olas del mar, el movimiento de los astros, la llama de una vela son algunos de los fenómenos o cambios que ocurren en la naturaleza y los conoces por tu propia experiencia mediante los órganos de los sentidos.

Las variaciones de temperatura durante las estaciones, la sucesión de los días y las noches, el crecimiento y la reproducción de plantas y animales, las diferentes formas en que se presenta el agua en la naturaleza, son procesos que ocurren en la Tierra; un fenómeno da paso a otro y estos fenómenos se suceden continuamente.

En las Ciencias Naturales se estudian los componentes de la naturaleza, los fenómenos y procesos que en ella tienen lugar y cómo se relacionan unos con otros. Esta asignatura también te permitirá comprender cómo el hombre, al conocer e investigar cada día más la naturaleza con ayuda de la ciencia, la interpreta mejor y la transforma para su provecho y para el disfrute de la sociedad.

Si miras a tu alrededor podrás observar numerosos objetos: el lápiz con el cual escribes, el pupitre donde te sientas, la tiza, este mismo libro con el que vas a estudiar; todos son cuerpos, y todos tienen una forma determinada. El Sol, un árbol, una roca, una flor, también son cuerpos. Estos son de origen natural; los anteriores, artificiales o hechos por el hombre.

¿Te has preguntado alguna vez de qué están constituidos los cuerpos? Observa tu lápiz; ¿de qué está hecho?

Podrás responder: de madera. Pero también está hecho con otros materiales. En el centro de la madera hay una barrita negra, es el grafito, mineral que te permite realizar los trazos en el papel; algunos lápices tienen, además, un casquillo metálico en su parte superior, que sujeta la goma con la cual puedes borrar lo que has escrito.

La madera, el grafito, el metal, la goma, son sustancias. Una botella es un cuerpo y el vidrio con el cual ha sido hecha es una sustancia. Los cuerpos están constituidos por una o más sustancias. El agua es una sustancia, y la gota de agua que puedes dejar caer con un gotero, o el agua contenida en un recipiente, por ejemplo, en un vaso, es un cuerpo.

Estas nociones te serán de gran ayuda para comprender el contenido de este libro, del que comenzarás a estudiar el primer capítulo.

En este libro de texto conocerás el Sistema Solar y los astros que lo integran, entre ellos, la Tierra, y su satélite la Luna. De nuestro planeta aprenderás también que está integrado por distintas esferas: atmósfera, esfera de gases; hidrosfera, esfera del agua; litosfera, esfera sólida y biosfera, esfera de la vida. En cada una de ellas ocurren fenómenos y procesos característicos que se relacionan unos con otros.

Ante ti queda abierto el camino de la ciencia. Tú serás un poco científico, algo cosmonauta, harás mezclas y combinaciones químicas, comprobarás fenómenos físicos. En fin, en este libro de texto de Ciencias Naturales, tienes en tus manos una parte de nuestro mundo maravilloso que cada día conocerás más profundamente.

Capítulo

El Sistema Solar

El Sol, nuestra estrella más cercana

Seguramente, cuando por las noches has mirado al cielo, te habrás preguntado qué son esos numerosos puntos luminosos que observas (figura 1).

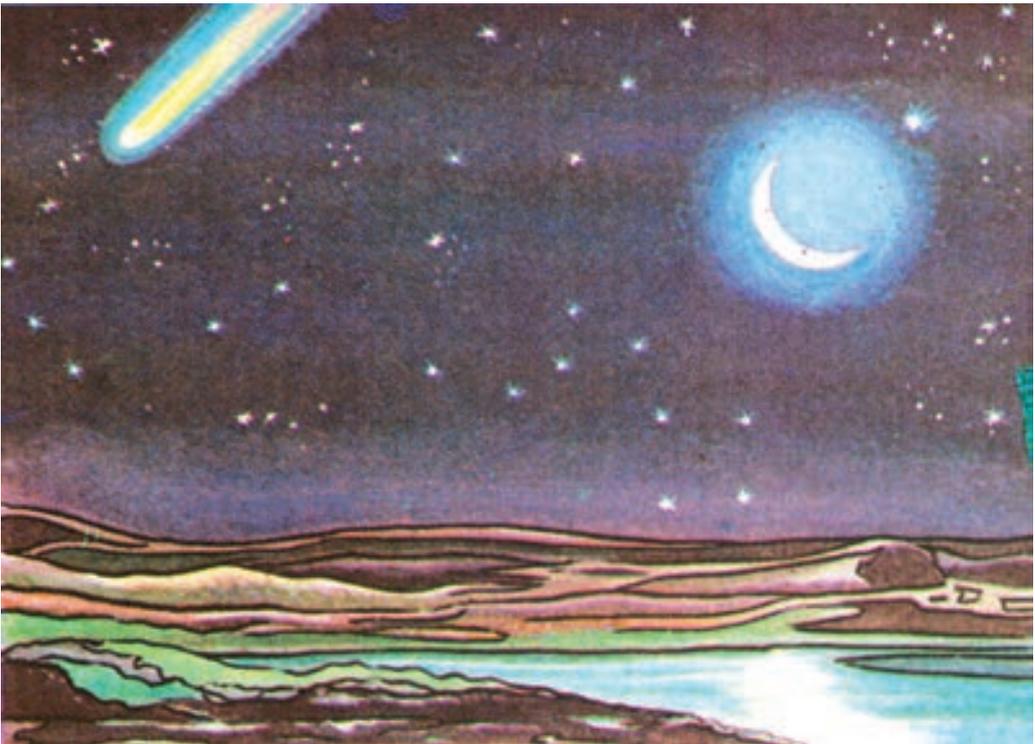


Fig. 1

A esos puntos luminosos los denominamos **astros** o *cuerpos celestes*, por encontrarse ellos en lo que comúnmente llamamos cielo. Hace muchos años los hombres consideraban que la Tierra, el planeta en que vivimos, era el centro del Universo y pensaban, además, que los cuerpos

celestes se movían alrededor de ella. Si observas la salida y puesta del Sol por las mañanas y por las tardes, pudieras pensar igual que ellos, que es el Sol quien se mueve alrededor de la Tierra (figura 2). Sin embargo, ocurre todo lo contrario, *es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol.*

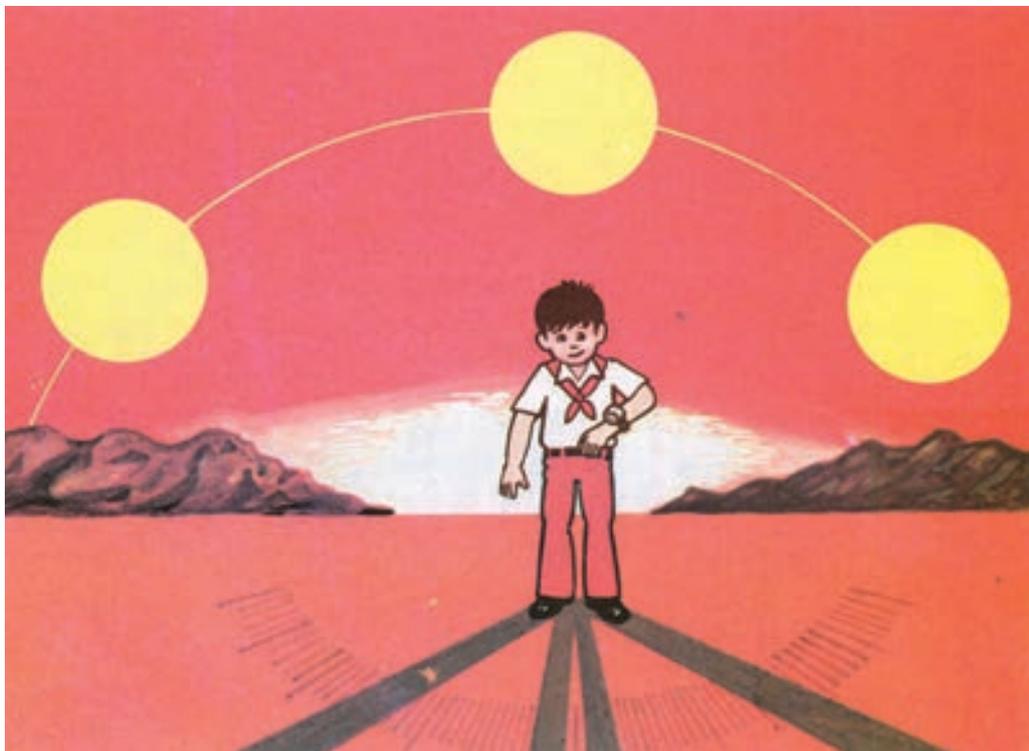


Fig. 2

Fue Nicolás Copérnico (1473-1543), científico polaco, el que por primera vez negó las ideas de que la Tierra era el centro del Universo. Copérnico planteó que era precisamente la Tierra junto con los otros planetas, la que giraba alrededor del Sol. También planteó que las estrellas estaban muy lejanas y no tenían relación con el movimiento del Sol y los planetas (figura 3).

En la actualidad, debido a los estudios e investigaciones realizadas por los hombres que se dedican a las ciencias, conocemos que la Tierra, junto con otros astros, forma un gran conjunto de cuerpos celestes que se ha denominado **Sistema Solar**, por ser nuestro Sol el centro alrededor del cual ellos se mueven.

Nuestro Sol es una estrella, así llamamos a los cuerpos celestes que emiten luz propia. Es la estrella más cercana a la Tierra y, sin embargo, se

encuentra a una distancia tan grande, que sería aproximadamente cuatrocientas veces la distancia que hay de la Tierra a la Luna. Si viajaras al Sol en un automóvil necesitarías aproximadamente doscientos veinte años, si fueras en avión, veinte años y en una nave cósmica de las actuales tardarías un año (figura 4).

En realidad, por grande que te pueda parecer el Sistema Solar, no todos los puntos luminosos que observas en el cielo, pertenecen a él. En el Universo existen muchos otros sistemas solares.

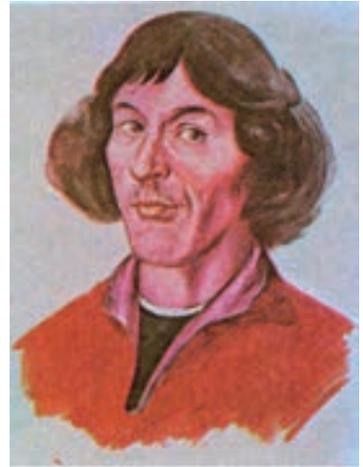


Fig. 3



Fig. 4



1. ¿Cómo se denomina el sistema al cuál pertenece la Tierra?
2. ¿Alrededor de qué cuerpo celeste se traslada la Tierra?
3. ¿Por qué decimos que el Sol es una estrella?
4. ¿Quién fue Nicolás Copérnico? ¿Qué conocimientos aportó a la humanidad?
5. Observa el aspecto nocturno del cielo. Redacta un párrafo donde se describa lo observado, teniendo en cuenta la Luna.
6. Observa el movimiento aparente del Sol al levantarte, al mediodía y por la tarde. Anota en tu libreta las diferencias observadas en las posiciones que ocupó el Sol en su movimiento.
7. Busca información acerca de la actividad que desarrollan los cosmonautas y de las investigaciones que realiza el hombre sobre el cosmos. Pega en tu libreta recortes de periódicos o revistas que hayas consultado y posteriormente muéstrales a tus compañeritos. Cuéntales sobre lo que leíste.

El Sistema Solar, una gran familia de astros

El Sistema Solar lo forman diferentes cuerpos celestes, entre ellos se encuentran: los planetas, los satélites, los cometas, los meteoritos, y otros (figura 5).

Los **planetas** son *cuerpos celestes que no emiten luz propia*, sino que son iluminados por la luz que les llega del Sol.

Hasta el momento se han descubierto nueve planetas, que se nombran: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón. El orden en que se han expuesto está dado de los planetas más cercanos a los más alejados del Sol.

Si observas la figura 5 verás que los cuatro planetas más próximos al Sol son más pequeños que Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, que están más alejados. La excepción es Plutón, que resulta ser el más pequeño de los planetas y a la vez el más lejano.

Nuestro planeta la Tierra, a la vez que se **traslada** alrededor del Sol, realiza también un **movimiento rotacional**, alrededor de un eje imaginario en ella (figura 6).

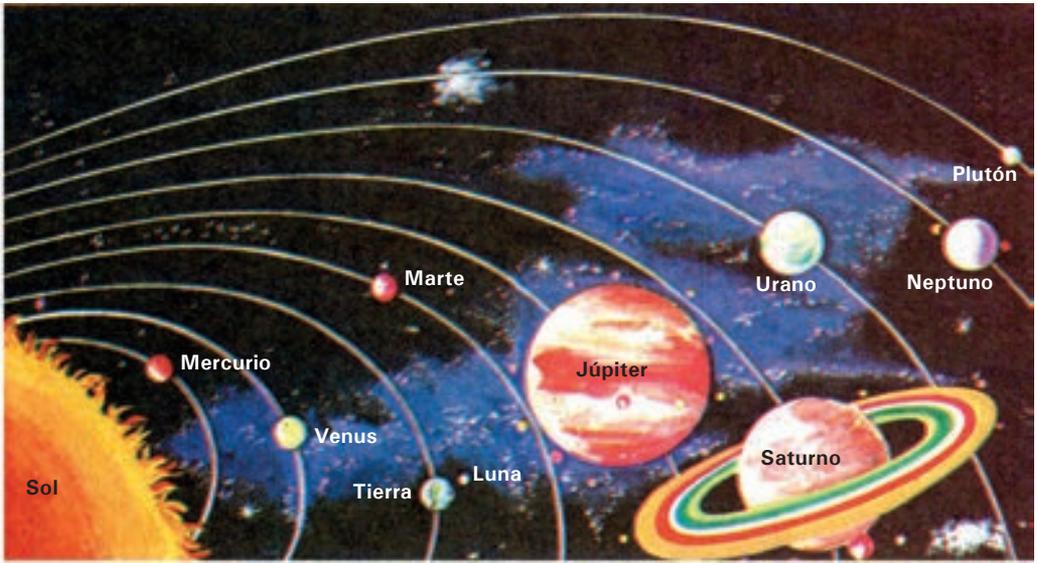


Fig. 5

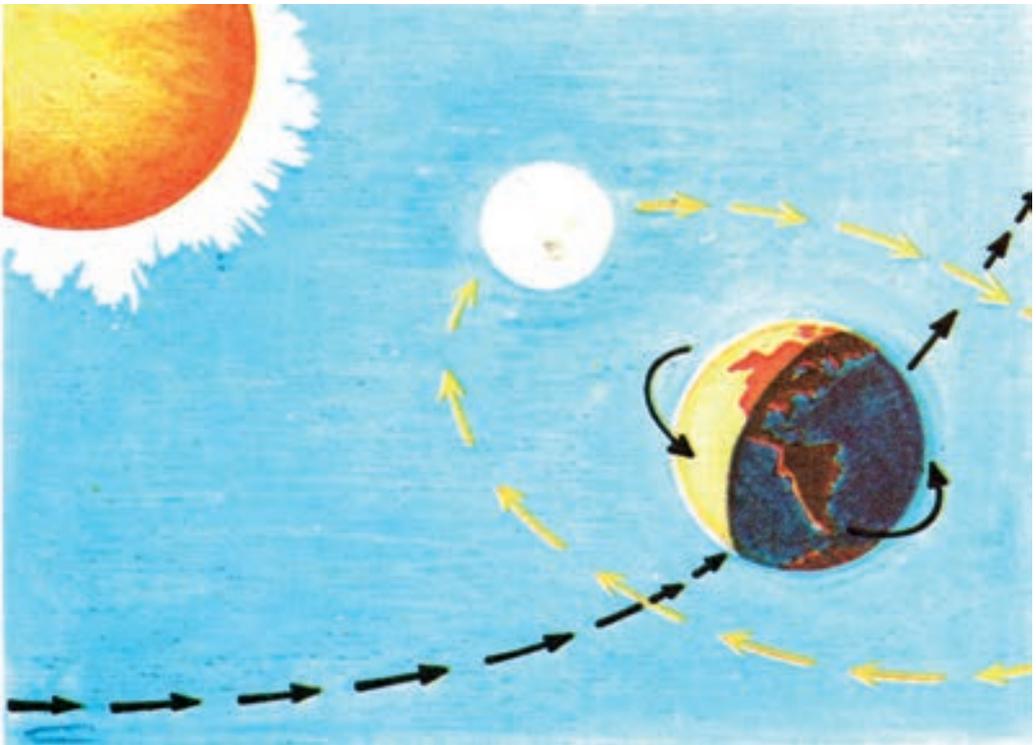


Fig. 6

Alrededor de algunos planetas giran otros cuerpos celestes más pequeños que se han denominado **satélites**, así por ejemplo, el *satélite natural de la Tierra es la Luna*.

Existen otros planetas, como Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, que también tienen satélites naturales.

El hombre, en sus investigaciones cósmicas, ha puesto en órbita alrededor de la Tierra cientos de satélites, pero estos son artificiales, la Unión Soviética puso en órbita el primer satélite (*sputnik* en ruso) artificial de la Tierra.

Los satélites artificiales son lanzados de forma tal que al moverse alrededor de la Tierra le permiten al hombre, mediante los diferentes aparatos científicos instalados a bordo, realizar muchas investigaciones cósmicas, como son las investigaciones de la Luna y de otros cuerpos celestes.

En el año 1980 se realizó el primer vuelo conjunto cubano-soviético, de esta forma el cosmonauta investigador Arnaldo Tamayo Méndez se convirtió en el primer cosmonauta latinoamericano.

Las investigaciones desde el cosmos, le han permitido al hombre mejorar y ampliar las comunicaciones entre los países, conocer mejor los fenómenos atmosféricos, como por ejemplo, los ciclones, descubrir yacimientos de minerales y de combustibles.

Otros cuerpos celestes que conforman el Sistema Solar, son los cometas y meteoritos. Los **cometas** *tampoco tienen luz propia*, la reciben del Sol. Son astros constituidos por un conjunto de sustancias sólidas de distintos tamaños, que poseen una cola larga y brillante; se considera que hay muchos cometas viajando por el espacio alrededor del Sol, entre los más nombrados está el cometa Halley, que se acerca a la Tierra, aproximadamente cada setenta y seis años, la última vez que lo hizo fue en el año 1986, volverá en el año 2062 (figura 7 a).



Fig. 7 a

Los **meteoritos** son rocas que al acercarse a la Tierra y ser atraídos por esta, caen a gran velocidad hacia ella, incendiándose y dejando una huella de luz, por lo que muchas veces se dice en el habla popular que son estrellas fugaces.

Todos los *cuerpos celestes*: estrellas, planetas, satélites, cometas, meteoritos, *se mueven constantemente* en el espacio cósmico unos alrededor de otros. Estos movimientos solo se aprecian en el transcurso de días, meses, años, y siglos, debido a la gran distancia que nos separa de esos cuerpos (figura 7 b).

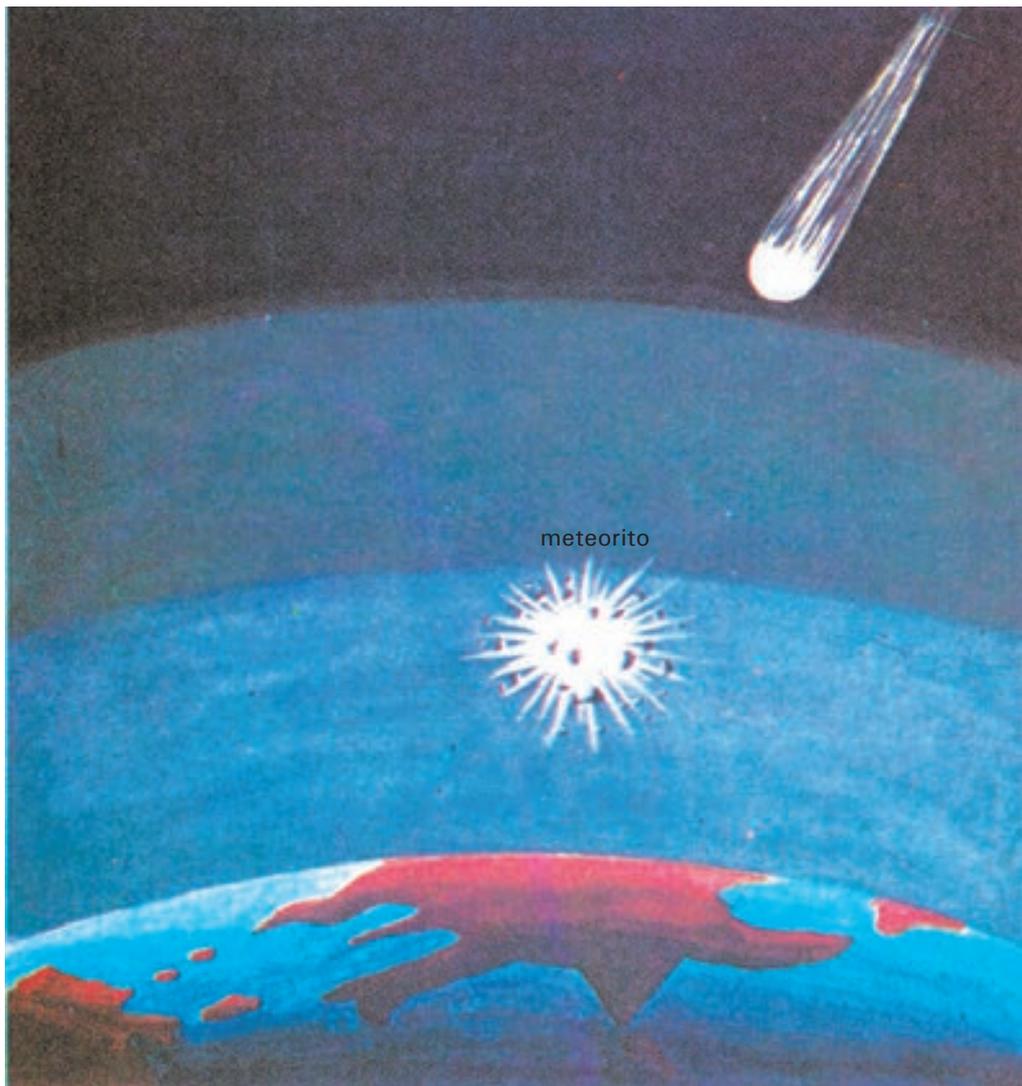


Fig. 7 b



1. Menciona algunos cuerpos celestes que conforman el Sistema Solar.
2. ¿Cuántos planetas se han descubierto en el Sistema Solar? ¿Cuáles son sus nombres?
3. ¿Puedes decir qué planetas están más cerca del Sol y cuáles más lejos?
4. Ordena en tu libreta los planetas del Sistema Solar, atendiendo a la distancia que los separa del Sol.
5. Menciona dos de los planetas más pequeños y dos de los más grandes.
6. ¿Cómo puedes diferenciar una estrella de un planeta?
7. ¿Qué son los satélites?
8. ¿Para qué le sirven al hombre los satélites artificiales de la Tierra?
9. Investiga en la biblioteca que día, mes y año lanzó la URSS el primer satélite artificial (*sputnik*) de la Tierra.
10. Une los nombres de los componentes de nuestro sistema que se encuentran en la columna de la izquierda con las definiciones correctas que aparecen en la columna de la derecha.

Estrella	Son nueve y reflejan la luz que reciben.
Satélites	Emiten luz propia.
Planetas	Giran alrededor de planetas.
Meteoritos	Satélite natural de la Tierra.
Luna	Rocas que al acercarse a la Tierra son atraídas por esta.

11. ¿Qué sabes de los componentes del Sistema Solar? Une mediante flechas los nombres que aparecen en la columna de la izquierda con los planteamientos correctos que aparecen en la columna de la derecha.

Plutón	Estrella que da nombre al sistema donde vivimos.
Mercurio	Planeta más grande del Sistema Solar.
Halley	Planeta más alejado del Sol.

Júpiter
Sol

Planeta más cercano al Sol.
Nombre de un cometa que se
acerca a la Tierra aproximadamente
cada setenta y seis años.

12. Redacta un párrafo donde expreses lo que conoces sobre el vuelo conjunto cubano-soviético.

El Sol, fuente de luz y calor

La vida en nuestro planeta, es decir, la existencia de las plantas, de los animales y del hombre, depende en gran medida del Sol.

El *Sol es la principal fuente de calor y de luz que tiene nuestro planeta*, emite siempre energía a todo el espacio que lo rodea. El calor que nos llega del Sol hace que se caliente la superficie de la Tierra.

El *Sol nos proporciona constantemente una gran cantidad de energía*. Solo una pequeñísima parte se recibe en nuestro planeta, pero aún así esa cantidad de energía que nos proporciona, es suficiente para que exista la vida.

El **calor** y la **luz** del Sol son necesarios para que germinen las semillas, crezcan las plantas y den sus frutos. Algunas plantas sirven de alimento a los animales, y ambos son necesitados por el hombre para vivir saludable.

¿Crees que el Sol sea la única fuente que le proporciona calor y luz al hombre?

El hombre necesita otras fuentes de calor y de luz y por eso las ha creado, aunque la energía que proporcionan es muy pequeña en comparación con la del Sol (figura 8).

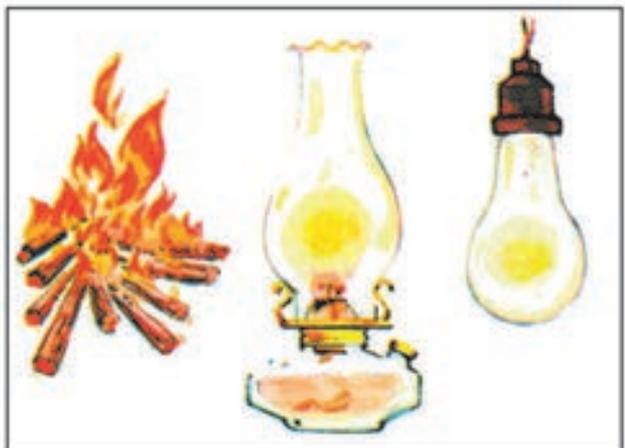


Fig. 8

También hay otras fuentes naturales de calor y de luz al igual que el Sol, un volcán es una de estas fuentes.

¿Crees que todas las fuentes de calor, emiten luz?

Todas las fuentes de calor no emiten luz, por ejemplo, la plancha y la hornilla eléctrica (figura 9).

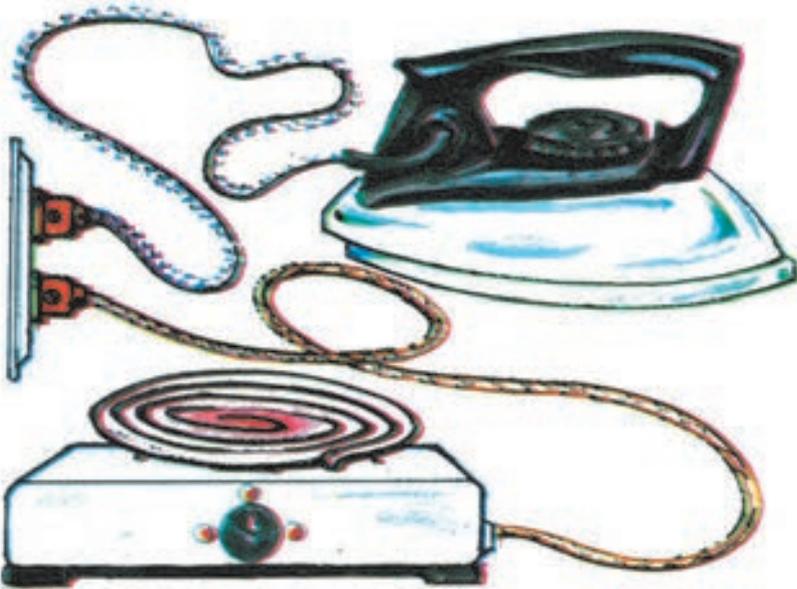


Fig. 9



1. Menciona una fuente de calor y de luz que no se haya planteado en el texto.
2. Menciona un ejemplo de fuente que solo emita calor.
3. Lee la página 9 y explica por qué el Sol es tan importante para la vida en nuestro planeta.
4. ¿Dónde colocarías una planta de frijoles para que se puedan obtener sus frutos? ¿Al sol o a la sombra? ¿Por qué?
5. Menciona dos formas en que se aprovecha el calor en el hogar.
6. Si colocas dos vasijas con un cubito de hielo en cada una y sitúas una al Sol y la otra a la sombra; ¿qué ocurre? ¿Por qué?

La temperatura de los cuerpos

La **temperatura** varía de acuerdo con la época del año. En el verano sentimos calor, por lo que usamos ropas ligeras, en cambio en el invierno sentimos frío y nos vemos obligados a vestirnos con ropas más gruesas. En los meses de verano la temperatura es más alta que en los meses de invierno. Continuamente en la vida estamos sometidos a las sensaciones de calor y de frío. Todos los cuerpos en la naturaleza poseen una determinada temperatura. Por ejemplo; cuando calientas agua mediante la llama de un mechero y acercas la mano sobre ella, sientes que el agua está caliente, que ha aumentado su temperatura; pero si a un vaso que contiene agua le echas un pedacito de hielo, al tocarlo lo sentirás frío, es decir, el agua ha disminuido su temperatura.

Si tocas un trozo de hielo con la mano sientes que está frío, porque su temperatura es menor que la de tu cuerpo. ¿Se podría conocer mediante el tacto cuál es exactamente la temperatura del trozo de hielo?

Cuando coges el timón de la bicicleta en un día soleado, sientes que está caliente porque su temperatura es mayor que la de tu cuerpo. ¿Se podría conocer mediante el tacto cuál es exactamente la temperatura del timón de la bicicleta?

Cuando estás enfermo se puede conocer si tienes fiebre, cuando tocan tu frente con la mano, pero; ¿se podría conocer exactamente cuál es la temperatura de tu cuerpo?

Cuando tocamos un cuerpo solo podemos decir si está más o menos frío o caliente, *ya que mediante el tacto es muy difícil dar una respuesta exacta de cuál es la temperatura de un cuerpo.*

Realicemos un sencillo experimento que permitirá comprobar lo planteado:

Echa agua fría en un recipiente, agua tibia en otro y agua caliente en un tercer recipiente.

Introduce la mano izquierda en el recipiente que contiene el agua fría y la mano derecha en el recipiente que contiene el agua caliente (figura 10 a). Después saca las manos de los recipientes e introduce ambas a la vez en el recipiente que contiene agua tibia (figura 10 b).



a

b

Fig. 10

¿Qué sientes en cada mano?

En la mano izquierda que habías introducido en el agua fría, sentirás el agua caliente y en la mano derecha, que tenías en el agua caliente, sentirás ahora el agua fría.

Este experimento demuestra que mediante el tacto no podemos conocer con exactitud la temperatura de los cuerpos. Por lo tanto, al tocar tu frente cuando estás enfermo, no es posible conocer con exactitud qué fiebre tienes, solo es posible conocer si estás más o menos caliente.

¿Cómo podemos conocer con exactitud la temperatura de los cuerpos?

Para *medir la temperatura de los cuerpos se utiliza un instrumento denominado termómetro.*



1. Mediante el tacto no es posible conocer con exactitud la temperatura de los cuerpos. Describe un ejemplo que demuestre esta afirmación.
2. Haz un recorrido por tu escuela:
 - a) ¿Qué lugares consideras son los más calurosos? ¿Por qué?
 - b) ¿Qué lugares consideras son los más frescos? ¿Por qué?
3. Observa la figura 5:
 - a) ¿Cuáles planetas consideras que están más caliente? ¿Por qué?
 - b) ¿Cuáles consideras que están más fríos? ¿Por qué?

El termómetro

Cuando has estado enfermo, para conocer la temperatura de tu cuerpo, o como se dice, para saber si tienes fiebre, utilizas el termómetro; *a este tipo de termómetro se le denomina termómetro clínico, ya que mediante él se puede medir con exactitud la temperatura del cuerpo humano (figura 11).*

En muchos países la temperatura se mide en grados Celsius que se simboliza ($^{\circ}\text{C}$).

El destacado científico sueco Andrés Celsius, que vivió de 1701 a 1744, estableció esta escala para la medición de la temperatura; esta escala lleva su nombre, en reconocimiento a su labor investigativa en el campo de las ciencias.

Si al medir la temperatura de tu cuerpo el mercurio queda a la altura de la raya 36, es que tu temperatura es de 36°C .

Cuando la temperatura de tu cuerpo se encuentra entre 36 y 37°C , decimos que posees una temperatura normal, por lo que puedes realizar cualquier actividad, sin embargo, si la temperatura de tu cuerpo es superior a los 37°C , significa que tienes fiebre, síntoma de alguna enfermedad.

Habrás notado la importancia de poder conocer con exactitud la temperatura de nuestro cuerpo, ya que la variación de 1 o 2°C , respecto a la temperatura normal ($36,5^{\circ}\text{C}$) indica que nuestro estado de salud no es satisfactorio.

Existen otros tipos de termómetros que nos permiten medir la temperatura de diferentes cuerpos, así por ejemplo podemos medir la temperatura del agua en un recipiente, la temperatura del aire en una habitación o la temperatura del medio ambiente al aire libre (figura 12 a y b).



Fig. 11

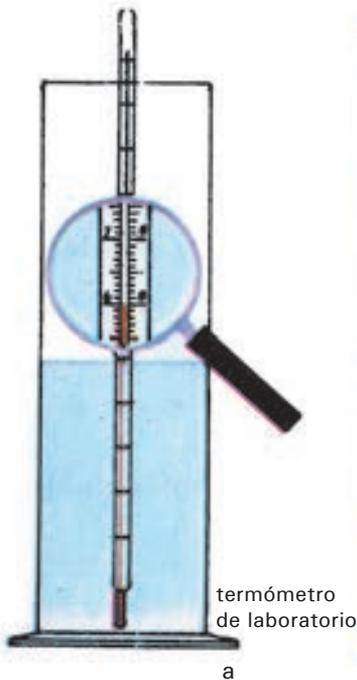
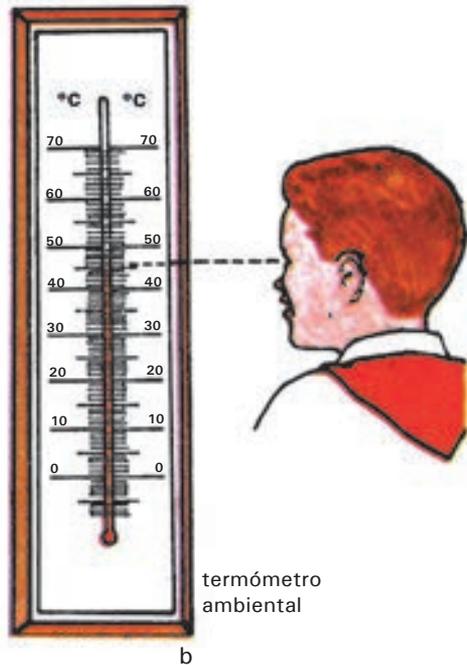


Fig. 12



En la figura 12 a, puedes apreciar de forma ampliada mediante una lupa, el nivel que alcanza el líquido en el termómetro, lo que nos indica que la temperatura del agua contenida en el recipiente es de 60 °C.

Puedes medir la temperatura determinando la altura que alcanza el líquido en la escala del termómetro, pues a cada valor de temperatura le corresponde una altura determinada. La medición de la temperatura es de gran importancia para la vida del hombre, para el conocimiento del estado del tiempo, para el trabajo en las industrias metalúrgicas, donde se alcanzan altas temperaturas, así como en la agricultura y en otras esferas de la producción.



1. ¿Qué instrumento se utiliza para medir la temperatura de los cuerpos?
2. ¿Por qué es importante conocer con exactitud la temperatura del cuerpo humano?
3. Cita dos ejemplos de cuerpos a los que se les puede medir la temperatura con un termómetro.
4. En los hospitales, al preparar el baño de los bebés se mide la temperatura del agua. ¿Por qué es necesario hacerlo?
5. Observa la figura 11:
 - a) ¿Qué temperatura indica el termómetro clínico?
 - b) ¿A qué conclusión puedes llegar respecto al estado de salud del enfermo?
6. ¿Qué temperatura indican los termómetros de la figura 12?
7. La temperatura que se informa en el parte meteorológico es la temperatura del aire en el observatorio, y siempre se mide al aire libre y a la sombra. ¿Puedes explicar por qué?
8. ¿Quién fue Andrés Celsius? ¿Qué aporte realizó en el campo de las ciencias?
9. Determinación de la temperatura del cuerpo humano:

Observa un termómetro clínico: ¿cuál es la temperatura más alta que puede registrar? Comprueba que el termómetro no marque ningún valor de temperatura. Si no fuera así, cógelo por el extremo más ancho y sácdelo varias veces, hasta que la columna de líquido (mercurio) esté bien

abajo. Coloca el termómetro por su parte más estrecha (bulbo) en tu axila. Oprime el brazo contra tu cuerpo y espera 4 o 5 minutos. ¿Qué temperatura indicará ahora el termómetro? Anótala en tu libreta. ¿A qué conclusión llegas?

Posteriormente mide la temperatura del cuerpo de algunos de tus familiares y anota las temperaturas medidas; ordénalas de menor a mayor. Cuando midas la temperatura del último familiar, deja el termómetro sobre una mesa durante unos minutos. Anota la temperatura después de este intervalo de tiempo. ¿Varió la temperatura que indicaba el termómetro?

Redacta un breve resumen de los resultados obtenidos.

10. Mide la temperatura que indican los siguientes termómetros (figura 13 a y b).

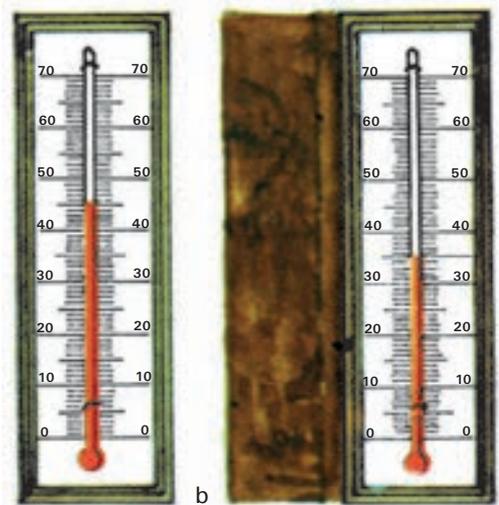


Fig. 13 a b

11. Determinación de la temperatura del medio ambiente. Mediante la información que se ofrece en las partes del Instituto de Meteorología, por la radio, la televisión o en los periódicos, anota en la tabla que te indicará tu maestro las temperaturas máximas referidas durante cinco días.

Debes tener en cuenta que la información de la temperatura en los partes meteorológicos, se ofrece a partir de los valores máximos y mínimos probables de la temperatura que podrá registrarse durante el día. Por ejemplo: las temperaturas durante el día estarán comprendidas entre los 23 °C y los 26 °C (temperaturas mínima y máxima respectivamente). Fíjate que en este ejemplo debes anotar 26 °C.

Compara las temperaturas que se han registrado y anota en tu libreta en qué días la temperatura fue: más alta, ¿cuál fue el valor registrado?; más baja, ¿cuál fue el valor registrado?

¿Se registró en días diferentes la misma temperatura? ¿En cuáles?
¿Cuál fue el valor?

Además de anotar las temperaturas, represéntalas mediante un dibujo. Para ello debes dibujar en tu libreta un termómetro para cada día, según te muestra la figura 14, y colorear con rojo la temperatura que corresponde a cada día. ¿A qué conclusiones puedes llegar? Redacta en tu libreta un breve resumen.

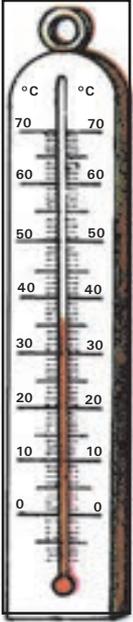


Fig. 14

12. Redacta un breve párrafo donde argumentes la importancia que tiene para el hombre la medición de la temperatura de los cuerpos.

El calor y la temperatura de los cuerpos

Observa (figura 15 a y b):

¿En cuál de los termómetros la temperatura es más alta?
¿Cuál es la temperatura que indican los termómetros?

Durante el día la temperatura del medio ambiente es más alta que durante la noche, ya que por el día se reciben directamente los rayos del Sol. Veamos dos ejemplos que confirman estas diferencias de temperatura:

Durante el día, cuando caminas, recibes constantemente el calor del Sol y por lo tanto te sofocas y sudas, sin embargo de noche puedes realizar la misma caminata sin sofocarte tanto.

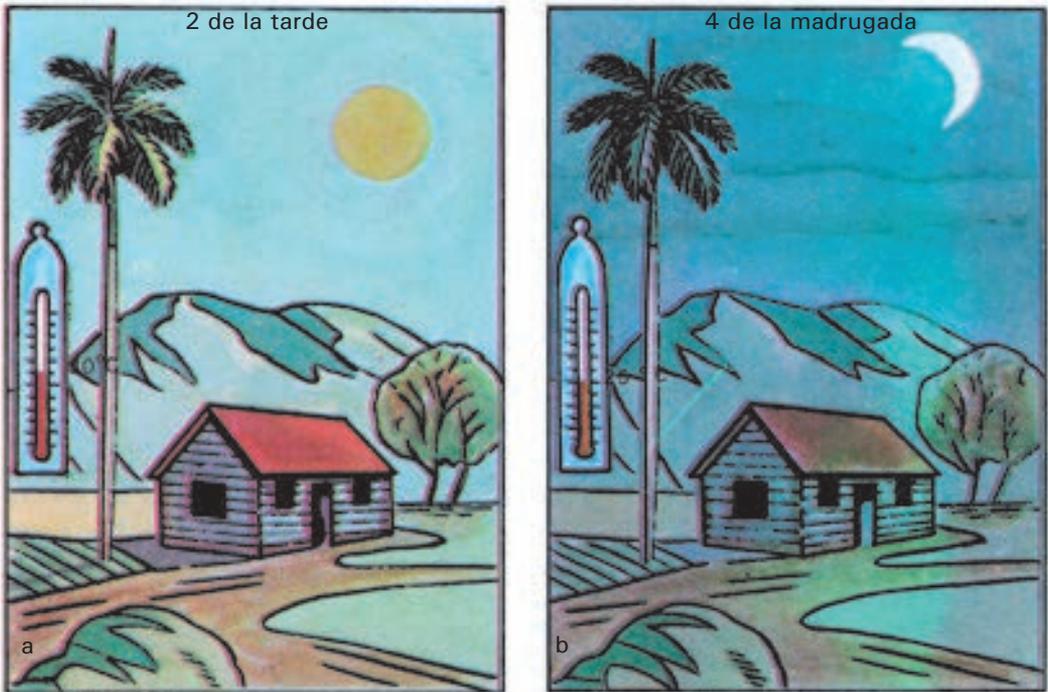


Fig. 15

Cuando por el día caminas por la arena de la playa puedes sentir que está caliente, incluso, a veces quema; sin embargo por la noche no sucede así.

Cuando mamá calienta los alimentos en la cocina, la temperatura de la cazuela y de los alimentos es alta, sin embargo en el congelador de un refrigerador la temperatura es baja, incluso, por debajo de 0 °C.

Hagamos un experimento.

Si a un recipiente con agua se le suministra calor poniéndolo sobre la llama de una hornilla, se puede medir con un termómetro los diferentes valores de temperatura que alcanza el agua (figura 16 a, b, c y d).

Compara las temperaturas que mide el termómetro.

Mientras mayor sea el tiempo de calentamiento, más alta será la temperatura y mayor es la altura del líquido en el termómetro.

Si retiramos el recipiente de la hornilla, *al transcurrir el tiempo el agua se enfría y la temperatura disminuye, ya que el agua cede calor a los cuerpos que la rodean.* Mientras más baja es la temperatura, menor es la altura del líquido en el termómetro.

Cuando un cuerpo recibe calor su temperatura aumenta y si lo cede su temperatura disminuye.

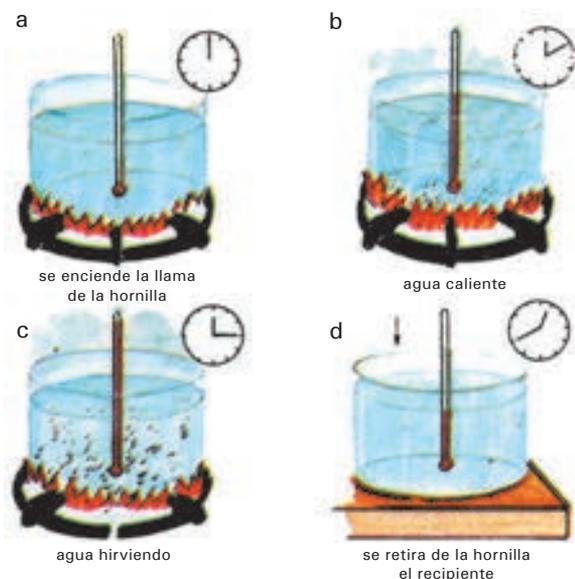


Fig. 16



1. Describe qué le sucede a la temperatura de un cuerpo que recibe calor mediante la llama de una vela. Plantea un ejemplo donde se ponga de manifiesto este fenómeno.
2. Observa los siguientes cuerpos de acero (figura 17). ¿Cuál de los dos tendrá mayor temperatura? ¿Por qué?
3. Observa (figura 18). ¿A qué conclusiones puedes llegar?
4. Los termómetros indican los valores de temperatura del aire en una habitación durante tres días (figura 19 a, b y c).
 - a) ¿Qué día se sintió más calor? ¿Por qué?
 - b) Ordena, de mayor a menor, los valores de temperatura obtenidos.
5. ¿Qué le sucede a la temperatura de un cuerpo si después de calentarlo se coloca sobre una mesa? Plantea un ejemplo donde se manifiesta este fenómeno.

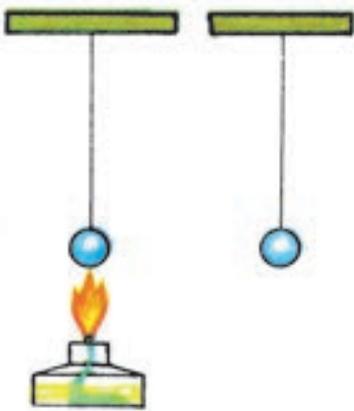


Fig. 17

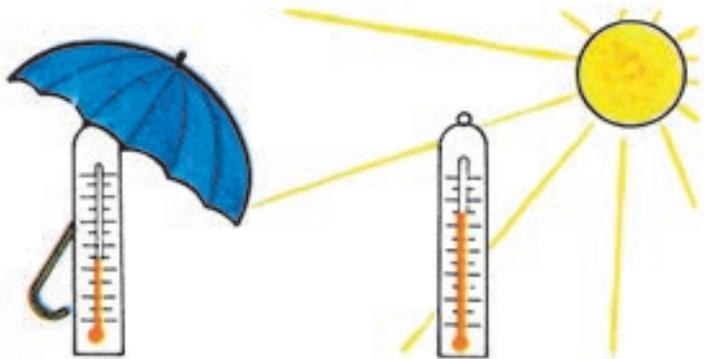


Fig. 18

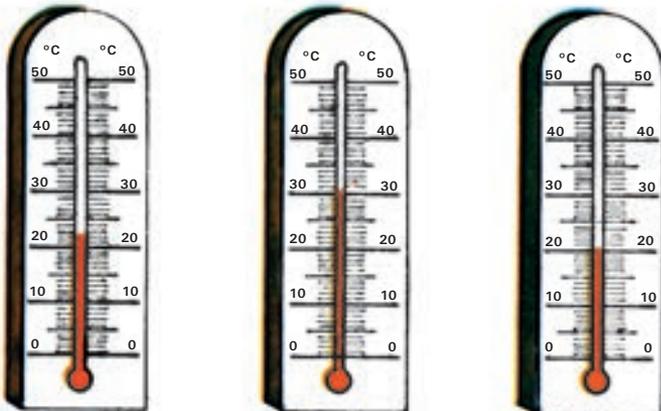


Fig. 19

El calor se transmite

¿Qué ocurre cuando un cuerpo caliente se pone en contacto con otro frío?

Cuando introducimos una cuchara de metal en una taza con leche caliente, al transcurrir cierto tiempo la cuchara se calienta, mientras que la

leche se enfría ligeramente, es decir, el calor se transmite de la leche a la cuchara.

De este hecho podemos concluir que los cuerpos *cuya temperatura es elevada, transmiten calor a los cuerpos que tienen una temperatura más baja.*

Al meter la cuchara en la taza con leche caliente, se eleva la temperatura de la cuchara y la leche le transmite calor.

El calor se propaga de los cuerpos calientes a los fríos. La temperatura de la leche caliente es más alta que la de la cuchara, por lo que la leche le proporciona calor. La temperatura de la cuchara aumenta y disminuye la de la leche caliente. Hasta que finalmente, al transcurrir el tiempo, la cuchara y la leche caliente tienen la misma temperatura.

La conducción del calor

Si sujetas una varilla de metal por un extremo y por el otro la calientas en la llama de una fogata, notarás que la varilla se calienta, o sea, que aumenta su temperatura. Al cabo de cierto tiempo, el calor llega a tus manos y si no la sueltas te puedes quemar (figura 20).



Fig. 20

El calor se propagó, de la parte del cuerpo que estaba en contacto con la llama de la fogata a la parte por donde tenías sujeta la varilla. A esta forma de propagarse el calor se le denomina **conducción del calor**.

La conducción del calor ocurre dentro de un mismo cuerpo o de un cuerpo a otro, siempre que ambos estén en contacto y tengan diferentes temperaturas.

¿Qué sucedería si colocaras un mango de madera en el extremo por donde has sujetado la varilla?

Para encontrar la respuesta realicemos un sencillo experimento. Necesitarás de los siguientes materiales:

Tres pedazos de alambre (puede ser de perchero) de 10 a 15 cm de longitud (también puedes utilizar tres clavos), dos palitos de tender (uno plástico y otro de madera), un corcho y una vela.

Guíate por las orientaciones siguientes:

Enciende la vela.

Sujeta uno de los alambres por uno de sus extremos, coloca el otro extremo del alambre en la llama de la vela y sostenlo en esa posición hasta que sientas el calor en tu mano.

Sujeta ahora el otro alambre, por uno de sus extremos, con el palito de tender de madera y coloca el otro extremo en la llama de la vela. ¿Qué ha ocurrido ahora?

Repite la operación, pero utiliza el palito plástico para sujetar el alambre. ¿Llega el calor a tu mano?

Repite el experimento, pero introduce el alambre en el corcho para que puedas sujetarlo.

Resultados del experimento:

Este experimento nos demuestra que los cuerpos conducen el calor de diferentes formas, debido a que *en la naturaleza existen sustancias buenas conductoras del calor y sustancias malas conductoras del calor*.

Observa el siguiente cuadro:

Sustancias buenas conductoras del calor	plata, cobre, aluminio, latón, acero, plomo, hierro, oro	En general todos los metales
Sustancias malas conductoras de calor	madera, plástico, corcho, lana, aire, agua, porcelana, goma, barro, vidrio	

El calor se transmite a lo largo del alambre muy rápidamente, porque es un buen conductor del calor.

Las sustancias que utilizaste para sujetar el alambre (madera, plástico, corcho), son malas conductoras del calor.

Puedes responder ahora ¿qué sucede al colocar el mango de madera en el extremo por el cual has sujetado la varilla de metal.

Como has comprobado la madera es una sustancia mala conductora del calor, por lo que puedes calentar durante un tiempo prolongado la varilla sin quemarte.

La conducción del calor en el aire

Si con el dedo introducido en un tubo de ensayo calientas el aire contenido en este (figura 21), notarás que puede transcurrir algún tiempo sin quemarte, debido a que el aire contenido dentro del tubo conduce poco el calor hacia el dedo, *lo que te demuestra que el aire, al igual que el vidrio, es una sustancia mala conductora del calor.*

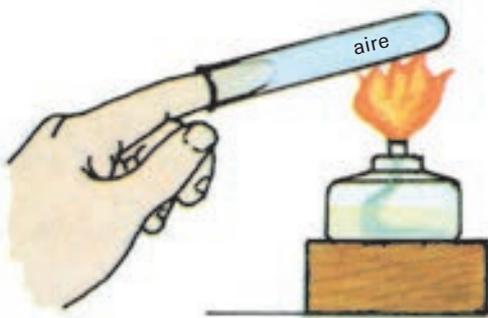


Fig. 21

En los meses de invierno te abrigas para protegerte de las bajas temperaturas del aire, es decir, para protegerte del frío. ¿Te ofrece calor tu abrigo?

Cuando te pones un abrigo de piel, de lana o una tela gruesa, el calor que emite tu cuerpo no se escapa del interior de tu abrigo, por estar confeccionado este con telas cuyas sustancias son malas conductoras de calor. Por tanto eres tú quien le das calor al abrigo.

La tela del abrigo transmite muy poco el calor de tu cuerpo al exterior.

¿Qué características tendrán las pieles y la lana para que eviten la propagación del calor?

Podemos investigarlo haciendo un experimento.

Necesitas un pedacito de lana o corduroy y un frasco con un poco de agua. Empuja con un lápiz la lana hasta el fondo del agua que contiene el frasco.

Observa las burbujas que salen. ¿De qué son estas burbujas?

Sin lugar a dudas son burbujas de aire. La lana, las pieles y otros materiales esponjosos tienen aire atrapado en su interior y como conoces, el aire es mal conductor del calor.

Por el contrario, en verano se utilizan telas que poseen muy poco aire en su interior, por ejemplo, el algodón.

La conducción del calor en el agua

Si calientas por la parte superior un tubo de ensayo que contiene agua (figura 22), te darás cuenta que puedes sujetarlo por debajo durante largo tiempo sin quemarte, lo que indica que *el agua es mala conductora del calor, al igual que el vidrio del tubo de ensayo que la contiene.*

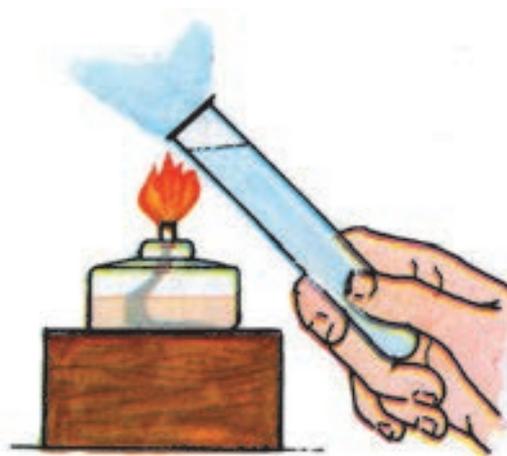


Fig. 22



1. El calor es conducido por los metales. Describe una experiencia vivida por ti que lo demuestre.
2. Cita dos ejemplos de buenos y malos conductores del calor.
3. Cuando coges un termómetro con la mano y se eleva su temperatura, ¿cómo se transmite el calor? Argumenta tu respuesta.
4. Si tu mamá calienta agua en un recipiente metálico, ¿qué haría para cogerlo sin quemarse? ¿Por qué?
5. Si pudieras escoger entre dos recipientes para beber leche caliente, uno de aluminio y el otro de plástico, ¿cuál escogerías? ¿Por qué?

6. Observa las vasijas que se utilizan para cocinar los alimentos. ¿El material con el que se confeccionan es buen o mal conductor del calor? Argumenta tu respuesta.
7. Sobre la hoja metálica y sobre el cabo de madera de un cuchillo, se ha vertido cera de una vela. Si colocas la hoja del cuchillo sobre la llama de un mechero, notarás que al transcurrir un corto tiempo la cera de la hoja del cuchillo comenzará a gotear, mientras la que se encuentra sobre el cabo no. ¿Por qué sucede este hecho? (figura 23)



Fig. 23

8. Si en el experimento de la figura 20 se utilizara por el pionero un mango de goma para sujetar la varilla, ¿qué sucedería? Explica tu respuesta.
9. ¿Qué tipo de ropas usas en invierno? ¿Por qué?
10. ¿Crees que puedas sujetar con la mano una barra de madera cuando está ardiendo por el otro extremo? ¿Por qué?
11. Elabora un muestrario de tres sustancias buenas y malas conductoras del calor. Observa el ejemplo de cómo debes hacerlo:

Muestrario de sustancias buenas y malas conductoras del calor.

buenas conductoras	malas conductoras
muestra nombre	muestra nombre

12. Se realizó un experimento que consistió en fijar en una varilla de hierro cuatro tachuelas, utilizando para ello cera. Posteriormente se calentó un extremo de la varilla (figura 24). Al cabo de cierto tiempo se observó que las tachuelas comenzaron a caer.

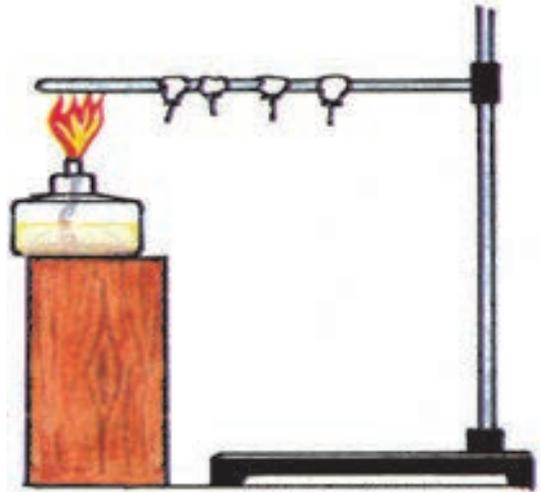


Fig. 24

- ¿Por qué? ¿Cuál de las tachuelas se caerá primero?
- ¿Por qué no se caen todas al mismo tiempo?
- ¿Qué se demuestra en este experimento?

La convección del calor

Si calientas por el fondo un tubo de ensayo que contiene agua, observarás que el agua de la parte superior se calienta rápidamente y si la tocas puedes quemarte, todo lo contrario a lo sucedido en el experimento representado en la figura 22.

¿Qué explicación tiene este experimento? Antes de dar una respuesta hagamos otro experimento.

En dos recipientes llenos de agua echa aserrín y deja que se vaya al fondo (figura 25). Al calentar uno de los recipientes puedes observar cómo se mueve el aserrín; sin embargo en el otro recipiente que no recibió calor, el aserrín se queda abajo.

¿Qué provoca el movimiento del aserrín en el agua contenida en el recipiente A?

Seguramente responderás que es debido al calor que ha recibido el agua, pero, ¿cómo se realiza el calentamiento del agua?

Ocurre así: el agua que se encuentra más cerca de la llama se calienta más rápidamente, se hace más ligera y asciende; mientras el agua que está en la superficie, más fría y pesada, desciende y al calentarse en el fondo sube de nuevo, formándose dos corrientes que van de abajo hacia arriba (agua caliente) y de arriba hacia abajo (agua fría); de esta forma se propaga el calor a todo el líquido (figura 26).

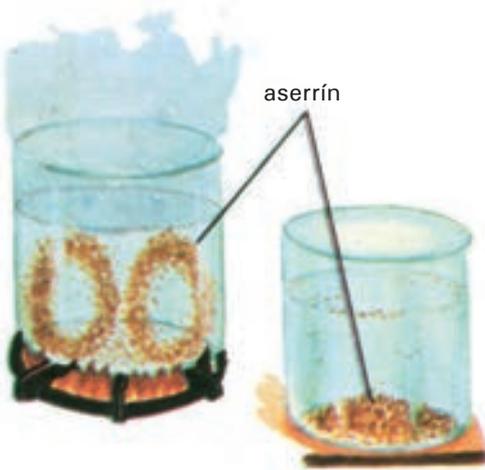


Fig. 25

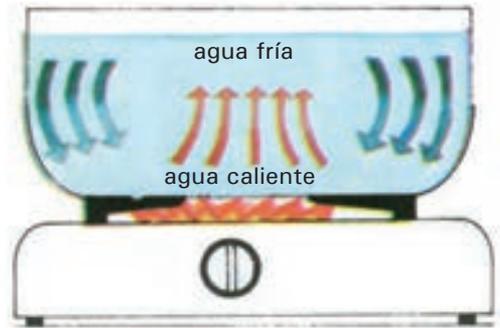


Fig. 26

Esta forma de propagarse el calor se denomina **convección del calor**.

Ahora puedes comprender que el aserrín sube arrastrado por las corrientes de agua caliente y baja arrastrado por las corrientes de agua fría.

Este hecho nos indica que en el agua, al igual que en cualquier otro líquido, el calor se propaga de abajo hacia arriba. Por esta razón en el experimento anterior a este el agua contenida en el tubo de ensayo se calienta rápidamente.

Se explica entonces el porqué calentamos el agua, u otro tipo de alimento, suministrándole calor por el fondo del recipiente que la contiene.

La convección del calor puede producirse también en el aire.

Veamos un experimento histórico con aire caliente y frío:

En el siglo XVIII al contemplar el humo que subía por las chimeneas, los hombres tuvieron la idea de fabricar un globo que pudiese volar; para ello tomaron un globo de muy poco peso, lo llenaron de humo y observaron que flotaba en el aire.

Después construyeron un globo mucho mayor y lo pusieron sobre una hoguera para llenarlo de humo (figura 27). Una vez inflado se elevó a una altura próxima a los 2 000 m y permaneció flotando en el aire por un tiempo de 10 min; en cuanto el aire que lo llenaba se enfrió, el gran globo cayó a tierra.

Estos experimentos constituyeron la base para las primeras ascensiones del hombre en los globos, empleando aire caliente para elevarlos.

Este experimento histórico te ayuda a comprender que el aire caliente asciende y el aire frío desciende, de la misma manera que el agua caliente asciende y la fría desciende.

Hagamos otro experimento.



Fig. 27

Si sitúas una espiral de cartulina en el extremo de un alambrito y soplas suavemente de abajo hacia arriba, observarás que la espiral comienza a girar.

Si colocas la espiral sobre una vela encendida, sin que llegue a tocar la llama (figura 28), notarás que al transcurrir el tiempo también gira, o sea, da vuelta. ¿Por qué sucede esto?

El aire alrededor de la llama se calienta, aumenta su temperatura, por lo que sube y choca con la espiral; el aire frío en la parte superior de la espiral baja, originándose las corrientes de aire caliente y frío que provocan el movimiento de la espiral.



Fig. 28

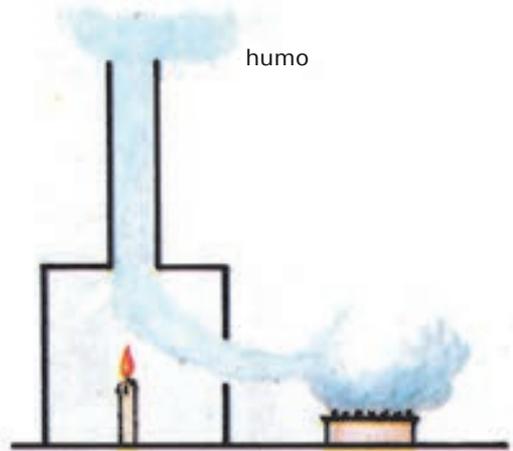


Fig. 29

En los centrales azucareros el aire caliente y poco pesado asciende por la chimenea y arrastra el humo que se produce en los hornos, lo suficientemente alto, para evitar que se acumule en el área de la industria y perjudique la salud de los trabajadores (figura 29).



1. Menciona un ejemplo donde se ponga de manifiesto la propagación del calor por las corrientes de aire caliente y frío.
2. ¿Por qué en el experimento de la figura 28, para lograr el giro de la espiral se coloca la vela en la parte de abajo?
3. Cuando en un día de poco viento se enciende una fogata al pie de un árbol las hojas en lo alto se mueven continuamente. ¿Por qué sucede esto?
4. Con una caja denominada "caja de convección" puedes darte cuenta de la dirección de las corrientes de aire frío y caliente. Coloca un pedazo de papel humeante encima de la abertura que tiene la vela encendida. Verás la

dirección de la corriente de aire. Después coloca la vela debajo de la otra abertura y repite la operación. Anota en tu libreta lo observado y a qué conclusiones puedes llegar.

5. ¿Por qué son importantes las chimeneas en los centrales azucareros?
6. Observa (figura 30). ¿Qué globo crees tú que contiene aire más caliente? ¿Por qué?

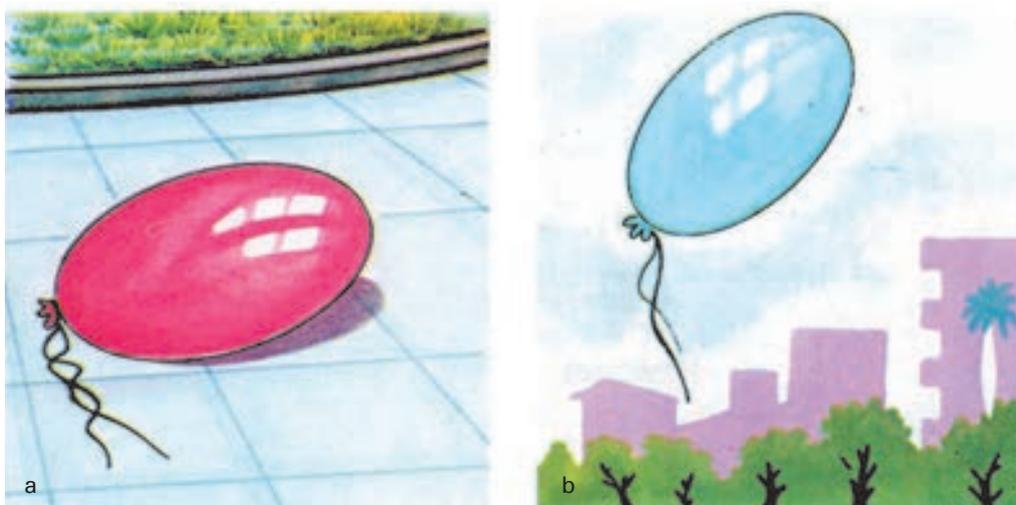


Fig. 30

7. Describe cómo se realiza el calentamiento del agua en un recipiente. Haz un dibujo e indica por medio de flechas las direcciones de las corrientes que se forman.

La radiación del calor

El pionero que se encuentra de pie en la figura 20 siente en su cuerpo el calor que proviene de las llamas de la fogata. ¿Cómo llega el calor a su cuerpo?

Observa la figura 20. Fíjate que el pionero de la izquierda está separado de las llamas de la fogata, por tanto el calor que le llega se propaga muy poco por conducción, ya que el aire es un mal conductor del calor. El pionero no está en la misma dirección en que circulan las corrientes de aire caliente y frío, por lo que el calor que recibe no le llega por convección.

El calor de la fogata llega al cuerpo del pionero mediante otra forma de propagación del calor que se denomina **radiación**.

Igualmente por radiación, es decir, mediante los rayos solares, llega el calor que le transmite el Sol a la Tierra. Así mismo, durante la elaboración

del pan, el panadero recibe en su cuerpo el calor que proviene del fuego del horno.

Hagamos un experimento.

Si acercas una mano al costado de un bombillo encendido, sentirás en la mano el calor que transmite el bombillo mediante radiaciones (figura 31 a). Si colocas un cartón entre la mano y el bombillo, impedirás que el calor llegue hasta tu mano, lo que te demuestra que el calor te llegaba mediante las radiaciones (figura 31 b).

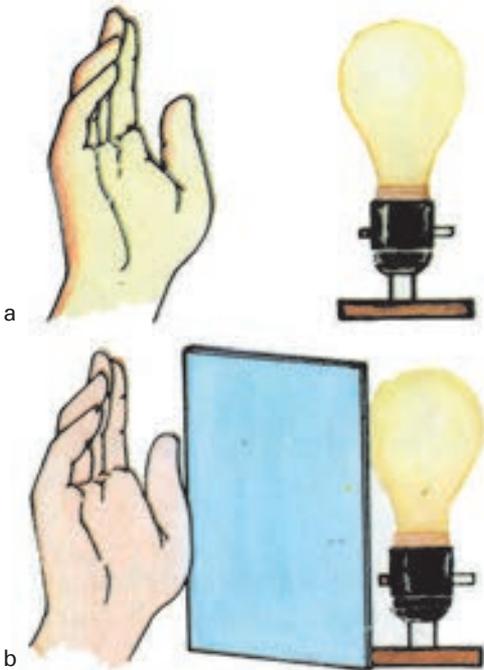


Fig. 31

Cuando las radiaciones llegan a un cuerpo le transmiten calor aumentando la temperatura del cuerpo.

Durante el día, los rayos solares calientan la tierra, los mares, los lagos y ríos mediante radiaciones.

Observa (figura 32). Describe mediante qué forma de propagación llega el calor a los siguientes cuerpos:

- recipientes que contienen sal y azúcar,
- cazuelas,
- cocinera.

La respuesta es muy sencilla:

Los recipientes que contienen sal y azúcar están en la misma dirección en que circulan las corrientes de aire caliente que ascienden; las cazuelas están en contacto directo con la llama del fogón; y el calor se propaga de

una parte del cuerpo a otro; a la cocinera, que se encuentra frente a la hornilla, el calor le llega por radiación.



Fig. 32



1. Menciona dos ejemplos de cuerpos que reciban calor por radiación.
2. Observa la figura 32 y describe mediante qué forma de transmisión reciben el calor los siguientes cuerpos: la tapa de la cazuela que sujeta la cocinera y el contenido de las cazuelas.
3. Describe un ejemplo en el que se manifiesten, al mismo tiempo, las tres formas de propagación del calor. Realiza un dibujo en tu libreta donde muestres el ejemplo que has descrito.
4. Pon unos cuerpos al sol y otros a la sombra; déjalos un buen rato, al cabo del cual los tocas. Di cuáles están más calientes. ¿De dónde proviene el calor? Explica la diferencia de temperatura que has notado.

5. Haz un dibujo donde se pongan de manifiesto las tres formas de propagación del calor estudiadas.
6. Argumenta la diferencia que existe en la forma de calentarse estos tres cuerpos:
 - a) pedazo de acero sobre una llama,
 - b) agua que se calienta para hacer la sopa,
 - c) automóvil que se deja al sol.
7. Observa la figura 20. Mediante qué forma se transmite el calor de la hoguera a los siguientes cuerpos:
 - a) varilla de metal,
 - b) pionero que está de pie,
 - c) pajarito, que pasa volando.

Cómo se propaga la luz

Hasta ahora, al estudiar el Sol como fuente de calor y de luz, se analizó cómo se propaga el calor, veamos ahora cómo se propaga la luz.

Te has preguntado alguna vez, ¿cómo se propaga la luz? Para responder esta pregunta puedes realizar un sencillo experimento.

Utiliza una vela encendida y dos pedazos de cartón, a los cuales les harás un orificio en el centro. Si los mantienes de manera que los orificios y tus ojos queden en la misma línea recta, podrás cerrar un ojo y ver la luz que procede de la vela, pero basta que muevas uno de los cartones para que ya no puedas ver la luz que ella emite (figura 33).

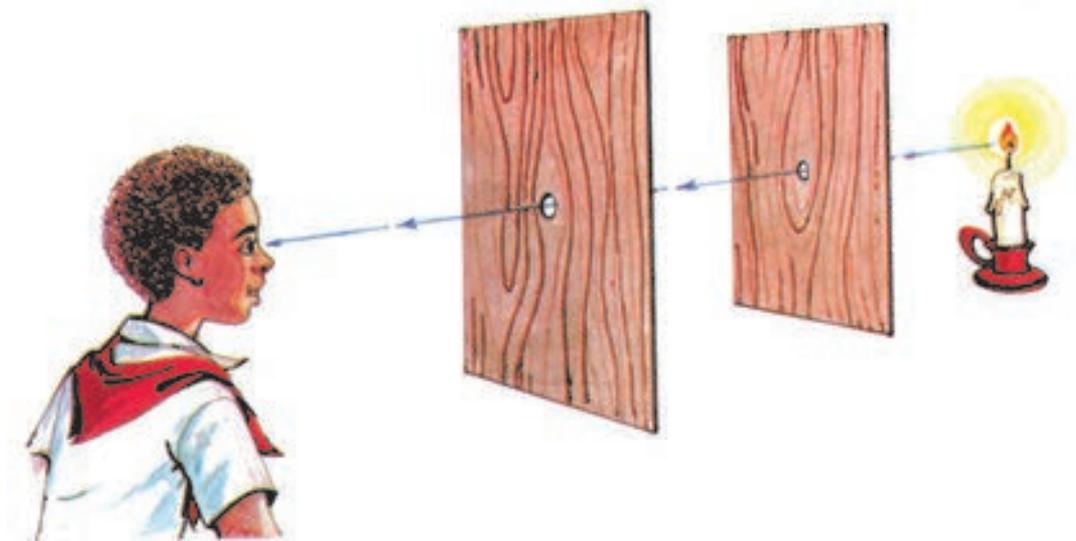


Fig. 33

Otro experimento que te puede demostrar la propagación rectilínea de la luz es el siguiente:

Introduce una linterna o una vela encendida dentro de una caja cerrada, a la que se le ha hecho un pequeño orificio; observa que sale luz por el orificio. Mientras menor sea el orificio más fino será el rayo de luz que salga por él. Notarás que la luz se propaga en línea recta (figura 34).

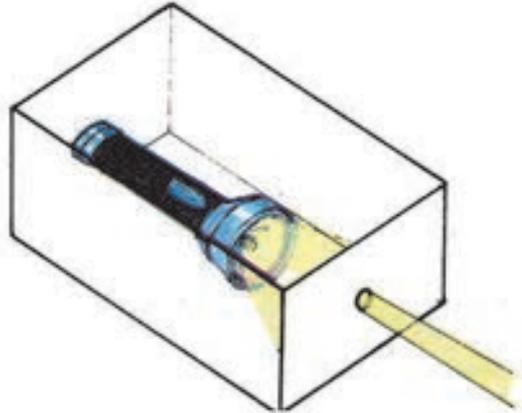


Fig. 34

Si colocas un espejito en el camino que sigue el rayito de luz que sale del orificio, comprobarás que al incidir sobre el espejito se refleja, es más, si eres habilidoso puedes dirigir el rayo de luz reflejado hacia un adorno, un rincón de la casa, es decir, hacia donde desees. Compruébalo.

Utilizando el mismo espejito puedes lograr la reflexión de la luz que emite una linterna (figura 35). También puedes hacerlo utilizando como fuente de luz el Sol.



Fig. 35

Estos experimentos te demuestran, que la luz al viajar por una sustancia lo hace en línea recta, pero al incidir sobre un espejo cambia su dirección y regresa nuevamente, en línea recta, a la misma sustancia por la cual viajaba. A este fenómeno se le denomina **reflexión de la luz**.

Sin embargo, ¿qué ocurre cuando un rayo de luz pasa de una sustancia a otra diferente?, por ejemplo, del aire al agua.

Recurre nuevamente a la experimentación.

En un recipiente de vidrio transparente vierte un poco de agua e introduce una reglita, un lápiz o una flor, observa el recipiente por el lado, verás que en la superficie del agua, es decir, en la frontera que divide las dos sustancias (agua y aire), da la impresión que la regla o el lápiz se han partido y lo que en realidad ocurre es que los rayos de luz, al entrar en el agua, se han desviado. A este fenómeno se le denomina **refracción de la luz** (figura 36).



Fig. 36

La luz al viajar por una misma sustancia lo hace en línea recta, pero al entrar en otra diferente se desvía.



1. Cuando haga un día de buen sol, conduce los rayos solares hacia un rincón de la clase, utiliza para ello una cartulina con un orificio pequeño. Sacude el borrador del maestro sobre la luz y verás iluminadas las partículas de polvo (tiza). ¿A qué conclusiones puedes llegar respecto a la dirección de propagación de la luz?
2. Plantea algún ejemplo donde se muestre la reflexión de la luz.
3. ¿Cómo se propaga la luz en una misma sustancia?
4. ¿Qué le sucede a los rayos de luz cuando pasa de una sustancia a otra? Compara lo ocurrido a los rayos de luz en las preguntas 2 y 3.
5. Plantea un ejemplo donde se observe la refracción de la luz.
6. Coloca una moneda de cinco centavos en el fondo de un vaso de vidrio transparente y haz descansar este sobre una mesa (figura 37). Retrocede hasta que dejes de ver la moneda. Vierte agua en el vaso con cierta lentitud y la moneda aparecerá de nuevo ante tu vista. ¿Qué fenómeno te demuestra este experimento? Compruébalo.

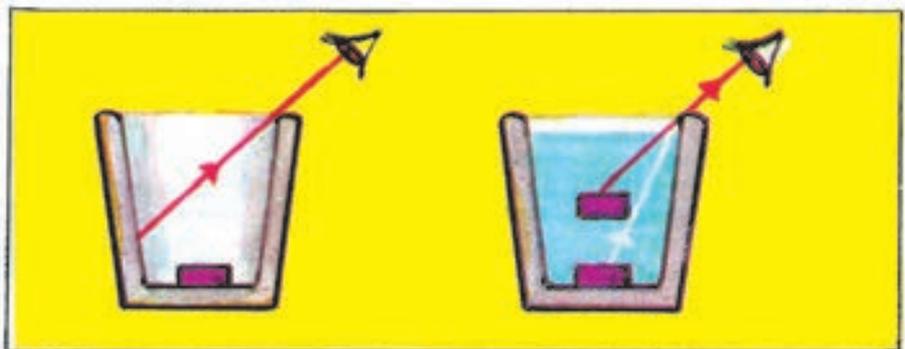


Fig. 37

Por qué vemos las cosas

De día, cuando el Sol ilumina, es fácil ver cualquier objeto, sin embargo, de noche no es así. Te has preguntado ¿por qué podemos ver? Antiguamente los hombres consideraban que veíamos porque de nuestros ojos salían rayos. Resultó que es la luz la que viaja hacia nuestros ojos.

Si entras en una habitación completamente oscura te darás cuenta de que no ves nada; sin embargo si enciendes un fósforo, una vela o una lámpara, entonces sí podrás ver. Por tanto, para poder ver algún objeto este debe estar iluminado.

Por supuesto, mientras mayor iluminación tenga el objeto, mejor se verá, de ahí que si tratas de leer donde no haya suficiente luz, tendrás más dificultad y te perjudicarás los ojos.

Podemos afirmar que cualquier objeto que esté a tu alrededor y que puedas ver está iluminado, bien por la luz que nos proporciona el Sol, o por la luz que nos proporcione otra fuente, como puede ser un bombillo o linterna.

Si miras por un extremo de un tubo de cartón, podrás ver los objetos, pues los rayos de luz que inciden sobre estos se reflejarán, viajarán por el tubo y llegarán a tus ojos (figura 38 a). Pero, ¿qué ocurriría si doblaras un poco el tubo?; sencillamente no podrías ver los objetos del otro lado, lo que nos confirma dos cosas: que vemos cuando se refleja la luz en los objetos y que en una misma sustancia la luz viaja en línea recta (figura 38 b).

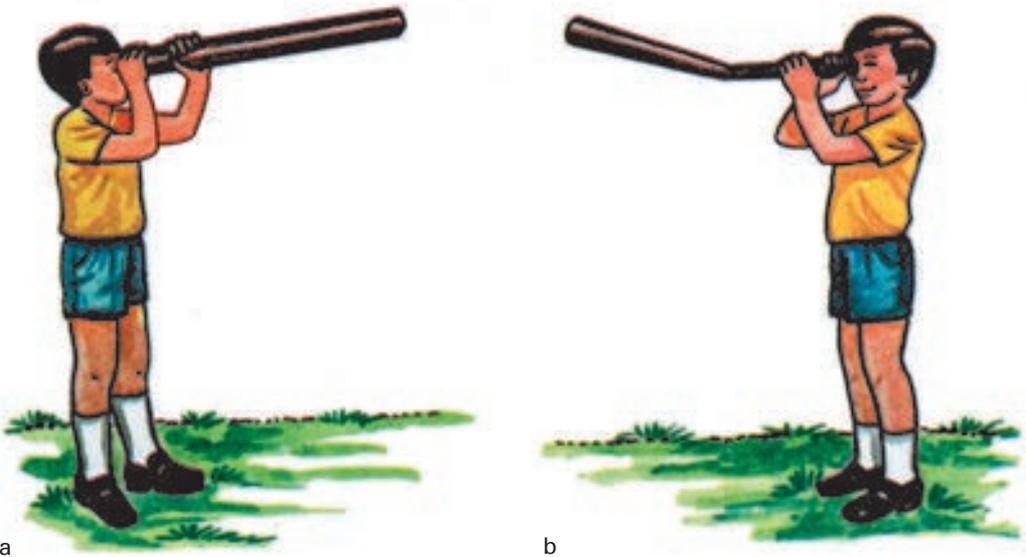


Fig. 38

Es decir, que *podemos ver porque al incidir la luz sobre determinado objeto que miramos, se refleja en este e incide sobre nuestros ojos.*

Hemos planteado que la luz al incidir sobre determinados objetos se refleja, permitiéndonos ver estos objetos. Sin embargo, hay objetos que no necesitan de la reflexión de la luz para ser vistos, pues ellos por sí solos son capaces de emitir luz. Ejemplo de ellos son: las estrellas, un bombillo, la llama de una vela y la pantalla de un televisor, *todos estos cuerpos que emiten luz propia son denominados cuerpos luminosos, o sea, son fuentes de luz.*



1. Si cuando estás en el cine miras la parte de atrás de la cabeza del que esta sentado delante de ti, casi no la verás. Sin embargo, si miras a la persona que está detrás de ti, la ves. Anota brevemente en tu libreta, ¿por qué ocurre este hecho?
2. Los cuerpos celestes que se observan en la figura 6 representan al Sol, a la Tierra y a la Luna. ¿Cuál de ellos se ve porque refleja a la luz?
3. ¿Qué se necesita para poder ver algún objeto? ¿Por qué?

La luz y los colores

Seguramente, en alguna ocasión te has preguntado, ¿por qué un objeto tiene color diferente al de otro objeto?

Habrás observado también, que algunos objetos parecen de un color cuando están iluminados y de otro cuando no lo están.

Este hecho te puede hacer suponer que la luz y los colores tengan alguna relación.

Si realizas el siguiente experimento, podrás contestarte la pregunta que te has formulado:

Coge un pedazo de cartón y hazle un pequeño orificio. Colócalo de forma tal, que al exponerlo a la luz del Sol o de una linterna deje pasar solamente un fino rayo de luz. Coloca en el trayecto del rayo un prisma* triangular y un poco más atrás una hoja de papel o una cartulina blanca.

Observarás que el rayo de luz al atravesar el prisma se descompone en siete colores, que te recuerdan el arco iris, estos colores son: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, azul añil y violeta (figura 39).

Si colocas una hoja de papel en la misma dirección del rayo de luz, antes de que llegue este al prisma, notarás que la banda de colores desaparece.

Se comprueba que el prisma es el causante de la descomposición de la luz blanca en los siete colores ya mencionados.

Pero, ¿qué ocurriría si hicieras lo contrario?

Toma un círculo de cartón y traza sobre él siete sectores, colorea cada sector con un color igual a los siete colores ya vistos y por medio de un

sencillo mecanismo haz girar el disco. Notarás que entonces el disco parecerá de color blanco (figura 40).

Puedes afirmar que *la luz blanca es la mezcla de estos colores*.

Estos dos fenómenos, la descomposición de la luz blanca en los diferentes colores y la mezcla de todos los colores para dar luz blanca, fueron descubiertos e investigados por un hombre de ciencia, Isaac Newton, quien realizó hace varios siglos experimentos similares a los que se describen en el texto.

De la misma forma, la luz que emiten el Sol, una linterna o una vela, nos parece blanca, pero realmente en ella están unidos todos los colores.

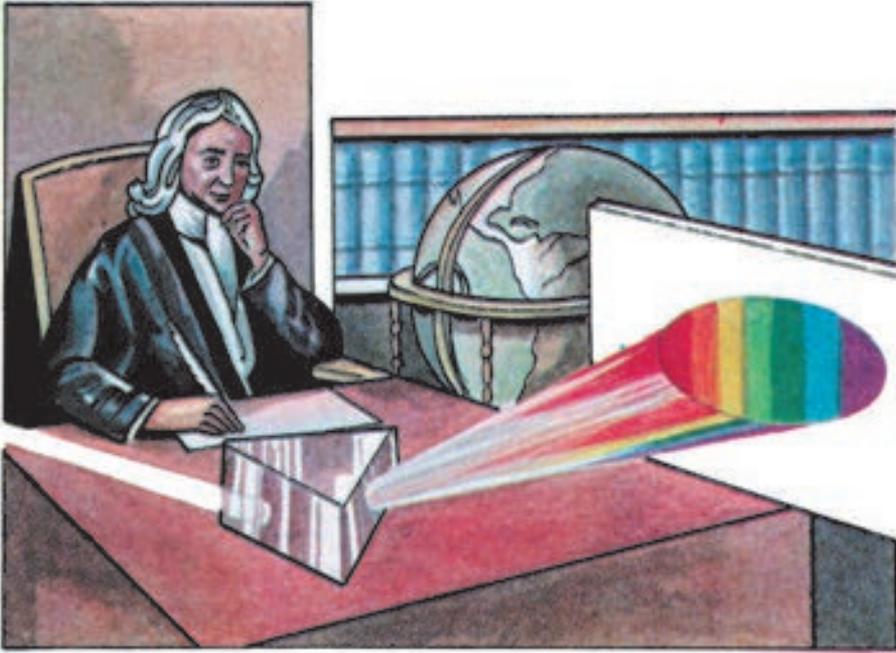


Fig. 39

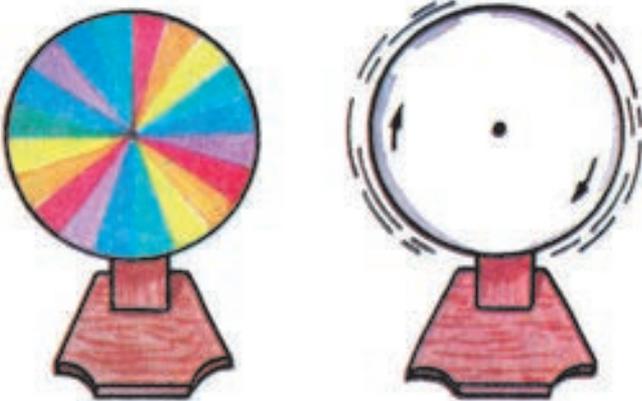


Fig. 40



1. ¿Cuántos colores contiene la luz blanca?
2. ¿Cuáles son los colores del arco iris?
3. Menciona algunas fuentes de luz que conozcas.

Capítulo 2

La Tierra y su satélite la Luna

La Tierra, una gran esfera azul

El cosmonauta Yuri Gagarin, describió la Tierra como “una gran esfera azul” (figura 41). Las fotografías tomadas a nuestro planeta, desde el cosmos, prueban que la Tierra es un cuerpo casi esférico.



Fig. 41

Pero hace miles de años los hombres no conocían la forma de la Tierra y algunos creían que era como te muestra la figura 42.

Sin embargo, ya desde esa época existieron sabios que pensaban en la verdadera forma de nuestro planeta, pero entonces sus ideas no fueron

aceptadas, pues el conocimiento de los hombres sobre el mundo era muy limitado.

En el siglo XVI, se realizó por primera vez un viaje de circunnavegación, que permitió demostrar la esfericidad de la Tierra (figura 43).

Nuestro planeta tiene la forma casi esférica, abultado por el Ecuador y achatado por los polos.



Fig. 42

Tú también puedes comprobar la curvatura de la Tierra. Sitúate a la orilla del mar, en una playa o en algún lugar costero. Observarás que cuando un barco se aleja, además de parecerse más pequeño dejas de ver primero el casco y luego la chimenea, hasta que desaparece completamente (figura 44).

Esto también sucede al viajar por carretera sobre un terreno llano. Al acercarte a una ciudad, desde alguna distancia antes de llegar, empiezas a ver las construcciones más altas hasta divisarlas totalmente. Si la Tierra no fuera redonda, podrías observar, desde el inicio, los edificios completos, solo que de menor tamaño.

Tanto a la orilla del mar como en una llanura, abarcamos con la vista el territorio que nos rodea, hasta el lugar donde la Tierra o el mar parecen unirse con el cielo. Esa línea que limita nuestra vista es el **horizonte visible**, sobre el cual se señalan los puntos cardinales.



Fig. 43

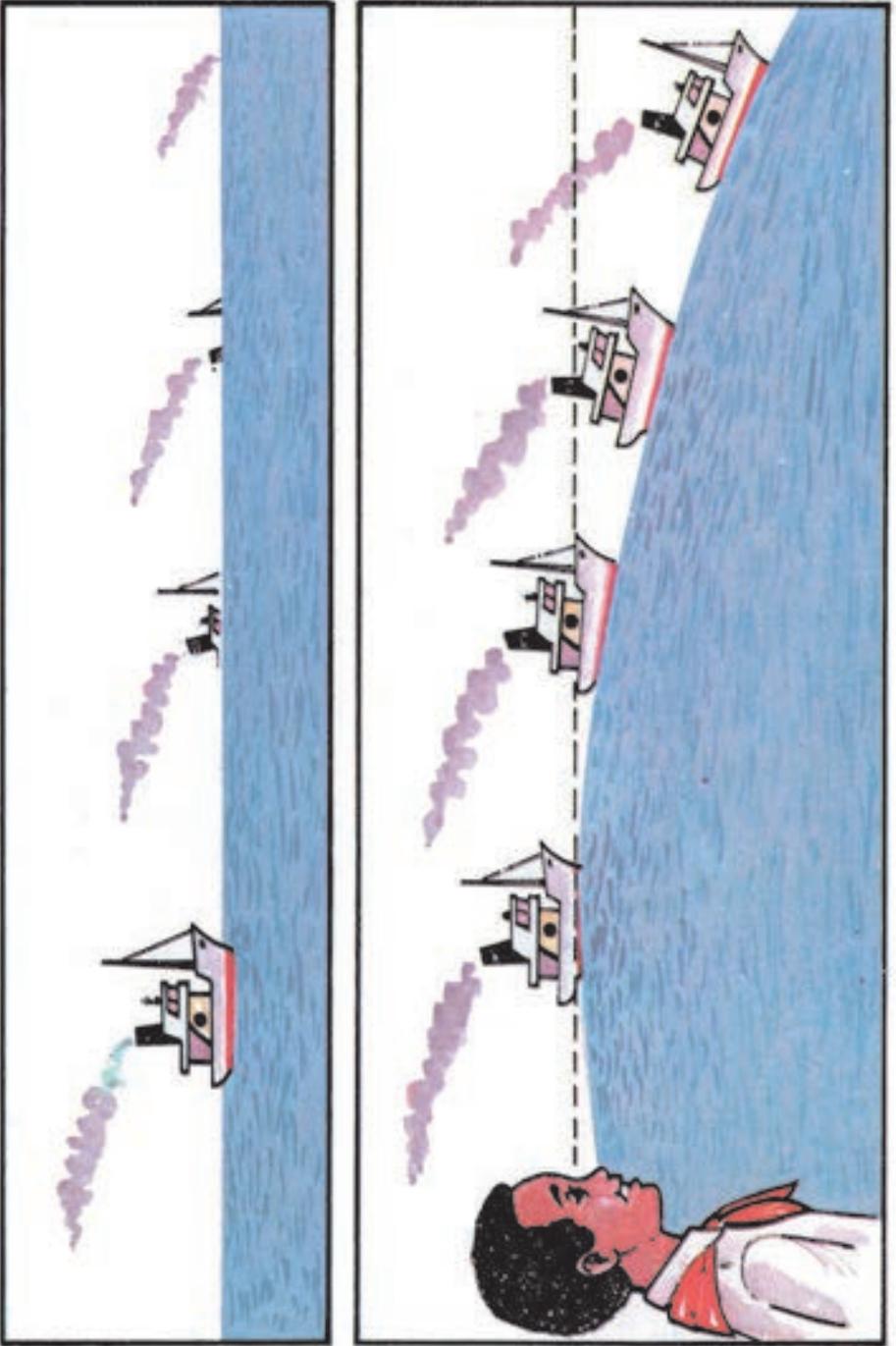


Fig. 44

Por qué caen las cosas

Nuestras casas, las industrias, los mares, nosotros mismos, todo se encuentra sobre la superficie esférica de la Tierra (figura 45).



Fig. 45

Te has preguntado alguna vez, ¿por qué entonces no caemos al espacio?

La razón es la siguiente: la Tierra atrae a todos los cuerpos que se encuentran en su superficie, y también a los que están cercanos a ella.

A esta atracción que ejerce la Tierra sobre los cuerpos se le denomina **fuerza de gravedad**.



1. ¿Cuál es la forma de la Tierra?
2. Investiga con tu maestro y tu bibliotecaria sobre la vida de Yuri Gagarin. Redacta una composición.
3. Lanza diferentes objetos hacia arriba. ¿Qué ocurre?
4. ¿Cómo se llama la fuerza de atracción que ejerce la Tierra hacia su centro?
5. Toma una tuerca y amárrala a un hilo, suelta la tuerca y sostenla mediante el hilo:
 - a) ¿Por qué el hilo se pone tenso cuando la tuerca cuelga de él?
 - b) ¿Qué ocurre si se quema el hilo?
 - c) ¿Cómo puedes explicar este fenómeno?

La esfera geográfica y el mapa

¿Qué forma tiene nuestro planeta?

Para representar la forma de la Tierra se utiliza un modelo a escala denominado **esfera geográfica**, que no solo nos permite conocer la forma del planeta, sino, además, la distribución de las tierras y las aguas, es decir, los continentes y océanos, así como las distancias entre los diferentes puntos de la Tierra mediante la escala. En la esfera predominan los diferentes tonos de azul, que indican los océanos, mares, ríos y lagos, pues hay mayor proporción de agua que de tierra.

Aunque la esfera es un modelo del planeta, es muy reducido y no nos permite realizar un estudio detallado de este. Cuba, por ejemplo, aparece tan pequeña que obtenemos en ella solo una referencia mínima de nuestro país.

¿Dónde podemos encontrar una mayor información?

El **mapa** es otra manera de representar la superficie de la Tierra a escala; pero en forma plana. En él aparecen los distintos lugares, más detallados y de mayor tamaño que en la esfera.

¿Te gustaría saber leer lo que se dice en los mapas?

Los elementos que contienen te permitirán leerlos como si fuera un libro.

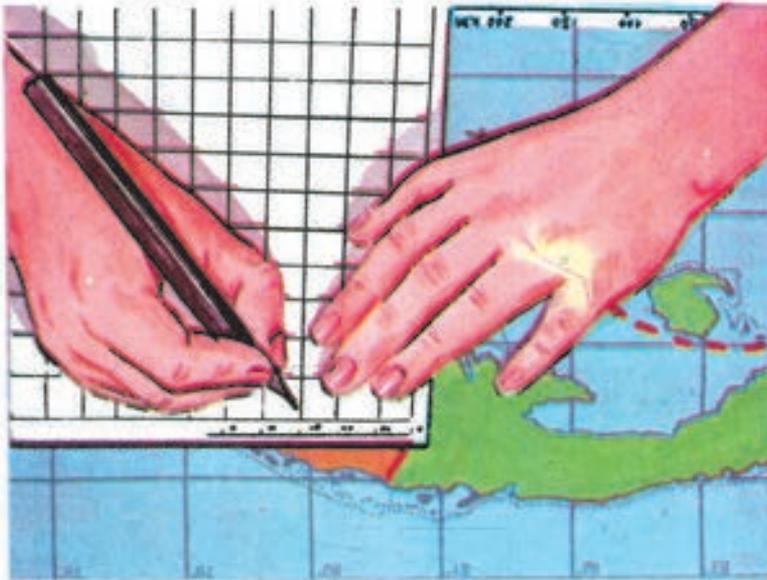


Fig. 46

Gracias a la escala del mapa se puede calcular la distancia que existe entre los diferentes lugares. La escala expresa la relación que hay entre la distancia real en kilómetros y su equivalencia en centímetros (figura 46).

¿Cómo puedes determinar la distancia entre las ciudades Camagüey y las Tunas?

Te resultará muy fácil si tomas una tira de papel y la colocas sobre el mapa físico del atlas, para hallar la longitud del segmento que separa estas dos ciudades.

A continuación sitúa la tira sobre la escala gráfica, de manera que hagas coincidir uno de sus extremos con el cero, y determina el número de centímetros de la escala, correspondiente al segmento de la tira de papel.

Compruébalo en el mapa de la División Político-Administrativa de tu atlas.

Habrás podido darte cuenta que la distancia real en línea recta entre las ciudades Camagüey y Las Tunas es de 118 km.

Mirando los **símbolos**, cuyos dibujos representan los objetos y fenómenos existentes en la realidad, se puede saber cuáles son las principales industrias y cultivos de una región, si la atraviesan carreteras y vías férreas o dónde podemos encontrar determinada ciudad.

Busca las dos primeras páginas de tu atlas. ¿De qué tratan?

El significado de los símbolos generalmente está en una esquina del mapa y constituye la leyenda, en la cual también aparecen distintos

colores, que nos permiten saber si la región es llana o montañosa, si el clima es húmedo o seco.

Observa que en algunos mapas de tu atlas hay un esquema que nos permite conocer la orientación del mapa mediante los puntos cardinales.

A veces, a igual distancia de los puntos cardinales se señalan los puntos colaterales que son cuatro: noreste (NE), sureste (SE), noroeste (NO) y suroeste (SO), además de otras direcciones o puntos hasta llegar a 32, los que constituyen la Rosa Náutica o Rosa de los Vientos (figura 47).

Cuando los mapas no tienen una Rosa Náutica u otro esquema de orientación, se considera que su parte superior corresponde al norte, la inferior al sur, la derecha al este y la izquierda al oeste.

Si deseamos orientar un mapa, o determinar direcciones en el terreno, de acuerdo con un punto de referencia (un árbol, una casa, una elevación, etc.), utilizamos un pequeño instrumento denominado **brújula** (figura 48).

La aguja de la brújula siempre indica al norte en nuestro hemisferio. En ella aparecen también el sur, el este y el oeste.

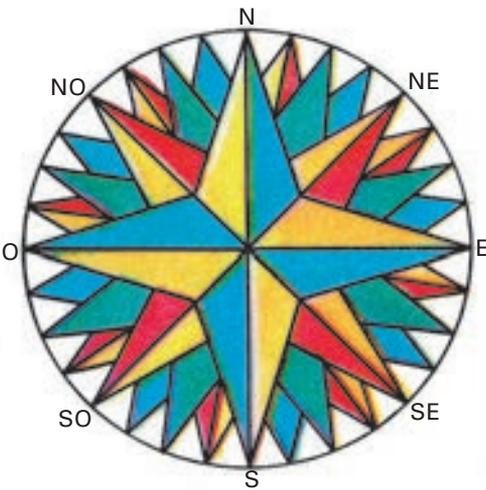


Fig. 47



Fig. 48

Si observas los mapas de tu atlas, verás que en algunos están representados el relieve, los ríos, las líneas del ferrocarril, las carreteras, las provincias, etc., son los mapas generales.

Otros se refieren solamente al clima (climáticos), a las montañas y llanuras (relieve), a los países y ciudades (políticos), o a los recursos de la economía (económicos), son los mapas específicos.

En los de relieve podemos reconocer fácilmente las llanuras, coloreadas de verde, las elevaciones en diferentes tonos de carmelita, según la altura, así las mayores montañas se representan con un color carmelita oscuro.

¿Cómo reconocerías entonces las elevaciones menores? Comprueba tu respuesta en el mapa de relieve que aparece en tu atlas.



1. ¿Cuál es la ventaja de la esfera geográfica para el estudio de la superficie terrestre?
2. ¿Qué aspectos del mapa debemos conocer para poder leerlo?
3. Ya sabes que en tu atlas aparece la leyenda:
 - a) ¿Cómo se representan los ríos?
 - b) ¿Cómo se representan las montañas?
 - c) Dibuja algunos símbolos en tu libreta.
4. ¿Para qué se utiliza la brújula?
5. Extiende los brazos horizontalmente en el patio de la casa, antes de salir para la escuela, y señala con la mano derecha el lugar por donde “sale” el Sol. Realiza un dibujo y escribe los puntos cardinales que te quedan a la derecha, a la izquierda, al frente y a la espalda.
6. Dibuja tu propio sistema de símbolos.
7. Lee los símbolos del mapa económico de Cuba y haz una lista con algunos recursos que existen en nuestro país.
8. Clasifica algunos de los mapas del atlas en generales y específicos.
9. Localiza en el planisferio de tu atlas los siguientes países y capitales:

La Habana	Bolivia
Moscú	Nicaragua
Buenos Aires	Angola
Hanoi	Japón

10. Determina en el mapa de la División Político-Administrativa de tu atlas, la distancia aproximada entre las ciudades Santa Clara y Cienfuegos. ¿Cuál será la distancia real? Utiliza la escala gráfica.

11. Mide en el planisferio político de tu atlas la distancia aproximada recorrida por Cristóbal Colón durante su primer viaje a Cuba. ¿Cuál es la distancia real? Utiliza la escala gráfica.
12. Realiza un recorrido por los alrededores de la escuela. Sitúate a la entrada de esta y utiliza la brújula para determinar en qué dirección se encuentran, el policlínico, la tienda, el parque u otros lugares cercanos.

Una nave cósmica natural: la Tierra

Al observar el cielo, ¿no te parece que el Sol viaja en torno a la Tierra? Observa nuevamente la figura 2.

Pero en realidad ocurre lo contrario, la Tierra se traslada en torno al Sol y nosotros también nos desplazamos junto con ella a gran velocidad, cual si voláramos en una nave cósmica, más rápida que cualquier otra nave espacial.

Por qué hay días y noches

Observa tu trompo y podrás darte cuenta que rota alrededor de una varilla situada en su centro. Igual ocurre con la Tierra, que rota alrededor de una línea imaginaria que se llama **eje terrestre**.

Los puntos de la Tierra por donde pasan los extremos del eje son los **polos** norte y sur.

Si te fijas en la esfera geográfica, en ella verás que el eje está ligeramente inclinado.

¿Recuerdas los movimientos que realizan los astros?

Como sabes, la Tierra también se mueve. Ella rota sobre su propio eje, siguiendo una dirección de oeste a este, en un tiempo de veinticuatro horas, al que llamamos **día** (figura 49).

Utilicemos la esfera geográfica del aula y una linterna que represente al Sol.

Hagamos girar la esfera geográfica de oeste a este, de forma que nuestro país quede frente al bombillo iluminado de la linterna; en Cuba es de día.

Si hacemos girar la esfera nuevamente hacia al este, observaremos que Cuba se aleja de la luz y penetra en las sombras, o sea, es de noche.

Cada día, todos los puntos de la Tierra pasan frente al Sol y luego penetran en la sombra. Así se explica la sucesión de los **días y las noches**, que es una consecuencia del movimiento de rotación de la Tierra. Cuando para nosotros es de día para otros lugares es de noche (figura 50).

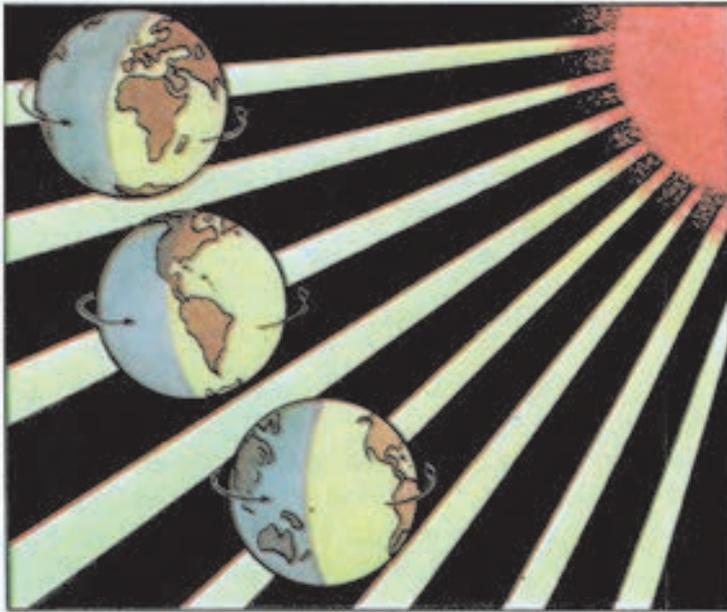


Fig. 49

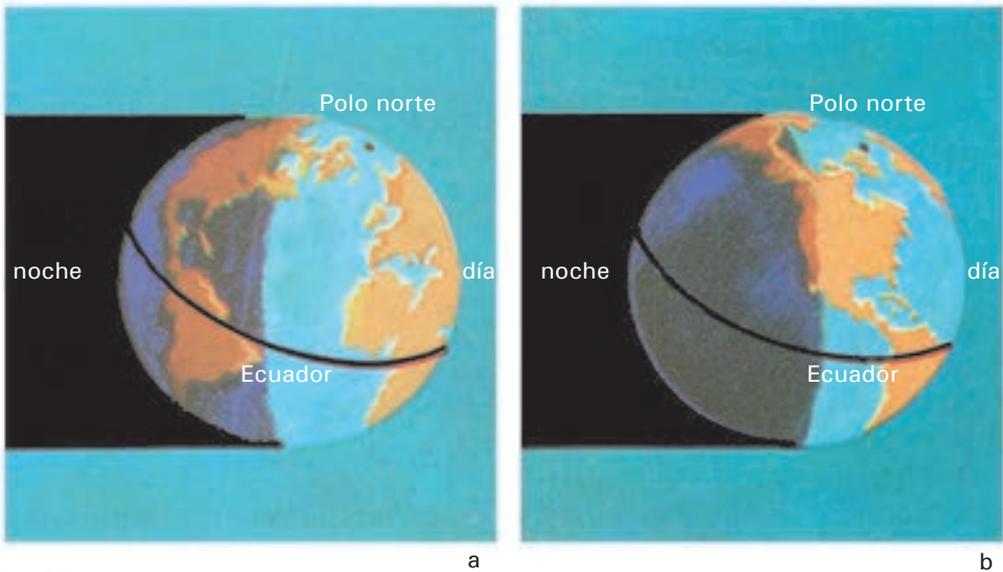


Fig. 50

La sucesión de los días y las noches influye en las actividades del hombre. Durante el día trabajamos, estudiamos y desarrollamos muchas actividades. Por la noche dedicamos varias horas al sueño, aunque algunos hombres y mujeres se mantienen despiertos cuidando nuestras fronteras o realizando la guardia cederista. Otros se encargan de la producción, mientras que los de la salud, atienden a las personas que lo necesitan durante ese horario.

Otra consecuencia del movimiento de rotación de la Tierra, significativa para el hombre, es el movimiento aparente de este a oeste que realizan el Sol, la Luna y otros astros.

Algo similar ocurre cuando viajas en un vehículo a cierta velocidad; ¿no te ha parecido que son los árboles, las casas y los postes, los que se mueven en sentido contrario?

Como conoces, la Tierra rota de oeste a este, pero como no sentimos su movimiento, nos parece que son el Sol, la Luna, las estrellas y demás astros lo que giran alrededor de nuestro planeta.

El abultamiento de la Tierra en la zona ecuatorial y el achatamiento de los polos es otra de las consecuencias del movimiento de rotación, al igual que los puntos cardinales.

Como sabes, el norte y el sur están determinados por los extremos del eje terrestre, mientras que la dirección del movimiento de rotación indica el este y el oeste.



1. ¿Por qué ocurre la sucesión de los días y las noches?
2. Escribe el ejercicio en tu libreta y complétalo:
 - a) El movimiento de rotación de nuestro planeta tiene una duración de _____ horas.
 - b) Los _____ y las noches son una consecuencia del movimiento de _____ de la Tierra.
 - c) Una de las consecuencias del movimiento de rotación son los puntos _____.
3. ¿Por qué cambian de posición en el cielo el Sol y la Luna?
4. Representa en un dibujo cómo influyen los días y las noches en las actividades del hombre.

Las estaciones del año

Comprobaste que al dar vueltas sobre sí mismo, también el trompo cambia de lugar describiendo círculos. Lo mismo hace la Tierra, es decir, se mueve alrededor del Sol.

¿Cómo se llama ese movimiento?

Como conoces se llama movimiento de traslación y la Tierra lo realiza aproximadamente en trescientos sesenta y cinco días.

Al trasladarse, la Tierra cambia su posición con respecto al Sol; esto hace que la distribución de la luz y el calor solares recibidos por cada región del planeta, sean desiguales en el transcurso del año, lo que da lugar a las **estaciones** (figura 51).

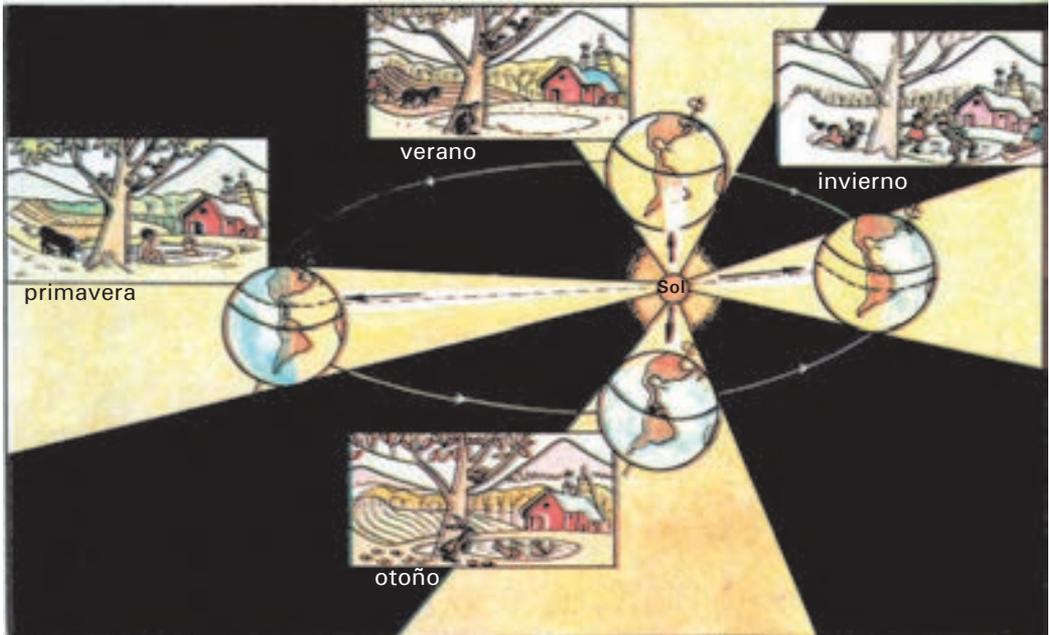


Fig. 51

Como el eje está ligeramente inclinado, la Tierra muestra al Sol primero un polo y después el otro.

Entre los meses de marzo y septiembre la mitad norte de la Tierra parece inclinarse hacia el Sol. Este hemisferio recibe más calor y está iluminado durante más tiempo que la mitad sur. Es verano para el hemisferio norte.

Durante esta estación puedes disfrutar de los baños en la playa, mientras que los niños que viven en Chile y Uruguay, por ejemplo, necesitan abrigarse por el frío.

Entre los meses de septiembre y marzo es la mitad sur de la Tierra la que se inclina hacia el Sol; esa parte recibe más calor y es verano en el hemisferio Sur.

¿Qué estaciones se encuentran entre el verano y el invierno? Observa nuevamente la figura 51.

Las estaciones intermedias son la primavera y el otoño.

Durante la primavera florecen las plantas y la temperatura es muy agradable: no hace mucho calor ni mucho frío.

En el otoño caen las hojas de los árboles y la vegetación se torna amarillenta.

En nuestro país las estaciones se diferencian poco unas de otras; el verano y el invierno son las más fáciles de reconocer. Cuando para Cuba es verano, en otros países es invierno.

Otra consecuencia del movimiento de traslación es la distinta duración del día y de la noche en las diferentes estaciones del año.

En el verano el tiempo de iluminación es mayor, por lo que en Cuba y otros países del mundo se aprovecha esto para comenzar a trabajar desde que amanece y para ahorrar energía eléctrica y, por tanto, petróleo.



1. Identifica cuáles de las siguientes características y consecuencias corresponden al movimiento de traslación de la Tierra.

Lo realiza en el período de un año.

La Tierra lo efectúa alrededor de su propio eje.

Da lugar a las estaciones.

Tiene una duración de 28 días aproximadamente.

La Tierra se mueve alrededor del Sol.

Desigual duración de los días y de las noches.

2. Busca láminas e ilustraciones que representen el aspecto de la naturaleza en las distintas estaciones del año.
3. ¿Qué estación es en Cuba cuando en Argentina es invierno?

Los círculos de la esfera geográfica

¿Cuáles son las representaciones cartográficas que conoces?

La esfera geográfica y los mapas. En ellos has aprendido diversos aspectos de la Tierra. Sin embargo todavía queda mucho por aprender.

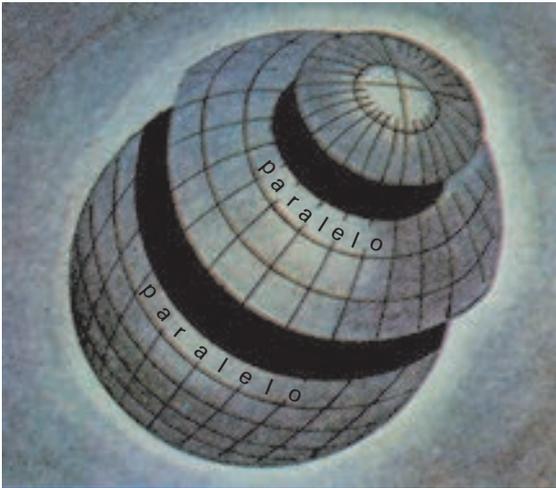


Fig. 52

Observa (figura 52).

¿Qué representan esas líneas?

A igual distancia de cada polo hay un círculo, el Ecuador, que divide la Tierra en dos hemisferios: *hemisferio norte* y *hemisferio sur*.

Entre el Ecuador y los polos observamos varios círculos que se trazan paralelamente a estos, y que se hacen menores a medida que se alejan del Ecuador y se aproximan a los polos; son los **paralelos**.

Los paralelos se enumeran del 0 al 90 hacia el norte del Ecuador y de 0 al 90 hacia el sur de este.

Los más importantes, además del *Ecuador*, son los *trópicos* y los *círculos polares*. Esto se debe a que esos paralelos están determinados por las *zonas de iluminación de la Tierra*.

Verás, los rayos solares, que son la fuente de calor de la Tierra, no inciden siempre de la misma forma en la superficie de nuestro planeta.

En las regiones próximas al Ecuador, los rayos del Sol inciden sobre la superficie terrestre, casi siempre perpendicularmente. Esta zona se encuentra limitada por los *trópicos* que son los paralelos hasta donde llegan casi verticalmente los rayos solares en una época del año (figura 53).

Igualmente los círculos polares limitan las zonas hasta donde inciden los rayos del Sol inclinados.

¿En las representaciones cartográficas todas las líneas tienen la misma dirección de los paralelos? (figura 54).

Como ves no es así; hay círculos que pasan por los polos, atraviesan el Ecuador y dividen la Tierra en dos hemisferios; son los **meridianos**.

Se ha seleccionado como primer meridiano o meridiano 0° al que pasa por el observatorio de Greenwich en Londres, Gran Bretaña.

Los meridianos se enumeran del 0° al 180° hacia el este de Greenwich, y de 0° a 180° hacia el oeste, del meridiano 0°.

Si observas la esfera con el polo norte vuelto hacia ti, podrás darte cuenta que el meridiano 0° se continúa con el 180° y determinan así los hemisferios *este u oriental* y *oeste u occidental*.

¿En qué hemisferio se encuentra la URSS?

Como has podido observar se localiza en el hemisferio oriental.

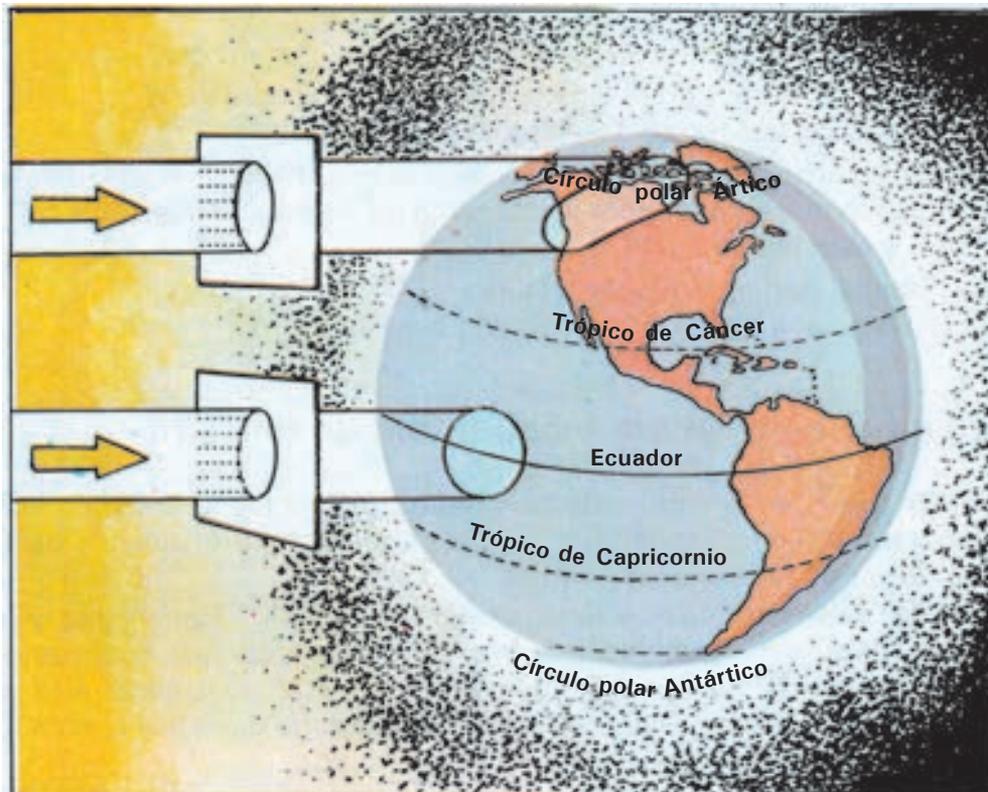


Fig. 53



Fig. 54



1. En la esfera geográfica de tu aula localiza el Ecuador. Menciona dos países del hemisferio norte y dos del hemisferio sur.
2. En el planisferio de tu aula localiza el meridiano 0° o de Greenwich. Expresa en qué hemisferio se encuentran las siguientes ciudades, con respecto a este meridiano:
La Habana, Berlín, Managua, Hanoi.
3. Dibuja una esfera y traza en ella paralelos y meridianos.

La Luna, compañera inseparable de la Tierra

La Luna, es el astro más cercano a nuestro planeta. Desde la más remota antigüedad atrajo la atención de los hombres, quienes hasta le otorgaron poderes sobrenaturales.

Hoy sabemos que es el único satélite natural de la Tierra y que gracias a los estudios e investigaciones con modernos aparatos conocemos la irregularidad de su superficie, pues tiene montañas, llanuras, valles de numerosos cráteres* (figura 55). También se sabe que en la Luna no hay agua, ni aire, por lo que en ella no existe la vida.

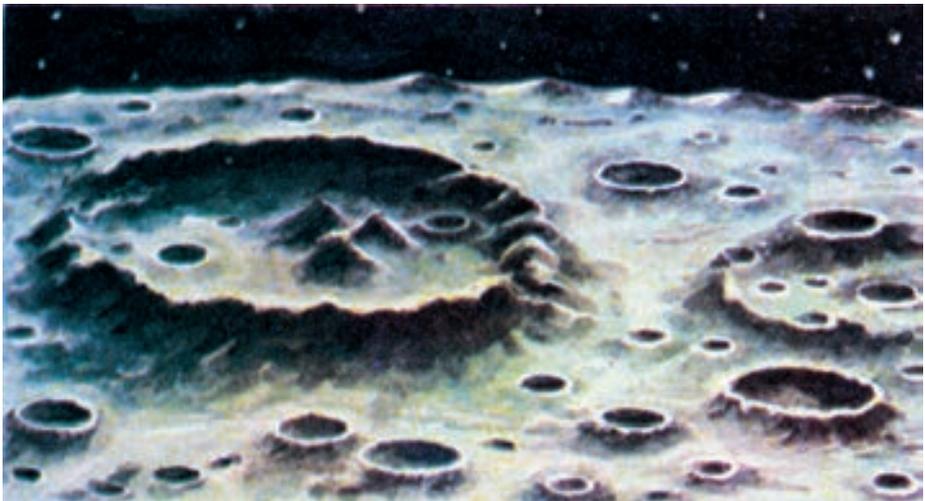


Fig. 55

La Luna no tiene luz propia, sino que refleja la que recibe del Sol, por lo cual, durante las noches, nos proporciona alguna iluminación.

Como los demás astros, realiza los movimientos de rotación y traslación. Estos movimientos tienen una duración de veintiocho días.

Como realiza ambos movimientos en igual tiempo, siempre observamos un mismo hemisferio o cara de la Luna. El otro se ha podido ver y fotografiar desde las naves cósmicas inventadas por el hombre.

La Luna cambia de apariencia

Seguramente te has preguntado por qué la cara que nos enseña la Luna no siempre tiene la misma forma (figura 56).

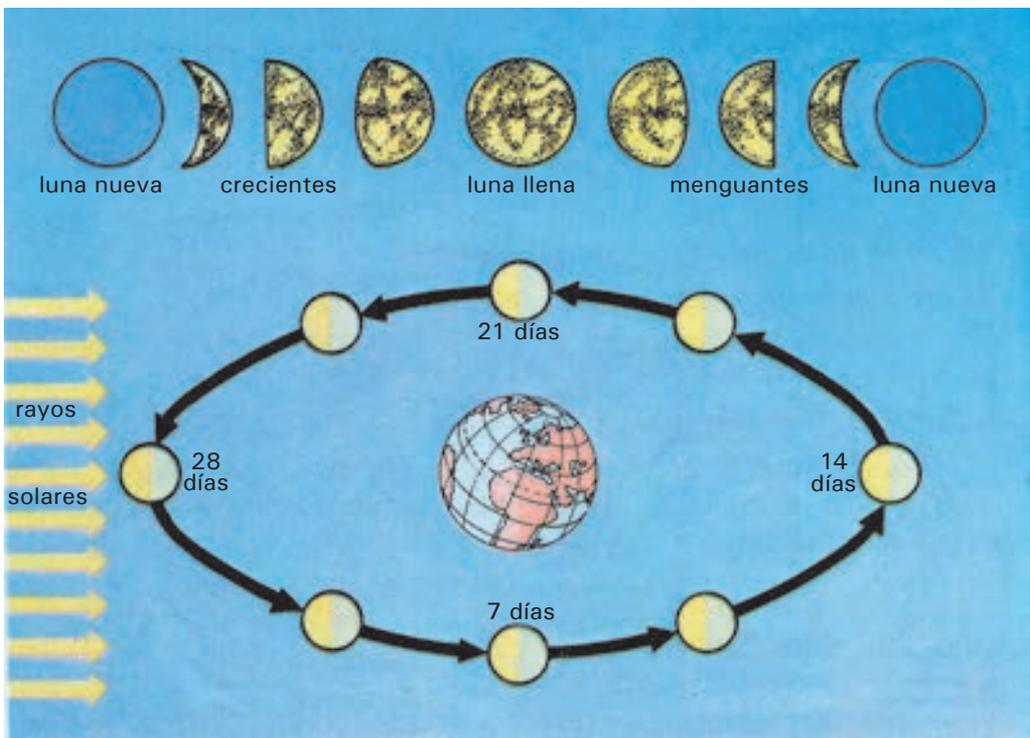


Fig. 56

Si observas la figura 56, comprenderás que esto se debe a las posiciones que adopta la Luna en su movimiento de traslación alrededor de nuestro planeta y a la iluminación que recibe del Sol en esos momentos. Analicemos cómo son estos cambios.

Estos cambios en la apariencia de la Luna se denominan **fases** y duran siete días cada una. Así, cuando la Luna se encuentra situada entre la

Tierra y el Sol, se ilumina el hemisferio o la cara que queda frente a este y no la vemos desde nuestro planeta; esta es la *Luna Nueva*.

Si por el contrario es la Tierra la que está ubicada entre el Sol y la Luna, los rayos del Sol inciden sobre el hemisferio o la cara de la Luna situada frente a nosotros y la vemos iluminada; es *Luna Llena*.

Vuelve a mirar la ilustración. Comprobarás que entre las fases de la Luna Nueva y la Luna Llena se produce el *Cuarto Creciente*, mientras que entre la Luna Llena y la Luna Nueva ocurre el *Cuarto Menguante*. Durante estas dos posiciones solamente puedes observar la cuarta parte de la Luna, es decir, solamente está iluminado la mitad de un hemisferio.



1. ¿Cuál es el satélite natural de la Tierra?
2. ¿Cómo es la superficie lunar?
3. Si la Luna nos presenta siempre una misma cara, cómo se ha podido conocer la otra?
4. ¿Cuántos movimientos tú conoces que tiene la Luna? ¿Cuáles son?
5. Observa la Luna por la noche una vez por semana, durante cuatro semanas, y trata de identificar en qué fase se encuentra. Discútelo con tu maestro y con tus compañeros de grupo.

Los astros se ocultan

Seguramente habrás oído que en la antigüedad, algunos hombres llegaron a conocer cuándo se producirían los eclipses y utilizaban este conocimiento para hacerse pasar por magos o hechiceros, llegándose a decir que eran los causantes del ocultamiento del Sol durante unos instantes.

Pero, ¿qué son los **eclipses**? Cuando en ocasiones la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol y estos tres cuerpos celestes se encuentran en línea recta, se produce el eclipse de Sol, es decir, la Luna nos tapa la luz que proviene del Sol y se produce oscuridad en parte de nuestro planeta.

Pudieras pensar, ¿cómo es posible que la Luna siendo tan pequeña en comparación con el Sol, sea capaz de taparnos la luz que este nos envía?

Un experimento sencillo te lo explicará:

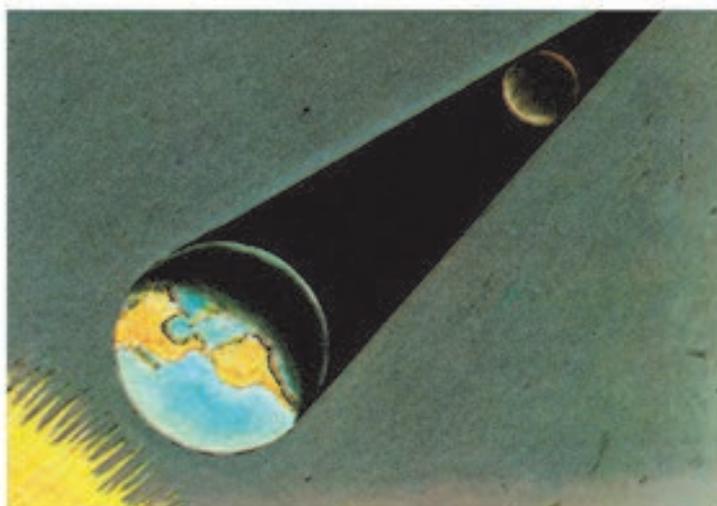
Toma una moneda y colócala cerca de uno de tus ojos. Después cierra el otro ojo y trata de mirar hacia un bombillo encendido. No podrás ver el bombillo aunque la moneda es más pequeña que él. Esto se debe a que la moneda está más cerca de tu cara que del bombillo (figura 57 a).

Por esta misma razón la Luna nos tapa la luz que llega del Sol y se produce el *eclipse solar*.

Ahora bien, en ocasiones ocurre que es la Tierra quien se interpone en el camino de los rayos del Sol hacia la Luna, e impide que la Luna se ilumine, por lo cual no la vemos, es decir, se produce un *eclipse de Luna* (figura 57 b).



a



b

Fig. 57

Los eclipses no siempre son totales, hay algunos que son parciales, puesto que no se oscurece el cuerpo celeste totalmente, sino solo una parte de él.



1. ¿Por qué se producen los eclipses?
2. Realiza el experimento que se describe en el texto con el bombillo y la moneda. Anota en tu libreta las conclusiones a las que pudiste arribar.

Capítulo 3 El aire en la naturaleza

La atmósfera protege nuestro planeta

Aunque no puedes verlo, el aire forma parte de nuestro planeta. ¿No lo sientes cuando empinas tu papalote? (figura 58).



Fig. 58

El aire constituye la esfera gaseosa de la Tierra; la cual recibe el nombre de **atmósfera**, formada por varias capas (figura 59).

Observa la figura que las representa. ¿Cuál de ellas está en contacto con la superficie terrestre?

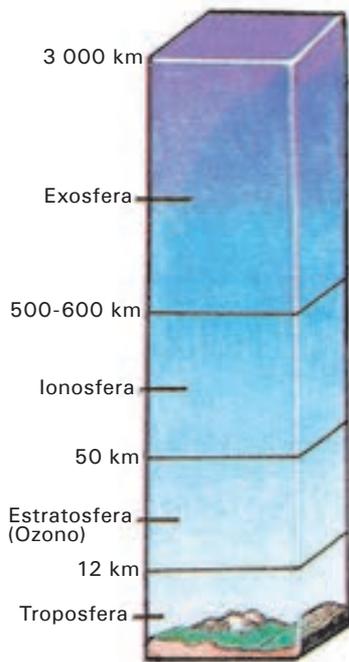


Fig. 59

Pues bien, en la **troposfera** encontramos gases, y entre ellos los que necesitamos para poder vivir. Además el viento, las nubes, la lluvia, el arco iris y otros fenómenos atmosféricos se producen en esta capa.

Existen otras capas superiores que actualmente el hombre explora mediante satélites meteorológicos, pues ellas tienen gran influencia sobre la vida terrestre.

La atmósfera tiene gran interés para nosotros, porque constituye la esfera protectora que nos impide morir abrazados por el calor del Sol durante el día, o de frío durante la noche. Ella hace que el calentamiento y el enfriamiento de la superficie terrestre sea más lento.

Además, el vapor de agua que contiene la atmósfera no permite que el calor que recibe el suelo se disipe totalmente.

Por otra parte, gracias a la atmósfera los meteoritos que la atraviesa se queman antes de llegar a la superficie de nuestro planeta.

Nuestro amigo invisible: el aire

El aire puro es invisible y transparente. No tiene color, olor, ni sabor, pero su movilidad nos hace reconocer su presencia, al llevarse lejos el humo de la chimenea del central o el polvo de la calle.

También el aire se comprime. Para comprobarlo, utiliza una jeringuilla con su émbolo. Tapa con un dedo la parte inferior de la jeringuilla y aprieta

el émbolo. Notarás que este baja, es decir, que el aire contenido en la jeringuilla se ha comprimido.

Deja de presionar el émbolo y verás que este se desplaza, lo cual indica que el aire, al expandirse, presiona al émbolo que retrocede en sentido contrario (figura 60).



Fig. 60

Otras características del aire son las de dilatación al calentarse y de contracción al enfriarse.

Realicemos otro experimento que nos permitirá comprobar estas características.

Toma un tubo de pasta de dientes vacío, cerciérate que no esté roto. Ciérralo con la tapita e inmediatamente caliéntalo por debajo con dos fósforos o la llama de una vela encendida. Debes sujetarlo por la tapa para que no te quemes. Notarás que el tubo se “infla”.

Este experimento te demuestra que el aire contenido en el tubo, al calentarse se dilata, necesita más volumen y entonces infla al tubo.

Transcurridos unos minutos, verás que el tubo comienza a “desinflarse”. El aire se contrae cuando se enfría.



1. ¿Qué es la atmósfera?
2. ¿Cuál es la capa más importante de la atmósfera? Explica por qué.
3. ¿Por qué decimos que la atmósfera protege nuestro planeta?

4. Menciona algunas características o propiedades del aire.
5. Cuando una pelotica de ping-pong se escacha y se introduce en un recipiente con agua caliente recobra su forma. Explica por qué.
6. Cita dos ejemplos donde se compruebe la movilidad del aire.

El aire es una mezcla de gases

El **aire** está compuesto por varios gases, o sea, podemos decir que es una mezcla. Un sencillo experimento nos permitirá conocer su composición (figura 61).



Fig. 61

¿Qué le sucede a la vela que está en contacto con el aire?

Efectivamente, la vela se quema desprendiendo luz y calor.

¿Qué observas al tapar la vela con el vaso?

Como ves, pasado un ratito la vela se ha apagado y el agua ascendió dentro del recipiente.

¿Crees que se acabó el aire dentro de él?

No, dentro del recipiente aún quedan componentes del aire, pues te habrás dado cuenta que el vaso no se llenó de agua.

El agua solo ocupó el lugar del oxígeno, ya que de los componentes del aire este es el único que permite que los cuerpos se quemen.

¿Entonces por qué se apagó la vela?

La vela se apagó porque se acabó el oxígeno que había dentro del recipiente, y los otros gases que componen el aire no permiten que esta se mantenga encendida.

Podemos llegar a la conclusión que en el aire hay oxígeno y otros gases. Los gases que componen el aire son el oxígeno, el nitrógeno, el dióxido de carbono y el vapor de agua; de ellos el más abundante es el

nitrógeno, el oxígeno solo ocupa la quinta parte y el resto está en pequeñas cantidades (figura 62).

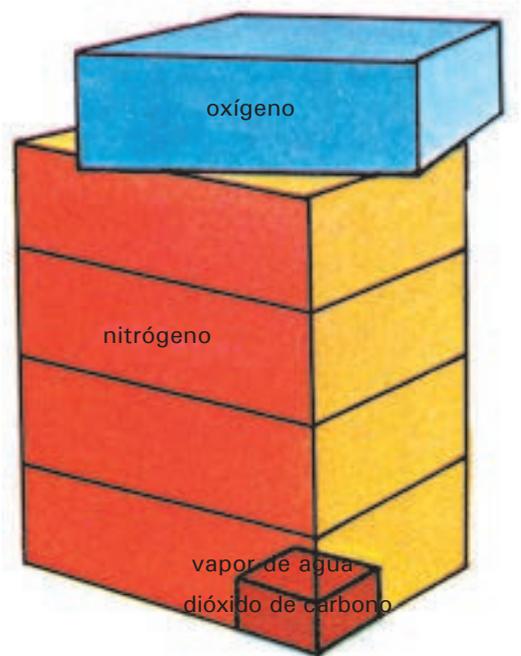


Fig. 62



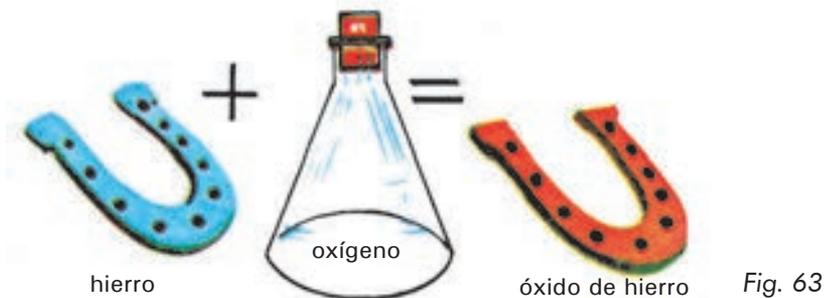
1. ¿Qué gases están presentes en el aire?
2. De los gases que componen el aire, ¿cuál es el que permite que los objetos se quemen?

Por qué se oxidan las cosas

El **oxígeno** es un gas transparente, no tiene color, no tiene olor, ni sabor y permite que las sustancias se quemen.

Si colocamos un clavo a la intemperie durante una semana, podremos observar que en su superficie se forma una sustancia rojiza que se llama óxido de hierro.

El óxido de hierro es una nueva sustancia que no se parece al hierro ni al oxígeno. Cuando las sustancias se ponen en contacto con el oxígeno y se forman nuevas sustancias, podemos decir que ha ocurrido la **oxidación** (figura 63).



Cuando la vela se quema en presencia del oxígeno ocurre también la oxidación, pero en este caso se aprecia el desprendimiento de luz y calor.

Si la oxidación está acompañada del desprendimiento de luz y calor decimos que ocurrió una **combustión**. Observa de nuevo la figura 20.

Durante la combustión se produce uno de los gases que compone al aire, que es el dióxido de carbono, el cual, al igual que el oxígeno, no tiene color, olor, ni sabor, pero no permite que las sustancias se quemen.

Tú también puedes apagar y evitar un incendio

¿Recuerdas por qué se apagó la vela cuando la tapamos?

Se apagó porque se consumió el oxígeno que había dentro del vaso.

Luego, para apagar un fuego (combustión) es necesario que el objeto que se quema no esté en contacto con el oxígeno del aire.

Por ejemplo, si a una fogata le echamos arena se apaga, por que la arena impide que la madera esté en contacto con el oxígeno del aire.

Si le echamos agua también se apaga, pero en este caso, como sabes, el agua es mala conductora del calor y hace que baje la temperatura de la fogata hasta que se apaga.

Para evitar un incendio debes cumplir algunas medidas:

No tires fósforos encendidos cerca de lugares donde se encuentren sustancias combustibles (figura 64).

Evita la acumulación de sustancias de desechos alrededor de tu casa, la escuela, el parque, el campismo y otros lugares públicos.

No juegues con fósforos cerca de alcohol o luz brillante.

Evita el contacto con las instalaciones eléctricas defectuosas.

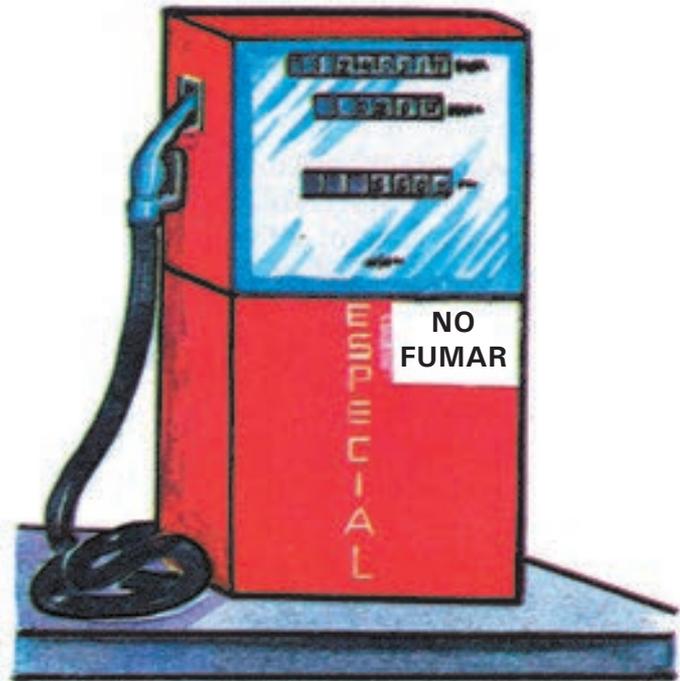


Fig. 64



1. Expresa dos propiedades del oxígeno.
2. ¿Cuándo decimos que ocurrió una combustión?
3. Cuando vas al campamento de pioneros, una de las actividades que realizas es la fogata:
 - a) ¿Qué proceso tiene lugar en la fogata?
 - b) ¿Por qué lo identificas?
4. ¿Cómo evitar un incendio? Menciona otras medidas que puedas cumplir y que no vienen expresadas en tu libro de texto.

Importancia del aire

¿Sabes por qué el aire es tan importante?

Sin el aire no podríamos vivir, tampoco vivirían las plantas ni los animales.

Cuando respiramos, aprovechamos el oxígeno del aire. Este es llevado a todo nuestro cuerpo por la sangre.

¿Recuerdas otros componentes del aire?

Las plantas necesitan el dióxido de carbono para elaborar sus alimentos. Durante esta función las plantas desprenden oxígeno, el cual enriquece el aire de la atmósfera; por esta razón es necesario incrementar la siembra de bosques, ya que de esta forma se purifica el aire (figura 65).

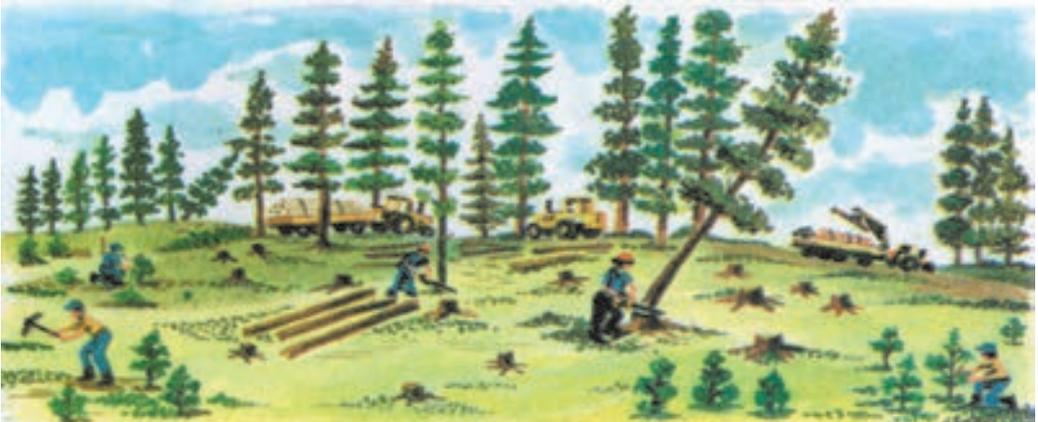


Fig. 65

El aire de la atmósfera debe estar puro para que no afecte nuestra salud cuando lo respiramos, por lo que es necesario tener presente algunas medidas que disminuyan su contaminación como son:

Quemar (combustionar) la basura en lugares muy lejos de las ciudades, pues el humo que se produce va al aire y lo contamina.

Construir las industrias lejos de las ciudades; de esta forma los gases que salen por sus chimeneas, si son tóxicos, se queman, se combustio- nan, y no escapan a la atmósfera.

Construir la chimenea de las industrias bien altas, así los gases que salgan suben a las capas más altas de la atmósfera y no contaminan el aire que está más cerca de nosotros.

Sin oxígeno no sería posible obtener el fuego, ya que él es indispen- sable para la combustión.

El hombre utiliza el nitrógeno del aire en beneficio de sus cultivos, mediante abonos nitrogenados.

Además, el aire permite que los sonidos lleguen a nosotros (figura 66).

Los ruidos muy estridentes también son un contaminante del aire, ya que este los propaga y molesta a los demás.



Fig. 66

Cómo se originan los vientos

¿Recuerdas las propiedades del aire?

Pues bien, de ellas la más evidente es su movilidad; por esto lo notamos cuando nos despeina, vuela los papeles, hace ondear la bandera de la estrella solitaria o agita las hojas de los árboles. A ese aire en movimiento es a lo que llamamos **viento**. ¿Te gustaría saber por qué se origina?

Un fácil experimento que hará tu maestro en el aula te ayudará a conocer la causa.

Se coloca una hoja de papel a cierta altura de la llama que se logra al verter un poco de alcohol en una pequeña lata, tal como se muestra en la figura. Observa que el aire al calentarse, eleva el papel y que este después cae al suelo, cuando el aire se ha enfriado (figura 67).

¿Recuerdas los experimentos que realizaste en el capítulo 1 al estudiar la convección del calor en el aire?

De la misma manera ocurre en la naturaleza. El aire caliente, más ligero que el aire frío, tiende siempre a elevarse en la atmósfera. El aire frío ocupa entonces su puesto en la superficie terrestre, dando lugar a los vientos (figura 68).

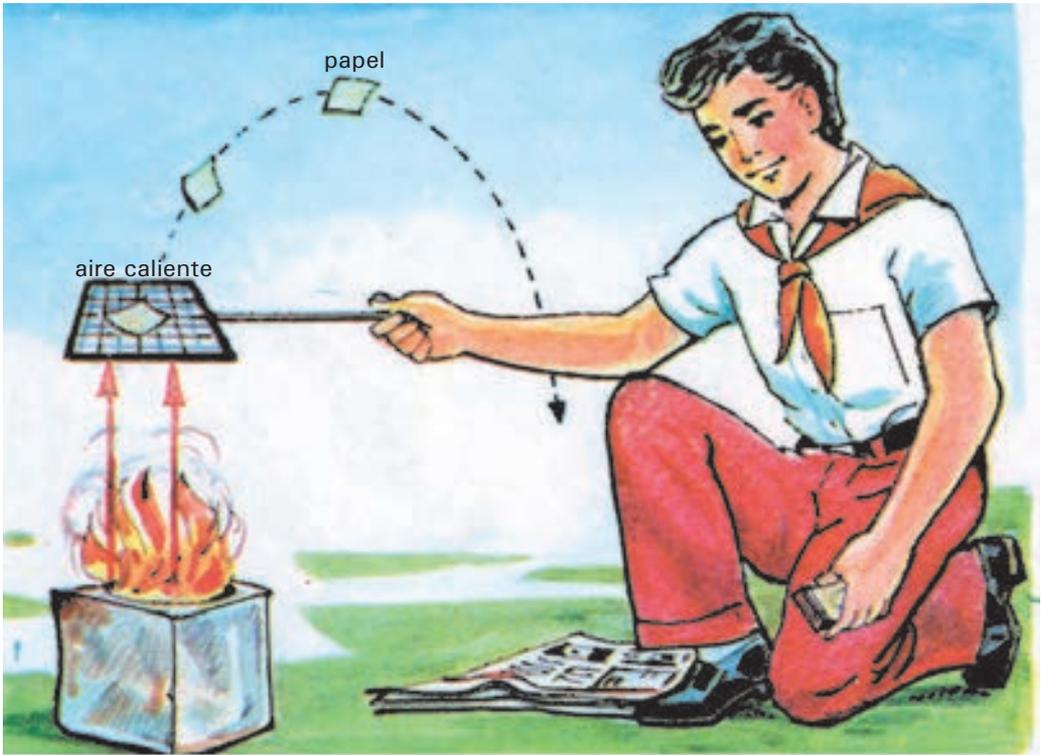


Fig. 67

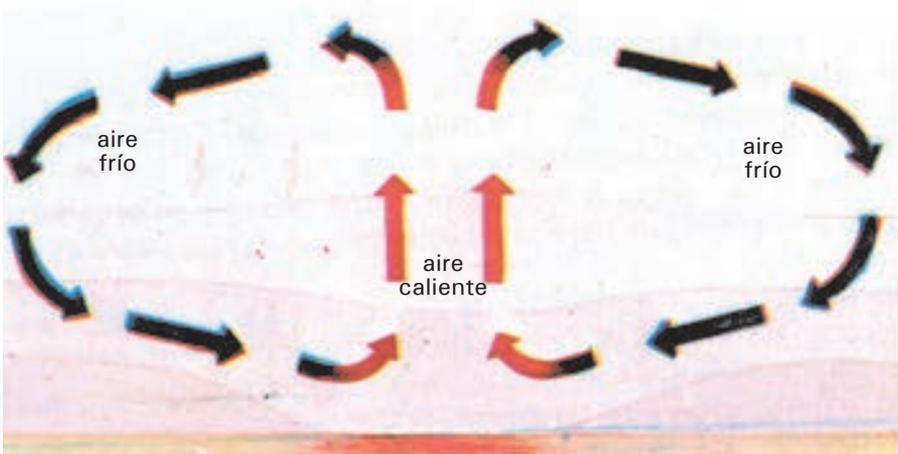


Fig. 68

Durante la noche el viento sopla de la tierra al mar, pues esta y el aire que está sobre ella se enfrían más rápidamente que las aguas (figura 69 b).

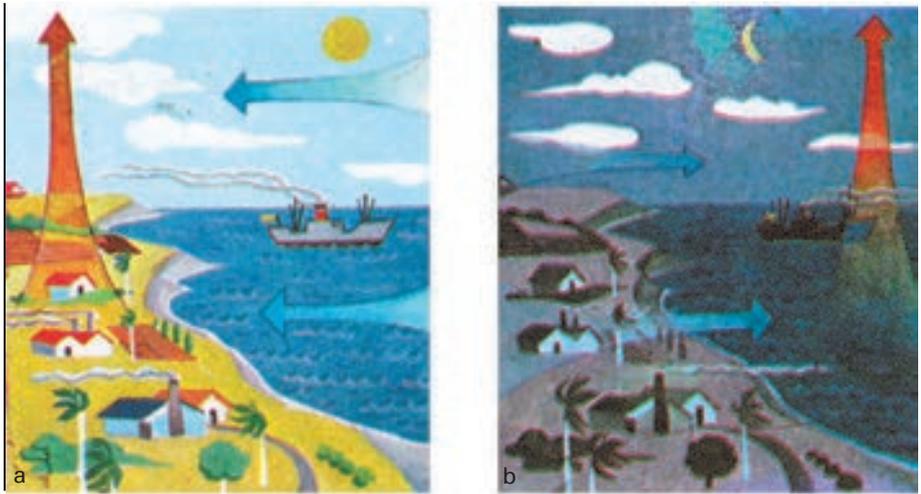


Fig. 69

¿Qué ocurre durante el día? (figura 69 a)

Los vientos representados en la figura 69 reciben el nombre de *brisas* de mar y de tierra. Esta última es llamada *terral*.

¿No has notado que a veces el viento te traslada los papeles para atrás y otras para delante, cuando barres?

Esto se debe a que el viento sopla en diferentes direcciones.

La dirección del viento es aquella de donde sopla, es decir, un viento que sopla de norte a sur, será un viento norte, si sopla de este a oeste, será un viento este.

Para observar la dirección del viento, puedes emplear una veleta (figura 70). Esta tiene una flecha, cuya punta o saeta, indica el lugar desde donde sopla el viento.

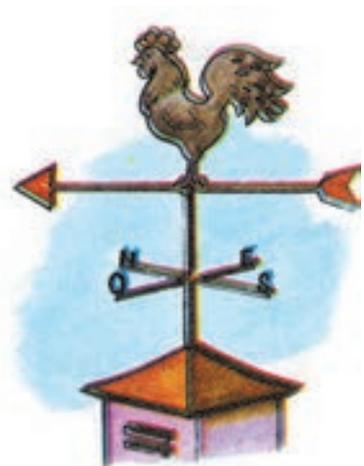


Fig. 70

¿Te gustaría hacer tus propias observaciones?

Algunos automóviles son más veloces que otros; también los vientos tienen diferente velocidad. Hay un instrumento que es el más utilizado para medir la velocidad del viento (figura 71).

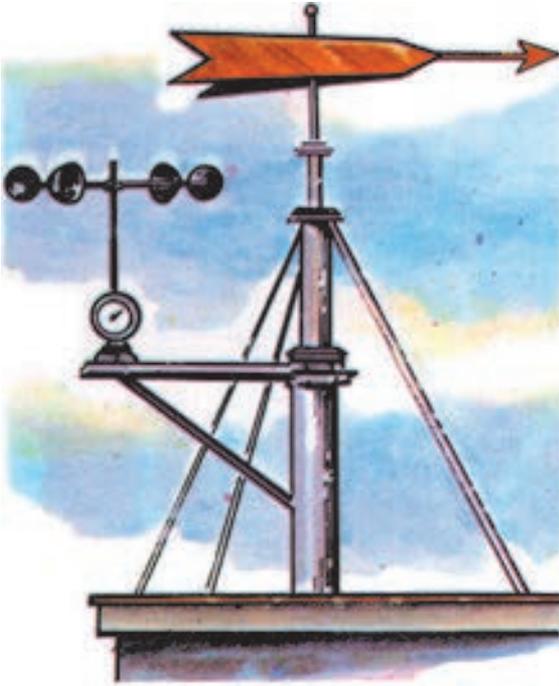


Fig. 71



1. ¿Qué es el viento?
2. Menciona algunos vientos y escribe a su lado la dirección desde la cual soplan. Haz un esquema que represente la brisa y el terral.
3. Copia el siguiente ejercicio en tu libreta y completa con las palabras que faltan.

La _____ del viento se conoce por la veleta.

Si un viento sopla de oeste a este será un viento _____.

El _____ se usa para medir la velocidad del viento.

4. Haz tus propias observaciones sobre la dirección del viento durante una semana. Utiliza la veleta.

La circulación de los vientos

Además de la brisa y el terral existen otros tipos de vientos (figura 72).

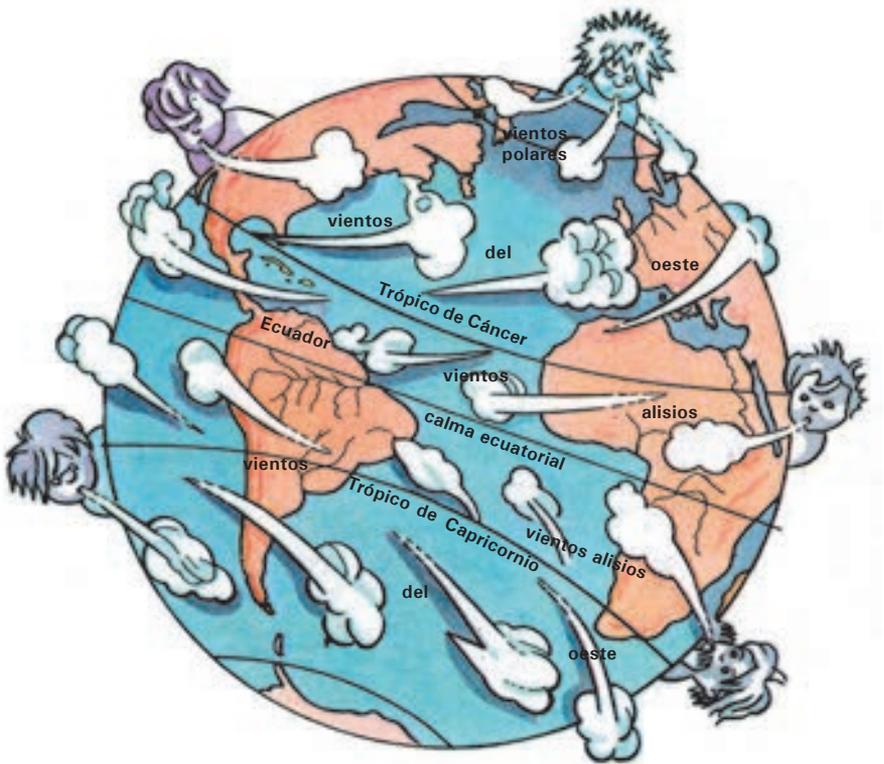


Fig. 72

¿Cuáles se encuentran representados en la figura?

Los vientos **alisios** soplan continuamente en la misma dirección. Como en el Ecuador siempre hace calor, mucho más que al norte y al sur de las regiones tropicales, los alisios se dirigen desde cerca de los trópicos hacia el Ecuador.

¿Cuál es la dirección de los vientos alisios?

Te habrás dado cuenta que Cuba está situada en la zona de los vientos alisios del noreste, los cuales, al proporcionar humedad a nuestro territorio, le modifican el clima, a diferencia de otros países ubicados entre los mismos paralelos como por ejemplo, los africanos. Búscalos en tu atlas.

¿Qué fenómeno de la atmósfera ha provocado grandes daños a nuestro país?

Seguramente has pensado en los **ciclones** (figura 73), los cuales son ocasionados por fuertes vientos que vienen acompañados de lluvia.

Causan grandes daños a los cultivos y pérdidas en el ganado. Sus efectos se ven, además, al derrumbarse edificaciones, etcétera. Cuba se ve afectada por los ciclones tropicales, pero actualmente se contrarrestan los efectos destructivos de estos vientos, con medidas que toma el gobierno cubano y la movilización de todo nuestro pueblo, junto a la Defensa Civil.



Fig. 73

Observa nuevamente la figura 72, de la circulación de los vientos.

Como ves, otros vientos que soplan en el planeta son los llamados *del oeste* y *los polares*.

Los vientos son activos modificadores del relieve y el clima.

Cuando los alisios soplan sobre los océanos y mares originan e impulsan las corrientes. Al desplazarse de una región a otra del planeta, algunos vientos transmiten el calor de las zonas cálidas a las frías, y parte del frío de estas hacia las zonas calientes. También distribuyen, de un lugar a otro, el agua de la atmósfera. Las brisas llevan el aire refrescante del mar hacia la tierra. Además, el hombre utilizaba el viento para impulsar las naves y para mover las aspas de los molinos donde se molían los granos (figura 74). Actualmente el hombre sigue aprovechando la energía del viento, pero con técnicas más avanzadas.



Fig. 74



1. Investiga con tu maestro los efectos de los alisios en Cuba.
2. ¿Cuáles son los efectos de los ciclones en nuestro país?
3. Pregunta a tus familiares, ¿qué medidas debemos tomar en la casa y la comunidad cuando se acerca un ciclón?
4. Compara la veleta y el anemómetro en cuanto a su utilización. Dibújalos en tu libreta.

¿Lloverá hoy?

Si vas a una excursión o a la playa, seguramente te interese saber las condiciones en que estará el *tiempo*. El conocimiento del parte que diariamente emite el Instituto de Meteorología en el periódico, la radio y la televisión te será de gran utilidad.

ESTADO DEL TIEMPO

Será otro día con *nublados* parciales y parcialmente sin *lluvias*, solo pueden producirse aislados *chubascos* ligeros en zonas montañosas y en la costa norte de las provincias orientales.

Durante el día las *temperaturas* ascenderán, y en la tarde las máximas oscilarán entre 26-30 °C, que pueden llegar a 31 °C en Santiago de Cuba y Guantánamo.

Los *vientos* serán variables flojos, con algunas áreas de calma, en las primeras horas del día.

Instituto de Meteorología.

Como puedes ver, aquí se mencionan varios de los fenómenos atmosféricos, que como sabes, se producen en la troposfera. También recibimos información de los *cambios*, pues por la mañana podemos disfrutar de una mañana seca y caliente, por la tarde pueden haber lluvias, mientras la noche puede ser fresca y agradable.

Estos cambios también ocurren de un lugar a otro de una manera frecuente.

Se puede decir, que el **tiempo atmosférico** es el estado de la troposfera en un lugar dado y en un momento determinado. Es decir, el comportamiento de la temperatura, el viento, las precipitaciones y otras condiciones atmosféricas, a una hora y lugar señalados.

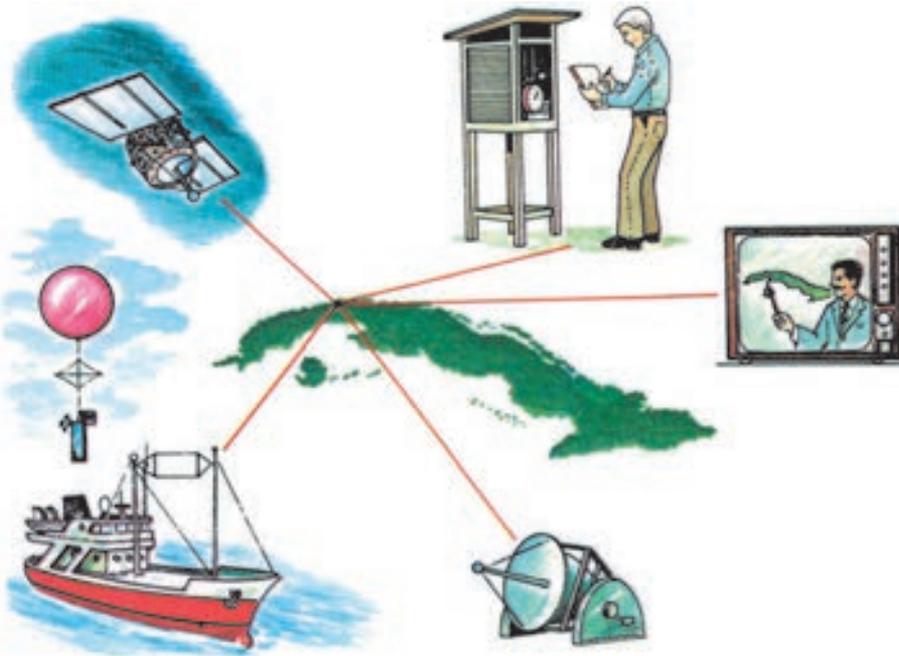


Fig. 75

Los cambios del estado del tiempo ocurren por la sucesión del día y la noche y por los cambios de estaciones durante el año.

Hay diversos instrumentos con los cuales el meteorólogo obtiene los datos necesarios para elaborar el pronóstico del tiempo (figura 75).

Los marineros, los pilotos de aviación, los agricultores y otros hombres de diferentes profesiones, necesitan conocer el pronóstico del tiempo, es decir, la información del tiempo atmosférico, para el día siguiente, pues de ello depende que puedan salir de viaje, la dirección que tomarán, o si se puede comenzar o no la siembra u otras labores de un cultivo determinado.



1. ¿Qué es el tiempo atmosférico?
2. ¿A qué se deben las variaciones del estado del tiempo?
3. ¿Por qué es importante conocer el pronóstico del tiempo?

Siempre no me visto con la misma ropa

Durante los meses de verano, muchos turistas extranjeros visitan nuestro país. Vienen en busca de Sol. Ellos viven generalmente en regiones frías, donde el *clima* es diferente al nuestro.

Como ya sabes, los meteorólogos recogen los datos del tiempo, todos los días. Esto permite saber las condiciones atmosféricas año tras año.

Cuando se conoce ese comportamiento atmosférico durante muchos años puede determinarse el clima de un lugar.

¿Qué es entonces el clima?

El **clima** es el promedio de los estados del tiempo, en un período de muchos años, en un país o región del planeta.

Lee las palabras que aparecen en los rectángulos.

Temperatura

Precipitaciones

Vientos

Nubes

Estas condiciones atmosféricas, al igual que determinan el estado del tiempo, conforman el clima.

Pero no son estas condiciones solamente las que determinan los diferentes climas de la Tierra. El clima depende también de:

La distribución del calor, que no es igual en todo el planeta, pues conoces que en los trópicos los rayos del Sol inciden casi verticalmente durante la mayor parte del año, por lo que las temperaturas son altas.

¿Recuerdas las diferentes zonas de iluminación del planeta?

Las masas de agua cálidas y frías modifican el clima de las islas y los archipiélagos.

El desplazamiento de las masas de aire cálido que se originan entre los trópicos y de las frías en las zonas polares, hace posible que llegue el calor a las zonas más frías, y que las temperaturas sean más frescas en las regiones cálidas.

La altura, pues a medida que ascendemos una montaña la temperatura descende; fenómeno que ocurre porque, como sabes, la atmósfera se calienta de abajo hacia arriba.

Así pues, el clima está determinado por la interacción de todas las condiciones atmosféricas y de los factores que las modifican.

En los países de climas cálidos los hombres se visten con ropas de algodón, mientras que los habitantes de los países fríos utilizan la lana y las pieles para cubrirse. Sus casas también son diferentes (figura 76).

Este es de los muchos ejemplos que demuestran cómo el hombre puede contrarrestar las condiciones del clima.



Fig. 76

Los avances de la ciencia y la técnica han permitido al hombre la construcción de modernos calefactores, equipos de aire acondicionado, obras de regadíos y gigantescos embalses que eviten las inundaciones.

Sin embargo, la actividad del hombre no se limita a contrarrestar el clima, sino que lo aprovecha, por ejemplo, al utilizar el calor solar y la fuerza del viento.

El clima es considerado pues, como otra de las grandes riquezas naturales. El conocimiento científico que se tenga de él, posibilita la obtención de mejores resultados en la naturaleza y la agricultura.



1. ¿Qué es clima?
2. Copia en tu libreta las dos columnas y une con una línea según convenga:

vientos	condiciones atmosféricas
temperaturas	factores que modifican el clima
masas de agua	
precipitaciones	
distribución del calor	
masas de aire	

3. ¿Por qué en las cimas de las montañas las temperaturas son más bajas que en la base?
4. Redacta un párrafo donde describas la diferencia entre tiempo y clima.
5. Recorta el parte del tiempo que aparece diariamente en el periódico, durante dos semanas aproximadamente, y compara el comportamiento del tiempo. Expresa en un párrafo tus conclusiones.

Los cinturones climáticos

Observa el mapa de cinturones climáticos de tu atlas.

¿Cuántos existen? Nómbralos.

¿Dónde se encuentran?

Como conoces, el calor que recibe la superficie de la Tierra se distribuye desigualmente. Esto determina la existencia de los **cinturones climáticos** (figura 77).

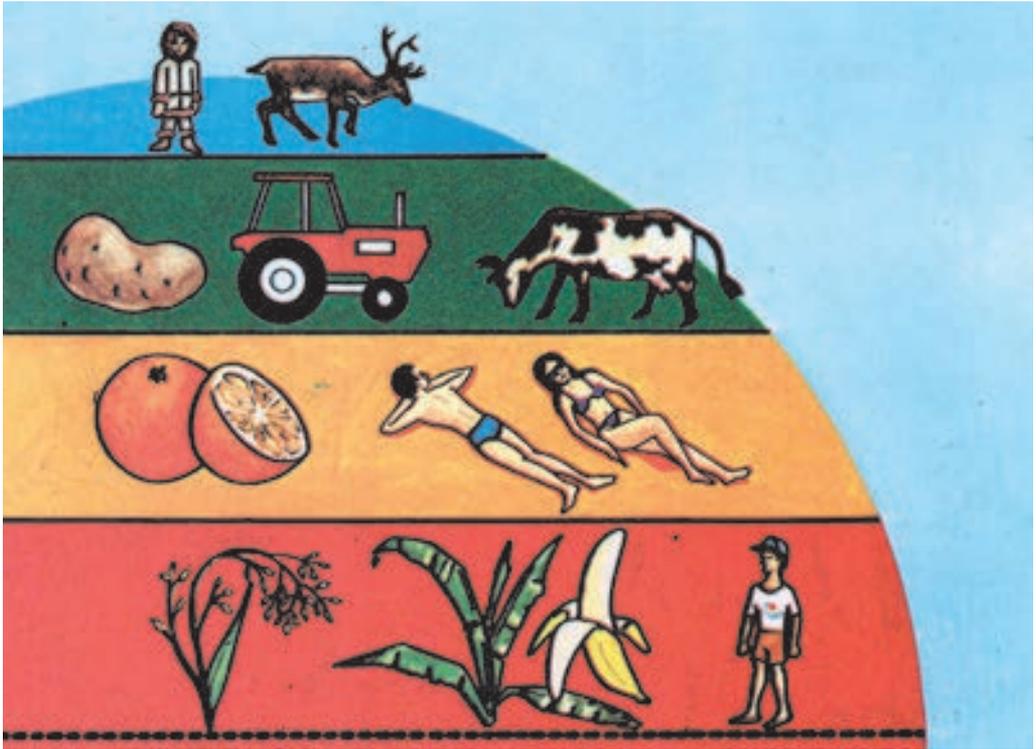


Fig. 77

¿Recuerdas qué zona del planeta recibe mayor cantidad de luz solar?

Las regiones de la Tierra que más luz solar reciben son las que se encuentran al norte y al sur del Ecuador y entre los trópicos. Es el cinturón *cálido o intertropical*.

En esta zona, cerca del Ecuador, las temperaturas se mantienen *altas* durante el año y las lluvias son *abundantes* y *diarias*; razón por la cual apenas se distingue una estación de la otra, pues siempre hay calor y humedad.

Cerca de los trópicos las temperaturas siguen siendo *altas*, pero *no llueve tanto* y soplan *los vientos alisios*. Aquí se aprecian dos zonas diferentes. Cuba se encuentra en la zona donde existe un período de lluvia y otro de menos lluvia. En la otra zona la sequía se prolonga mucho más y es donde se encuentran los grandes desiertos.

Desde el cinturón intertropical hasta cerca de los círculos polares, al norte y al sur, se extiende el *cinturón templado*, donde soplan los *vientos del oeste*. En invierno se precipita la nieve y la temperatura varía durante el año.

Además, se encuentran bien definidas las *cuatro estaciones* que tú conoces. ¿Cuáles son?

También se producen variaciones climáticas entre la costa y el interior de los continentes.

¿Recuerdas los factores que modifican al clima?

Pues bien, las masas de agua influyen en el clima de las regiones costeras, haciéndolo más moderado, mientras que en el interior de los continentes los veranos son más calurosos y los inviernos más fríos.

El cinturón *frío* se extiende desde los círculos polares hasta los polos, al norte y al sur.

¿Cómo inciden los rayos del Sol en esta zona?

Como te darás cuenta, lo más característico de ella son sus *bajas temperaturas*, que dan lugar a *inviernos largos y muy fríos*. Las precipitaciones son en forma de *nieve*.

El invierno coincide con la larga noche polar, mientras que el verano es corto y frío.

¿Qué vientos soplan en esta zona climática?



1. ¿Cuáles son las características del cinturón cálido o intertropical?
2. Escribe el nombre del cinturón climático correspondiente, después de copiar el ejercicio en tu libreta.

Cuatro
estaciones,
variaciones climáticas
entre la costa y el interior
de los continentes.

Inviernos
muy fríos y largos,
precipitaciones en forma
de nieve, veranos cortos.

Se extiende al
norte y sur del Ecuador
hasta los trópicos, temperaturas
altas y lluvias todos los días.

3. Menciona algunos ejemplos que demuestren la actividad del hombre sobre el clima.
4. ¿Por qué el clima es una riqueza natural?
5. ¿Por qué en los países de las zonas ecuatorial y tropical los pobladores utilizan, generalmente, ropas de tejidos de algodón?
6. Explica con qué fines el hombre ha diseñado los siguientes equipos:
 - a) aire acondicionado
 - b) calefactor
7. Investiga con tu maestro cómo son las relaciones del hombre y el clima en los países socialistas.

Capítulo 4

El agua. Su importancia para la vida

La hidrosfera, reserva de agua de nuestro planeta

¿Te imaginarías nuestro planeta sin agua? El sol y el viento actuarían directamente sobre la superficie de la Tierra, no habría nubes, lluvias, ríos, mares, plantas, animales. Sería tan desolado el aspecto de la Tierra como el de la luna.



El agua es una de las sustancias indispensables para la vida, pues se utiliza en la industria, la agricultura y en la propia casa.

Observa la esfera geográfica.

¿Qué color predomina?

Como habrás apreciado, el color azul cubre la mayor parte de la esfera. ¿Recuerdas qué significa ese color en ella?

Aproximadamente las tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta está ocupada por el agua.

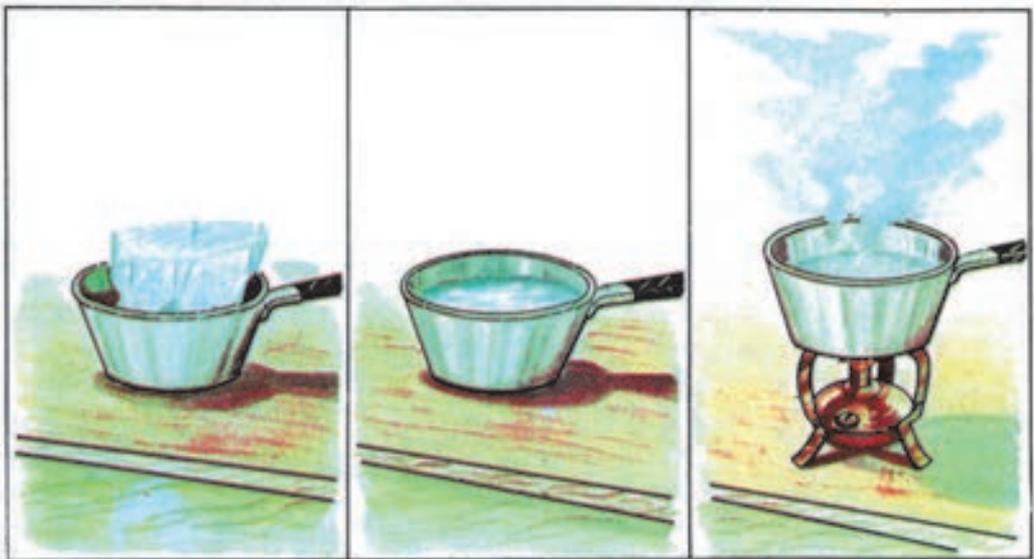
Estas aguas constituyen la **hidrosfera**. Océanos, mares, ríos, lagos, pantanos y aguas subterráneas, forman parte de ella; también los glaciares, que son la mayor reserva de agua dulce del planeta.



1. ¿Qué es la hidrosfera?
2. Representa en un dibujo una parte de la hidrosfera.
3. Representa en un gráfico, con la orientación de tu maestro, la distribución de las tierras y las aguas.

Qué conoces acerca del agua

El agua la podemos encontrar en la naturaleza en diferentes estados: sólido, líquido y gaseoso (figura 78 a, b y c).



a

b

c

Fig. 78

En la naturaleza las sustancias se encuentran también en estos tres estados. Observa el siguiente cuadro:

hielo, metales, azúcar	sólido
agua, alcohol, aceite	líquido
vapor de agua, oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno.	gaseoso

En los diferentes estados algunas propiedades de los cuerpos son distintas.

El agua en estado líquido

En cada uno de los recipientes que observas (figura 79) se echó igual cantidad de agua. Podrás darte cuenta que el agua adoptó la forma de cada recipiente.

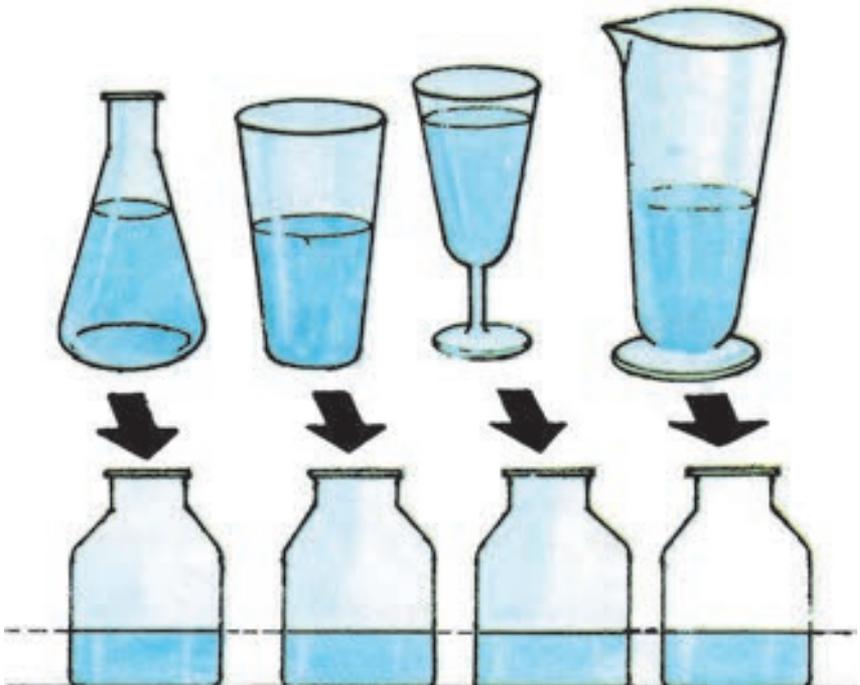


Fig. 79

El agua tiene la propiedad de cambiar fácilmente de forma. *El agua en estado líquido no tiene forma propia.*

En los cuatro pomos de abajo se ha vertido el agua de cada uno de los recipientes de arriba.

¿Qué has comprobado?

La cantidad de agua en cada pomo es la misma, se conserva su volumen. El agua en estado líquido, aunque adopte la forma del recipiente que la contiene, siempre conserva su volumen. Un ejemplo muy evidente es el refresco de una botella que pasamos a un vaso.

Realiza los experimentos anteriores utilizando alcohol, leche o aceite. Comprobarás que los líquidos, en general, poseen las mismas propiedades que el agua.

Propiedades comunes de los líquidos:

No tienen forma propia, cambian la forma con facilidad.

Conservan el volumen.

En el ejemplo siguiente (figura 80), fíjate que los recipientes están unidos entre sí y que poseen diferentes formas.

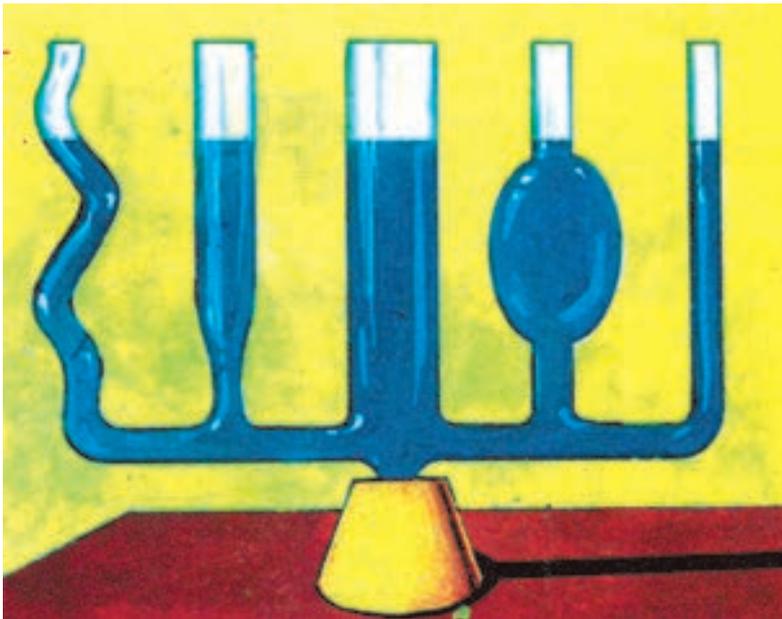


Fig. 80

Al verter un líquido, por ejemplo agua, en uno de ellos, inmediatamente se llenan los otros recipientes.

Los recipientes que están unidos entre sí reciben el nombre de vasos comunicantes.

Observa la altura que alcanzó el agua en cada recipiente. Puedes medirla con tu regla o cartabón.

Cuando se vierte agua, u otro líquido, en los vasos comunicantes, en todos los recipientes el agua alcanza la misma altura, esta es otra propiedad común para todos los líquidos.

Esta propiedad de los líquidos es muy utilizada en la vida diaria. Por ejemplo, en la construcción de los acueductos es empleada esta propiedad del agua (figura 81).

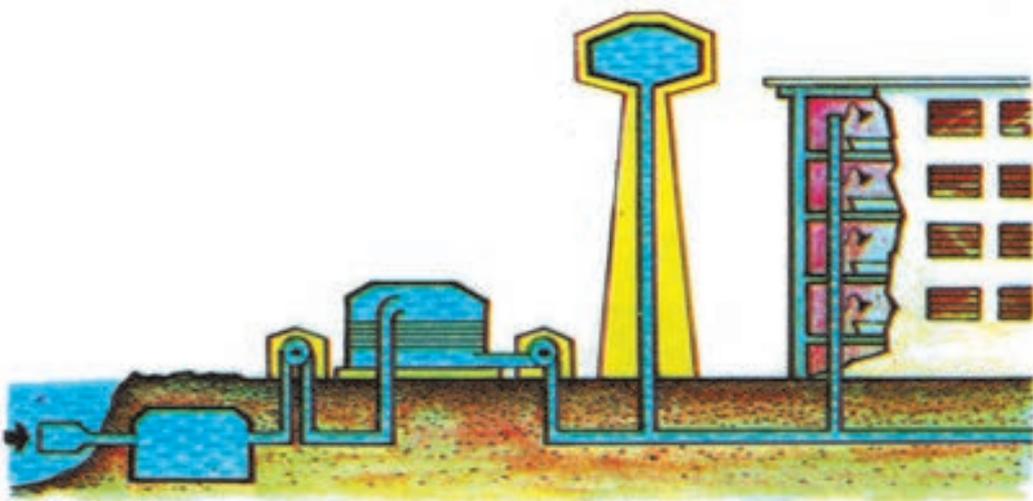


Fig. 81

En el acueducto, el agua inicialmente es enviada a un tanque por medio de bombas y a través de tuberías. Este tanque, que se encuentra situado a determinada altura con respecto al nivel del suelo, tiene instaladas diversas tuberías que distribuyen el agua. De esta forma, por la propiedad que tienen los líquidos de alcanzar igual altura en diferentes recipientes que se comuniquen entre sí, sube el agua hasta la azotea de los edificios, ubicados a menor o igual altura que el tanque del acueducto.

El tanque, la tubería principal y las restantes tuberías, están unidas entre sí, por lo tanto son vasos comunicantes.

También puedes medir, aplicando el principio de los vasos comunicantes, por ejemplo, la altura del agua que hay en un tanque de aluminio totalmente cerrado, utilizando un tubo plástico transparente.

De igual forma se puede conocer la cantidad de keroseno que tiene el tanque de las cocinas.

En algunos recipientes que se utilizan para servir leche, el té o el café, también se pone de manifiesto el principio de los vasos comunicantes.

Propiedades específicas del agua

Si echas agua en un vaso de vidrio y en otro leche, ¿qué observas?

¿Tiene el agua color?

Compara el vaso de agua con el vaso de leche.

¿Cuál es el color de la leche?

De esta observación podrás llegar a la conclusión que *el color de la leche es blanco y que el agua no tiene color.*

Luego coloca una moneda dentro de cada vaso.

¿Qué observas?

Resulta fácil ver la moneda a través del agua contenida en el vaso. Esto ocurre porque *el agua es transparente.*

Como conoces por tus experiencias cotidianas, *el agua no tiene sabor, ni olor.*

Observa en el siguiente cuadro las propiedades del agua:

No tiene forma propia	Propiedades que también poseen todos los restantes líquidos
Conserva su volumen	
Es transparente	Propiedades específicas del agua
No tiene color, olor, ni sabor	



1. ¿Cuál es la sustancia que con frecuencia podemos ver en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso?
2. Menciona algunos ejemplos de cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos.
3. Enumera las propiedades de los líquidos. Menciona ejemplos de algunos líquidos que conoces.
4. Menciona las propiedades del agua que has estudiado.
5. Un cuerpo conserva su volumen pero cambia con facilidad su forma. ¿En qué estado se encuentra la sustancia que compone este cuerpo? Describe un experimento que lo demuestre.

6. Menciona y describe un ejemplo del empleo de las propiedades del agua y otros líquidos en la vida cotidiana y la técnica.
7. ¿A qué se llama vasos comunicantes? Cita una aplicación de los vasos comunicantes.

El agua en estado sólido

Has estudiado las propiedades fundamentales del agua y de los líquidos en general.

Observa la figura 78 a.

¿Cuáles son las propiedades del hielo?

El pedazo de hielo tiene forma propia; para cambiarle la forma, es necesario golpearlo.

El tamaño, es decir, el volumen del hielo, se mantiene aproximadamente constante.

¿Qué le pasará a la forma del pedazo de hielo cierto tiempo después de ser colocado en un plato sobre la mesa?

Compara el pedazo de hielo con agua en estado líquido. Describe en tu libreta lo que observas.

Otros cuerpos sólidos que te rodean también poseen forma propia y volumen constante, por ejemplo, las sillas, un lápiz, un pedazo de hierro, las mesas y el borrador de tu maestra.

Propiedades de los cuerpos sólidos:

Tienen forma propia.

Conservan el volumen.



1. Menciona las propiedades comunes de los cuerpos sólidos.
2. Un cuerpo conserva su volumen y su forma. ¿En qué estado se encuentra la sustancia que compone este cuerpo? ¿Por qué?
3. ¿Qué diferencia existe entre las propiedades de los cuerpos sólidos y los líquidos? Describe una experiencia donde esto se manifieste.

El agua en estado gaseoso

En el capítulo 3 estudiaste las propiedades del aire y conociste de la existencia del vapor de agua, que es invisible y que se encuentra en el aire que nos rodea. En la figura 78 c en el recipiente que contiene agua caliente, el vapor de agua se expande constantemente hacia arriba y se dispersa en la atmósfera, por lo que puedes concluir que el vapor de agua en el aire que nos rodea, no posee forma propia ni volumen constante.

Hagamos un experimento que nos permita comparar las propiedades de los sólidos, los líquidos y los gases.

Toma tres recipientes de vidrio que sean iguales; pon en uno un clavo, echa agua en el segundo y en el tercero, para poder observar la presencia de los gases, llénalo con humo. Tapa cada recipiente con una cartulina y colócale la otra arriba, de forma tal que coincidan exactamente las bocas de ambos recipientes (figura 82 a).

Retira la cartulina cuidando que el recipiente de arriba no se mueva (figura 82 b).

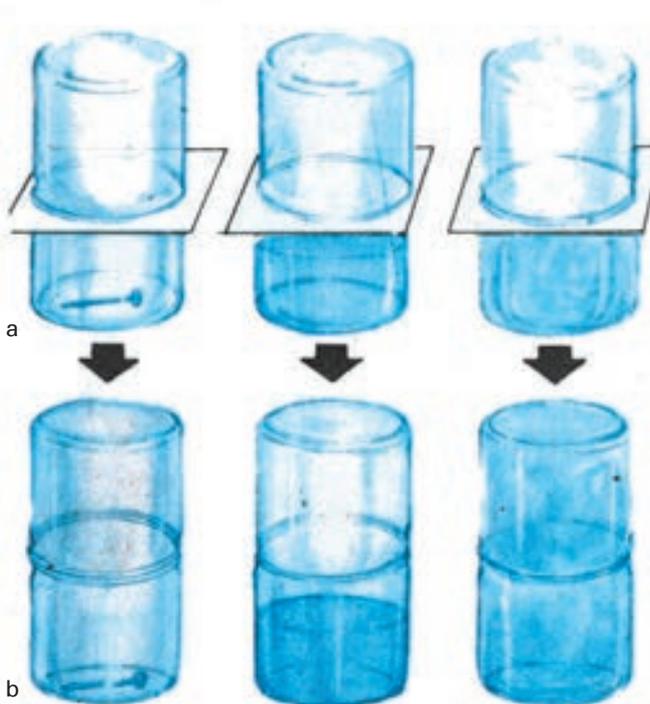


Fig. 82

¿Qué observas?

El clavo y el agua permanecieron en la misma posición en el recipiente de abajo, sin embargo, el humo empujado por el aire pasa inmediatamente al recipiente de arriba.

Los gases siempre ocupan la totalidad del volumen del recipiente que los contienen, ya sea una habitación, un tanque o una botella.

Propiedades de los gases:

No tienen forma propia.

No tienen volumen constante.

Ocupan por completo el volumen del recipiente donde están contenidos.



1. ¿Cuáles son las propiedades de los gases?
2. Un cuerpo no conserva su forma y ocupa todo el volumen del recipiente donde está contenido. ¿En qué estado se encuentra la sustancia que conforma este cuerpo? ¿Por qué?
3. ¿Es posible llenar con un gas una botella hasta la mitad? Explica tu respuesta.
4. Realiza una comparación entre los cuerpos sólidos, los líquidos y los gaseosos, en cuanto a:
 - a) La forma.
 - b) El volumen.

El agua como disolvente. Sustancias solubles y sustancias no solubles

¿Qué ocurre cuando en el agua echamos azúcar y la revolvemos?

Como ves, el azúcar ha dejado de estar en estado sólido, se ha disuelto en el agua; una prueba de ello es el sabor dulce que el agua adquiere.

¿Has tragado alguna vez agua de mar? ¿Cómo es su sabor?

El sabor salado del agua de mar se debe a que en ella hay disueltas varias sales, entre ellas la sal utilizada en la cocina (figura 83).

Esto se puede comprobar si se pone a calentar un poco de agua de mar hasta que se evapore totalmente.

¿Qué se observa?

Esos granitos que quedaron en el fondo del recipiente son sal en el estado sólido.

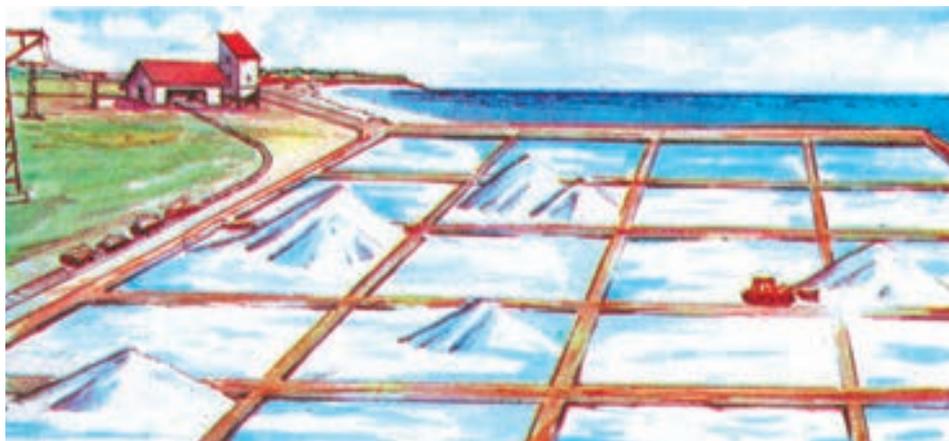


Fig. 83

Si echas en un recipiente con agua un poco de arena y la revuelves, ¿ocurrirá lo mismo que con el azúcar?

No, pasado unos segundos toda la arena vuelve al fondo del recipiente y se mantiene en estado sólido. Si echas un poco de aceite y lo revuelves notarás que este se mantiene separado del agua y flota en ella.

¿Cómo ha sido el comportamiento del azúcar, de la sal de cocina, la arena y del aceite con el agua?

El azúcar y la sal se disolvieron en el agua y dejaron de estar en estado sólido, pero la arena y el aceite no.

Las sustancias que como el azúcar y la sal se disuelven en el agua son *sustancias solubles* y las que como la arena y el aceite no se disuelven son *sustancias no solubles*.

Cuando una sustancia soluble se disuelve en el agua se obtiene una **disolución**.

Muchas sustancias se disuelven en el agua. Por eso decimos que el agua es un buen disolvente.

La mayoría de las sustancias no se utilizan puras sino mezcladas con el agua en forma de disolución.



1. Clasifica las sustancias siguientes en solubles o no solubles: alcohol, aserrín, detergente.

2. Cuáles de los pares de sustancias siguientes forman una disolución:

- a) agua y vinagre
- b) agua y polvo de tiza
- c) manteca y agua
- d) agua y alcohol

Los cambios de estado. La fusión del hielo

Si sacas un pedazo de hielo del congelador y lo colocas en un recipiente a la temperatura ambiente, ¿qué le ocurre?

El agua a una temperatura por debajo de 0 °C se encuentra en estado sólido, pero cuando se deja por un tiempo bajo los efectos del calor que le transmite el aire pasa al estado líquido. Cuando ocurre este **cambio de estado** se dice que el hielo se funde.



Lo mismo sucede a otras sustancias, por ejemplo, cuando calientas en una sartén un pedazo de mantecilla congelada, pasa del estado sólido al estado líquido, igualmente le sucede a la cera de una vela cuando se enciende, la parte en contacto con la llama se derrite, pasa del estado sólido al estado líquido.

Otros sólidos, como por ejemplo, el hierro, también pasan al estado líquido cuando son sometidos a temperaturas muy elevadas y puede dársele la forma que se desee echándolos en moldes.



1. ¿A qué cambio de estado se llama fusión? Describe ejemplos donde se manifieste este cambio de estado.

2. Sitúa en el congelador del refrigerador un jarrito con agua. Observa al cabo de las tres horas qué le ha ocurrido al agua. Posteriormente, saca el jarrito del refrigerador y observa, al transcurrir el tiempo, qué ha sucedido. ¿A qué conclusiones has arribado?
3. ¿Crees que un pedazo de acero será siempre un cuerpo sólido?
¿Por qué?

La solidificación del agua

¿Podrá el agua convertirse nuevamente en hielo?

Si sitúas en el congelador un recipiente de metal o plástico que contenga agua y dejas transcurrir cierto tiempo, podrás observar que el agua se congela. ¿Qué fenómeno ocurre?

El agua ha cambiado su estado, ha pasado del estado líquido al estado sólido; cuando ocurre este cambio de estado se dice que el agua se ha solidificado.

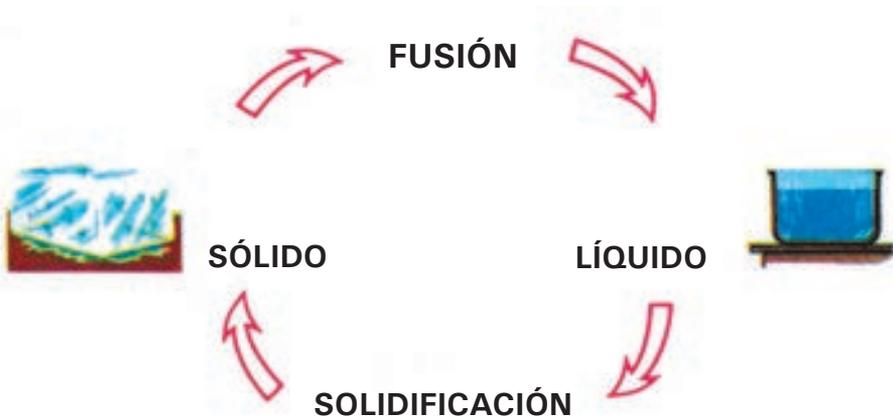
Cuando el agua contenida en el recipiente de metal se introduce en el congelador, se encuentra a una temperatura más alta que la que existe en este, por lo tanto le cede calor al congelador y se enfría, hasta llegar a congelarse si se mantiene ahí dentro.



Cuando la cera derretida en estado líquido cae sobre la superficie del suelo, se solidifica poco tiempo después.

Igualmente sucede a la mantequilla, si una vez fundida la echamos en un recipiente y la ponemos nuevamente en el refrigerador.

El hierro que se había convertido en líquido se enfría en los moldes y vuelve al estado sólido convertido en un cuerpo con propiedades diferentes. Así se obtienen numerosas piezas de hierro de diferentes formas, como un clavo o una cazuela. ¿A qué conclusión puedes llegar?



1. ¿A qué cambio de estado se llama solidificación?
Describe un ejemplo donde se manifieste este cambio de estado.
2. ¿Se puede afirmar que el agua es siempre un líquido? ¿Por qué?
3. ¿Qué cambios de estados se pueden observar en una vela encendida?
4. Describe brevemente qué se debe hacer para moldear un soldadito de plomo.
5. ¿Qué diferencias existen entre la fusión y la solidificación?
6. ¿Debajo de qué recipiente pondrías un mechero para que el proceso indicado por la flecha dibujada pueda realizarse? ¿Por qué? (figura 84).



Fig. 84

7. Cuando a temperatura ambiente se coloca en un plato un pedazo de hielo, se observa que se derrite con rapidez en el verano y más lentamente en el invierno. ¿Por qué?

La evaporación del agua

¿Recuerdas el recipiente con agua que tu maestro colocó en el área de las Ciencias Naturales al iniciar el estudio de esta unidad? Obsérvalo.

Como puedes darte cuenta el nivel del agua no es el mismo, ha disminuido.

¿Qué le ha ocurrido al agua? ¿A dónde ha pasado?

En este caso el agua se ha evaporado. Cuando ocurre este fenómeno el agua se ha convertido en vapor de agua, el cual pasa a formar parte del aire sin que podamos verlo.

El agua ha cambiado nuevamente de estado, ha pasado del estado líquido al gaseoso, se ha evaporado.



El agua contenida en estanques, ríos, lagos, charcos, en las plantas y en los animales, al calentarse bajo los rayos solares, se evapora constantemente durante el día.

En nuestro país, al igual que en muchos otros, se obtiene la sal por medio de evaporación. A la orilla del mar se construyen depósitos pequeños que se llenan con agua salada. Al evaporarse el agua se deposita la sal, la cual es utilizada en la cocina de tu casa para cocinar los alimentos.

Si te mojas la mano con alcohol y la mueves en el aire, notarás que a medida que se seca la mano se va enfriando. El alcohol absorbe calor para evaporarse, por eso sientes frialdad en la mano.

Si te mojas las manos con agua, pasado un tiempo esta se evapora, compruébalo.

Cuando se lavan las ropas y se tienden al sol, estas se secan porque el agua se evapora.



1. ¿A qué cambio de estado se llama evaporación? Describe un ejemplo donde se manifieste.
2. Llena de agua dos frascos del mismo tamaño. Cierra uno de los frascos herméticamente y deja al otro destapado. Coloca ambos frascos en un lugar donde haya la misma temperatura. Deja que transcurran dos o tres días:
 - a) ¿Qué ocurre con el agua del frasco destapado?
 - b) ¿Y con la del frasco tapado?
 - c) ¿Cuál es la razón de este fenómeno?
3. Busca un plato y un vaso, echa la misma cantidad de agua en cada uno de ellos; sitúalos en el mismo lugar, es decir, donde la temperatura que reciban y el viento que los afecte sean iguales. Deja pasar dos días y mide el agua que contiene cada uno de ellos. Explica en tu libreta lo ocurrido.
4. ¿Por qué para que se seque pronto la ropa se tiende al sol y muy extendida?
5. ¿Por qué para que se seque pronto el piso después de limpiar, se deja las ventanas y las puertas abiertas?
6. Cuando dejas destapado un pomo de perfume, ¿qué sucede? Argumenta tu respuesta.
7. Si tiendes en una soga una frazada de piso mojada notarás que la soga se encorva y pasado un tiempo, cuando la frazada está seca, la soga está menos encorvada. ¿Por qué?
8. Cuando sobre la mano te echas alcohol, ¿qué le sucede a este? ¿Qué sientes en tu mano, frío o calor?

9. Cuando tienes fiebre alta tu mamá te pasa por el cuerpo un paño con alcohol. ¿Para qué se hace esto?

La condensación del agua

Has comprobado cómo el agua puede cambiar de estado:

El hielo se convirtió en agua: fusión.

El agua se convirtió nuevamente en hielo: solidificación.

El agua se convirtió en vapor de agua: evaporación.

¿Te has preguntado si el vapor de agua puede convertirse en líquido otra vez?

Hagamos un experimento:

Al calentar agua en una cazuela podemos notar que se produce con mucha más rapidez la evaporación del agua.

Si se coloca una tapa sobre la cazuela, ¿qué se observa en la superficie de la tapa? (figura 85).



Fig. 85

Cuando choca el vapor de agua con la tapa fría, se forma en ella pequeñas gotas de agua que caen nuevamente en la cazuela. Ha ocurrido el fenómeno contrario a la evaporación, el vapor de agua, al enfriarse, se convirtió en líquido, se ha condensado.

CAMBIO DE ESTADO



Realiza en tu casa el siguiente experimento:

Echa agua fría en un vaso de vidrio que contenga hielo, con cuidado de no derramarla. Observa que el vaso se ha empañado. ¿De dónde sale el agua de la parte de afuera del vaso?

En el aire hay agua en forma de vapor. Cuando se enfría el aire que hay alrededor del vaso, el vapor se convierte en líquido, en forma de gotitas; el vapor se ha condensado.

Cuando echas tu aliento sobre la superficie de un espejo, notarás que este se empaña. Lo mismo sucede si soplas sobre la superficie de un vidrio o de una botella. Esto ocurre porque el vapor de agua que se desprende en la respiración se condensa.

Igualmente sucede en los autos durante los días de frío o de lluvia. El aliento, a la temperatura del cuerpo humano, al tropezar con los vidrios fríos del parabrisas los empaña, porque el vapor de agua contenido en el aliento se condensa.

El siguiente cuadro resume los cambios de estados estudiados.





1. ¿A qué cambio de estado se llama condensación? Describe un ejemplo donde se manifieste este.
2. ¿Qué diferencia existe entre la evaporación y la condensación?
3. ¿Por qué se empaña un recipiente de vidrio cuando se le saca del refrigerador?
4. ¿Qué cambios de estado ocurren cuando a los cuerpos se les suministra calor? ¿Qué cambios de estado ocurren cuando los cuerpos ceden calor? Menciona ejemplos que demuestren tu respuesta.
5. Sobre un mechero se coloca un recipiente con agua para que se caliente durante cierto tiempo. Cuando salga vapor de agua abundante se coloca un vidrio frío, de manera que choque con él. Cuando se observa el vidrio después de transcurrir cierto tiempo, se pueden ver gotitas sobre su superficie.
 - a) ¿De qué son?
 - b) ¿Por qué se forman las gotitas?
 - c) ¿El vapor de agua en qué estado se encuentra? ¿A cuál estado ha pasado?
 - ch) ¿Cómo se llama este cambio de estado?
 - d) Cita algunos ejemplos de fenómenos observados por ti diariamente, que pongan de manifiesto este cambio de estado.

La dilatación del agua

Observa la (figura 86).

¿Qué le ha ocurrido al nivel del agua dentro del tubo fino de vidrio cuando se calienta?

Al suministrarle calor el agua asciende rápidamente por el tubo, debido a que al calentarse se dilata.

¿Qué sucedería si el recipiente se hubiera introducido en un depósito con hielo? (figura 87).

El agua en el tubo desciende rápidamente, debido a que el agua al enfriarse se contrae, o sea, disminuye su volumen.

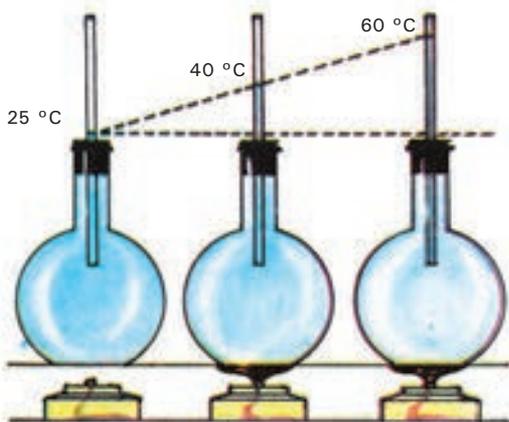


Fig. 86

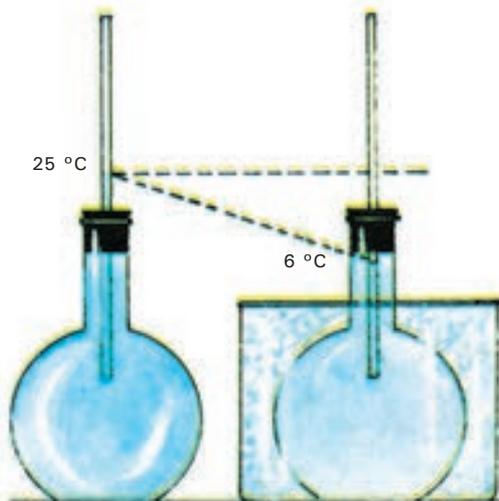


Fig. 87

Todos los líquidos al ser calentados se dilatan. Por ejemplo, cuando se pone la leche a hervir, sube en el jarro y llega a derramarse si no se le separa de la hornilla.

¿Por qué sube el líquido (mercurio) del termómetro cuando tienes fiebre?

El líquido del termómetro también se dilata al estar en contacto con una temperatura más alta y asciende por el tubito interior del termómetro que lo contiene. Lo mismo sucede cuando se mide la temperatura de un líquido contenido en un recipiente.

Fíjate que en el termómetro ocurre lo mismo que en el tubo fino de la figura 86.

Ahora bien, los líquidos y los gases, como estudiaste en el capítulo 3, no son los únicos que se dilatan al calentarse; los sólidos experimentan también este fenómeno.

Cuando en el verano se mide la distancia entre los rieles de las líneas del tren y se repite la operación durante el invierno, se puede comprobar que la distancia entre ellos es menor en verano que en invierno. Esto ocurre porque los rieles, al dilatarse por el calor, aumentan su volumen, es decir, de tamaño (figura 88).



Fig. 88

Por este motivo los constructores de las líneas del ferrocarril dejan un espacio entre dos tramos de los rieles, lugar que ocupan cuando se dilatan por el calor. De no ser así los raíles podrían doblarse, con el consiguiente peligro para el tren.

Los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían.



1. ¿Qué le sucede al volumen de un cuerpo cuando recibe calor? Describe un ejemplo.
2. ¿Qué le sucede al volumen de un cuerpo cuando cede calor? Describe un ejemplo.
3. ¿Por qué el líquido del termómetro sube cuando tienes fiebre?
4. ¿Qué sucedería si los tramos de los rieles del ferrocarril se colocaran sin dejar un espacio entre ellos? Explica tu respuesta.
5. Para destapar un frasco, cuya tapa está fuertemente pegada, calentamos el cuello. ¿Para qué se hace esto?

El ciclo del agua en la naturaleza

Ya conoces los cambios de estado que experimenta el agua; veamos ahora cómo ocurren estos cambios en la naturaleza (figura 89). El calor del Sol hace que el agua de los océanos, los ríos y los lagos se evapore, de modo que la atmósfera está siempre cargada de una gran cantidad de vapor de agua, lo que constituyen la **humedad** del aire. Es decir, el agua, además de constituir la hidrosfera, forma parte de la atmósfera.

Pero, ¿qué pasa con ese vapor de agua?

A medida que este asciende se enfría y se condensa en pequeñas gotas para formar las *nubes*.

La niebla es otra forma de condensación, que ocurre en las capas inferiores del aire cuando las temperaturas son muy bajas a poca altura.

Cuando te levantas temprano en la mañana y salgas a la calle, observa cómo en la superficie de los distintos objetos aparecen pequeñas gotitas de agua.

Es el rocío, que se forma al condensarse el vapor de agua cuando choca con una superficie fría (figura 90).

¿Has pensado por qué llueve?

Cuando las nubes, empujadas por el viento, encuentran zonas donde el aire es más frío, las gotas pequeñas de agua se unen y forman gotas grandes, que como pesan mucho no pueden sostenerse en el aire y caen en forma de lluvia, atraídas por la fuerza de gravedad de la Tierra. Es la **precipitación**.

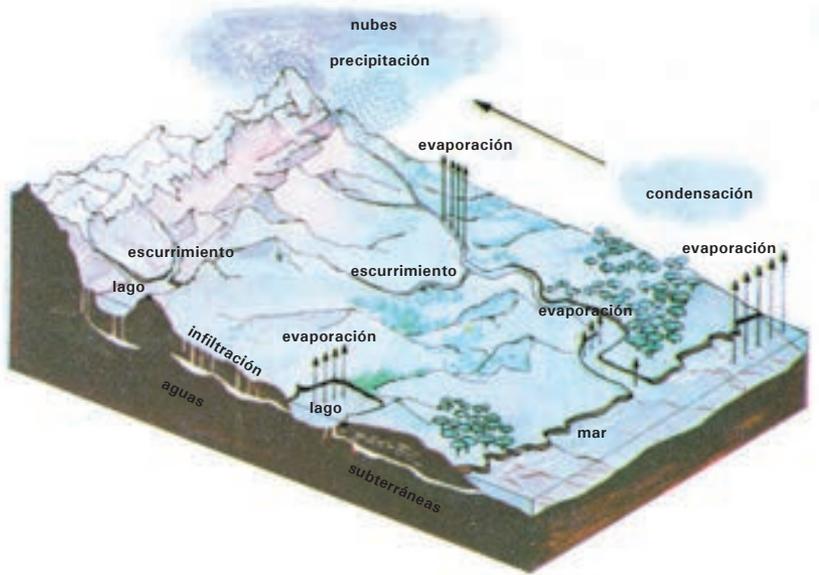


Fig. 89



Fig. 90

La cantidad de lluvia caída en un lugar puede medirse con un instrumento llamado pluviómetro (figura 91).

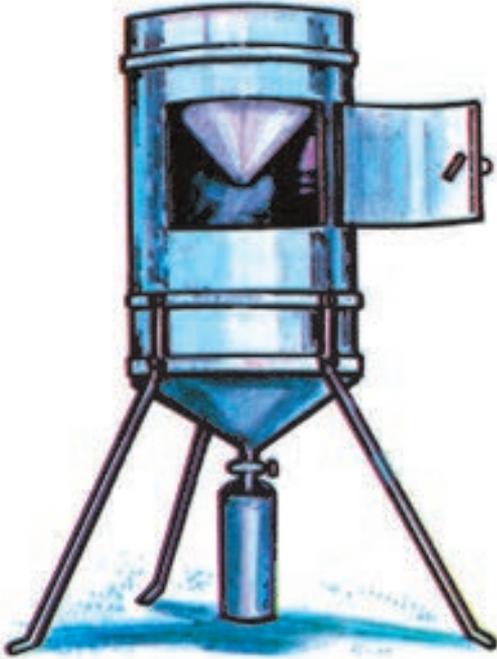


Fig. 91

En ocasiones puedes ver, durante algunos de los fuertes aguaceros de verano, que junto con las gotas de agua caen unos pedacitos de hielo o granizo.

En algunos países de clima templado o frío, al llegar el invierno también ocurren precipitaciones, pero en lugar de lluvia cae nieve. Esto se debe a que el vapor de agua pasa al estado sólido por lo baja que es la temperatura, dando lugar a pequeñísimos cristallitos de hielo, agrupados de tal manera, que semejan finos copos de algodón.

¿Has observado qué le ocurre al agua cuando llueve?

Parte de ella se evapora, como ya estudiaste, ¿qué le sucede al resto?

Observa nuevamente la figura 89, que ilustra el ciclo del agua en la naturaleza.

Pues bien, las aguas se escurren o corren desde los lugares más altos hacia los más bajos, contribuyendo así a la formación de los ríos; se depositan en las hondonadas del terreno originando lagos o lagunas y se **infiltran** o penetran a través del suelo y de las rocas que se lo permiten. Estas son rocas permeables, otras rocas son impermeables, es decir, no dejan pasar el agua, la cual se acumula dando lugar a las aguas subterráneas. Tanto el agua de los ríos como la subterránea van a parar al mar. Este proceso se repite incesantemente en la naturaleza.

Como habrás apreciado, el agua pasa por diferentes etapas: evaporación, condensación, precipitación, escurrimiento e infiltración. *Es el ciclo del agua en la naturaleza.* Este se efectúa continuamente por lo cual el agua no se agota en nuestro planeta.

El ciclo del agua tiene gran importancia para la vida de las plantas, los animales y el hombre, que no solo utiliza el agua para beber y con fines domésticos, sino, además, en la industria y la agricultura.



1. ¿Qué es el ciclo del agua en la naturaleza? Representalo en un dibujo y nombra cada una de las etapas.
2. Toma dos pañuelos o dos pedazos de tela del mismo tipo y humidécelos por igual, colócalos para que se sequen, uno al sol y el otro a la sombra. ¿Cuál de los dos pañuelos se secó primero? ¿Por qué?
3. Construye un pluviómetro de acuerdo con las instrucciones que te dio tu maestro y colócalo al aire libre. Haz una tabla en tu libreta, donde anotes la cantidad de lluvia que cae en tu localidad cada día de la semana. Confecciona con estos datos una gráfica de barras.
4. Menciona dos ejemplos que demuestren la condensación y la precipitación en la naturaleza.
5. ¿Por qué el agua en nuestro planeta no se agota?

El agua de los océanos y las tierras

¿Recuerdas qué es la hidrosfera?

Las aguas en nuestro planeta se distribuyen de diferente manera, unas corren o se depositan sobre continentes e islas: son las terrestres, que pueden ser superficiales o subterráneas; otras, las marítimas, se acumulan formando océanos y mares, las cuales reciben el nombre de océano mundial.

Busca en tu atlas el mapa físico. ¿Cuántos océanos puedes distinguir? ¿Cómo se llama cada uno? Localízalos.

Las aguas marítimas tienen características muy interesantes. ¿Te gustaría conocer algunas?

Movimientos de las aguas del mar

Numerosos poetas se han inspirado al contemplar la hermosa superficie del mar, a veces agitada y a veces en aparente calma, pues en sus aguas se producen pequeñas ondas.

¿Has estado alguna vez cerca del mar?

Seguramente te interesará saber cómo se forman esas ondas.

Llena un recipiente hondo con agua y sopla su superficie.

¿Qué ha sucedido?

De igual modo se producen las ondulaciones en el mar, cuando el viento roza la superficie del agua. Si estas ondulaciones se hacen más grandes por la intensidad del viento, entonces se convierten en **olas** (figura 92).



Fig. 92

Las olas pueden tener diferente altura. Durante las tormentas toman proporciones gigantescas y llegan hasta los 20 m. Cuando te bañas en la playa o estás a la orilla del mar puedes observar las olas, pero si pasas allí el día entero y prestas atención, podrás darte cuenta que el nivel de las aguas asciende y desciende alternadamente, cubriendo en ocasiones parte de la orilla, para después volver a dejarla al descubierto: son las **mareas**. Cuando el agua sube es la marea alta y cuando baja es la marea baja.

¿Recuerdas qué es la fuerza de gravedad?

El Sol y la Luna también ejercen esta acción sobre nuestro planeta, pues atraen las aguas del mar, las cuales experimentan estos movimientos de ascenso y descenso periódicamente cada seis horas aproximadamente (figura 93).

marea alta



marea baja

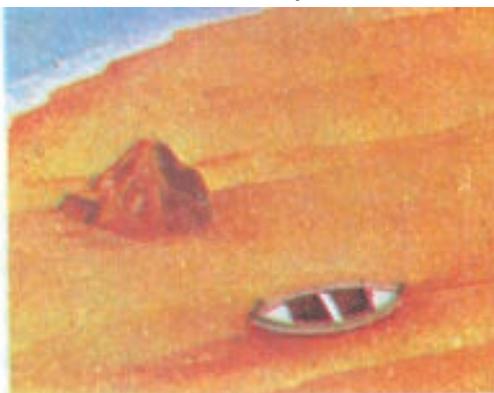


Fig. 93

Existen otros movimientos del mar, muy importantes para la navegación. Estos movimientos ayudaron a los indígenas de América del Sur a llegar a las costas cubanas y también a Cristóbal Colón y otros navegantes a descubrir América. Son las **corrientes oceánicas**.

Estos movimientos se realizan en forma horizontal y, al igual que las olas, se deben a la acción del viento.

¿En qué se diferencian de las ondulaciones del mar?

Las corrientes oceánicas son constantes y siguen la misma trayectoria. En su recorrido trasladan grandes cantidades de agua de un lugar a otro, de tal modo que muchos dicen de ellas que son verdaderos ríos en el mar.

Son originadas por vientos que soplan siempre en igual dirección, como los alisios.

Las corrientes oceánicas pueden ser frías o cálidas, por eso influyen en el clima de los lugares cerca de los cuales pasan. Cuando son frías dan lugar a que el clima sea más seco y fresco; si son cálidas hacen que el clima sea más húmedo y haya temperaturas más altas.

Observa en el mapa climático de tu atlas las corrientes oceánicas. ¿Cómo se representan?

Las flechas de color azul indican las corrientes frías, mientras que las de color rojo indican las cálidas.

Fíjate en la trayectoria de estas y comprobarás que existen en todos los océanos, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

Busca en el mapa la Corriente del Golfo. ¿Qué tipo de corriente es? ¿Cuál es su recorrido? Como has podido observar, pasa cerca de la costa norte de La Habana y su influencia se deja sentir en nuestro país.

Otras corrientes oceánicas de importancia son las de Brasil, Kuro Sivo, Labrador, Benguela y Humboldt. Clasifícalas en frías o cálidas de acuerdo con la leyenda del mapa. Especifica en qué océano están.



1. ¿Cómo se forman las olas?
2. Identifica el movimiento de las aguas del mar a que corresponde cada característica.
 - a) Movimientos horizontales del mar que trasladan grandes masas de agua de un lugar a otro.
 - b) Movimiento de ascenso y descenso de las aguas del mar.
 - c) Movimiento del mar en forma de ondas que pueden alcanzar diferente altura.
3. Compara el recorrido hecho por Cristóbal Colón, con el que realizan las corrientes oceánicas que aparecen en el mapa climático de tu atlas. ¿Cuáles le ayudaron en su navegación hacia el Nuevo Mundo?
4. Selecciona una de las corrientes oceánicas que se mencionan anteriormente en el libro; investiga sus principales características y escribe un párrafo en tu libreta donde las expresas.
5. Estudia el epígrafe y realiza una comparación entre olas, corrientes oceánicas y mareas, atendiendo a origen y movimiento de estas.

Aguas subterráneas

Ya conoces que parte del agua procedente de las precipitaciones se infiltra a través del suelo, penetra en el manto de rocas y origina las **aguas subterráneas** (figura 94).

¿Recuerdas cómo se denominan las rocas que permiten que el agua se acumule?

Las rocas *impermeables* impiden el paso de las aguas, es decir, detienen la infiltración, y sirven de base a las aguas subterráneas, las que se acumulan formando el manto acuífero.

El nivel de las aguas subterráneas varía de acuerdo con las precipitaciones. Cuando llueve mucho se eleva el nivel de las aguas por algún tiempo, mientras que en los períodos de sequía baja.

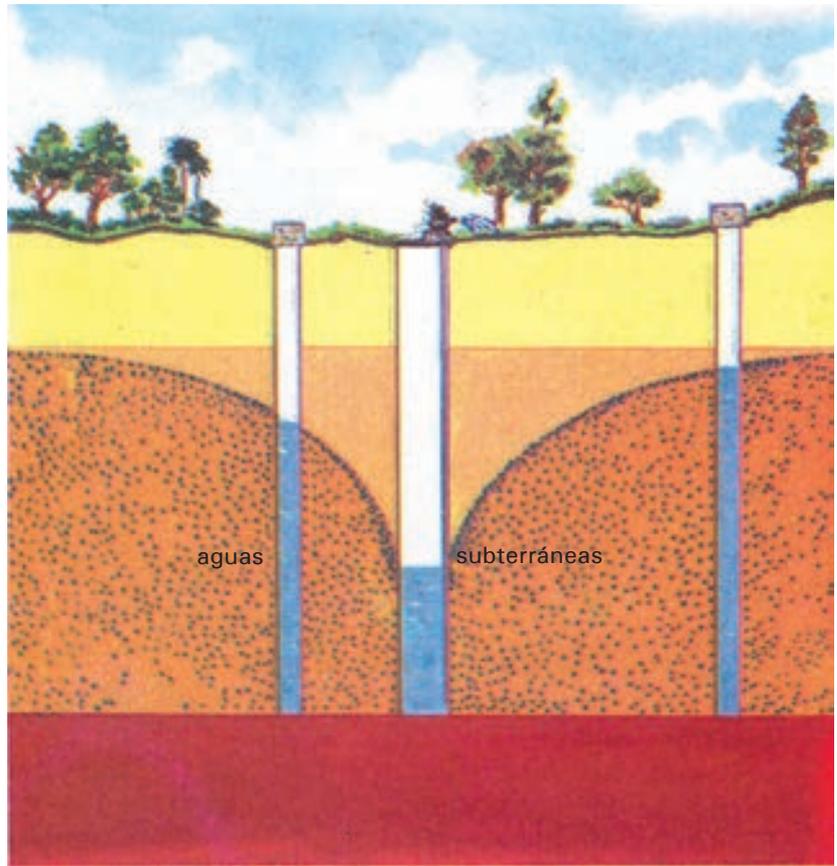


Fig. 94



1. ¿Cuáles son las aguas subterráneas?
2. ¿Por qué el nivel de las aguas subterráneas no es siempre el mismo?

Ríos y lagos

Ya conoces que parte de las precipitaciones va a parar a los **ríos**. ¿Te has preguntado alguna vez cómo nacen estos?

Mientras llueve las aguas se mueven libremente pendiente abajo y en ocasiones abren surcos pequeños. En las zonas altas estos surcos se hacen más profundos, a medida que las aguas de lluvia desgastan el terreno período tras período, hasta alcanzar la zona permanente de las aguas subterráneas. Al ser alimentados por estas, esos surcos se convierten en corrientes constantes de agua dulce (figura 95).

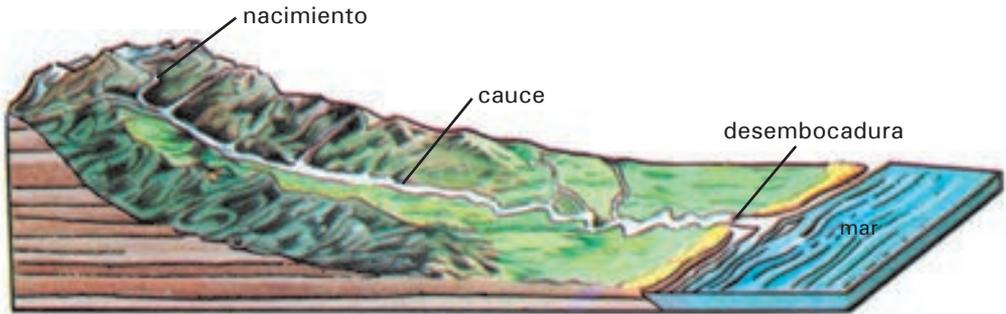


Fig. 95

Otros ríos tienen su origen o *nacimiento* en un manantial o en un lago. En algunas regiones del planeta se originan por la fusión de los hielos de las altas montañas.

Las aguas de los ríos corren por un canal o *cauce*, denominado también lecho del río (figura 95).

El lugar por donde el río penetra al mar, a un lago, o a otro río se denomina *desembocadura*. En ella, el río deposita parte de los materiales que arrastra en su corriente.

¿Sabías que los ríos necesitan alimentarse?

Como conoces, parte del agua de las precipitaciones va a parar a los ríos, por ejemplo, el Congo y el Amazonas. El Cauto, el Almendares y el Toa son ríos cubanos que se alimentan así.

Otros tienen alimentación mixta, es decir, se nutren de las lluvias y de la fusión de los hielos de las montañas, como ocurre con los ríos Nilo, Mississippi, Volga y Danubio.

La fuente de alimentación de los ríos está relacionada con el origen de estos.

Si en vez de correr e infiltrarse por la superficie terrestre, las aguas se depositan en los lugares bajos forman los **lagos**.

Los lagos varían de acuerdo con su tamaño y profundidad. En nuestro país se denominan lagunas, entre las que se destacan las de La Leche y la Laguna del Tesoro.

Generalmente los lagos son alimentados por ríos y manantiales y casi todos dan salida a las aguas que reciben a través de ríos, lo cual hace que sus aguas se mantengan dulces.

Cuando un lago no tiene desagüe, sus aguas dulces se convierten en saladas por la evaporación.

Algunos lagos son restos de antiguos mares, como el mar Caspio y el mar Aral, y otros se originaron como se ilustra (figura 96).

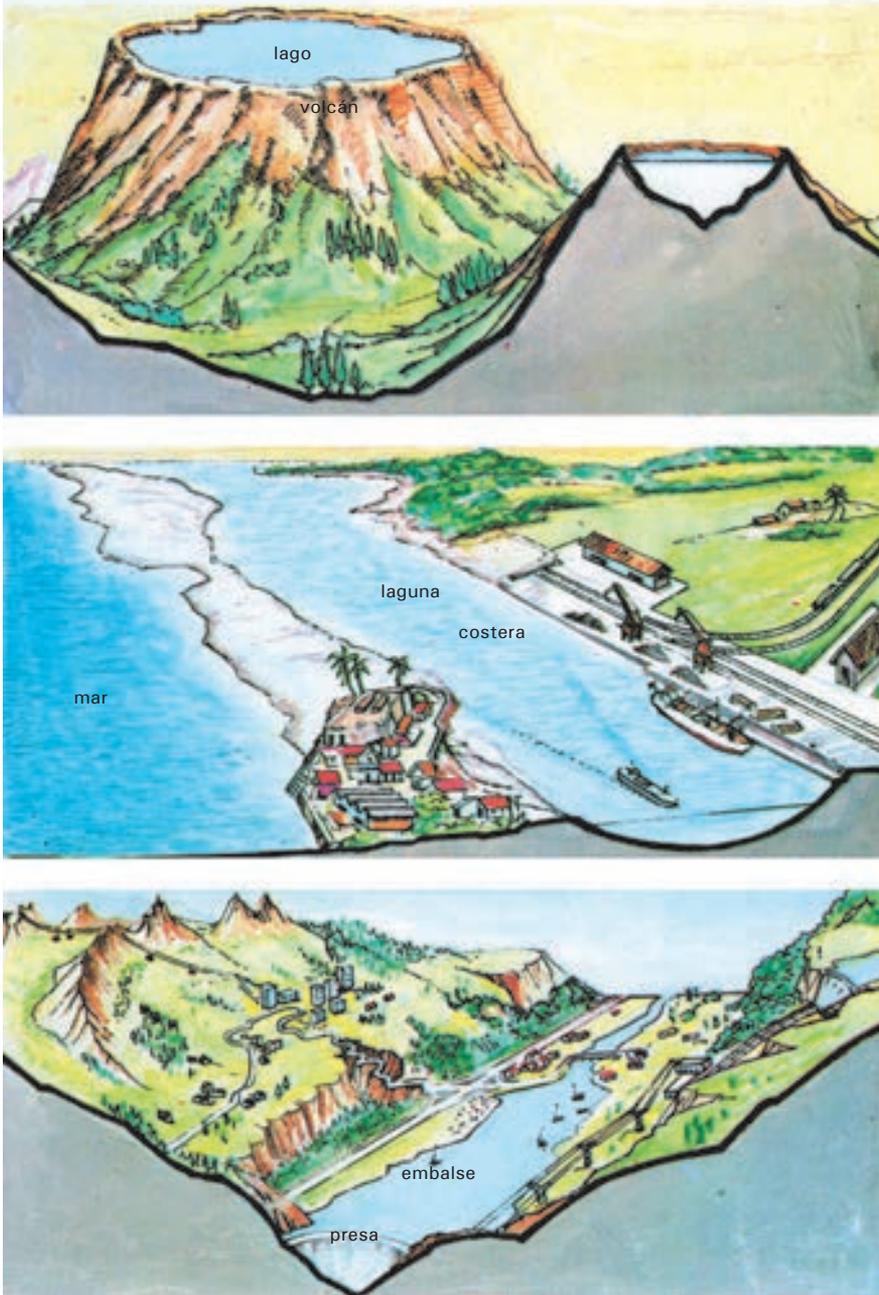


Fig. 96

Entre los lagos más grandes del mundo se encuentran los Grandes Lagos de América del Norte, el Victoria en África y el Baikal en Asia.



1. Realiza el dibujo de un río e indica:
 - a) nacimiento,
 - b) cauce,
 - c) desembocadura.
2. ¿Por qué en época de lluvia los ríos crecen?
3. ¿Cómo se originan los lagos?
4. Busca en el mapa físico de tu atlas un río de Asia, e investiga cuál es su principal fuente de alimentación. Escríbelo en tu libreta.
5. Realiza una excursión a la playa, un río, una laguna o un embalse cercano a la escuela. Dibuja las características del lugar visitado.

El agua, ese líquido vital

En capítulos anteriores estudiaste cómo se encuentran distribuidas las aguas en la naturaleza, ¿lo recuerdas?

El agua es el líquido más abundante en la Tierra, un componente fundamental para la vida. Se encuentra formando parte de todos los seres vivos, en los que constituye más de las tres cuartas partes de su cuerpo, e interviene en casi todos los procesos vitales.

Todos los animales necesitan agua para vivir, también las plantas.

El agua tiene una amplia utilización en todas las tareas del hogar; es empleada para beber, en la limpieza, en el lavado de las ropas, en los servicios sanitarios, en el lavado de verduras y la preparación de alimentos, para fregar, para regar los jardines.

Pero, ¿has pensado alguna vez en lo útiles que son las aguas al hombre?

Desde la más remota antigüedad, peces, moluscos, crustáceos y otros animales del mar, constituyen una fuente de alimentación para el hombre.

Los océanos permitieron el descubrimiento de América, la Antártida y otras tierras, así como el surgimiento y ampliación del comercio mundial.

Hoy día numerosos barcos surcan las aguas oceánicas, contribuyendo a desarrollar los lazos de solidaridad entre los diferentes países de la Tierra.

¿Y los ríos, los lagos y aguas subterráneas?

Los ríos y lagos son utilizados por el hombre como vías de comunicación. Sus aguas se aprovechan para regar los campos cultivados, producir electricidad, con lo cual se ahorra carbón, gas natural y petróleo y las aguas de los ríos se utilizan, también, como fuente para la obtención de alimentos.

Cuando los lagos son salados se utilizan para obtener sal, además de otros recursos.

Algunos lagos constituyen centros turísticos por su gran belleza natural.

Las aguas subterráneas tienen gran importancia en la alimentación de pozos, ríos y lagos. Para la vida de las plantas, los animales y el hombre tienen un valor inapreciable.

Pero, volvamos al mar, ¿recuerdas el fenómeno de las mareas? Ellas son una enorme fuente de energía; en algunos lugares se utilizan para la producción de electricidad.

Las personas que viven cerca de la costa recogen muchos animales marinos cuando la marea baja (figura 97).



Fig. 97

Gracias a las mareas, los trasatlánticos pueden ser anclados en puertos situados en ríos pequeños. En este caso es necesario esperar las horas en que la marea sube, para poder entrar en puerto.

El agua, un recurso importante para nuestro país

¿Sabías que el agua es uno de los recursos más importantes para nuestro país?

Cuba es un país eminentemente agrícola. El cultivo de la caña de azúcar, el tabaco, los cítricos, el arroz, dependen, en gran medida, del agua disponible. El Gobierno revolucionario realiza grandes esfuerzos para aprovechar al máximo esta riqueza natural. Por ejemplo, se efectúan estudios para utilizar las diferencias de temperatura que se producen en las aguas del mar y para obtener energía eléctrica.

Además, se construyen embalses, con el fin de almacenar las aguas para los períodos de sequía, y diversas instalaciones, las cuales permiten obtener energía eléctrica a partir del agua (figura 98).

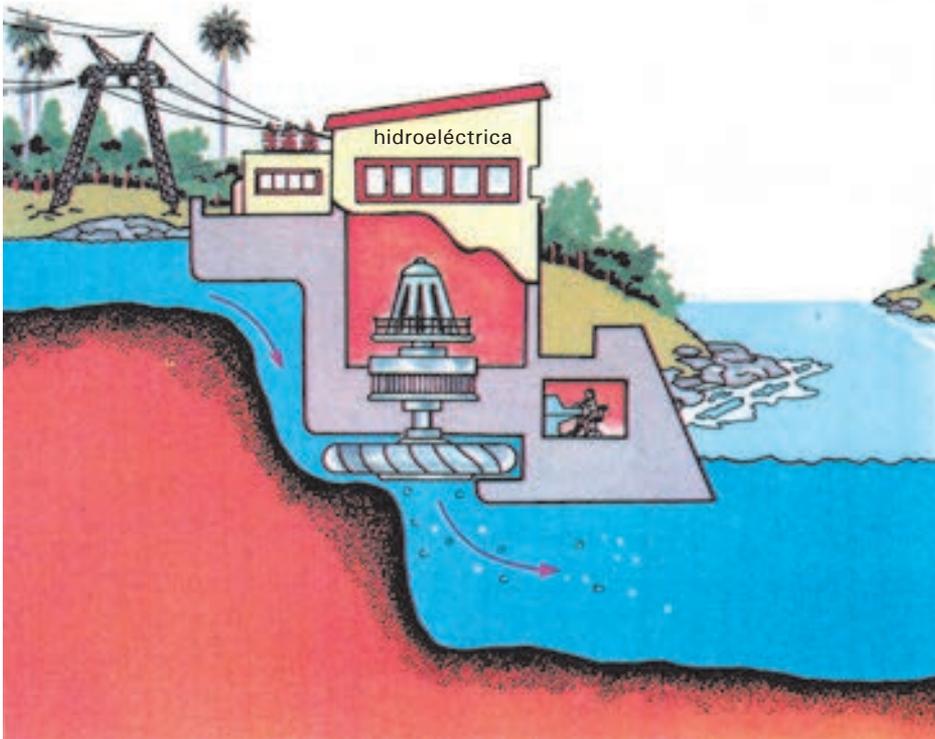


Fig. 98



1. ¿Cómo puede ahorrarse el agua en el hogar?
2. Busca láminas o dibujos que muestren distintas actividades donde el agua es necesaria y pégalas en tu libreta.
3. ¿Cómo son aprovechadas por el hombre las aguas de ríos y lagos?
4. ¿Qué importancia tienen las mareas en la vida práctica?
5. ¿Por qué el agua es uno de los recursos más importantes en Cuba?
6. Riega una pequeña planta sembrada en una maceta y después cubre con un *nylon* la maceta donde está la tierra. Tápala ahora con un pomo de boca ancha. Ponla al sol y obsérvala durante 30 min. ¿A qué conclusiones puedes llegar?

El agua se contamina y es necesario purificarla.

Protección de las aguas

El hombre está en el deber de cuidar el agua y evitar toda contaminación sobre las fuentes de este preciado líquido.

En muchos lugares se construyen fábricas e industrias muy próximas a las fuentes abastecedoras de agua, en las que se vierten desperdicios y sustancias perjudiciales que provocan su contaminación y limitan su empleo. Además, estos desperdicios causan daño a los seres vivos que habitan en la hidrosfera.

En muchos lugares se arroja petróleo al mar, en otros, las fábricas utilizan los ríos para dar salida a sustancias de desecho del proceso industrial, sin tener en cuenta el daño que pueden causar a la naturaleza.

Otras industrias, por el contrario, analizan con mucho cuidado los desperdicios de su producción, para que no lleguen al agua sustancias que puedan contaminarla.

Las aguas se pueden purificar empleando diferentes métodos, por ejemplo, la destilación, que consiste en evaporar el agua y luego condensarla al chocar estos vapores con una superficie fría, ¿recuerdas dónde se da este proceso? El hombre estudia la naturaleza y los procesos que se dan en ella, como por ejemplo, el ciclo del agua. Otro método consiste en hacer pasar el agua a través de filtros, donde quedan retenidas las sustancias dañinas que contaminan el agua (figura 99).



Fig. 99

En nuestro país también se toman medidas para evitar la contaminación y se purifican las aguas de numerosos ríos.

El hombre dispone de extraordinarias riquezas naturales, el agua forma parte de ese tesoro incalculable. ¿Qué debemos hacer para que podamos disfrutar siempre de sus beneficios?

Tenemos que proteger las aguas del planeta. Hoy, el hombre dispone de todos los medios para lograrlo, así pues, debemos evitar la contaminación de mares, océanos, ríos y lagos. Es necesario prohibir que desechos de petróleo, domésticos e industriales, sean arrojados a las aguas, pues se perjudican las plantas y los peces. Hay que desarrollar una amplia campaña, mediante eventos internacionales, donde se explique la importancia que tiene la protección del agua en la Tierra.



1. ¿Cómo se contamina el agua?
2. ¿Qué se puede hacer para purificar el agua?
3. Investiga cómo se protegen las aguas de los mares, ríos, lagos y embalses de tu municipio o provincia. Escríbelo e infórmalo a tus compañeros de aula.

Capítulo 5

La parte sólida de nuestro planeta

Cómo es el interior de la Tierra

Anteriormente has estudiado que el hombre ha realizado numerosas investigaciones acerca del Sistema Solar, la atmósfera y la hidrosfera, pero al interior de la Tierra apenas ha podido penetrar, pues las profundidades alcanzadas no significan nada en comparación con el tamaño del planeta. A pesar de ello el hombre, con su inteligencia, ha podido comprender cómo está estructurado el interior de la Tierra por medio de procedimientos indirectos. De esta forma ha determinado que la parte sólida de nuestro planeta está formada por la *litosfera*, el *manto* y el *núcleo* (figura 100).

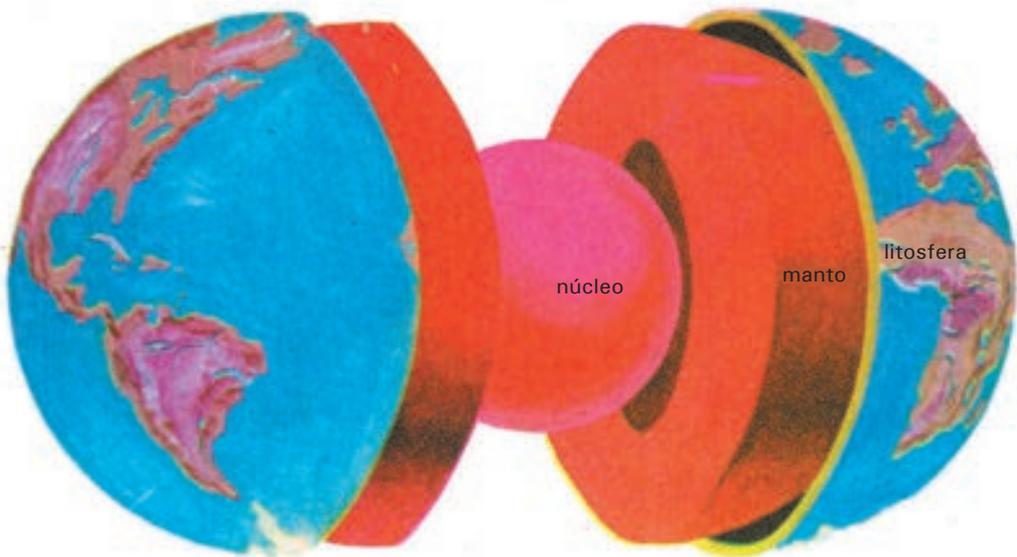


Fig. 100

Como has podido observar en el esquema, la **litosfera** es la capa sólida más externa de la Tierra, y está en contacto directo con la atmósfera y la hidrosfera.

Esta capa tiene una gran importancia para nosotros. Sobre ella se desarrolla la vida: nos movemos, construimos las ciudades, corren los ríos, y en sus partes más bajas se acumulan las aguas de mares y océanos. Numerosos productos, como el hierro o el cobre, la arena para las construcciones, los combustibles, como el petróleo, se encuentran en la litosfera y son indispensables para el desarrollo actual de la humanidad. Por eso cada día aumenta la necesidad de preservar estas riquezas, mediante su uso planificado y racional, pues de otra manera quedarían agotadas rápidamente.



1. ¿Qué es la litosfera?
2. ¿Cuál es la importancia de la litosfera?
3. Representa en un dibujo la estructura interna de nuestro planeta.
4. ¿Cómo puede el hombre proteger las riquezas que encierra la litosfera?

Rocas y minerales

La litosfera está formada por **rocas**. Estas a su vez están constituidas por *minerales*.

Las rocas se distinguen unas de otras de acuerdo con los minerales que las componen. Pueden estar formadas *por uno solo*, como el mármol, o *por varios*, como el granito.

De acuerdo con su origen existen diferentes tipos de rocas: magmáticas o ígneas, sedimentarias y metamórficas.

¿Cómo se formó cada una de ellas?

Debajo de la litosfera, donde hay temperaturas elevadísimas, se encuentran grandes masas de rocas fundidas, que se conocen con el nombre de *magma*.

Cuando el magma penetra y asciende por las grietas de la litosfera se enfría y solidifica, formando las rocas magmáticas o ígneas (figura 101). Ejemplo de ellas son el granito y el basalto.

Hagamos un experimento:

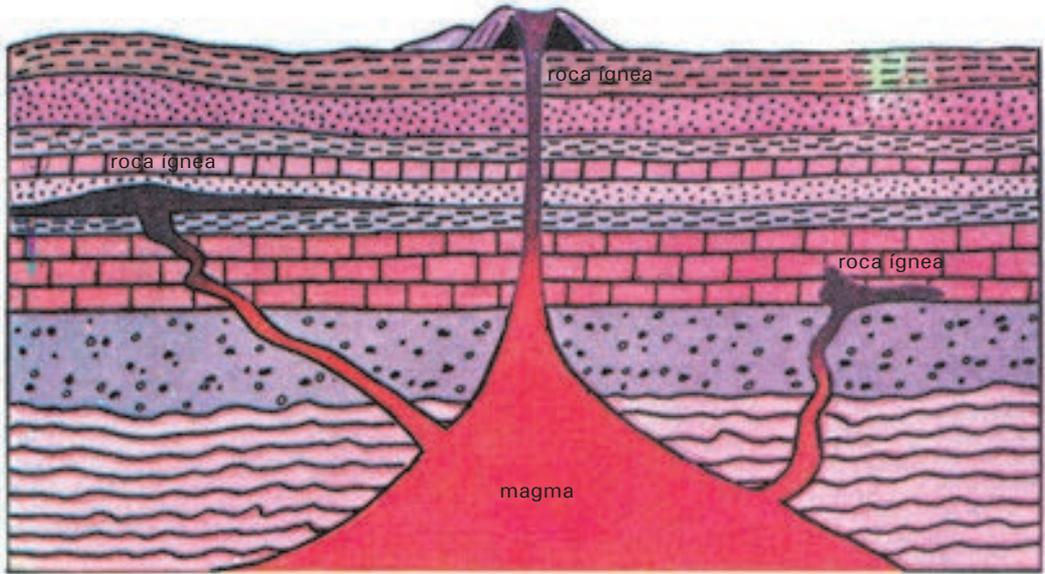


Fig. 101

Echemos un poco de azúcar en un recipiente metálico y démosle calor por un rato. Como puedes observar, esta se ha derretido por completo, ha pasado al estado líquido.

Apartemos ahora el recipiente de las llamas y dejemos caer unas gotas de caramelo sobre cualquier superficie. ¿Qué le sucede?

Comprobarás que el caramelo se solidificó.

Este proceso es el que experimentan las rocas en el interior de la Tierra, al ascender hacia la superficie donde las temperaturas son mucho más bajas.

Un procedimiento semejante a este es el utilizado por el hombre para fundir las rocas y obtener, a partir de ellas, el material requerido en la elaboración de piezas y maquinarias muy necesarias para la vida moderna (figura 102): un tractor, el tacho de un central azucarero, las cabillas y vigas para construir un edificio, hasta una cuchillita de afeitar se obtiene de esta manera.

Veamos ahora cómo se forman otros tipos de rocas.

¿Has observado cuando llueve cómo el agua arrastra tierra, arena, partículas de rocas hacia las zonas más bajas?

En un recipiente de cristal lleno de agua, echa un poco de arena, piedrecitas y tierra y agítalo fuertemente.

Al cabo de un rato, ¿qué ha sucedido?

Pues, simplemente, que estos materiales se depositan en el fondo, primero los más pesados y por último los más ligeros, formando distintas capas.

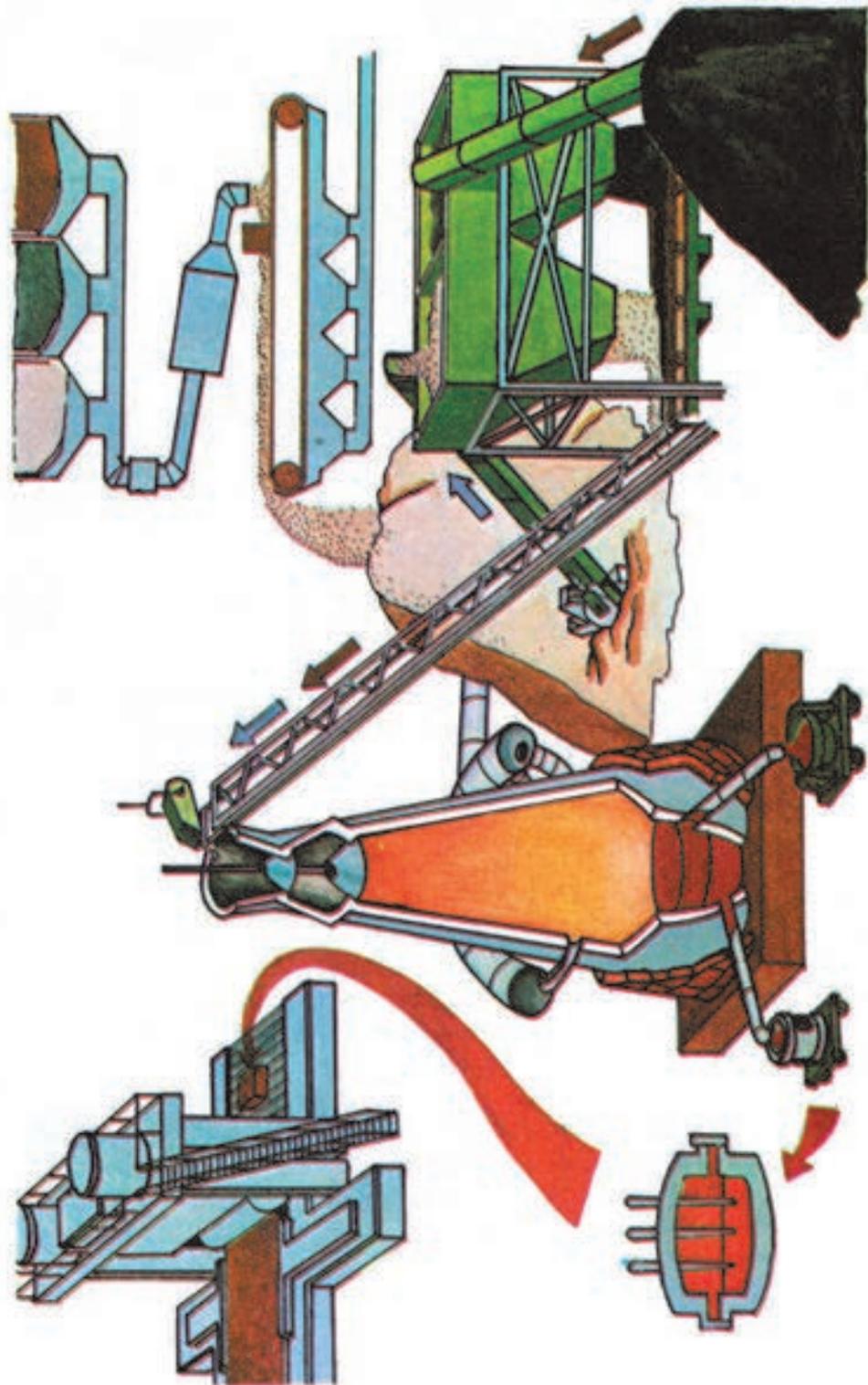


Fig. 102

En la naturaleza ocurren fenómenos semejantes. Las olas del mar, el viento, la lluvia, los ríos, arrastran fragmentos de rocas hacia las partes más bajas de la superficie terrestre, cubiertas por las aguas de mares y lagos, en el fondo de los cuales se depositan, al igual que los restos de animales y plantas que allí viven; todo este material forma *capas o estratos* (figura 103).



Fig. 103

Al transcurrir el tiempo, el peso de las capas superiores endurece estos *materiales depositados o sedimentos*, hasta que acaban por formar rocas **sedimentarias**, como las calizas, las areniscas y las arcillas. En Cuba la mayor parte de las rocas son sedimentarias. Estas se emplean ampliamente en la industria, en la producción de cemento, en la construcción, en la fabricación de objetos de cerámica y en otros usos.

¿Has pensado si las rocas una vez formadas cambian o permanecen iguales?

Las elevadas temperaturas del interior de la Tierra, el peso de los estratos de rocas superiores, o la combinación con otras sustancias tan comunes como el agua y el dióxido de carbono, hacen que las rocas ígneas y las sedimentarias se transformen en un nuevo tipo de rocas: las **metamórficas**. Entre las rocas metamórficas más comunes podemos citar los mármoles, las pizarras y las serpentinitas. Estas rocas son muy utilizadas en la construcción y en la ornamentación.



1. ¿A qué llamamos roca?

2. Copia en tu libreta el siguiente ejercicio:

En una columna aparecen los tipos de rocas que has estudiado. Enlázalos con las características que les correspondan en la otra columna.

rocas metamórficas	Se forman por la solidificación del magma.
rocas ígneas	Están compuestas siempre por un solo mineral.
rocas sedimentarias	Aparecen formando estratos por la deposición de fragmentos de rocas y restos de plantas y animales. Se originan a partir de la transformación de otras rocas.

3. Menciona algunos ejemplos que demuestren la utilidad de uno de los tipos de rocas que conoces.
4. Realiza un recorrido por tu localidad. Recoge varias muestras de rocas diferentes y trata de reconocer si son ígneas, sedimentarias o metamórficas, con la ayuda de tu maestro, tus padres o un especialista. Obsérvalas con la lupa y anota sus características en tu libreta.

Minerales metálicos y minerales no metálicos

Si observas con una lupa un trozo de granito, de caliza o de mármol, podrás darte cuenta que presentan pequeños cristales. Estos son los minerales que componen esas rocas.

Los **minerales** son mezclas de sustancias naturales que poseen, entre otras propiedades, brillo, color y dureza. Estos pueden ser *metálicos* o *no metálicos* y tienen múltiples aplicaciones en la técnica y la ciencia.

De los minerales metálicos se obtienen los metales, que son muy necesarios. Si miras a tu alrededor, en cualquier lugar que te encuentres, podrás descubrir numerosos objetos metálicos.

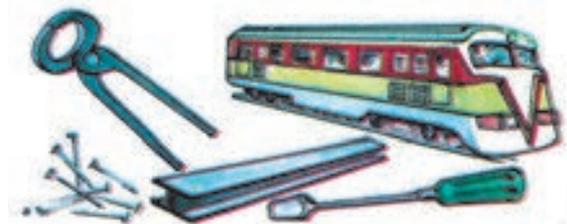
¿Te gustaría conocer de qué mineral se obtienen algunos metales y sus aplicaciones?

Observa el siguiente cuadro:

Mineral Metal

Aplicaciones

limonita hierro



calcopirita cobre



lateritas níquel



bauxita aluminio



Fig. 104

En Cuba existe níquel en abundancia y es este el segundo producto en importancia para nuestra economía, después del azúcar. La antigua Unión Soviética y otros países socialistas nos compraban níquel y colaboraban con nosotros en la construcción de nuevas industrias.

Entre los minerales no metálicos podemos citar la calcita, el yeso y el caolín, los que se emplean en: la fabricación de cemento, la ortopedia, la confección de objetos de loza y porcelana, como tazas, platos y muebles sanitarios, entre otros usos.

El carbón y el petróleo son minerales combustibles originados por la sedimentación de restos de animales y plantas, y tienen gran importancia para la industria, el transporte y la producción de electricidad. En nuestro país no hay yacimientos de carbón y los de petróleo no satisfacen las necesidades de la población, por eso tú mismo debes contribuir al ahorro de electricidad, y por tanto, del petróleo.



1. ¿Qué es un mineral?
2. Escribe en tu libreta:

- a) El nombre de un mineral metálico que conozcas.
- b) El metal que se obtiene.

c) Representa en un dibujo alguna de las aplicaciones que no hayas estudiado.

3. Investiga con tu maestro o familiares, el nombre de un mineral no metálico que no hayas estudiado y para qué se utiliza. Anótalo en tu libreta.

El relieve

La superficie terrestre tiene numerosas irregularidades que constituyen el **relieve**.

Si estas irregularidades se encuentran sobre continentes e islas, entonces hablamos del *relieve terrestre*, pero si se encuentran en el fondo de los mares les llamamos *relieve submarino*. Ambos son muy parecidos (figura 105).

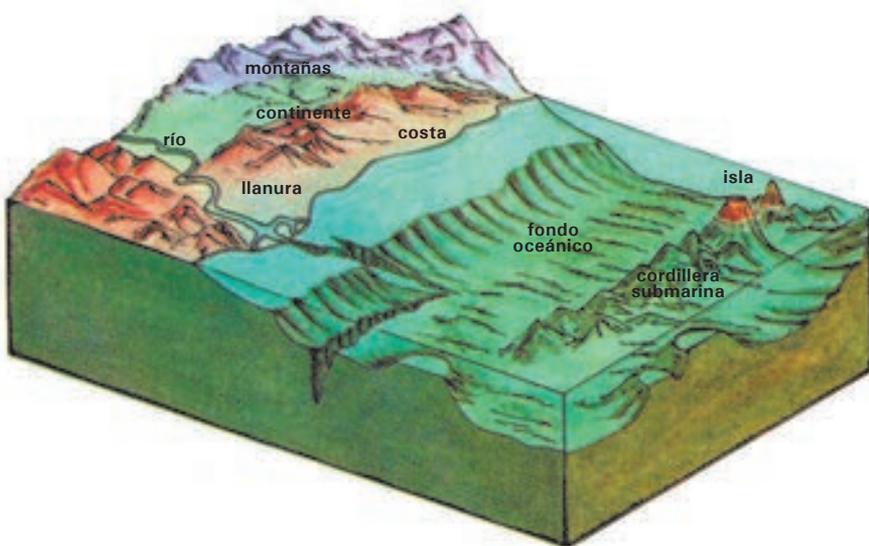


Fig. 105

Observa el territorio que se extiende por los alrededores de tu escuela, ¿cómo es su relieve?

Al realizar esta actividad podrás decir que observas una superficie plana o ligeramente accidentada con algunas ondulaciones, es decir, un relieve de **llanura** casi horizontal.

Casi todas las llanuras se encuentran a poca *altura sobre el nivel del mar o altitud*, la cual constituye la altura 0 m. Un territorio situado por encima del nivel del mar hasta los 200 m es un territorio llano. Los lugares que están por debajo de los 0 m se denominan *depresiones*.

Busca en tu atlas el planisferio físico.

¿Recuerdas qué significa el color verde?

Si observas este mapa con detenimiento, podrás darte cuenta que las llanuras cubren gran parte de la superficie de los continentes, al igual que en nuestro país, y se representan con ese color.

La mayoría de la población del mundo vive en las llanuras, puesto que en estos lugares es más fácil labrar la tierra y desarrollar la agricultura, así como construir carreteras, caminos, y vías férreas, hacer edificaciones, etcétera.

Pero también existen zonas llanas que están prácticamente deshabitadas debido a condiciones naturales adversas, como un clima muy frío, por estar cubiertas por pantanos o poseer características de extrema sequedad, por ejemplo.

Sin embargo, el hombre ha hecho habitables muchos de estos lugares: ha logrado cultivar territorios muy áridos, levantar modernas ciudades en lugares que cubrían suelos congelados o construir canales que permitieron desaguar áreas pantanosas y utilizar estas tierras para labores agrícolas.

Si en tu localidad, en lugar de llanuras predominan las elevaciones, podrás observar *montañas*, *alturas* y *mesetas*. Estas se diferencian, tanto por su forma como por su altitud, por encima de los 200 m (figura 106).

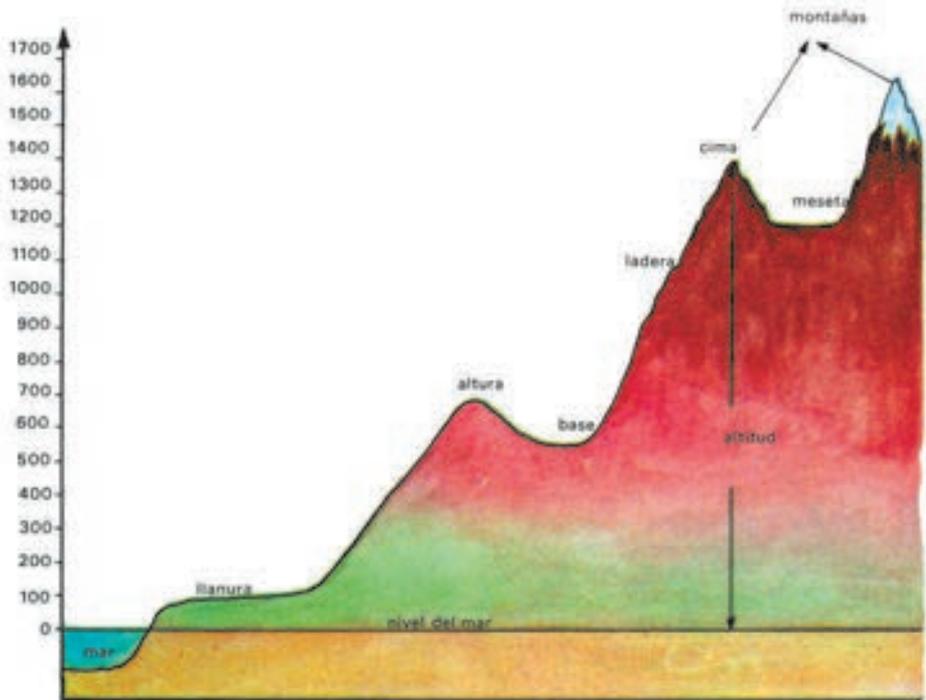


Fig. 106

Las **montañas** son las formas del relieve de mayor elevación, considerando como tales las que tienen más de 1 000 m sobre el nivel del mar, mientras que las **alturas** tienen menor altitud que las montañas.

¿Cómo son la cima y las laderas de la altura y las montañas de la ilustración anterior?

Las **mesetas** son elevaciones con la cima llana o aplanada. También se les denomina *altiplanicies o altiplanos*.

Observa nuevamente el planisferio físico de tu atlas.

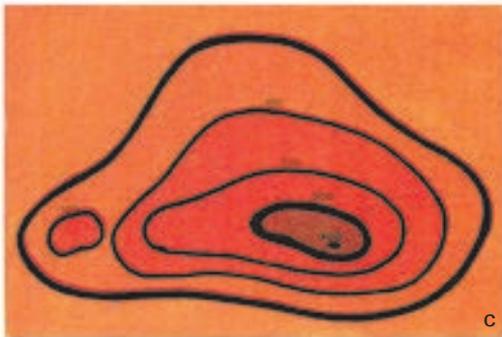
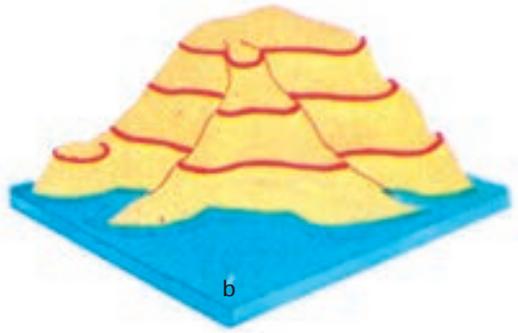
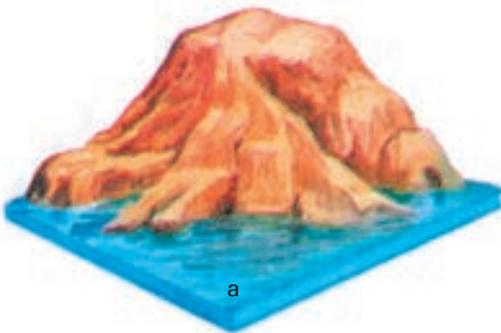
¿Cómo puedes diferenciar en él estas formas de relieve?

Mientras más oscuro sea el color, mayor será la altitud de esas elevaciones.

Todas estas elevaciones regularmente aparecen agrupadas, formando cadenas de montañas o cordilleras, entre las cuales encontramos valles.

Además de los colores que te permiten diferenciar el relieve en los mapas, distinguirás unas líneas muy finas interrumpidas por unos números, estas son las **curvas de nivel** que unen los puntos de igual altitud sobre la superficie terrestre.

En las áreas montañosas estas líneas forman curvas cerradas y el punto señala la altura en metros que alcanza la cima de esa elevación (figura 107 a, b y c).



c Fig. 107

Cuando las curvas aparecen muy próximas te indican que las laderas son abruptas o escarpadas, mientras que cuando están muy separadas quiere decir que la inclinación o declive de ese territorio es suave.

En algunas mesetas, alturas y montañas, también se agrupa la población de diferentes lugares del mundo, mientras que las montañas más altas generalmente están deshabitadas, sus cimas están cubiertas de nieve y no existe vegetación en ellas.



1. ¿Qué es el relieve?
2. ¿Cómo es el fondo de los océanos?
3. Realiza un recorrido por los alrededores de tu escuela y representa en un dibujo cómo es el relieve.
4. Modela una montaña con barro o plastilina. Señala cada una de sus partes con una banderita de papel o cartulina.
5. ¿Por qué la mayoría de la población del mundo vive en las llanuras?
6. Busca en tu atlas algunos ejemplos de llanuras transformadas por el hombre. Escribe el nombre en tu libreta.
7. Observa el planisferio físico de tu atlas y nombra dos ejemplos de cada forma de relieve que has estudiado. Anótalos en tu libreta.
8. Observa la figura 107 c. Si tuvieras que escalar esta elevación, por cuál ladera lo harías: norte, sur, este u oeste.
9. Colecciona varias fotos de relieve, afiches, láminas, sellos o postales, e identifica la forma de relieve representada en cada una.

Las montañas surgen y cambian de forma

¿Te gustaría saber cómo se formaron las montañas y llanuras que ves a tu alrededor?

Si pudieras mirar el interior de nuestro planeta, quedarías sorprendido y tal vez lo compararías con un gigantesco horno de fundición, donde las rocas están en estado líquido.

¿Recuerdas cómo se les llama a estas rocas?

Este magma está en movimiento constante y ejerce su acción de varias formas sobre las capas de rocas superiores de la litosfera, son los **procesos internos**.

Algunas veces los movimientos del magma *son muy lentos y abarcan grandes áreas* de los continentes, los cuales se levantan o se deprimen, *sin afectar la disposición de los estratos*.

Otras veces son *más fuertes y comprimen las capas de rocas*. Como consecuencia se *forman montañas*.

Tratemos de demostrar este proceso. Toma un tubo lleno de pasta dental o de otro tipo y extrae una pequeña parte de su contenido. Tapa nuevamente el tubo y colócalo sobre la mesa. Ahora, con un dedo, presiona ligeramente el tubo por el centro.

¿Qué ha ocurrido?

A ambos lados del tubo se han producido elevaciones. De forma similar sucede en la litosfera: el peso de los sedimentos depositados en el fondo de mares y océanos presiona (como tu dedo el tubo) al magma que está bajo la litosfera. Este magma fluye entonces hacia otra parte, levanta los estratos y forma las montañas (figura 108).

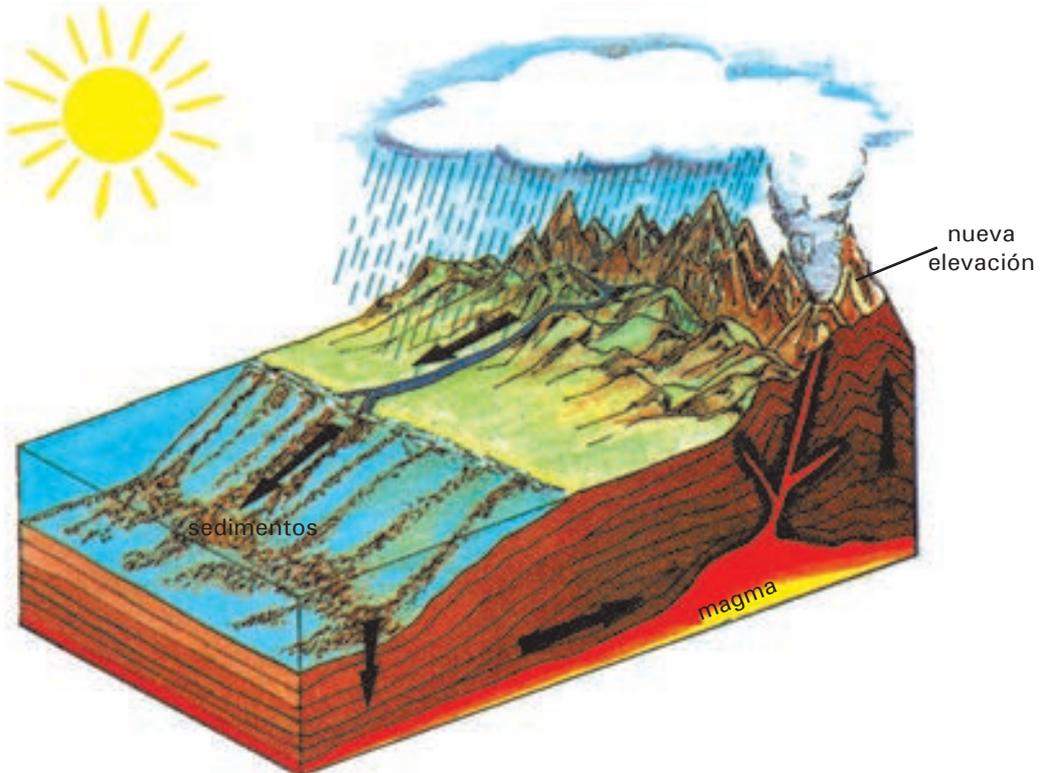


Fig. 108

Ahora bien, si oprimes el tubo muy fuertemente, ¿qué pasaría?
Simplemente, este se rompe y sale la pasta al exterior.
También sucede algo semejante en el interior de la Tierra.

Cuando el movimiento del magma es *muy violento* y la *presión que ejerce es muy grande*, logra salir al exterior y se forma un volcán (figura 109).



Fig. 109

En Cuba no existen volcanes en la actualidad, pero en muchos países del mundo y de América, como Perú y Nicaragua, están en constante actividad.

En ocasiones los movimientos internos de la Tierra son de *gran intensidad* y *corta duración*, y se producen vibraciones de la superficie terrestre en todas direcciones. Estos temblores reciben el nombre de *sismos* o **terremotos**, que duran desde pocos segundos hasta 1 o 2 min. Sus efectos son catastróficos. Los terremotos pueden estar acompañados por erupciones volcánicas.

En nuestro país se han producido “temblores de tierra” o sismos de poca intensidad, en algunas provincias orientales y en la Isla de la Juventud.

El estudio de los terremotos por el hombre, mediante un aparato denominado *sismógrafo*, ha permitido conocer en parte la estructura interna de nuestro planeta.

Estos procesos internos han dado origen a la formación del relieve. Pero el relieve no se forma solamente debido a la actividad interna de la Tierra, sino que actúan también los procesos externos.



1. Explica una de las consecuencias de los movimientos del magma sobre las capas superiores de la litosfera.
2. Investiga con tu maestro, con tus familiares o consultando algún libro, periódico o revista en la biblioteca, los efectos a que dan lugar los terremotos.

Cómo cambia el relieve

Sabes que la superficie terrestre se modifica constantemente, aunque es frecuente que estas transformaciones pasen inadvertidas, pues ocurren con lentitud.

Si te fijas atentamente podrás darte cuenta de algunos de estos cambios, o por lo menos de cómo ocurren. Veamos un ejemplo.

Cuando un terreno inclinado o con alguna pendiente ha sido arado, su superficie tiene cierta uniformidad; si lo observas en ese momento podrás comprobarlo, pero si vuelves a hacerlo después de haber llovido durante algunos días, notarás que han aparecido en él zanjas que antes no tenía. Estas indican los lugares por donde ha corrido el agua de lluvia, arrastrando a su paso piedras y tierra hacia los lugares más bajos (figura 110 a y b).

Los ríos actúan de forma semejante a la lluvia.

Realiza la siguiente actividad:

Toma un poco de arena y forma una pequeña elevación. Llena un recipiente o una regadera con agua y viértela sobre la cima de la loma de arena.

¿Qué ocurre?

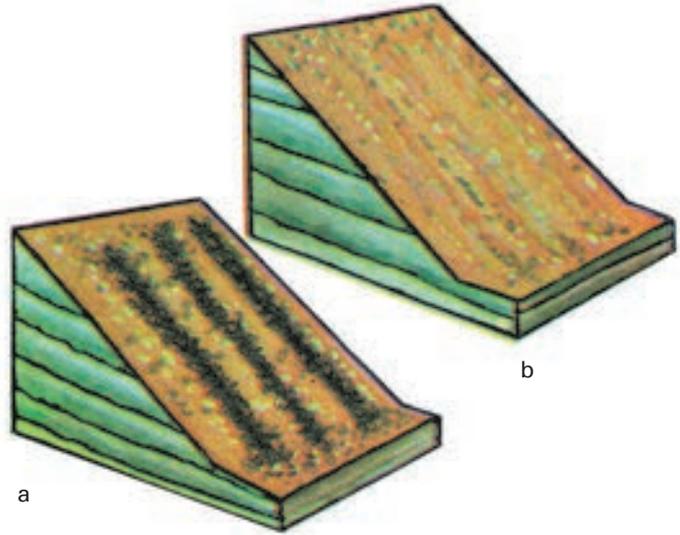


Fig. 110 a

Comprobarás que el agua corre hacia abajo rápidamente arrastrando arena; de manera similar hace un río, cuyas aguas arrastran tierra y otros materiales.

Cuando el agua llega a la base de la elevación pierde velocidad y parte de la arena se deposita, pues al correr más lentamente no puede llevar tanta como al principio.

Mientras mayor es la velocidad del agua más cantidad de materiales puede transportar; si la velocidad es menor, menos materiales arrastra.

A este proceso se le da el nombre de **erosión** y como habrás podido darte cuenta mediante el experimento, *arranca los materiales y los transporta*. Cuando estos materiales *se acumulan* en las partes bajas ocurre la **deposición**.

El trabajo que realiza el río puede ser comparado a la labor de un constructor con un vagón (figura 111).

Otro ejemplo de procesos erosivos es el realizado por las olas. Cuando estas chocan contra las rocas de la orilla, arrancan pequeños pedazos que se depositan en el fondo del mar, al ser arrastrados por ellas.

También el viento ejerce una acción semejante.

¿Has sentido los efectos del viento cuando sopla con fuerza?

Seguro has notado que este transporta polvo, tierra, arena, y al golpear tus piernas has sentido escozor; pues bien, cuando estos materiales chocan contra las rocas, las erosionan poco a poco.

Pero la *lluvia*, los *ríos*, las *olas* y el *viento* no son los únicos agentes capaces de romper una roca.

En el capítulo 1 estudiaste cómo el Sol calienta las tierras fuertemente durante el día, y que estas por la noche pierden rápidamente ese calor.

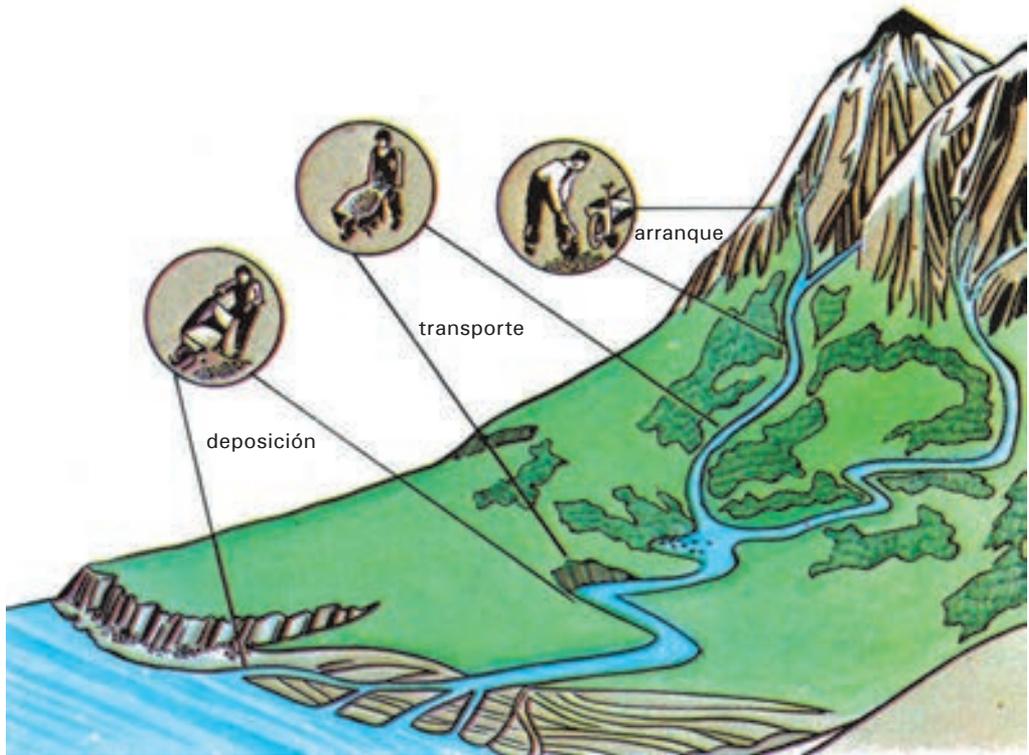


Fig. 111

Conoces además, que las sustancias se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían. Este proceso también ocurre a las rocas.

Durante el día, la superficie de las rocas recibe calor directamente del Sol y por eso se dilata, aunque no ocurre así en su parte interior, pues el calor no llega a ella.

Por la noche la roca se enfría nuevamente y entonces esa parte superficial que se había calentado se contrae.

Este proceso repetido día tras día y noche tras noche, hace que la superficie de las rocas se rompa en finas capas, que posteriormente son arrastradas por la lluvia o el viento, y quede expuesta al Sol la parte interna de la roca, iniciándose nuevamente este proceso. Esto sucede especialmente cuando *las diferencias de temperatura entre el día y la noche son muy grandes*.

Tu maestro te demostrará cómo ocurre este proceso.

Se toma con unas pinzas un trozo de vidrio grueso y se calienta durante un rato. Inmediatamente después se pone en un recipiente que contenga agua fría.

¿Qué le ocurre al vidrio?

Obsérvalo con la lupa sin sacarlo del recipiente.

Como podrás apreciar, el vidrio se ha agrietado y fragmentado bastante. Eso mismo ocurre con las rocas (figura 112).



Fig. 112

En algunos países donde hay frío intenso las rocas se rompen por otro motivo. Cuando el agua penetra en las grietas se congela, formando hielo, el cual hace que las rocas se fragmenten.

También las plantas logran que las rocas se rompan. Veamos cómo.

Llena un recipiente de cristal con frijoles, échale un poco de agua y tápalo con un pedazo de cartón o una tablita de madera bien finita.

Si lo observas pasado un tiempo podrás comprobar que los frijoles han “crecido”, pues levantan la tapa que habías colocado. Esto demuestra la fuerza que ejercen las plantas.

De igual manera, las semillas de las plantas al germinar, se expanden y presionan o empujan todo lo que está junto a ellas, y cuando la planta crece, sus raíces empujan también todo lo que está a su lado, por eso se rompen las aceras cuando los árboles crecen mucho.

¿Has observado alguna vez cómo crecen plantas en las rocas desnudas y hasta en las paredes y azoteas de casas muy viejas?

Las aves transportan semillas cuando vuelan de un lugar a otro. Algunas de estas semillas caen en las grietas de las rocas, donde hay acumulada tierra. El sol y la lluvia las hacen germinar y la planta, al crecer, destruye la roca poco a poco con sus raíces.

En nuestro país ocurre otro fenómeno y es que *el agua de lluvia*, al ponerse en contacto con rocas como las calizas *las disuelve* y da lugar a

que se formen cuevas y mogotes, por ejemplo; pero esto lo estudiarás con mayor profundidad en el curso de Geografía de Cuba.

Todos estos fenómenos que rompen las rocas, las erosionan y las depositan en otros lugares, son los **procesos externos** que modelan el relieve existente y crean nuevas formas de relieve.

Podemos decir, pues, que *el relieve es el resultado de la acción combinada de los procesos internos* y los procesos externos; que esta es una obra lenta que ha venido produciéndose desde hace millones de años y que continuará produciéndose en el futuro.



1. ¿A qué llamamos erosión? Explica, mediante un ejemplo que hayas observado en la naturaleza, cómo actúa esta.
2. ¿Cómo actúan los cambios de temperatura sobre las rocas?
3. ¿De qué manera pueden las plantas fragmentar las rocas?
4. Observa y responde (figura 113).



Fig. 113

- a) ¿Dónde actuará con mayor fuerza la erosión?
- b) ¿Dónde será menos la erosión? ¿Por qué?

Qué es el suelo

Cuando realizas una excursión o viajas de un lugar a otro, habrás podido observar en las zanjas o cortes del terreno, que las rocas no están al descubierto casi nunca.

Si observas con atención notarás sobre ellas una capa más o menos gruesa de rocas sueltas y fragmentadas y encima otra más oscura, en la que hunden sus raíces las plantas; es el suelo, en el cual se pueden distinguir varias *capas u horizontes*, que constituyen *el perfil del suelo* (figura 114).



Fig. 114

¿Cómo se forma el suelo?

Anteriormente estudiaste cómo el agua, el viento, el calor, el frío y las plantas, rompen las rocas, erosionan el relieve y depositan los materiales que arrancan.

De acuerdo con ello podrás pensar que el suelo está formado solamente por esas pequeñas partículas de rocas. Sin embargo, los restos de rocas no son los únicos que componen el suelo.

Como sabes, en el suelo crecen las plantas, muchas de las cuales pierden sus hojas que caen sobre él. También viven pequeños animales. Todos estos seres vivos al morir, se descomponen y se unen con los fragmentos de rocas y sustancias minerales que estas contienen y constituyen el suelo. En ellos hay, además, agua y aire.

Podemos decir entonces, que el **suelo**, generalmente de color oscuro, está formado por una mezcla de minerales, restos de animales y plantas en descomposición, aire y agua. En él crecen las plantas y se desarrolla la agricultura.

¿Cómo podemos comprobar la composición del suelo?

Esta puede demostrarse mediante los siguientes experimentos.

1. Introduce en un recipiente un poco de hierba seca y en otro un poco de tierra. Coloca sobre las llamas del mechero el primer recipiente.

¿Qué sucede? ¿Qué quedó después de quemado? ¿Qué olor tiene? Quemá ahora la tierra del otro recipiente.

¿A qué conclusión puedes llegar?

Como has apreciado en el primer caso, todas las sustancias ardieron y se desprendió un olor característico; mientras que en el segundo recipiente solamente se quemó parte de las sustancias, y el olor fue muy semejante al anterior. Esto te indica que las sustancias que ardieron fueron los *restos de plantas y animales* contenidos en el suelo y *quedaron las sustancias minerales*.

Si mezclas un poco de esta tierra quemada con agua y la dejas reposar un rato podrás comprobar que las sustancias minerales se depositan en el fondo.

2. Toma otro poco de tierra y ponlo en otro recipiente. Dale calor unos minutos y coloca sobre él un pedazo de vidrio que cubra la tierra caliente. ¿Qué ocurre en el vidrio? ¿A qué conclusión puedes llegar?

Pudiste observar que en el vidrio se formaron pequeñas gotitas de agua, es decir, el suelo también contiene esta sustancia.

3. Llena un recipiente con agua y echa en él un poco de tierra.

¿Qué puedes apreciar?

Te habrás dado cuenta que en el agua se forman, inmediatamente, unas burbujas de aire. Esto demuestra que en el suelo también encontramos aire.

Después de haber hecho estos experimentos habrás comprobado que el *suelo contiene minerales, restos de animales y plantas, agua y aire*.



1. ¿A qué llamamos suelo?

2. ¿Cómo está formado el suelo?
3. Recolecta los siguientes materiales: rocas grandes, rocas pequeñas o grava y tierra con partículas de rocas.
Coloca los materiales recolectados en un pomo de vidrio de boca ancha y construye un perfil del suelo, siguiendo las orientaciones de tu maestro.

Los seres vivos necesitan del suelo

En el suelo se asienta la vida de gran cantidad de plantas y animales. En él se fijan las raíces de las plantas, de donde estas obtienen sales minerales disueltas en agua.

Muchos de los seres vivos que habitan en el suelo tú los conoces (figura 115).



Fig. 115

¿Puedes nombrar algunos?

Seguramente recordarán las cochinillas, lombrices, hongos, babosas, raíces de plantas, ciempiés.

Pero debes saber que en el suelo también viven otros seres, los cuales no puedes observar a simple vista; son los encargados de que los animales y las plantas, al morir, pasen a formar parte del suelo.

Todos estos seres vivos brindan una gran ayuda al suelo. ¿Sabes por qué?

¿Cómo crees que debe estar el suelo para que en él puedan crecer bien las plantas?

El suelo debe ser una capa suelta, donde las raíces puedan penetrar, así como el aire y el agua. Los seres vivos que lo habitan contribuyen a esto removiendo la tierra, con lo cual forman esa capa suelta y favorecen el desarrollo de las raíces sin dificultad.



1. ¿Por qué el suelo es importante para los seres vivos?

Utilidad y protección del suelo

El suelo es una de las más valiosas riquezas que nos ofrece la naturaleza. En él viven y se desarrollan las plantas y los animales que proporcionan alimentos al hombre y que este a su vez cultiva y cría.

Pero en muchas ocasiones, el mismo hombre ha sido el causante de que los suelos se empobrezcan y erosionen.

Cuando un terreno se cultiva mal, los nutrientes del suelo disminuyen con cada cosecha.

¿Cómo podemos evitarlo?

Existen varias maneras, una de ellas es practicar la *rotación de cultivos* y otra es emplear **fertilizantes**.

La rotación de cultivos consiste en dividir el terreno en parcelas y sembrar un tipo de planta determinado en cada una de ellas. Al año o los dos años, estos cultivos se rotan, es decir, si en una parcela hay sembrado frijoles,

en otra papas y en otra cebollas, al año siguiente donde había frijoles se cultivan cebollas, donde había cebollas se cultivan papas y donde había papas se siembran frijoles (figura 116).

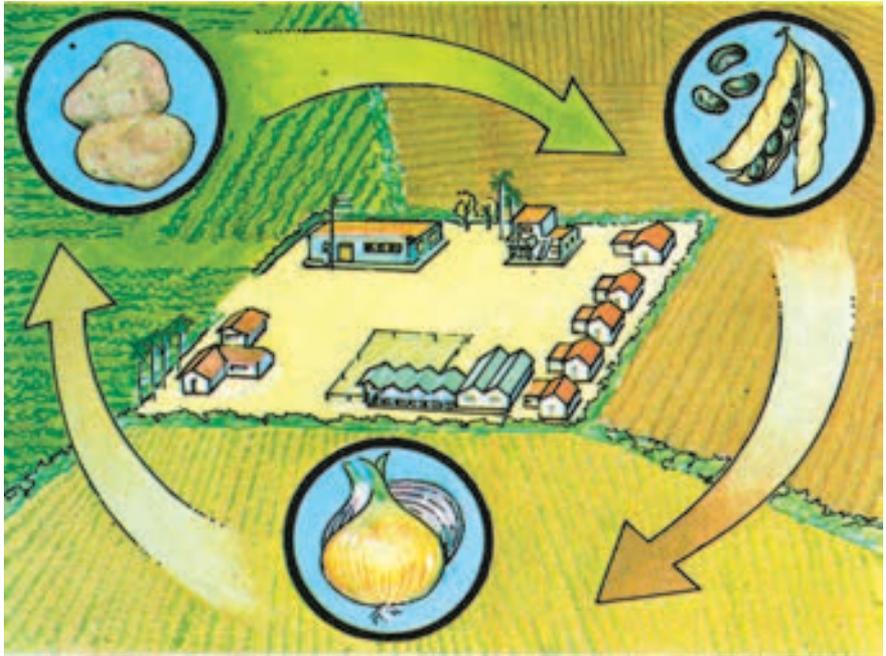


Fig. 116

Los fertilizantes pueden ser naturales, de origen animal, como el estiércol, o vegetales como los restos de las cosechas añadidos al suelo.

Los fertilizantes también pueden ser artificiales, y se obtienen de los diversos minerales que contienen las rocas, ya sea directamente o procesados por el hombre. Estos se utilizan de acuerdo con el tipo de planta que sea, pues todas no requieren las mismas sustancias para desarrollarse mejor.

¿Recuerdas qué es la erosión?

El suelo es uno de los principales materiales que la erosión arrastra, pero esta también se puede controlar.

Cuando cambias una planta de una maceta para otra más grande, observarás que, pegada a sus raíces sale también una gran cantidad de tierra o suelo. Si tratas de quitarla comprenderás que no resulta nada fácil. Esto se debe a que las raíces las sostienen y fijan el suelo.

En una extensión de terreno desnuda, sin plantas, la erosión actúa rápidamente empobreciendo al suelo. Pero si crecen plantas en él, la erosión es más difícil, pues el suelo se mantiene fijado por las raíces. También las hojas de los árboles al caer lo protegen, estas son como una alfombra sobre la cual rebotan las gotas de lluvia.

La erosión del suelo depende, además, de la pendiente del lugar, por tanto, en las zonas elevadas actúa con mayor fuerza que en las llanuras.

¿Qué medidas pueden tomarse contra la erosión?

Sembrar en surcos siguiendo las ondulaciones del terreno.

Construir un sistema de terrazas o mesetas escalonadas cuando es mucha la pendiente y cultivar en ellas las plantas (figura 117).



Fig. 117

Sembrar nuevos árboles en los bosques en la medida que se talen otros.

Crear bosques, mediante el cultivo de árboles apropiados, en terrenos desprovistos de ellos.

Los suelos cubanos son fértiles en su mayoría y permiten desarrollar la agricultura, que es la base de nuestra economía. Por eso cada uno de nosotros debe contribuir a protegerlos adoptando las medidas necesarias y velando por el uso adecuado de estos en la localidad donde vivimos.



1. ¿Cuál es la importancia del empleo de fertilizantes?
2. Observa lo que ocurre con el suelo después de un día de mucha lluvia. Expresa en un párrafo las conclusiones a que has llegado.
3. Investiga cómo se protegen y utilizan los suelos en tu municipio o provincia.

Capítulo

6

La vida en la Tierra

La Tierra y los seres vivos no siempre fueron como ahora

Hoy iniciaremos un viaje imaginario.

Cuando te trasladas por carretera de un lugar a otro, observas a tu alrededor montañas, ríos, plantas, animales, nubes, también atraviesas puentes y pasas cerca de grandes industrias.

Pero, ¿alguna vez te has preguntado si la naturaleza que hoy estudias fue siempre como la ves en la actualidad?

Hace muchos millones de años, nuestro planeta presentaba otro aspecto (figura 118).



Fig. 118

¿Crees posible que en un lugar así pudieron existir plantas y animales?

Por supuesto que no, y tienes razón al pensar así, pues en esos momentos estaban formándose la atmósfera y la hidrosfera, además las temperaturas eran muy elevadas, y, como conoces, en tales condiciones no pueden existir los seres vivos. Estos se originaron una vez que bajaron las temperaturas y estuvieron presentes el aire y el agua, como resultado de la transformación del planeta.

Los primeros seres vivos surgieron en los mares primitivos, eran muy sencillos y extremadamente pequeños.

Al transcurrir el tiempo, algunos de ellos fueron haciéndose más grandes y complejos. Estos han podido estudiarse mejor, por sus restos o sus huellas, los cuales quedaron impresos en las rocas sedimentarias, como testigo de aquellas épocas.

Estos restos de plantas y animales que existieron en tiempos remotos se llaman **fósiles** y permiten conocer la historia de la Tierra y cómo fueron cambiando los seres vivos. Entre estos fósiles podemos mencionar los de los *trilobites* y *anmonites* (figura 119), que pueden encontrarse en algunos lugares de nuestro país, como la Sierra de los Órganos en la provincia Pinar del Río.

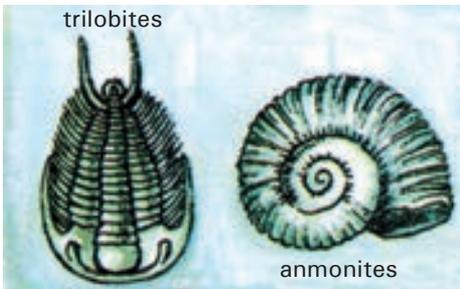


Fig. 119

Al mismo tiempo que cambiaban aquellos seres vivos, fueron ocurriendo muchos fenómenos naturales, como el surgimiento de montañas, el ascenso y descenso del nivel del mar, los fuertes terremotos y erupciones volcánicas, la formación de rocas y los cambios en el clima, los cuales, a su vez, originaron nuevas transformaciones en los seres vivos.

Posteriormente, hubo una época donde la existencia de climas cálidos durante mucho tiempo, hizo posible que crecieran plantas gigantes, las cuales, al morir, dieron lugar a la formación de grandes depósitos de carbón (figura 120).

¿Recuerdas para qué se utiliza este mineral?

Los animales también cambiaron de aspecto; algunos alcanzaron gran tamaño (figura 121) y sus esqueletos reconstruidos se conservan en los museos; otros, de épocas más recientes, se parecen mucho a



Fig. 120



Fig. 121

los que conoces actualmente, como el oso y el león de las cavernas (figura 122).

león de las cavernas

oso de las cavernas

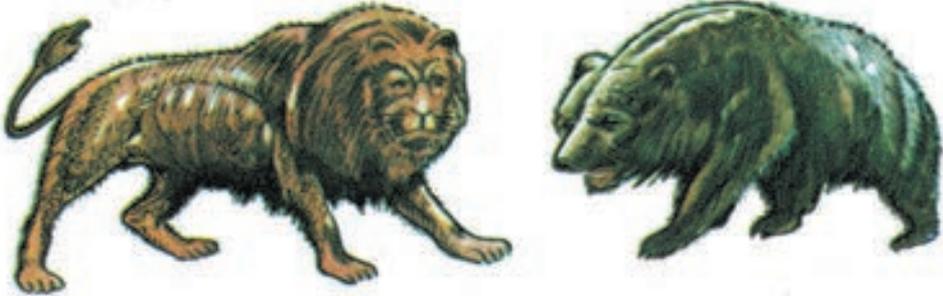


Fig. 122

De igual forma, y como resultado de estas grandes transformaciones ocurridas en los seres vivos, hace millones de años surgió el hombre, a partir de antepasados comunes a los monos actuales (figura 123).

Debes recordar que en la superficie terrestre constantemente están ocurriendo cambios. Algunos se pueden observar a simple vista, como los producidos al ocurrir un terremoto, pero otros solamente serán apreciados después de cientos o miles de años.



Fig. 123



1. ¿Cómo se ha podido conocer el tipo de plantas o animales que vivía en nuestro planeta hace miles y millones de años?
2. Observa (figura 124). Busca el parecido de animales actuales con los que observas en la figura. Escribe sus nombres en tu libreta después que hagas la comparación.



Fig. 124

3. Expresa un ejemplo que demuestre los cambios que ocurren en la superficie terrestre en nuestros días.

En la biosfera se desarrolla la vida

Ya conoces algunas de las transformaciones ocurridas en nuestro planeta desde hace millones de años y, además, algo muy importante, el surgimiento de los seres vivos.

Como consecuencia de estos cambios se formó la **biosfera** o esfera de la vida, compuesta por las plantas, los animales y el hombre, los que están en estrecha relación con lo que los rodea, es decir, *el suelo, el agua y el aire*.

Las zonas de vegetación y población animal

Ya conoces que en la biosfera existe gran variedad de animales y plantas.

También sabes que la iluminación no llega por igual a todos los lugares de nuestro planeta, por lo cual existen diferentes cinturones climáticos, ¿cuáles son?

Las características de la temperatura y las precipitaciones varían mucho de una zona a otra, asimismo cambian la vegetación y los animales.

Estas **zonas de vegetación y población animal** se repiten al norte y al sur del Ecuador, obsérvalo en el mapa de tu atlas.

Como puedes darte cuenta, cubren áreas de diferente extensión y forma, y *no tienen límites bien definidos*, porque se pasa gradualmente de una zona a otra.

Te propongo hacer un viaje en un avión que vuele a poca altura, desde nuestro país hasta la zona ecuatorial de África, y desde allí emprender el camino hacia el polo norte.

Lo primero que vemos cuando llegamos a África, es la zona del *bosque ecuatorial*, donde la vegetación, espesa y tupida, forma grandes *selvas*, nombre por el cual también se conoce al bosque ecuatorial. ¿Te has preguntado por qué crecen allí tantas plantas?

Esto ocurre así a causa de las altas temperaturas y de las precipitaciones abundantes, que proporcionan gran humedad durante todo el año (figura 125).

Allí los árboles alcanzan tanta altura, que su follaje espeso no deja pasar apenas la luz. Hay otros árboles más pequeños y medianos. Ninguno de ellos pierde sus hojas durante el año. Multitud de lianas* o bejucos trepan por ellos, uniendo unos árboles con otros. Al suelo llega muy poca luz y resulta difícil caminar por él, pues hay muchos restos de plantas y animales acumulados.

La población animal es abundante, pero poco visible. ¿Cuáles puedes distinguir en la figura 125? Anota sus nombres en tu libreta.

¿Te ha resultado difícil imaginar que caminas por el bosque ecuatorial? Sigamos nuestro viaje en dirección al Trópico de Cáncer.

Observa tu mapa. Verás cómo al norte del Ecuador encontramos en algunos lugares del mundo, el *bosque tropical*, donde también llueve

mucho, pero las temperaturas no son tan elevadas como en la selva. Algunos de sus árboles pierden las hojas durante el período de menos lluvia, mientras que otros permanecen cubiertos de follaje siempre verde. En algunos bosques tropicales habitan animales como el tigre.



Fig. 125

Consulta nuevamente el mapa de tu atlas.

¿Qué zona de vegetación observas, alternando con los bosques tropicales, entre el paralelo 5° (aproximadamente) y el Trópico de Cáncer?

Efectivamente, son las *sabanas*. Hagamos un recorrido por ellas.

Observa (figura 126). ¿Cómo es la vegetación en la sabana? ¿Qué animales podemos encontrar en ella?

La vegetación de la sabana es de hierbas muy altas, arbustos y algunos árboles aislados, cuyas copas semejan un parasol, bajo el cual se protegen los animales del ardiente sol.

Los animales son abundantes y variados; algunos son grandes, como el elefante y la jirafa, también hay cebras, antílopes, búfalos, y otros feroces, como el león. Algunos de ellos se refugian en los bosques que limitan las sabanas o en los que crecen a orillas de los ríos. En estos últimos podemos encontrar hipopótamos y cocodrilos.

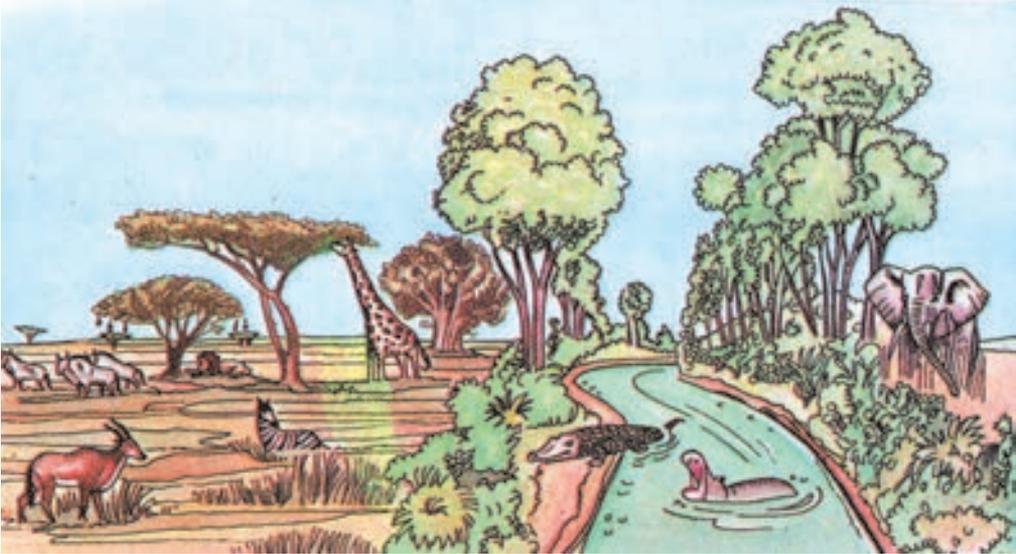


Fig. 126

En África, como en muchos otros lugares, ha sido necesario crear áreas donde los animales viven en estado salvaje y se prohíbe la caza, pues el hombre ha estado a punto de terminar con ejemplares valiosos que no existen en otras partes del mundo.

Las lluvias no son abundantes en las sabanas. A medida que nos acercamos al trópico, las precipitaciones disminuyen, a tal extremo, que en algunos lugares casi no llueve durante todo el año. Es la zona de los *desiertos* y los *semidesiertos* (figura 127), en los cuales el clima es muy seco y la temperatura, que durante el día es muy elevada, baja rápidamente durante la noche.

La vegetación es posible encontrarla, fundamentalmente, en los *oasis*, lugares aislados donde la existencia de aguas subterráneas da lugar a manantiales, que permiten el crecimiento de algunas plantas, como la palma datilera.

Los animales del desierto, como el camello, están adaptados al calor y a la escasez de agua. También viven roedores, como el gundi y reptiles, como la víbora de las arenas y el lagarto sahariano. Muchos de ellos se esconden en la arena durante el día para protegerse del calor y por la noche salen a cazar.

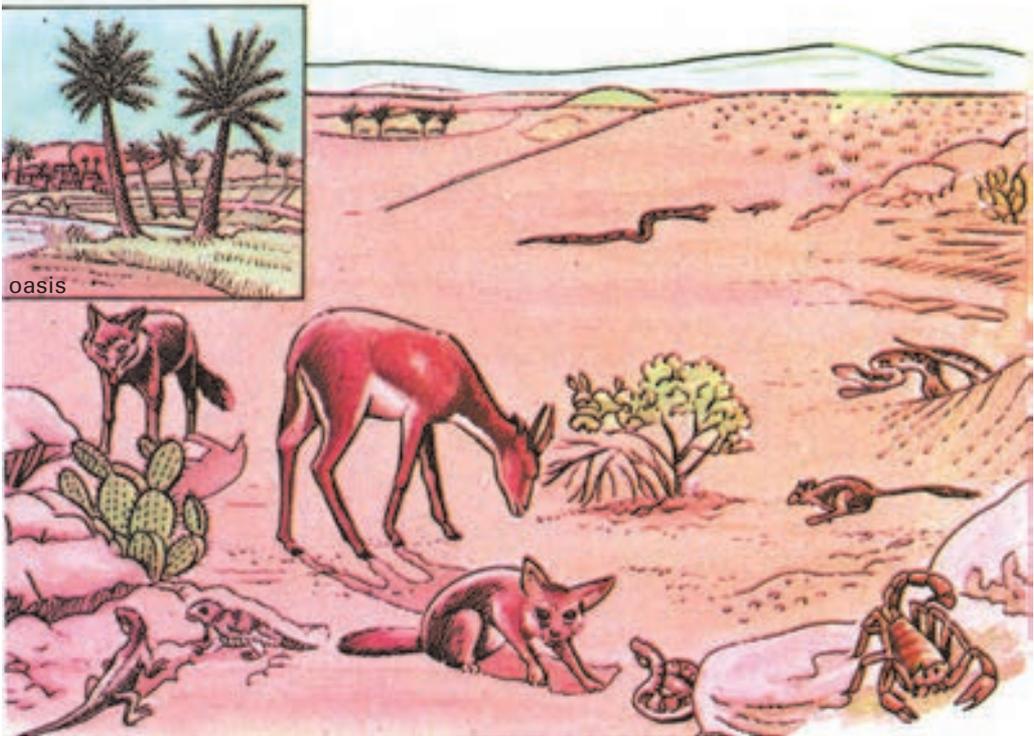


Fig. 127

¿Te imaginas el calor que sentirías en esta zona?

Pues, a partir de este momento, al seguir nuestro camino rumbo al norte encontrarás una temperatura diferente; más allá del Trópico de Cáncer, a partir del paralelo 30° , las temperaturas comienzan a ser más frescas y varían según las estaciones del año; es la zona de los *bosques templados* (figura 128), los cuales alternan con las *estepas*.

Entre una y otra zona existen grandes diferencias: en el bosque templado crecen árboles muy variados, algunos de los cuales pierden sus hojas, y habitan liebres, zorros, ciervos y osos, mientras que la estepa se destaca por su vegetación de hierbas, puesto que el clima es más seco. En ella viven pequeños animales como los roedores, entre ellos el hurón.

En la actualidad quedan muy pocos lugares en el mundo, donde la vegetación y la población animal característicos permanecen inalterados, pues el hombre los ha sustituido por los cultivos y la ganadería (figura 129).

En algunos países, sin embargo, se siembran en algunas áreas, árboles típicos de estos bosques, lo cual ha permitido que nuevamente queden cubiertas por ellos.

Dejamos atrás el bosque templado, para dirigirnos hacia el Círculo Polar Ártico. ¿A qué zona nos referimos? Búscala en el mapa de tu atlas.

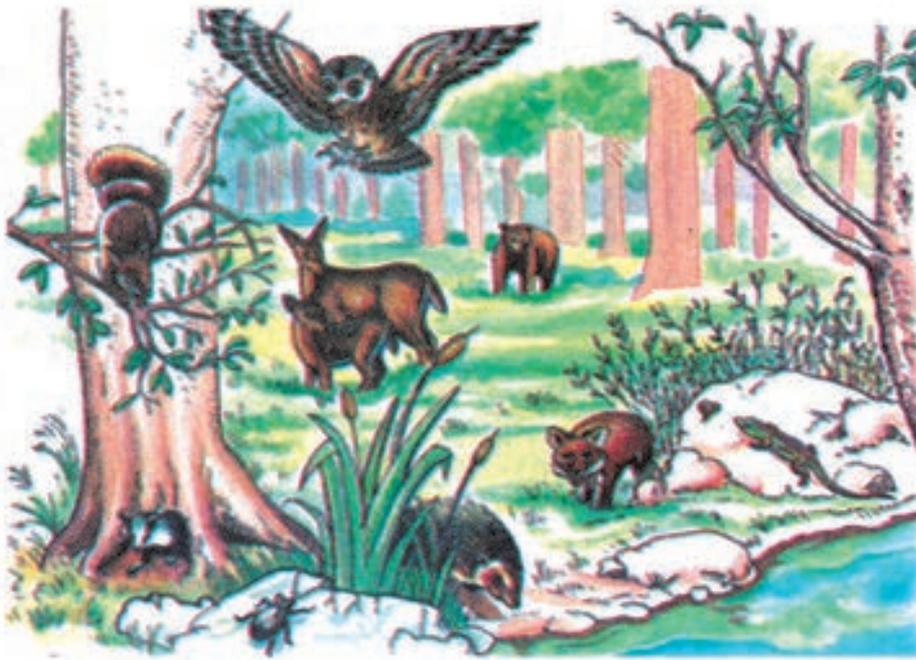


Fig. 128

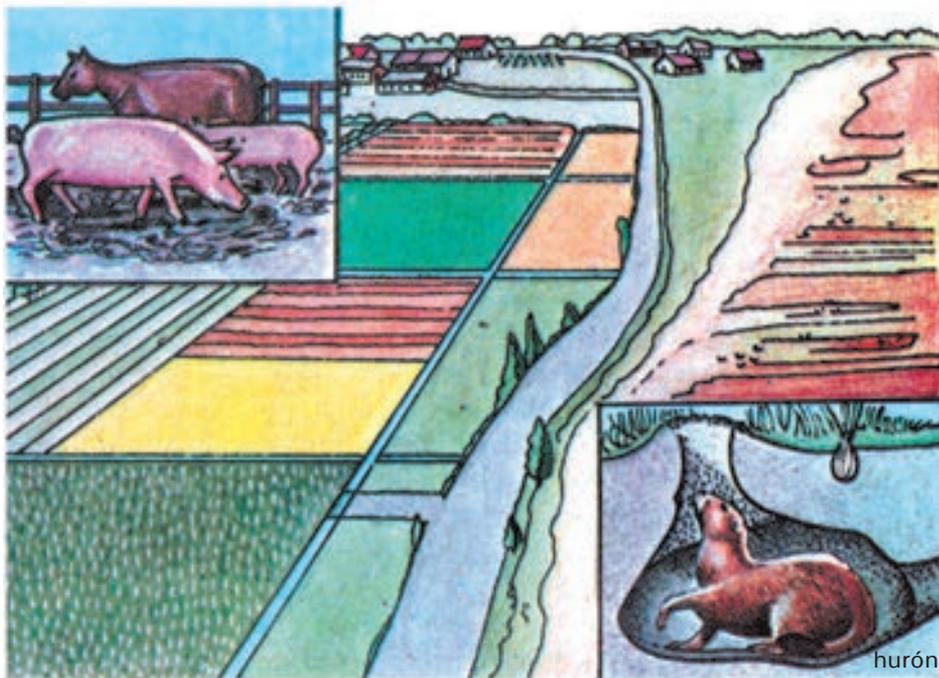


Fig. 129

Ante nuestra vista aparecen las copas de los pinos y abetos, es el *bosque frío o taigá*, donde habitan numerosos animales de pieles preciosas, como el armiño blanco, la marta cebellina y el zorro plateado (figura 130).

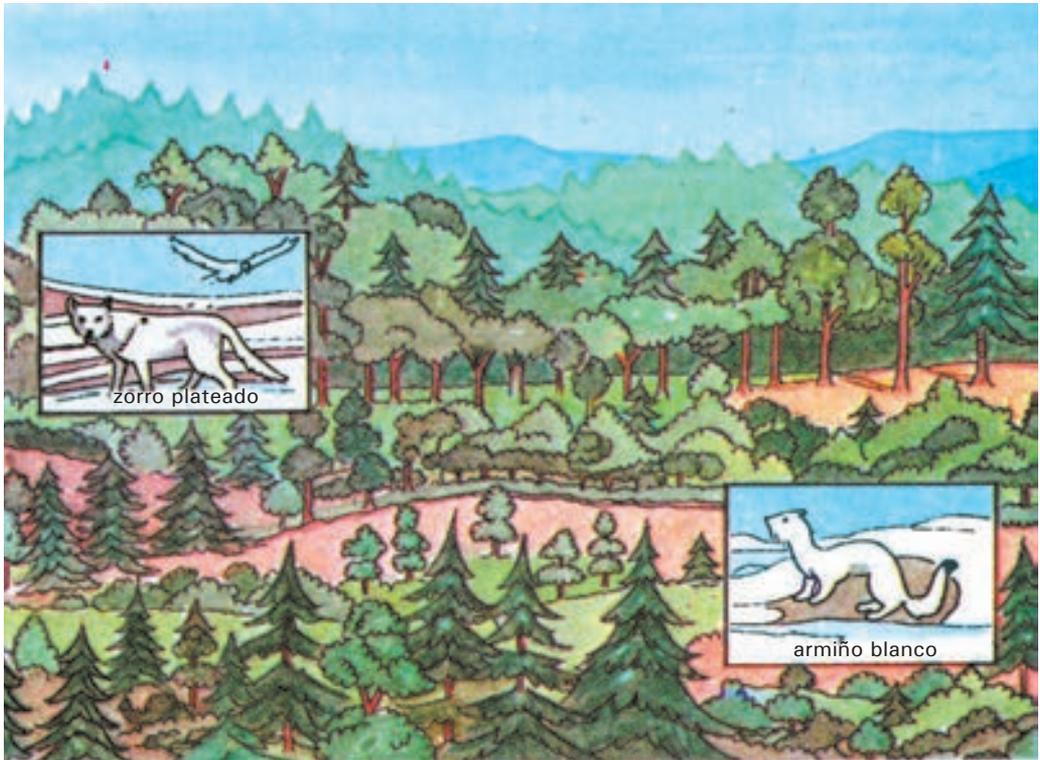


Fig. 130

En este viaje imaginario necesitarás ahora un abrigo bien grueso para avanzar mucho más hacia el norte, pues las temperaturas son bajas. Puedes ver que los bosques son más espaciados y los árboles son más pequeños y pobres en follaje, hasta que desaparecen totalmente para dar paso a una zona donde abundan los musgos y líquenes: la *tundra*, donde las temperaturas son tan bajas que el suelo permanece congelado casi todo el año. Algunos animales, como el reno, pasan el verano en la tundra, pero en el invierno se trasladan a la taiga (figura 131).

Nos aproximamos al final de este viaje maravilloso. Observa (figura 132).
¿A qué zona hemos llegado?

En la zona *polar*, las temperaturas son extremadamente bajas y no existe vegetación.

En el Océano Glacial Ártico flotan numerosos témpanos de hielo, sobre los cuales descansan las focas y caminan y cazan los osos polares.

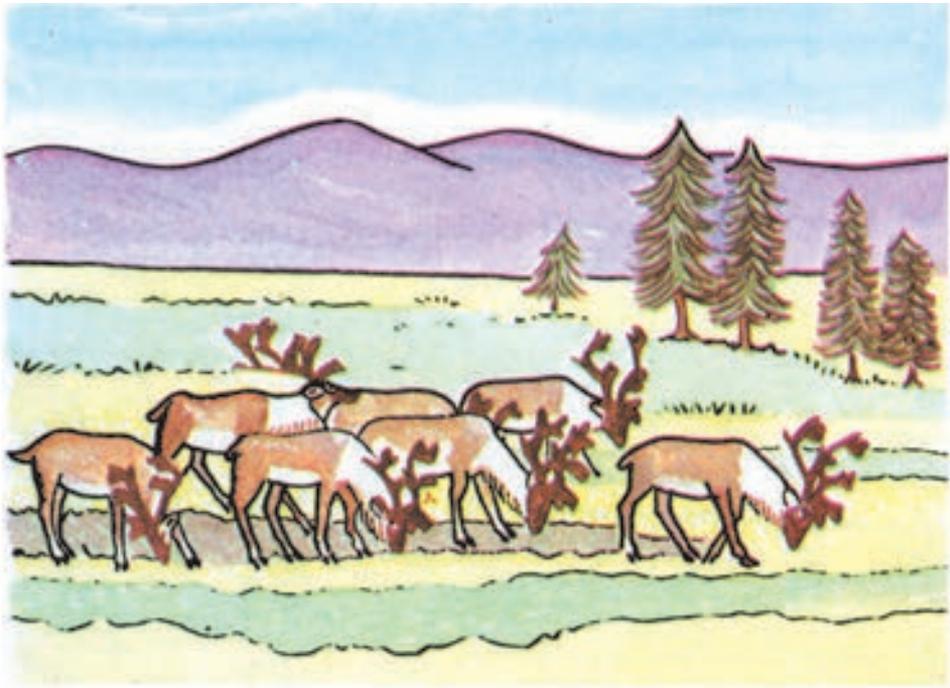


Fig. 131

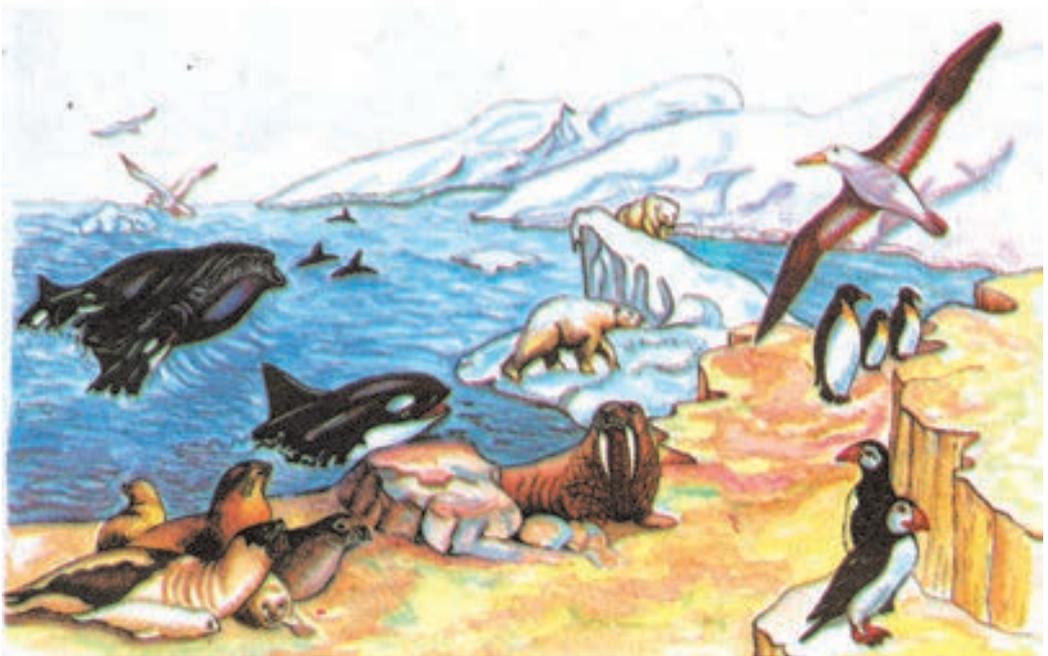


Fig. 132



1. Estudia las siguientes zonas de vegetación y población animal y escribe en tu libreta sus principales diferencias.
 - a) Zona de bosque tropical y zona de tundra.
 - b) Zona de desierto y zona de bosque frío.
2. ¿Por qué en la selva o bosque ecuatorial la vegetación es tan abundante?
3. Busca en el mapa de zonas de vegetación y población animal, un país de América donde exista el bosque ecuatorial. Anótalo en tu libreta.

Los seres vivos se relacionan con el medio ambiente.

El hábitat

Hasta ahora has conocido muchos objetos que te rodean, gran diversidad de plantas y animales, el Sol, el aire, las nubes, las rocas, las montañas, el mar, el campo y la ciudad con sus ruidos característicos y también otros objetos que el hombre ha elaborado con su inteligencia y su trabajo, como las escuelas, las fábricas, los hospitales y las carreteras (figura 133).

Esta gran diversidad de objetos que te rodean, incluidas las relaciones con otros seres humanos, constituyen el **medio ambiente**.

Los seres vivos necesitan un medio ambiente adecuado para poder vivir, por eso desde pequeño debes conocer y aprender a proteger el medio ambiente, como parte del mundo en que tú vives.

Con los conocimientos que ya posees, seguramente podrás responder estas preguntas:

- ¿Qué proporciona el Sol?
- ¿Cómo es el aire que nos rodea?
- ¿Por qué el suelo es importante?
- ¿Por qué es necesario mantener el agua pura?
- ¿Qué necesitan los seres vivos para vivir?

Todo esto, como conoces, forma parte del *medio ambiente*, el cual podemos definir, como los componentes vivos y no vivos que nos rodean.

Detallemos estos elementos relacionándolos en un ejemplo, al analizar una planta de mango. ¿En qué condiciones vive?

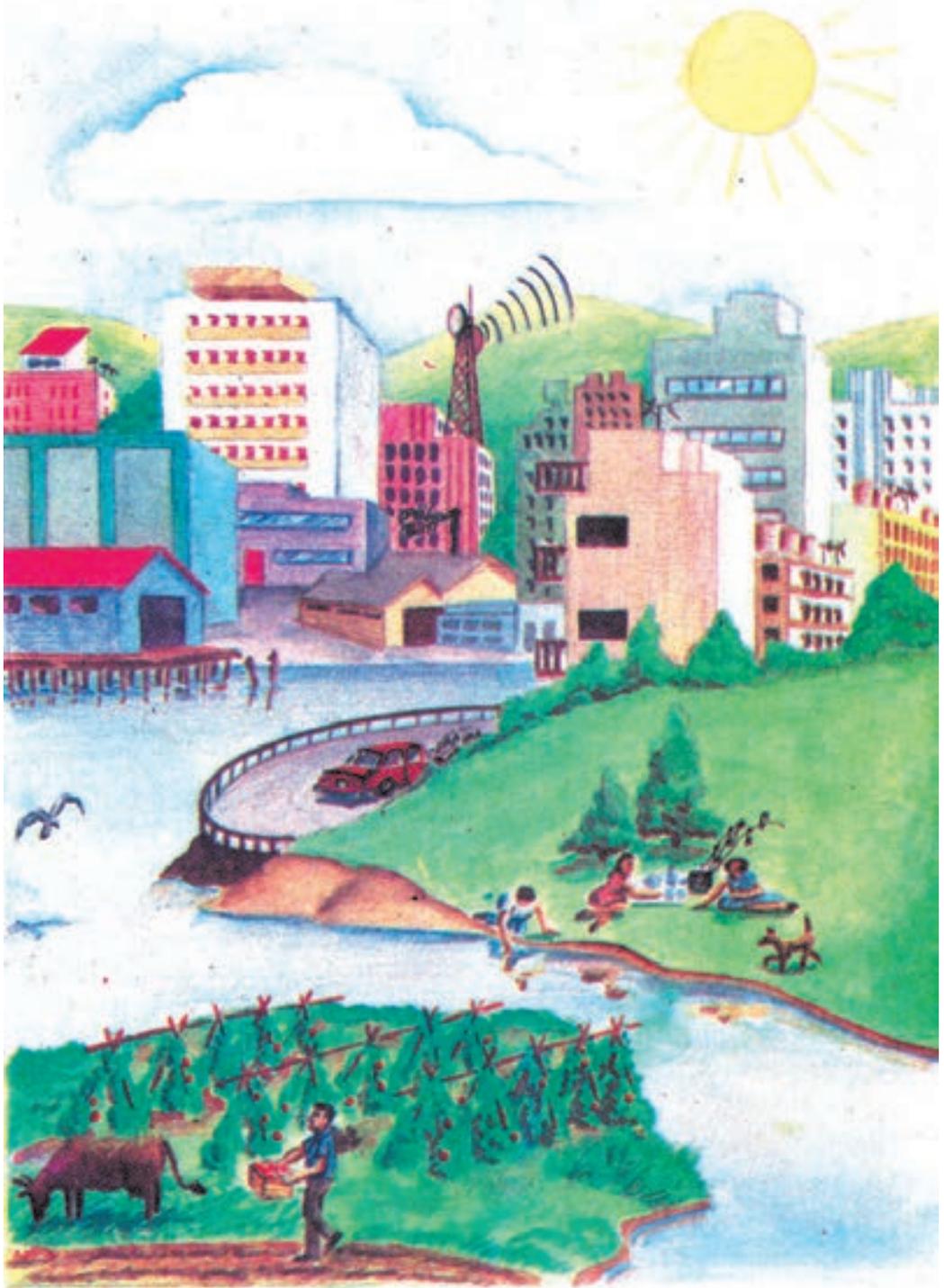


Fig. 133

Naturalmente, necesita condiciones distintas a las de las algas que hemos observado en la playa y a las de las plantas acuáticas de nuestra pecera.

¿Dónde vive? En tierra firme, en las llanuras o terrenos agrícolas, este es su hábitat.

En tu pecera, ¿en qué medio ambiente viven los peces?

Seguramente responderás que viven en el agua.

Cada organismo vive en un lugar determinado del medio ambiente, el cual, reúne condiciones que le permiten vivir y desarrollarse.

El lugar donde vive cada organismo, con determinadas condiciones para vivir y desarrollarse, pudiéramos decir su casa, es el **hábitat**. Allí se alimenta, se protege, crece y se reproduce.

Analiza con tu maestro, el hábitat de las plantas y animales siguientes: pez, cangrejo, jutía, yerba, cocodrilo, rana.

¿Has observado cómo se fija la planta de mango a la tierra firme de las llanuras o los terrenos agrícolas donde vive? (figura 134).

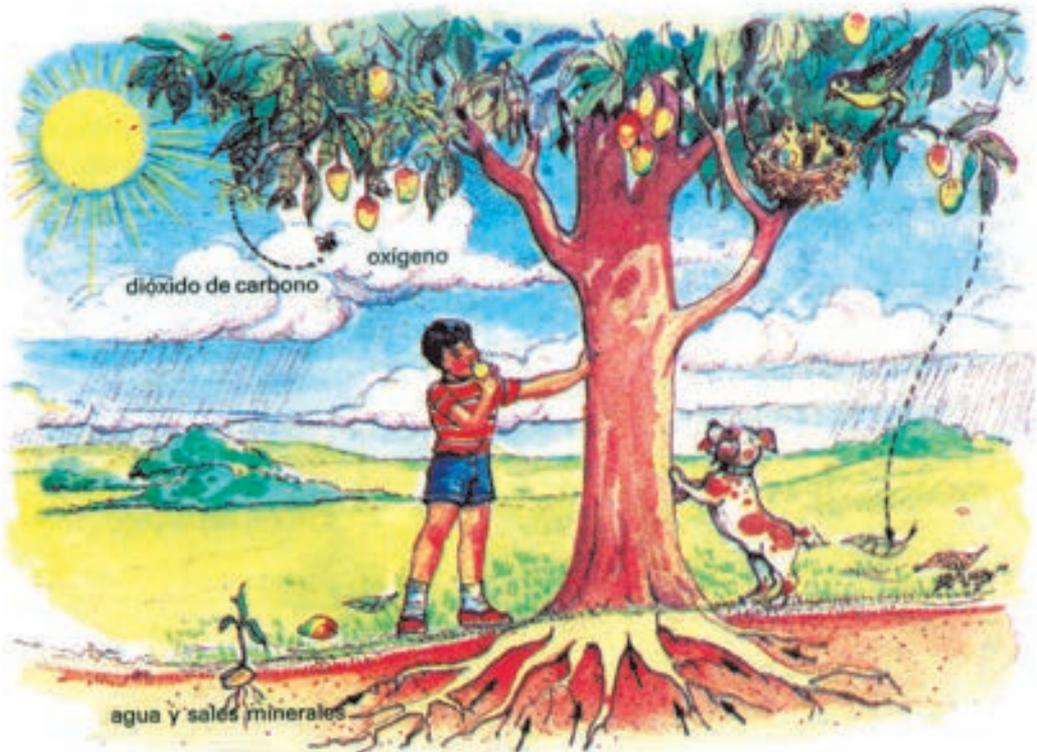


Fig. 134

Pues bien, mediante las raíces la planta de mango toma de la tierra el agua con las sales minerales disueltas, y del aire toma el oxígeno y el dióxido de carbono, por los poros de las hojas y el tallo.

También necesita del Sol, como todas las plantas verdes, para elaborar sus propios alimentos y requiere una temperatura determinada; en las zonas muy frías y secas no puede vivir.

Cuando la planta de mango está florecida sus flores son visitadas por las abejas, las cuales llevan el polen (unos granitos amarillos) en sus patas, de flor en flor. Trata de explicarte esta relación, así como con otras plantas y con el hombre.

¿Qué pasa cuando la planta de mango muere?

Su tronco, raíces y hojas son destruidos y transformados por seres vivos que no podemos distinguir a simple vista, y que viven en el suelo.

En este caso la sustancia que constituye el tronco, las raíces y las hojas de mango, se descomponen, se incorporan al suelo y entonces sirven de abono a la tierra, y así pueden germinar otras nuevas plantas.

Como puedes observar, en la naturaleza todo se relaciona; así sucede entre la planta de mango y los diferentes *componentes no vivos* del medio ambiente, como el Sol, el agua, el aire, la temperatura y el suelo; también se establecen relaciones con los *componentes vivos*, como las otras plantas, los animales, otros seres vivos microscópicos y el hombre.

Podemos decir, que las **relaciones** de los seres vivos forman como una red, donde unos dependen de otros.

Todos los seres vivos tienen como característica común estas relaciones de intercambio con el medio ambiente donde viven, del cual toman las sustancias que necesitan para alimentarse, crecer, moverse, desarrollarse y reproducirse (figura 135).



Fig. 135

Los seres vivos no pueden vivir aislados de su medio ambiente; sin estas relaciones, las plantas, los animales, los seres microscópicos y el propio hombre no podrían mantenerse vivos.

Analicemos otros ejemplos interesantes donde se observan relaciones. ¿Cuál de ustedes ha visitado una laguna? Observa (figura 136).

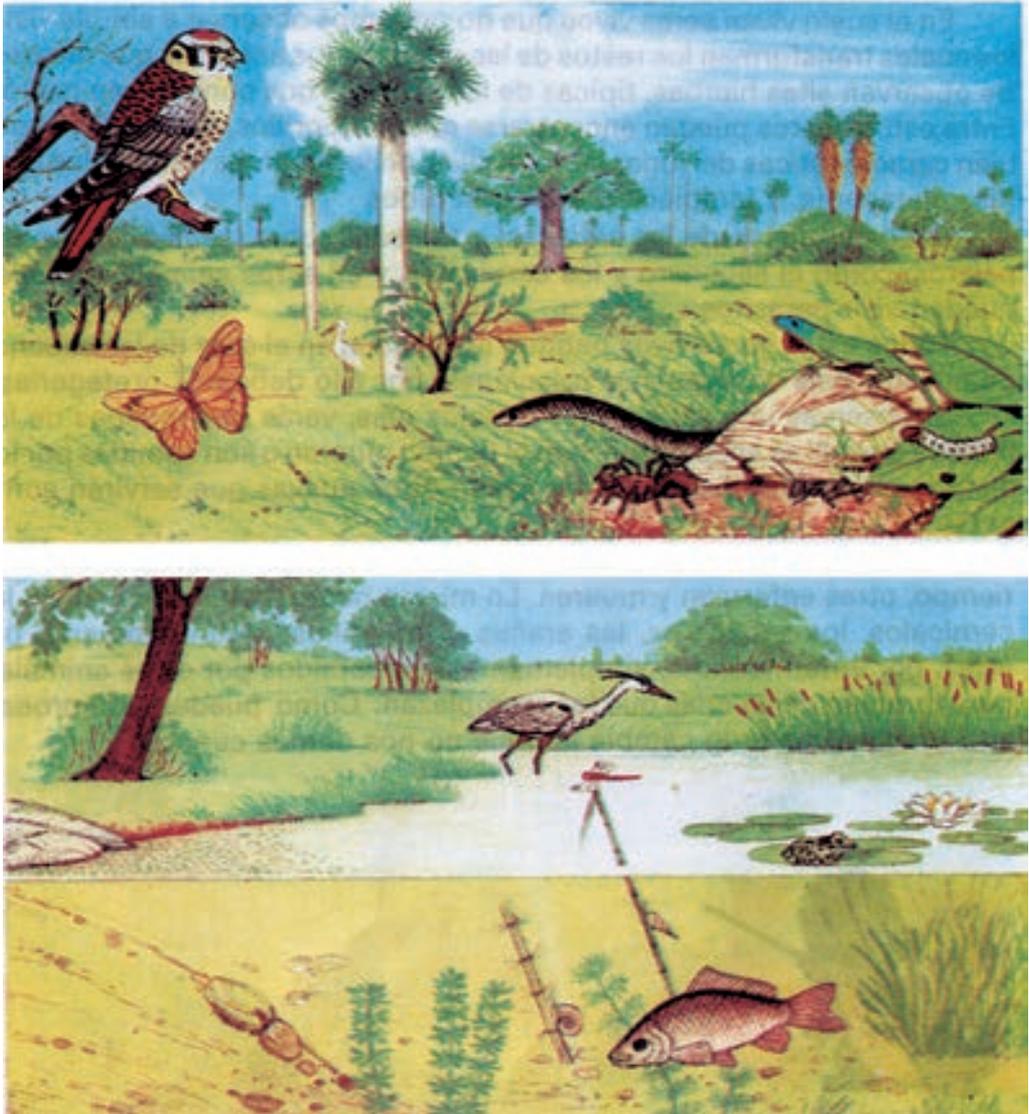


Fig. 136

En la orilla fangosa y húmeda viven determinadas plantas, como el macío. En el borde de la laguna se observan plantas acuáticas, como la elodea. En una de las orillas se observan algunas garzas, también hay ranas, algunos insectos, caracoles, algas y peces.

¿Puedes explicar qué relaciones se establecen entre los seres vivos que allí conviven?

Observa de nuevo la figura 136, en especial la zona que representa las sabanas. ¿Qué relaciones se establecen en una sabana?

En el suelo viven seres vivos que no podemos observar a simple vista, los cuales transforman los restos de las plantas y los animales que mueren. Se observan altas hierbas, típicas de las sabanas que constituyen pastos. Entre estos pastos pueden encontrarse gusanos, grillos, arañas. Son también características del lugar las lagartijas, en los charcos habitan las ranitas plataneras, y también se observan jubos.

En los arbustos de las sabanas, y también sobre las palmas, se ven pájaros, como el sabanero y los cernícalos, y en estos animales también pueden vivir parásitos.

Todos estos seres vivos habitan agrupados en el área de las sabanas de nuestro país en estrechas relaciones, por ello debemos protegerlas.

Si observas una sabana por algunos días, verás que muchas de las hierbas que allí se encuentran, con el tiempo mueren o son comidas por los distintos animales; pero a la vez nacen otras nuevas que servirán como pastos.

Las palmas pierden sus hojas. Algunas se mantienen por largo tiempo, otras enferman y mueren. Lo mismo ocurre con los animales: los cernícalos, los sabaneros, las arañas o los grillos; algunos mueren por vejez, por enfermedad o, simplemente, son comidas por otros animales, pero también dejan crías que los reemplazan. Como puedes comprobar, en la naturaleza todo cambia aunque no nos demos cuenta.



1. Escribe con tus palabras qué es el medio ambiente y menciona sus componentes.

2. Observa (figura 137). Piensa cómo se relacionan todos los componentes de este medio ambiente y establece cuatro de estas relaciones.



Fig. 137

4. ¿Qué condiciones debe tener el medio ambiente que tú necesitas para vivir?
4. Seguramente en alguna ocasión has realizado la actividad de preparar un germinador con semillas de frijol. ¿Qué componentes del medio ambiente son necesarios para que estas semillas germinen?
5. Lo mismo que tú encuentras tu casa, los demás seres vivos buscan su hábitat. Utiliza una línea para que cada ser vivo encuentre su hábitat. Realízalo en tu libreta.

gusanos	montes
vaca	árboles
cocodrilo	rocas marinas
majagua	ciénagas
gorrión	debajo de las piedras
tiburón	bosques
elodea	establo
cangrejo	materia podrida
cochinillas	charcas o lagunas

ranas

mar

jutía

ríos

6. Haz un pequeño acuario y analiza las relaciones que se establecen en el mismo.
7. Realiza un dibujo donde se reflejen algunas relaciones entre los seres vivos.

Los cambios del medio ambiente influyen en los seres vivos: adaptaciones

Los seres vivos necesitan de los componentes no vivos del medio ambiente (agua, suelo, luz, temperatura, aire) para poder vivir; pero no todos están adaptados a resistir lugares donde la temperatura sea alta y el calor intenso, o donde haya mucho frío. Es decir, no están adaptados a vivir en cualquier medio ambiente.

Veamos a continuación algunos ejemplos que te ayudarán a comprender (figura 138).



Fig. 138

El oso polar tiene una fuerte capa de grasa bajo su pelaje que lo protege del frío del polo. Además, su color blanco lo favorece para no ser descubierto por sus enemigos.

Los cactus tienen los troncos carnosos y sus hojas transformadas en espinas, lo que les permite mantener el agua de su cuerpo y sobrevivir en los desiertos y zonas secas donde habitan.

El majá de Santa María tiene el cuerpo protegido por escamas y esto evita la pérdida del agua de su cuerpo.

Las plantas con flores han desarrollado fuertes raíces, lo que les permite vivir en tierra firme.

La rana platanera tiene una coloración que se confunde con las hojas de las plantas, lo que la protege de sus enemigos.

El pájaro carpintero tiene un largo pico, que le permite hacer agujeros en los troncos de los árboles donde viven los insectos que le sirven de alimento.

Pudiéramos poner muchos ejemplos más, estamos seguros que tú también puedes hacerlo. Si analizas el ejemplo del oso polar y de la planta con flores, podrás comprender que existe correspondencia entre la estructura y la función de cada uno y el medio ambiente en que viven, es decir, están adaptados.

En los casos anteriores estas adaptaciones son:

En el oso polar, la gruesa capa de grasa que tiene bajo su pelaje, en las plantas con flores, sus fuertes raíces para fijarse al suelo; en la rana platanera, la coloración muy parecida a las hojas donde generalmente se encuentra; en los cactus, sus gruesos tallos y sus espinas para mantener el agua en el interior de su cuerpo, en el majá de Santa María, las escamas que recubren su piel para protegerlo de la pérdida del agua de su cuerpo; en el pájaro carpintero su largo pico que le permite hacer agujeros en el tronco de los árboles.

Podemos concluir con una idea muy importante para tus estudios futuros; la **adaptación** es la correspondencia de la estructura y la función de los seres vivos con un medio ambiente determinado.

Estas adaptaciones y muchísimas más, son las que han contribuido a la gran diversidad de formas, tamaños y colores de los seres vivos en la naturaleza, así como a su amplia distribución en los más diversos lugares de la Tierra.



1. Escribe en tu libreta ¿qué entiendes por adaptación?

2. Analiza tu definición anterior y responde: ¿qué adaptaciones les permiten a los peces nadar en el agua y a las mariposas volar en el aire?
3. Presta atención; si has entendido bien lo que son las adaptaciones podrás interpretar:

Cuentan que... Vivían una vez un topo y un ruiseñor. El topo se asomó por el agujero de su oscura cueva y dirigiéndose al ruiseñor que cantaba sobre la rama de un árbol florecido, le dijo: usted, seguramente está loco si se pasa la vida saltando de rama en rama y recibiendo la terrible luz del Sol en sus ojos, que a mí me da dolores de cabeza.

El pájaro interrumpió su canto. Le era imposible comprender lo absurdo de las palabras del topo, después vio y le contestó a su amigo con un tono fuerte y algo enfadado: ¿y usted por qué se pasa la vida escondido en la oscuridad de su cueva?

¿Cuál de los dos tenía la razón? (figura 139).



Fig. 139

Las cadenas de alimentación

Ya conoces y puedes explicar las relaciones que se establecen entre los seres vivos y los componentes no vivos del medio ambiente. Los seres vivos se nutren, se reproducen, devuelven desechos al exterior y para todo ello necesitan energía; ¿de dónde la obtienen?

La obtienen del Sol, que es la principal fuente de luz y calor para todos los seres vivos.

La energía del Sol es asimilada por las plantas verdes, que contienen una sustancia llamada *clorofila*, la cual capta la energía luminosa y les da este color; así elaboran las plantas sus propios alimentos, por eso son seres vivos **productores** (figura 140).

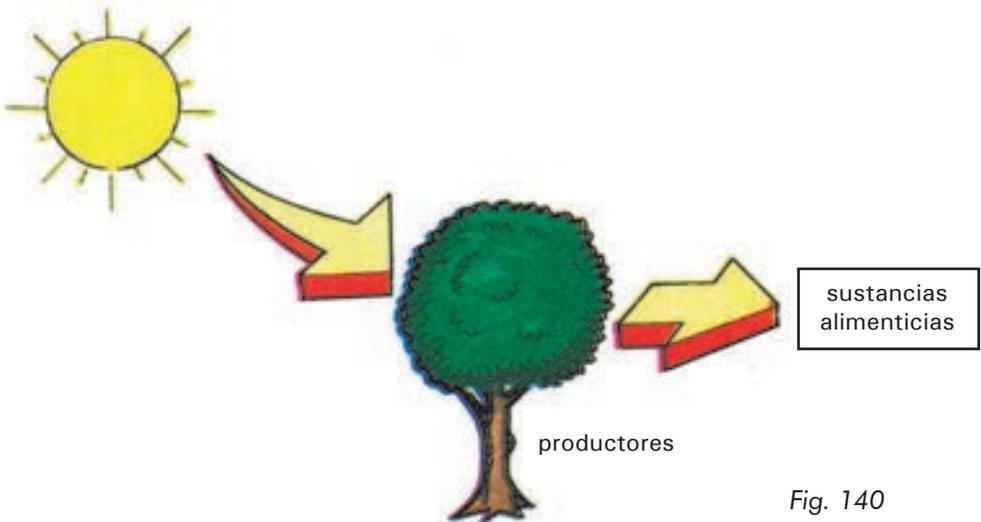


Fig. 140

Los animales, sin embargo, no tienen clorofila, ellos no pueden captar la energía solar, ni utilizarla directamente. Entonces, ¿cómo obtienen los animales la energía que necesitan?

Los animales obtienen la energía que necesitan comiendo plantas u otros animales que hayan comido plantas.

Los seres vivos que obtienen la energía alimentándose de otros seres vivos se llaman *consumidores*, es decir, se alimentan de otros.

Cada vez que un ser vivo se come algo, la energía contenida en el alimento es traspasada al que se lo come. De esta forma la energía pasa de un ser vivo a otro y se forma una **cadena de alimentación**, donde cada ser vivo es como un eslabón, a través del cual pasa la energía que utiliza para poder vivir (figura 141).

Podemos decir, que cadena de alimentación son las relaciones de alimentación que se establecen entre los seres vivos, donde la energía se traspasa de uno a otro.

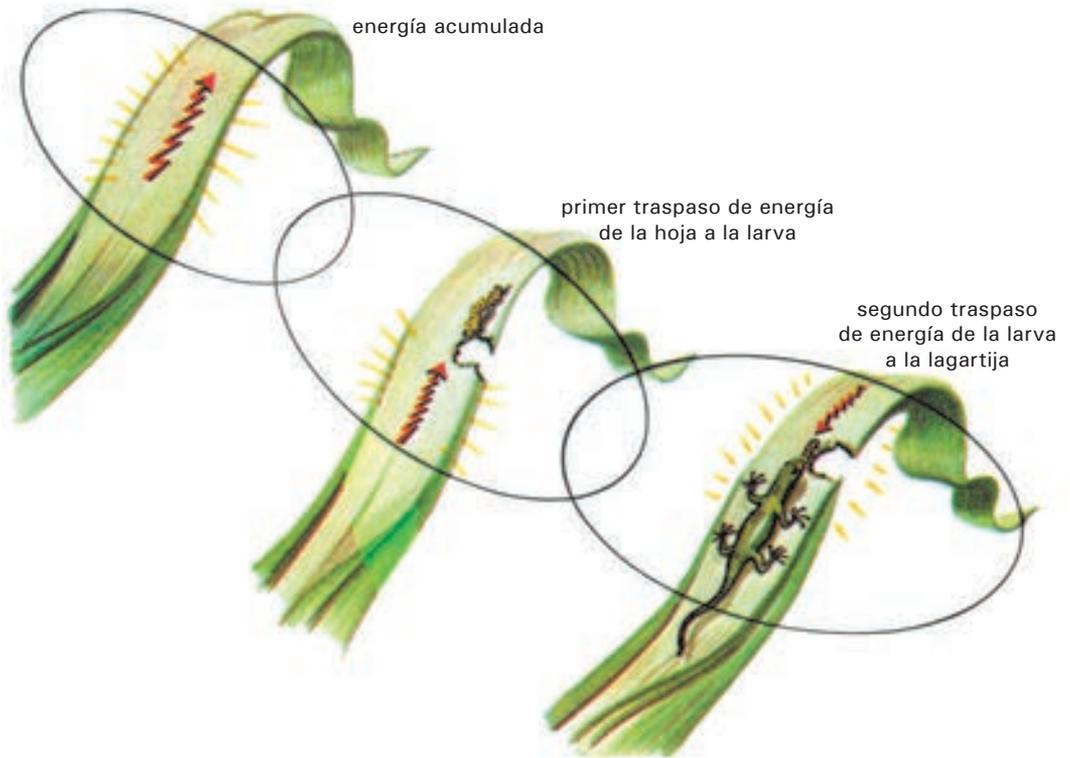


Fig. 141

Los seres vivos dependen unos de otros para su alimentación y en este sentido establecen relaciones entre sí, donde unos son *productores*, otros **consumidores** y otros *transformadores* o *descomponedores*.

Pongamos el ejemplo del sabanero, pájaro típico de nuestras sabanas. Si alguno de estos pájaros muere, cae al suelo y gran parte de él es transformado por seres vivos descomponedores.

Si pasados unos días volvemos por el mismo lugar, vemos asombrosamente, cómo el cuerpo del pájaro ha “desaparecido” casi por completo. Realmente los descomponedores han eliminado los restos del animal y lo han transformado en sustancias tan simples, que han pasado a formar parte del suelo y serán disueltas en el agua y aprovechadas por las plantas como sales minerales útiles para la elaboración de sus propios alimentos. Recordemos que las plantas verdes son los grandes productores y el primer eslabón de la cadena alimenticia del cual dependen el resto de los seres vivos, los consumidores.

Ya estás en condiciones de estudiar las cadenas de alimentación. Te invitamos a que analices el siguiente ejemplo (figura 142).

Cada planta o animal constituye un eslabón de la cadena de alimentación, donde los consumidores pueden ser *herbívoros* o *carnívoros*.

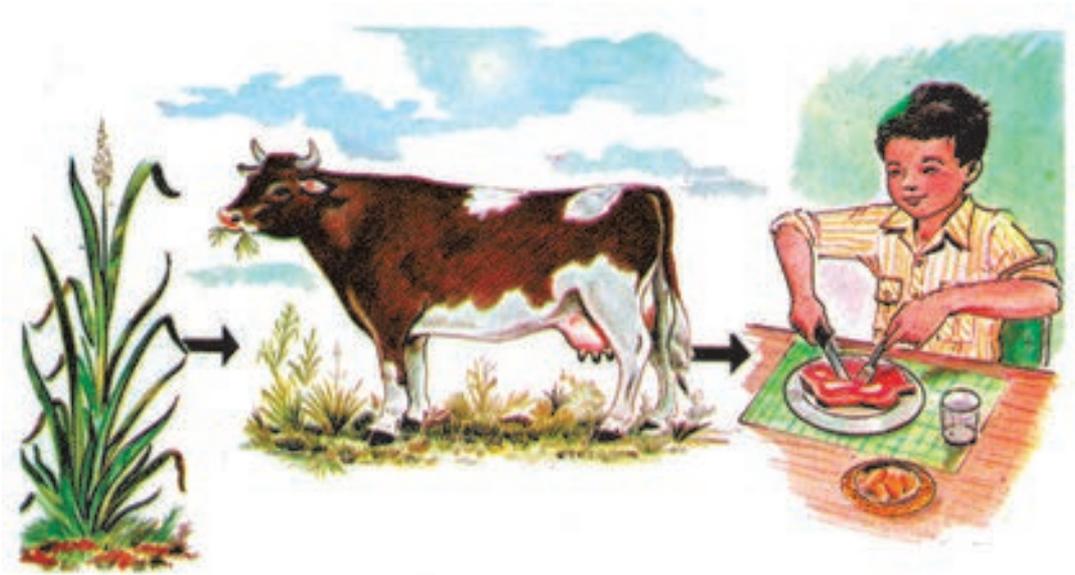


Fig. 142

Este ejemplo es una cadena muy sencilla de tres eslabones, donde la vaca, que se alimenta de hierba, es el animal herbívoro y el hombre, que se come la carne de la vaca, es el carnívoro.

A nuestro alrededor existe gran cantidad de ejemplos de cadenas simples, donde se unen como eslabones una planta, un animal herbívoro y un animal carnívoro. Piensa en algunos ejemplos. ¿Verdad que estudiar estas relaciones resulta interesante? (figura 143).

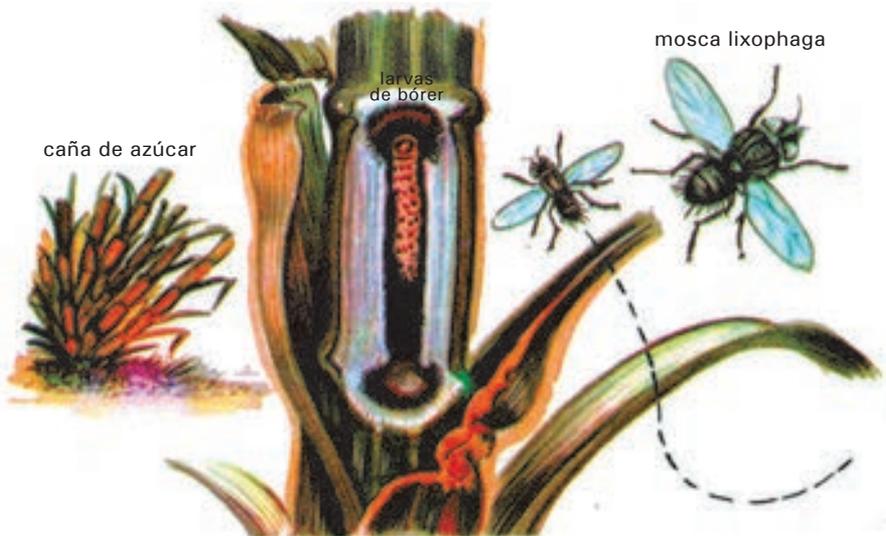


Fig. 143



1. Analiza las cadenas de alimentación que se presentan y explica las relaciones que se establecen en cada una de ellas.

hierba → larva de mariposa → rana → jubo

hierba → larva de mariposa → lagartija → cernícalo

Qué es el ecosistema

Has estudiado ya las relaciones que se establecen entre los seres vivos. Ahora profundizaremos aún más en el estudio de la naturaleza, al analizar un bosque de Cuba (figura 144 a, b, c y d).

En nuestros bosques son abundantes las plantas (figura 144 a) y también los animales (figura 114 b).

Las plantas y los animales son los *componentes vivos del medio ambiente*, donde también hay Sol, rocas, suelo, aire y agua (figura 144 c) que son *los componentes no vivos* del medio ambiente.

En la naturaleza todos estos componentes se encuentran unidos y se relacionan entre sí (figura 144 d).

¿Cuál es la razón?

Piensa y trata de explicártelo.

¿Todos los seres vivos necesitan utilizar aire y energía para vivir?

¿Entre los pobladores del bosque se establecen cadenas de alimentación que indican quién se come a quién y para qué?

Estas y otras preguntas pudieras responder, pues los conocimientos que tienes acerca de la naturaleza, te permiten comprender mejor los fenómenos que observas a tu alrededor.

Por ejemplo, ya sabes que los seres vivos se relacionan entre sí y dependen unos de otros para poder vivir; esto es solo una parte de la naturaleza, pues, además de relacionarse entre sí, los seres vivos dependen del

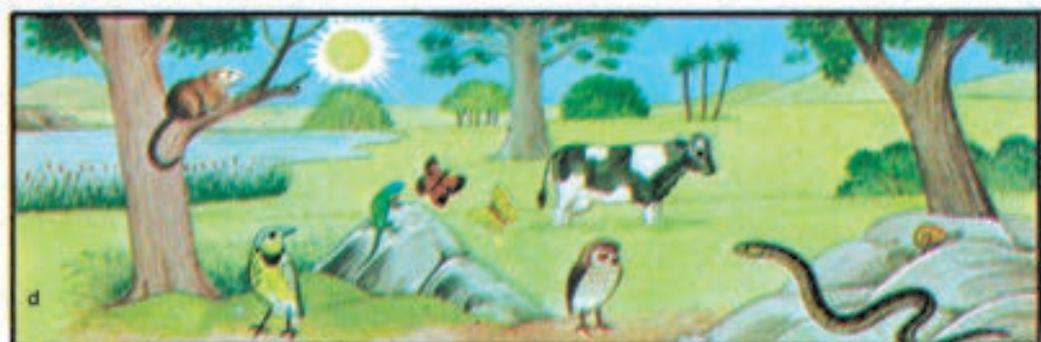
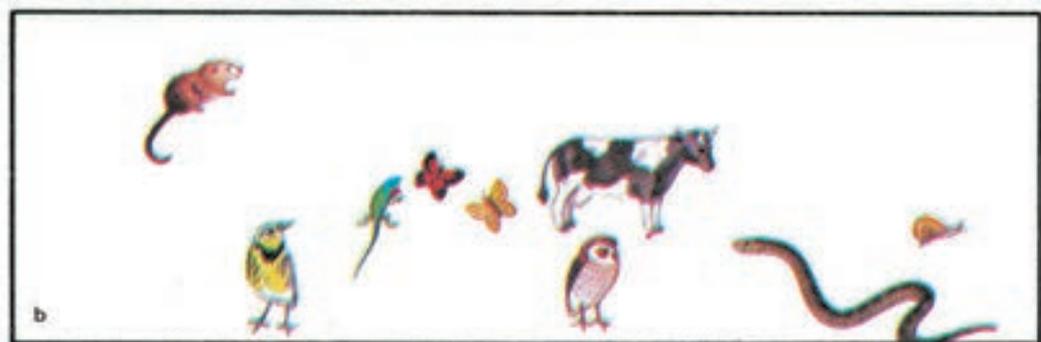


Fig. 144

Sol, del agua, del suelo, muchos hasta viven en el aire, y cuando en una zona escasea el agua de pronto o se destruye el suelo, mueren las plantas y los animales que allí habitan, porque también dependen de los *componentes no vivos* del medio ambiente.

Esta gran interacción de los seres vivos entre sí, con los componentes no vivos del medio ambiente, forma el **ecosistema**.

En el ecosistema se desarrolla la vida; las plantas, los animales y el propio hombre, nacen, se alimentan, respiran, crecen, se reproducen y mueren; así es la naturaleza.

Piensa. ¿Qué posibilita este movimiento?

Ya sabes que para que exista movimiento hace falta energía. ¿De dónde proviene la energía del ecosistema?

Pues, proviene del Sol y pasa o fluye por las cadenas de alimentación que forman los seres vivos, los cuales al morir, la devuelven al medio ambiente, de donde es tomada por el primer eslabón de la cadena de alimentación: las plantas (figura 145).

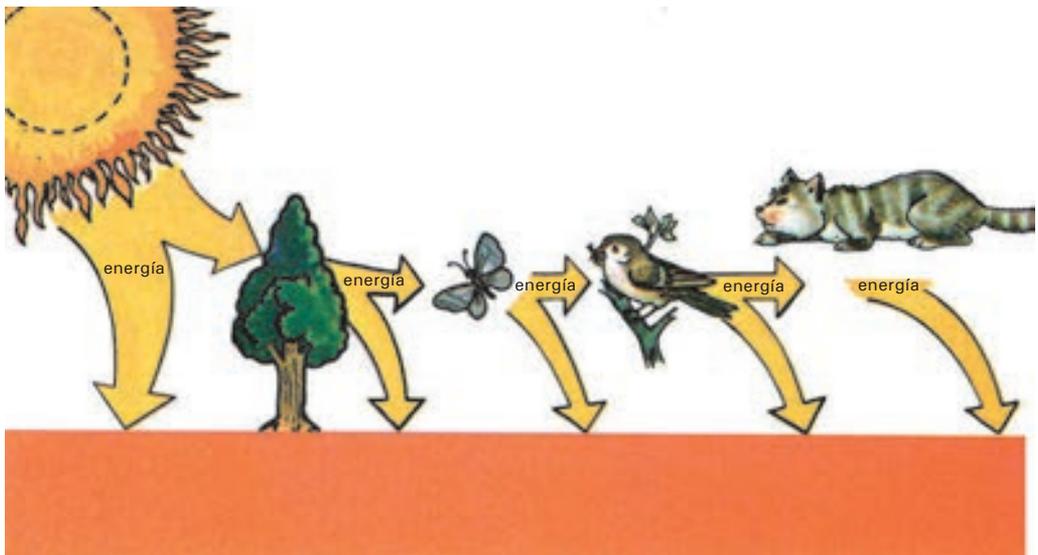


Fig. 145

Protección de los ecosistemas por el hombre

¿Qué pasaría si el hombre destruyera algunos de los seres vivos integrantes de una de las cadenas de alimentación en el ecosistema? O si destruyera los árboles, el suelo o contaminara el agua donde estos seres vivos habitan?

Si el hombre hiciera algo de esto rompería la dependencia de alimentación entre los seres vivos que integran la cadena; es decir, eliminaría un importante eslabón, lo cual puede alterar las relaciones en el ecosistema y algunos de los pobladores, al perder su fuente de alimento, pueden morir.

Ahora bien, si el hombre tala los árboles, destruye el suelo o contamina las aguas, procede de forma similar, pues destruye el lugar donde viven y se reproducen las plantas, los animales, y él mismo; o sea, estropea el medio ambiente. Nadie tiene derecho a eso, todos tenemos el deber de cuidar la naturaleza porque es fuente inagotable para el mantenimiento de la vida.



1. ¿Qué es un ecosistema? Cita ejemplos de relaciones existentes en el mismo.
2. Cuando realices una excursión observa las relaciones de los seres vivos con el medio ambiente, de acuerdo con las orientaciones de tu maestro.
3. Investiga las medidas que se toman en tu municipio o en tu provincia para proteger los ecosistemas.

El hombre en la biosfera. La protección de la naturaleza y la salud humana

Como ya conoces el hombre forma parte de la biosfera; al mismo tiempo es el encargado de cuidarla y protegerla.

¿Has pensado qué pasaría si los árboles que la cubren son talados, o se agotaran las reservas de minerales y rocas que el hombre utiliza en la industria o en las construcciones?

Piensa qué pasaría si no se protegieran las aves y se cazaran de manera excesiva estas, o si el ganado vacuno que se utiliza en la alimentación no se repusiera.

Se destruiría la biosfera, de la cual tú también formas parte.

En la actualidad la intensa actividad del hombre en la industria, la agricultura y otras ramas de las ciencias, hace que en ocasiones no se cumplan todas las medidas necesarias para la protección de la biosfera, y el hombre en lugar de protegerla, la destruye.

En Cuba y en otros países del campo socialista, donde el hombre es lo más importante, se toman medidas y se instruye a la población para que sepa actuar adecuadamente ante la naturaleza y tome de ella lo necesario sin destruirla.

En los países capitalistas, donde lo más importante no es proteger al hombre, sino acumular riquezas y mantener actitudes egoístas, las medidas que se toman para proteger los recursos naturales, no siempre son eficaces. La naturaleza se explota sin cesar, dañándose cada vez más la biosfera y con ella toda la humanidad.

Analiza a continuación algunas de las medidas que nuestro Gobierno ha dictado para la protección de la naturaleza, las cuales tú debes cumplir.

No cortar o dañar la vegetación.

No matar o capturar animales.

No dañar o arrancar frutos ni flores.

No arrojar residuos de basuras en playas, ríos, embalses o pozos.

No pintar las paredes de las cuevas.

No hacer fogatas cerca de la vegetación y mantener distantes las sustancias inflamables.

Además, debes cuidar tu salud y la de otras personas, es decir, la del colectivo. Esto tiene gran importancia y está relacionado con la limpieza, el orden, el mantenimiento de la higiene, tanto de la casa como de los lugares públicos, la escuela, los centros de recreación, la ciudad, el campo; además, manteniendo buena salud es posible estudiar, trabajar y aportar a la sociedad, ya que para realizar estas actividades el hombre tiene que sentirse bien y estar sano.

Esta es la razón por la cual muchos hombres de ciencia se han dedicado a investigar las causas de enfermedades que atacan al hombre, para combatirlas. Un ejemplo de ello es Carlos J. Finlay, médico cubano, el cual descubrió que el mosquito es el agente transmisor de la fiebre amarilla. Finlay luchó por la higiene y porque se eliminaran las aguas estancadas, para que el mosquito fuera destruido (figura 146).

La formación de hábitos correctos que ayuden al mantenimiento de la salud, como el aseo personal, el lavado de los dientes, la limpieza de las ropas, el peinado, entre otros, son tan importantes como la higiene de los lugares en que nos encontremos, ya que esto contribuye a evitar las enfermedades.

Además, debes recordar de grados anteriores la utilidad de la vacunación, que preserva contra determinadas enfermedades.

Las vacunas son producto del duro trabajo de hombres de ciencia de muchos países, entre los cuales hay cubanos, como por ejemplo, Tomás Romay, quien introdujo en Cuba la vacuna contra la viruela. Con esa

vacuna Romay libró al pueblo de tan terrible enfermedad, que gracias a él y a la Revolución, hoy en nuestro país no tenemos.



Fig. 146

Para resumir, podemos decir que el hombre es parte inseparable de la naturaleza con la cual tiene estrecha relación, ya que esta le proporciona recursos y alimentos. Pero, además, para utilizarla, el hombre tiene el deber de cumplir las medidas que le permitan mantenerla y cuidarla.

Después de conocer todo esto quizás pienses y te preguntes, ¿qué podemos hacer mis compañeros y yo, como parte del colectivo, para proteger el lugar donde vivimos?



1. Tú, que eres parte de la biosfera, redacta una composición acerca de cómo puedes contribuir a su protección.
2. Siembra un árbol como aporte a la biosfera.

Vocabulario

Abeto:	Árbol siempre verde, de la familia de los pinos. Su madera sirve para hacer construcciones.
Calefactor:	Moderno equipo de calefacción, o sea, de dar calor.
Circunnavegación:	Viaje marítimo alrededor de la Tierra, o de un continente. Dar un barco la vuelta al mundo a través del océano.
Colateral:	Situado a uno y otro lado.
Combustible:	Que arde con facilidad.
Cráteres:	Huecos que existen sobre la superficies lunar, producidos por el choque de los meteoritos.
Crustáceos:	Clase de animales marinos que tienen su cuerpo protegido por un caparazón duro. Por ejemplo, el cangrejo, el camarón, la langosta.
Disipar:	Hacer desaparecer.
Embalse:	Depósito artificial en el que se recogen las aguas de un río y de lluvia para su aprovechamiento por el hombre.

Escala:	Segmento de recta dividido en cierto número de partes iguales, en proporción con una unidad de medida.
Espiral:	Curva que da vueltas indefinidamente alrededor de un punto, alejándose de él continuamente.
Frontera:	Límite, marca.
Germinar:	Desarrollo de una planta a partir de la semilla.
Inflamable:	Lo que es fácil de encender.
Instituto de Meteorología:	Organismo encargado de estudiar las condiciones de la atmósfera y emitir el parte del estado del tiempo.
Intemperie:	A cielo descubierto. Sin techo.
Liana:	Planta tropical de tallo muy largo y delgado que se extiende por el suelo o se enrolla a otros vegetales.
Líquén:	Planta menuda que crece sobre las rocas, la corteza de los árboles y otros lugares.
Mercurio:	Metal líquido de color blanco brillante o plateado utilizado en el termómetro. También se le llama azogue.

Molusco:	Animal de cuerpo blando, como la babosa y el pulpo.
Musgo:	Planta muy pequeña de color verde que crece sobre las piedras, el suelo y otros lugares donde existe humedad o sombra.
Órbita:	La curva o trayectoria que describen los astros alrededor del Sol, o un satélite alrededor de un planeta.
Palma datilera:	Planta cuyo fruto es el dátil, común en los oasis de los desiertos africanos.
Parasol:	Quitason. Especie de paraguas que sirve para resguardarse del sol.
Prisma:	Cuerpo triangular de vidrio que tiene cinco caras, el cual se utiliza para la descomposición de la luz.
Pronóstico:	Predicción del estado del tiempo por los meteorólogos.
Reptil:	Clase de vertebrados que se arrastran.
Roedor:	Animal que roe. Por ejemplo, el ratón.
Tacho:	Tanque grande de metal, o paila donde se procesa la meladura para producir el azúcar.

Talar:	Cortar los árboles muy cerca de su raíz.
Tóxico:	Veneno.
Trasatlántico:	Barco de grandes dimensiones capaz de atravesar los océanos.
Valle:	Depresión cuya superficie es alargada y estrecha, con una pendiente bastante regular. Generalmente corre por él un río.
Viruela:	Enfermedad contagiosa, originada por un virus, que produce una erupción. Al secarse deja marcas en la piel.



Colección Primaria

