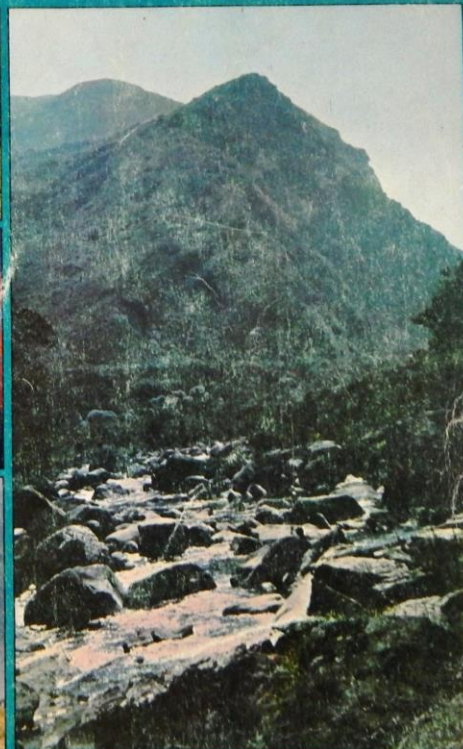



EL DESAFIO ECOLOGICO

LAS CIENCIAS EN LA EDUCACION AMBIENTAL



alero • Botero • De los Ríos

 Fondo Educativo Interamericano

EL DESAFIO ECOLOGICO

LAS CIENCIAS EN LA EDUCACION AMBIENTAL

Elsa Leonor Talero
Universidad Pedagógica Nacional

María Victoria de Botero
Universidad Nacional de Colombia

Cecilia de los Ríos M.
Universidad Pedagógica Nacional

Con la colaboración de:

Daniel Vidart
Consultor de la UNESCO para la educación ambiental



Fondo Educativo Interamericano
México - Bogotá - Caracas - Santiago - San Juan - Panamá

INTRODUCCION

Fondo Educativo Interamericano experimenta especial satisfacción de poder presentar a los profesores y alumnos de primero a cuarto de educación media, su nueva serie *El desafío ecológico*. La obra representa un avance desde el punto de vista didáctico y plantea una nueva perspectiva pedagógica al enfocar el estudio de las ciencias dentro de un criterio que otorga la mayor importancia a la realidad ambiental, a las relaciones del hombre con la naturaleza y con su mundo material, social y económico. Asimismo se ha tenido particularmente en cuenta la situación actual de nuestro país en el ámbito biológico, geográfico y del ambiente, como también su posición en el contexto general de América y del mundo.

No se ha ahorrado esfuerzo para hacer de esta obra un manual práctico, progresivo, sencillo y claro que pueda servir de guía tanto al profesor como al alumno. Hemos tratado por todos los medios de despertar el interés de la clase por los diversos aspectos experimentales e investigativos, sin necesidad de recurrir a laboratorios costosos. También se ha puesto especial cuidado a la tarea evaluativa, lo que explica la abundancia de preguntas, problemas, ejercicios prácticos y encuestas personales. Se afirma a menudo que no existe en ningún campo un método perfecto que convenga por igual a todos los maestros y a todos los grupos de estudiantes. Conscientes de esta verdad, hemos limitado a lo esencial la organización de las unidades en que está dividido el libro, dejando al juicio y buen sentido del profesor la utilización de otros recursos y la introducción de prácticas y ejercicios suplementarios.

Cada unidad trata un tema general que se desarrolla en varios subtemas más específicos. Aparecen luego, en su orden, las secciones "Para investigar", "Para recordar" y "Evaluación", que permiten pasar de la teoría a la práctica.

Estos tres aspectos se integran coherentemente, porque después de las experiencias propuestas, se revisan cada vez los nuevos conceptos adquiridos y se procede a la evaluación.

Abundan en el texto las ilustraciones, unas veces a través de figuras que ayudan a visualizar los problemas y otras mediante la utilización de cuadros y esquemas que dan al alumno la posibilidad de registrar y valorar sus propias observaciones y descubrimientos.

Esperamos que esta obra sea de positiva utilidad en la enseñanza de las ciencias e invitamos a los profesores de la asignatura a presentar sus valiosas observaciones y sugerencias, con el propósito de tenerlas en cuenta en futuras ediciones.

El editor

© 1982 por Fondo Educativo Interamericano S. A.
Reservados todos los derechos. Ni todo el libro, ni parte de él, pueden ser reproducidos, archivados o transmitidos en forma alguna o mediante algún sistema electrónico, mecánico de fotorreproducción, memoria o cualquier otro, sin permiso por escrito del Editor.

Impreso en Colombia Printed in Colombia ABCDEF-EP-898765432

Impreso en Editorial Presencia

CONTENIDO

UNIDAD 1

El mundo que nos rodea

Explorando el interior de la materia	1
Características de la materia	2
Los estados de la materia	4
Evaluación	5
El agua, siempre presente	6
Clases de agua. Propiedades físicas y químicas del agua	7
El agua, auxiliar del hombre	8
El agua subterránea	9
Los mares y océanos	10
La importancia de los ríos	11
La temperatura del agua y la vida de los seres	12
Ciclo del agua o ciclo hidrológico	15
El agua disponible para el consumo humano	16
Evaluación	19
El aire	20
Composición del aire	20
La atmósfera	21
Inversión de la temperatura	23
La atmósfera, protectora de la vida	24
Efecto de invernadero	24
El albedo	26
El aire pesa	27
El aire se desplaza	28
El aire tiene partículas en suspensión	28
Evaluación	30
La litosfera, piel dura de la Tierra	31
Formación de las rocas	31
Importancia económica de las rocas	34
Propiedades de las rocas	34
Las rocas están formadas por minerales	35
Interfases de la materia	36
La biosfera, delicada esfera de la vida	37
Evaluación	38

UNIDAD 2

Naturaleza de la vida

El estado físico de la materia viva	40
Organización de la materia viva	42
Niveles de organización biológica	45
Los seres vivos y el ambiente	47
Relaciones entre el sistema biótico y el abiótico	47
Evaluación	50

UNIDAD 3

El equilibrio natural de nuestro planeta

La Tierra, planeta viviente	52
La energía solar, fundamento de la vida	53
El suelo y los seres vivos	57

Propiedades de los suelos	57
Elementos fundamentales del suelo	60
La superficie de nuestro planeta	62
Tres continentes agrupados y tres separados	63
El relieve de los continentes	63
Los ríos son las arterias de los continentes	65
La energía, fuente de los cambios terrestres	67
Utilización de la energía solar	67
Algunas otras fuentes de energía	67
Manifestaciones de la energía y el ambiente	69
Evaluación	70

UNIDAD 4

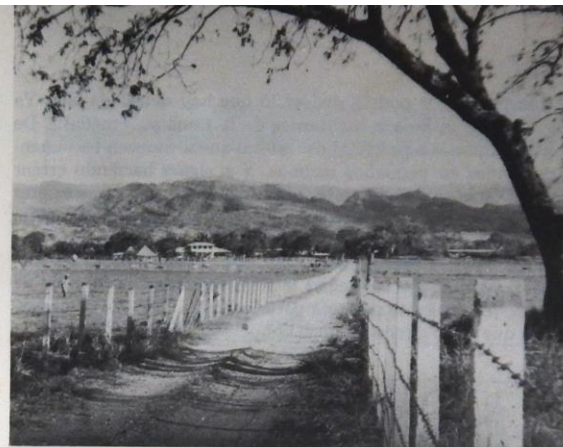
El mundo de los seres vivos

Los seres vivos y su ambiente	73
¿Cómo realizan los seres vivos sus funciones vitales?	74
Adaptaciones de los vegetales	76
Supervivencia	77
El organismo "dialoga" con su ambiente	78
Influencia del ambiente en el hombre	79
El hombre modifica su ambiente	80
Evaluación	82

UNIDAD 5

El ser humano y su ambiente

Crecimiento de los seres vivos	83
Salud y enfermedad	87
Microorganismos productores de enfermedades	87
Los parásitos también causan enfermedades	88
Enfermedades hereditarias	89
La desnutrición causa enfermedades	90
Combatamos las enfermedades	93
Enfermedades debidas a la degradación del ambiente	95
El alcoholismo y la drogadicción destruyen la salud y la vida	96
Recomendaciones para conservar la salud	99
Epidemia, endemia y pandemia	99
Principales biomas de nuestro país	100
Los parques nacionales y sus reservas naturales	105
Evaluación	108



UNIDAD UNO

EL MUNDO QUE NOS RODEA

"La materia llena un espacio, no por su pura existencia, sino por una peculiar fuerza motora".

E. Kant

EXPLORANDO EL INTERIOR DE LA MATERIA

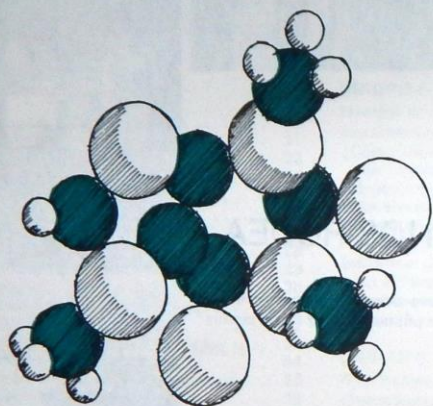
A nuestro alrededor hay todo un conjunto de objetos y sustancias que podemos percibir con nuestros sentidos. Todos ellos están constituidos por lo que conocemos como *materia*. Existen en el *espacio* ocupando un lugar determinado y pueden ser medidos de una u otra forma. El agua que tomas la puedes medir por su volumen, peso, etc. El aire que respiras, el suelo que pisas, todo esto es materia.

El papel en que escribes es materia. Pero, ¿qué conforma la materia de ese papel? Supongamos que tienes una varita mágica y que con ella ordenas a la hoja que empiece a crecer y a crecer, cada vez más. Habrá un momento en que la gran hoja de papel oculta todo lo que está delante de ti y, sin embargo, no observarás nada especial. Pero si la hoja sigue creciendo, se irá poniendo



do transparente y podrás divisar lo que hay detrás de ella. Ya está llegando la hoja a los límites de la Luna y... ¡nada!... De pronto, empiezas a percibir unas esferas que se mueven lentamente agrupadas en pequeños racimos. Y si sigues haciendo crecer la hoja, verás que esas esferas están formadas por otras esferas más pequeñas que giran alrededor de otras ubicadas en el centro. Giran como la Tierra alrededor del Sol.

Pues bien, a esas primeras esferitas los científicos les han dado el nombre de *moléculas* y a las segundas, el nombre de *átomos*, los cuales tienen una parte central o *núcleo* y unas esferitas que giran alrededor de él conocidas como *electrones*.



En el núcleo de los átomos se encuentran los protones de carga positiva y los neutrones de carga neutra.

Los electrones poseen cargas negativas y giran en órbitas alrededor del núcleo.

La materia está constituida por átomos.

CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA

Actividad 1. ¿Tiene peso la materia?

Materiales: balanza, agua, vaso, balón desinflado, una piedra y una bomba para inflar neumáticos.

Procedimiento: en la balanza puedes pesar la piedra. Además, puedes pesar el vaso primero vacío y luego lleno de agua. De igual manera, puedes pesar el balón desinflado e inflado. En todos los casos, observarás que la aguja de la balanza se mueve. Completa, entonces, esta tabla:

material	peso
balanza vacía	
piedra en la balanza	
vaso vacío en la balanza	
vaso lleno de agua	
balón desinflado en la balanza	
balón lleno de aire	

1. ¿Pesa más el balón inflado o desinflado?
2. ¿Pesa más el vaso con agua o sin agua?

Como pudiste observar, una de las características más importantes de la materia es el *peso* que, según los científicos, no es más que la expresión de la *masa* sometida al campo de gravedad de la Tierra.

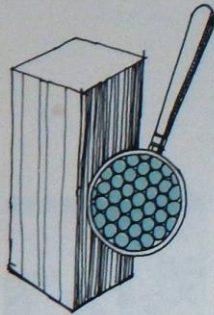
Otra característica importante de la materia es su *movimiento* interno. Aunque a simple vista parece estática, es decir, quieta, recuerda que cuando hiciste crecer la hoja de papel con la varita mágica te hicimos notar un movimiento en las moléculas. Estas moléculas se atraen entre sí por una fuerza de *cohesión* y se repelen por otra fuerza que llamamos de *repulsión*.



Las fuerzas de cohesión y de repulsión mantienen el equilibrio de la materia.

LOS ESTADOS DE LA MATERIA

En la actividad 1 observamos tres cuerpos formados por materia: una piedra, el agua y el aire. Cada uno de estos cuerpos se encuentra en lo que conocemos como estados de la materia: *sólido*, *líquido* y *gaseoso*. ¿Puedes determinar a cuál corresponde cada uno?



Moléculas integrantes de los sólidos.

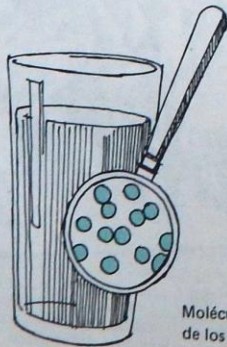
Estado sólido

Si tratas de romper la piedra te costará algún trabajo. También observarás que ésta tiene una forma y un volumen definidos y que es imposible comprimirla con los dedos. ¿Esto a qué obedece?

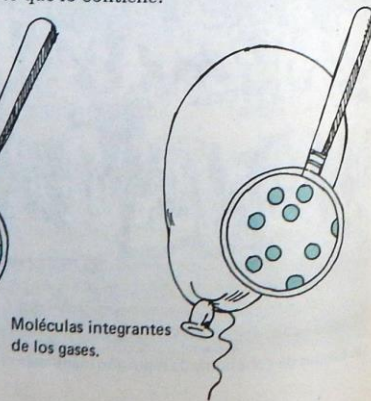
Las fuerzas de atracción de que hablamos son muy poderosas. En el estado sólido de la materia, las moléculas se hallan fuertemente cohesionadas, ocupan lugares definidos y los espacios entre ellas son muy pequeños. Todo esto determina su *dureza*, la conservación de su *forma* y *volumen* y su *resistencia* a ser comprimida.

Estado líquido

¿Qué pasa con el agua del vaso? Si introduces los dedos en él, sentirás el agua suave al tacto y si la pasas a otro recipiente de diferente forma, tomará la forma de este nuevo recipiente. ¿Cómo se explica el cambio? Esto se debe a que la atracción entre sus moléculas es menor y su movimiento es mayor que en el estado sólido. Aquí empiezan a obrar las fuerzas de repulsión. En el estado líquido las moléculas se separan, dejando mayor espacio entre ellas y el líquido tiende, en consecuencia, a tomar la forma del recipiente que lo contiene.



4 Moléculas integrantes de los líquidos.



Moléculas integrantes de los gases.

Estado gaseoso

En nuestro salón de clase hay gran cantidad de aire que necesitamos para respirar y vivir. Con una bomba para inflar neumáticos puedes inflar un balón y como las moléculas se encuentran en continuo movimiento más distantes que en los dos estados anteriores, el aire ocupará todo el volumen del recipiente (en este caso, el balón) y podrá ser comprimido fácilmente.

PARA RECORDAR

- La materia está compuesta de moléculas que, a su vez, están constituidas por átomos.
- Una de las características más importantes de la materia es el *peso*; otra es el *movimiento* interno de sus componentes.
- Las moléculas se atraen entre sí por fuerzas de *atracción* y se repelen por fuerzas de *repulsión*.
- Las dos clases de fuerzas anotadas, determinan los estados de la materia: *sólido*, *líquido* y *gaseoso*.

EVALUACION

Selecciona la letra que corresponde, como respuesta acertada, a cada uno de los siguientes enunciados:

1. La materia está constituida por:
 - a. moléculas,
 - b. átomos,
 - c. electrones,
 - d. a y b,
 - e. todos los anteriores.
2. En el estado sólido los cuerpos tienen sus moléculas:
 - a. fuertemente cohesionadas,
 - b. débilmente cohesionadas,
 - c. poco espaciadas,
 - d. a y c,
 - e. todas las anteriores.
3. Las características del estado sólido son:
 - a. una fuerte atracción entre sus moléculas,
 - b. una débil atracción entre sus moléculas,
 - c. adquirir la forma del recipiente que lo contiene,
 - d. b y c,
 - e. todas las anteriores.

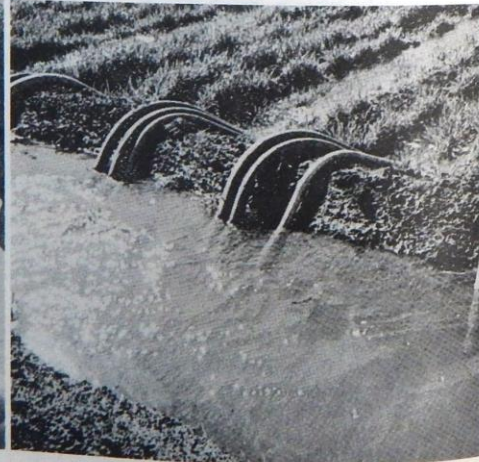
4. El estado gaseoso se caracteriza porque:
- las fuerzas de atracción son inferiores a las de repulsión,
 - las fuerzas de repulsión son mayores que las de atracción,
 - es fácilmente comprimible,
 - a y c,
 - todas las anteriores.

EL AGUA, SIEMPRE PRESENTE

Tenemos agua por todas partes. Tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta están ocupadas por agua. Los seres vivos, incluidos nosotros, la tienen en su organismo en gran cantidad. Dos tercios del peso total del cuerpo humano son de agua. La vida se inició en ella.

El agua está compuesta de moléculas formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno y químicamente se representa con la fórmula H_2O . El símbolo H corresponde al hidrógeno (el 2 por ser dos átomos de este elemento), y el símbolo O corresponde al oxígeno. Nosotros y nuestros animales domésticos necesitamos, aproximadamente, 10 toneladas de agua para que cada tonelada de tejido vivo efectúe sus procesos biológicos (circulación de la sangre, digestión, excreciones, entre otros). Para producir una tonelada de papel, se necesitan 250 toneladas de agua. Para cosechar una tonelada de trigo, la planta consume 1500 toneladas de agua.

El agua es necesaria para mantener las funciones vitales de los seres en la naturaleza.

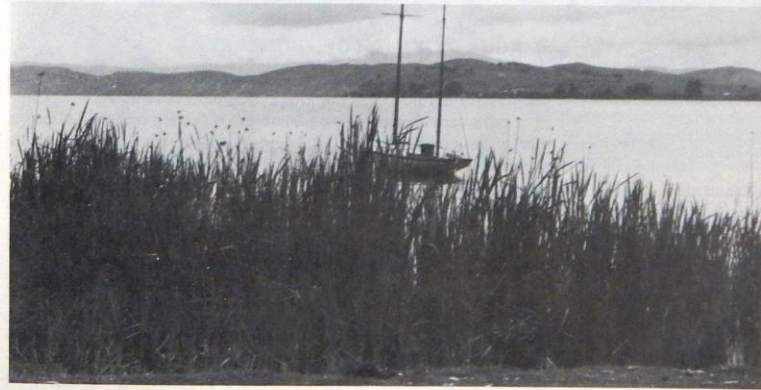


CLASES DE AGUA. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL AGUA

¿Qué sabor tiene el agua que bebemos? ¿Has tomado alguna vez agua de mar? ¿Has observado que tienen diferente sabor? Pues bien, comúnmente denominamos agua *dulce* a la primera y agua *salada* a la segunda. Ambas provienen de las precipitaciones que llamamos *lluvia*, así como de los ríos, los mares, los lagos, los océanos, los deshielos y las aguas subterráneas de la Tierra.

La fuente de agua dulce más importante está constituida por las precipitaciones. Después de un fuerte aguacero, podrás observar charcos en el suelo y agua estancada. En toda la Tierra sucede lo mismo: la superficie terrestre no es completamente plana y tiene depresiones. En estas depresiones, después de muchos años, las precipitaciones han formado ríos (agua corriente) y lagos o lagunas (agua estancada). Los lagos y lagunas varían mucho en tamaño y profundidad. Por ejemplo, el lago Nicaragua, en el sur de Nicaragua, tiene un área de 8030 km² y una profundidad de 60 m, mientras que el lago Titicaca, en Bolivia-Perú, tiene aproximadamente la misma área, pero registra profundidades de 304 m. Sin ir muy lejos, nuestra laguna de Tota, en Boyacá, tiene un área de 58 km² y una profundidad máxima de 50 m. Sin embargo, en el siglo pasado su profundidad era de 120 m. ¿Por qué habrá disminuido?

Los lagos tienen gran importancia para la vida de las plantas, los animales y los hombres. ¡Protejámoslos!



Actividad 2. ¿Qué sucede si arrojamos desechos en el agua?

Materiales: un recipiente con agua limpia y tierra con desechos vegetales.

Procedimiento: durante varios días, agrega sucesivamente un poco de tierra con hojas y plantas.

1. ¿Qué le sucede al agua?
2. ¿Qué color toma?
3. ¿Dónde se va depositando la tierra?
4. ¿Qué olor adquiere el agua después de varios días?

Esta experiencia, a gran escala, es muy semejante a lo que hace el hombre con sus lagos, lagunas y demás reservas de agua. En ellas, arroja desechos industriales y orgánicos. Además, al deforestar sus riberas produce la *erosión* de las tierras que las rodean y éstas se acumulan formando depósitos en el lecho y disminuyen su profundidad. Por otra parte, los residuos que se arrojan utilizan al descomponerse el oxígeno que se halla en el agua, quitándose así a la fauna y la flora que viven allí. En consecuencia, estos animales y plantas mueren y aumentan el ritmo de descomposición, lo que a la postre, produce malos olores y le da mal color y sabor al agua. Todo esto origina un envejecimiento prematuro de los lagos y un aumento de los materiales orgánicos. Por esta razón, tenemos que cuidar nuestros lagos y fuentes de aguas estancadas impidiendo que se sigan arrojando en ellos basuras, tierras y desechos.

EL AGUA, AUXILIAR DEL HOMBRE

El hombre ha creado también lagunas artificiales y lagos (embalses y represas) con el fin de utilizarlos para el riego en agricultura o para usos industriales. La energía eléctrica que utilizamos a diario generalmente es producida en plantas hidroeléctricas movidas por agua embalsada. Ejemplos de estos embalses tenemos en Anchicayá, Valle del Cauca, Tominé, Cundinamarca y otros lugares del país.

Actividad 3. ¿Cómo son las corrientes de agua?

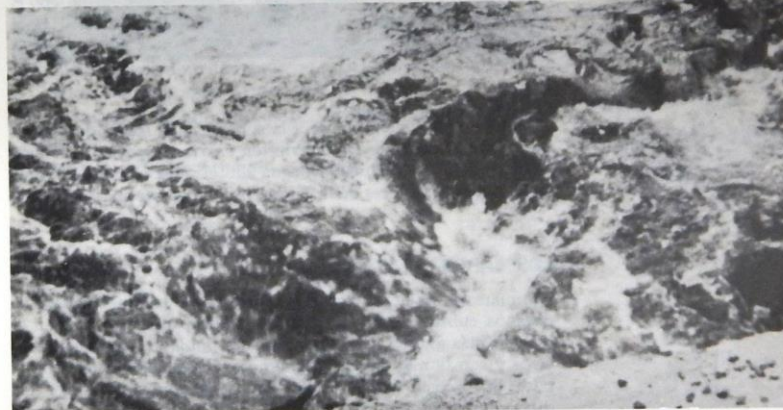
Materiales: arena o tierra, agua y algunos palitos.

Procedimiento: con arena o tierra, forma un círculo en el patio de tu casa o en el colegio y llénalo de agua. De esta manera, obtienes un modelo de lo que es un estanque o un lago que, por no tener salidas de agua a su alrededor, se considera un sistema cerrado. En este caso, hablamos de un sistema *léntico* o de agua quieta. Si en vez de un círculo, formas una especie de camino (a lado y lado colocas tierra), y luego dejas correr el agua a lo largo de él, ¿a qué se te parece? Como puedes ver, no es un sistema

completamente cerrado sino que tiene dos lados abiertos; en consecuencia, se origina una corriente constante de agua. En este otro caso, hablamos de un sistema *lótico*, o de agua corriente.

Arroja ahora un palito en el modelo de río que preparaste y verás que el agua se lo lleva. Los ríos son una fuente de purificación de nuestros desechos orgánicos (materias fecales, orina, basuras, comida sobrante y otros desperdicios). Casi todas las grandes ciudades y pueblos han sido fundados al lado o cerca de un río.

1. ¿Qué río o arroyo pasa por tu ciudad o población?
2. ¿Qué características tiene?



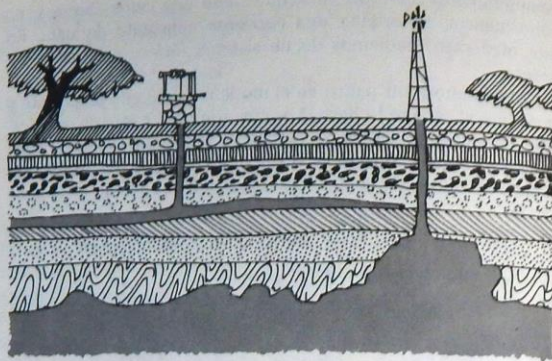
Las corrientes de agua: ríos, quebradas y caños constituyen sistemas lóticos.

EL AGUA SUBTERRANEA

Actividad 4. ¿Qué es el agua subterránea?

Materiales: un matero o un tarro con huecos en el fondo, tierra y agua.

Procedimiento: llena el matero o el tarro con tierra hasta la mitad y échale bastante agua. Muy pronto verás que el agua empieza a salir por los huecos y a correr por el suelo. Esto mismo ocurre con la lluvia. El agua penetra en la tierra hasta que encuentra una capa impermeable, es decir, una capa que no la deja pasar, y empieza a correr formando verdaderos ríos subterráneos.



Las aguas subterráneas constituyen una reserva importante.

El agua sale nuevamente a la superficie en forma de fuentes que, como ya dijimos, se convierten en ríos, arroyos o en algunos casos lagos y lagunas. El agua subterránea es la que circula en las *capas* superiores de la Tierra, por debajo de su superficie.

LOS MARES Y OCEANOS

Los mares y los océanos son grandes masas de agua salada. Los océanos cubren la mayor parte de nuestro planeta. Ocupan el espacio más grande y más densamente poblado por organismos vivos y son la más grande fuente potencial de alimentos y minerales que existe en la Tierra. Ahora vamos a investigar los diferentes estados en que podemos hallar la materia.

Actividad 5. ¿En qué estados podemos encontrar el agua?

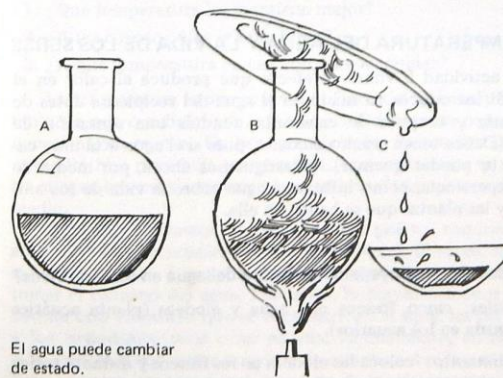
Materiales: una probeta de cristal o una cafetera del mismo material, una tapa, hielo, un recipiente (plato), una fuente de calor (mechero de alcohol o reverbero).

Procedimiento: llena la probeta o la cafetera con agua y colócala al calor hasta que empiece a hervir. Pronto observarás que empieza a salir un gas, que llamamos *vapor* de agua. Después de unos minutos quita el recipiente del calor; hay menos agua. ¿Por qué? Ahora vuelve a colocar el recipiente al calor hasta que el agua ebulle, pero al empezar a salir el vapor de agua coloca encima una tapa enfriada previamente con hielo (o sacada de un congelador).

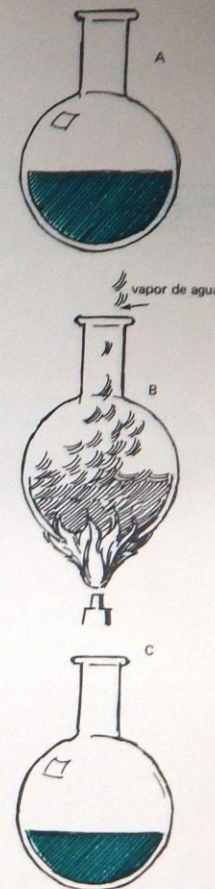
1. ¿Qué empieza a gotear sobre la tapa?
2. ¿Qué ha sucedido?

Esta experiencia nos ilustra una de las propiedades físicas más interesantes del agua: la variedad de estados en que se puede encontrar.

1. ¿Cuál es el cambio de estado que hace pasar el agua de líquido a gas?
2. ¿Cuál es el cambio de estado que hace pasar el agua de gas a líquido?
3. ¿Cuál es el cambio de estado que hace pasar el agua de sólido a líquido?
4. ¿Cuál es el cambio de estado que hace pasar el agua de líquido a sólido?
5. ¿Cuál es el cambio de estado que hace pasar directamente el hielo a vapor de agua o viceversa?
6. Para pasar de sólido a líquido, ¿se elevó o se bajó la temperatura?
7. Para pasar de gas a líquido, ¿se elevó o se bajó la temperatura?



El agua puede cambiar de estado.



El volumen del agua líquida disminuye al evaporarse.

LA IMPORTANCIA DE LOS RÍOS

Si observas los ríos, verás que estos poseen además otras propiedades. Entre ellas, una muy notoria es la *velocidad* que lleva la corriente, la cual influye en la cantidad de material que arrastra.

También la velocidad influye en el tipo de organismos que pueden vivir en él. La velocidad, lo mismo que la *profundidad* del río, determinan su navegabilidad. ¿Puedes dar un ejemplo de un río navegable? En una salida al campo observa un río o un arroyo y toma una muestra de su agua para realizar la siguiente experiencia:

Actividad 6. ¿Qué hay en el agua de un río?

Materiales: agua tomada de un río y microscopio.

Procedimiento: en primer lugar, observa y registra un inventario de lo que encuentres en el río (peces, plantas, renacuajos, etc.). Luego, en el laboratorio de tu colegio observa al microscopio una gota de la muestra de agua que tomaste del río.

1. ¿Posee el agua otros organismos, además de los que se ven a simple vista?
2. ¿Qué nos indica esto?
3. ¿Podemos concluir que el agua es el lugar o medio de vida en el que se hallan muchos organismos?

LA TEMPERATURA DEL AGUA Y LA VIDA DE LOS SERES

En la actividad 5 vimos el efecto que produce el calor en el agua. Si introduces tu mano en el agua del recipiente antes de calentarla y después de calentarla, tendrás una sensación de calor. (Debes tener mucho cuidado, pues si el agua está muy caliente, te puedes quemar). Investiguemos ahora, por medio de otra experiencia, cómo influye el agua sobre la vida de los animales y las plantas que se hallan en ella.

Actividad 7. ¿Influye la temperatura del agua en los seres vivos?

Materiales: cinco frascos con agua y elodeas (planta acuática muy usada en los acuarios).

Procedimiento: coloca las elodeas en los frascos y durante varios días, agrega en cada frasco 5 centímetros cúbicos de agua a diferentes temperaturas. Utiliza agua a 0°C, 10°C, 20°C, 30°C y a la temperatura ambiente, respectivamente. Después, elabora la siguiente tabla y completa los espacios, describiendo las variaciones que observes en las elodeas.

temperatura		0°C	10°C	20°C	30°C	ambiente
días	frascos	1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

1. ¿Qué temperatura las mantiene mejor?
2. ¿A los cuántos días se marchitan?
3. ¿A qué temperatura crecen con mayor rapidez?

La temperatura es una propiedad física del agua muy importante ya que condiciona la cantidad y calidad de los organismos que se hallan en ella. Un pez, por ejemplo, no puede vivir ni a muy alta ni a muy baja temperatura. Los organismos que viven en el agua son muy sensibles a los cambios de temperatura de su medio.

Y ya que hablamos de peces, ¿cómo pueden respirar estos animales? El agua contiene oxígeno, que como tú sabes, es esencial para la vida. Los peces poseen *branquias* que les permiten tomar el oxígeno del agua. Por tanto, la mayor o menor cantidad de este elemento que se encuentre en el agua, les permitirá a los organismos vivir o no en ella. Actualmente, en algunos ríos, podemos encontrar una capa de espuma sobre la superficie. Esta espuma, por lo general, proviene de los detergentes. Dicha capa obstaculiza la llegada del oxígeno al agua y por lo tanto, impide la respiración de los organismos.

Actividad 8. ¿Qué efectos produce el detergente en el agua?

Materiales: agua, jabón, trapos sucios (que tengan el mismo

Los detergentes provocan la extinción de la vida acuática.



tipo de suciedad). El agua debe ser de diferentes procedencias: arroyos, aguas estancadas, agua del grifo.

Procedimiento: lava los trapos, cada uno con diferente tipo de agua. Si has seleccionado una buena variedad de aguas podrás observar que en unos casos el jabón produce más espuma que en otros. Esto determina lo que se denomina *dureza* de las aguas, que se define como la cantidad de jabón que se necesita para producir espuma con determinada clase de agua. La dureza se debe a la cantidad de calcio y magnesio, dos elementos químicos que se hallan disueltos en el agua. Como es de suponer el agua que utilizamos para lavar nuestra ropa debe ser de dureza intermedia, ya que si es muy blanda se necesita mucho jabón para producir espuma y si es muy dura, no la produce, y es la espuma la que saca la mugre de la ropa. (En este último caso tendremos lo que se llama un agua cortada).

Si bebes agua del grifo, prácticamente no le notas sabor, pero si a esta agua le pones unas gotas de limón, notarás un sabor diferente llamado ácido. En el primer caso, se dice que la naturaleza del agua es neutra, en el segundo, decimos que es ácida (el limón le agrega ácido cítrico).

Veamos cómo influyen estas dos propiedades en los organismos que se encuentran en el agua.

Actividad 9. ¿Afectan los cambios del agua a los organismos vivos?

Materiales: varios recipientes, agua, jabón, limón, elodeas y renacuajos.

Procedimiento: en uno de los recipientes vierte agua limpia, unas elodeas y uno o dos renacuajos. Procede a hacer lo mismo en otros recipientes, pero en lugar de agua pura, coloca agua jabonosa y agua con limón. Observa los recipientes durante varios días.

1. ¿Qué les sucede a las elodeas en el agua con jabón?
2. ¿Qué le sucede al renacuajo en el agua con jabón?
3. ¿Qué les sucede a las elodeas en el agua con limón?
4. ¿Qué le sucede al renacuajo en el agua con limón?
5. ¿Cuál es el agua adecuada para el desarrollo de la elodea y del renacuajo?

Esta experiencia nos indica que tanto la acidez del agua como su dureza son importantes para la vida. Además, el agua es conocida como un *solvente* natural universal, o sea que tiene la capacidad de disolver o integrar en ella muchas sustancias. Es lo que sucede cuando a un vaso de agua le agregas sal o azúcar y lo revuelves. Después de un rato sólo observarás el agua, como si hubiera desaparecido la sal o el azúcar. Se dice, entonces, que se han disuelto en ella.

CICLO DEL AGUA O CICLO HIDROLOGICO

Actividad 10. ¿Cuál es el ciclo del agua?

Materiales: platón de regular tamaño, agua, una fuente de calor, cajón con tierra, tapa previamente enfriada y regadera.

Procedimiento: en el platón echa agua y luego somételo al calor. El agua empezará a calentarse. Mientras esperas que caliente hasta la ebullición, prepara al lado un recipiente con tierra. Hazle a la tierra huecos y montículos que simulen montañas. Cuando el agua se esté evaporando coloca una tapa, previamente enfriada, sobre el vapor de agua. El agua empezará a caer sobre la tierra en forma de gotas. Si te ayudas con una regadera para simular un aguacero, verás que el agua empieza a seguir diferentes caminos en la tierra del recipiente. Una parte se depositará en los huecos. Otra correrá sobre la superficie, si has hecho montículos apropiados. Si, además, vuelves a colocar un platón a un lado y más bajo, de nuevo podrás recoger en él el agua. Otra parte quedará en la tierra.

Este es el proceso que sucede a gran escala con el agua en la Tierra. Es un proceso circular porque la etapa inicial coincide con la final. Durante el día el calor proveniente del Sol hace posible la evaporación del agua superficial que, como comprende-

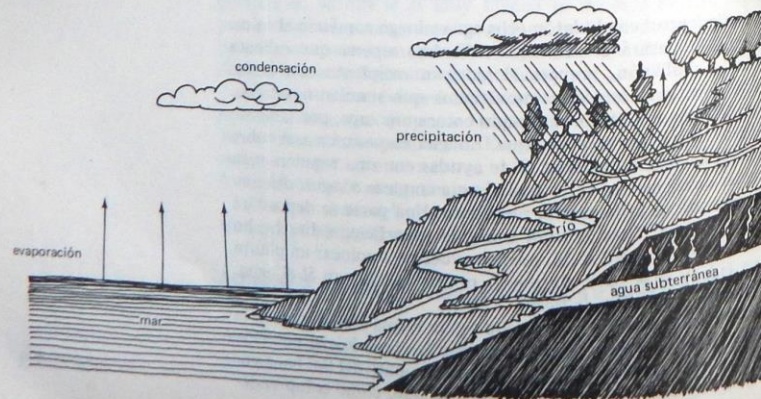
rás, es mayor en el caso de los océanos por ser estos tan vastos. Cuando el vapor de agua llega a cierta altura de nuestra atmósfera, donde la temperatura es más fría que la de dicho vapor, éste se condensa en pequeñas gotas que forman las nubes que continuamente vemos en el cielo. Cuando la temperatura baja aún más o la nube asciende, se acumula de tal forma que el peso se hace insostenible y el agua se precipita al suelo. Puede hacerlo en forma de lluvia, si la temperatura del lugar está por encima de los 0°C , como es lo normal en nuestros países tropicales, o en forma de nieve si la temperatura se halla por debajo de los 0°C , como es común en el invierno de los países de latitudes medias o altas. Al caer a la tierra el agua, corre sobre la superficie formando ríos y arroyos; de esta manera volverá a los océanos, se infiltrará para dar origen al agua subterránea o irá a las raíces de las plantas, de las cuales, mediante su proceso de transpiración, volverá a la atmósfera. De este modo, nuevamente al calentar el Sol se repetirá otra vez el ciclo.

EL AGUA DISPONIBLE PARA EL CONSUMO HUMANO

Cuando abrimos un grifo para tomar un poco de agua, rara vez nos preguntamos cómo llegó hasta nosotros. Es difícil que nos detengamos a pensar en lo que significa el abastecimiento de agua potable (o sea aquella que puedes beber sin peligro de contraer una enfermedad).

Como ya hemos dicho, la fuente más importante de agua dulce es la precipitación. Si tomamos el agua de esta precipita-

Ciclo hidrológico.



ción como un todo, compuesto de 100 partes, encontraremos que 64 partes regresan a la atmósfera por medio del ciclo hidrológico, 11 partes forman ríos y arroyos y 25 partes se convierten en aguas subterráneas.

Por consiguiente, la mayor parte regresa a la atmósfera. Por otro lado, sólo aprovechamos una mínima parte de los ríos y arroyos e infortunadamente los *contaminamos* con nuestros desechos industriales y orgánicos. Por ejemplo, los ríos que circundan las grandes ciudades se han convertido en verdaderas cloacas de aguas negras. El agua subterránea es una gran reserva, pero su extracción del suelo es muy costosa. ¿De dónde entonces podemos disponer de agua potable en vista del crecimiento cada vez mayor de la población? ¿De los océanos? Indudablemente son una gran reserva de agua, pero el procesamiento para su extracción es excesivamente costoso.

En resumen, ¿cuál crees tú que es la solución al problema de la limitada disponibilidad de agua potable? Tal vez, la mejor respuesta a esta pregunta sea *conservar, proteger y descontaminar* nuestras fuentes y ríos.



Evitemos la contaminación de las corrientes de agua.

PARA INVESTIGAR

1. Visita algunos de los ríos que se encuentran en tu ciudad o cerca de ella; anota tus observaciones en el cuadro que aparece a continuación.

nombre del río	zona observada del río	color del agua	características del río	usos del río

- ¿A qué se debe el color de las aguas de los ríos observados?
- ¿Crees que el agua del río es potable?
- ¿Abundan los peces en el río? ¿A qué se debe este hecho?
- ¿Son las aguas del río inodoras? ¿A qué se debe este hecho?
- ¿Quiénes utilizan las aguas del río?
- ¿Qué ventajas y desventajas se obtienen de dicho uso?
- ¿Consideras que se emplean bien las aguas de los ríos observados? ¿Por qué?
- ¿Cómo podría incrementarse el buen uso y productividad de las aguas de los ríos observados?
- ¿Qué debería hacerse para mejorar el agua de nuestras fuentes y ríos?
- ¿De dónde proviene el agua que usan para cocinar en tu casa?
- ¿Qué tratamiento previo ha tenido dicha agua?
- ¿Cómo tratan el agua en el acueducto que existe en tu región?
- ¿Cómo filtran el agua en algunos lugares?
- ¿Qué ventaja tiene hervir el agua que consumimos?
- ¿Qué sucede si ingerimos aguas estancadas?
- ¿Qué microorganismos pueden encontrarse en el agua estancada?
- ¿Qué ventajas posee el agua lluvia?
- ¿Qué diferencias existen entre el uso del agua corriente y el agua estancada?
- ¿Qué medidas toman las autoridades de tu región para conservar los recursos hidrológicos de la misma?

PARA RECORDAR

- El agua es esencial para la *conservación* de la vida; dos terceras partes del peso total del cuerpo son de agua.

- El agua está compuesta de dos átomos de *hidrógeno* y uno de *oxígeno*.
- El agua dulce es apta para el *consumo* humano y su principal fuente son las precipitaciones.
- El agua *subterránea* es la que circula por debajo de la superficie de la tierra y aflora en forma de fuentes que dan lugar a ríos, arroyos y lagos.
- Los océanos y los mares son la más grande *fente* potencial de alimentos y minerales.
- El agua puede pasar por los tres *estados* de la materia de acuerdo con la variación de la temperatura.
- El agua es el medio de *vida* de muchos organismos y microorganismos.
- El *ciclo* del agua, llamado ciclo hidrológico, está representado por la evaporación, la condensación (formación de nubes) y la precipitación (lluvia, nieve y granizo).

EVALUACION

Selecciona la respuesta acertada.

- El peso del organismo humano está formado por:
 - tres cuartas partes de agua,
 - dos terceras partes de agua,
 - una tercera parte de agua,
 - una cuarta parte de agua,
 - dos cuartas partes de agua.
- El agua dulce se encuentra:
 - en las precipitaciones pluviales,
 - en los reservorios naturales,
 - en las capas subterráneas,
 - a y b,
 - todas las anteriores.
- Las fuentes potenciales más grandes de alimentos son:
 - los ríos,
 - los océanos,
 - las lagunas,
 - los desiertos,
 - los lagos.
- La sobrevivencia de los organismos en el agua depende de:
 - la temperatura,
 - el grado de acidez del agua,
 - la *dureza* del agua,
 - la cantidad de oxígeno,
 - todas las anteriores.

A continuación encontrarás dos columnas. Relaciona las letras de la columna 1, colocando la letra que corresponda en la columna 2.

1	2
a. Evaporación	Disminución de la temperatura a partir del vapor.
b. Condensación	Elevación de la temperatura para pasar el agua de líquido a gas.
c. Congelación	Elevación de la temperatura a partir del sólido.
d. Fusión	Disminución de la temperatura a partir del líquido hasta llegar al estado sólido.

EL AIRE

Tú puedes sobrevivir un mes o más sin consumir alimentos sólidos, pero bebiendo agua; unos tres días sin agua ni alimentos sólidos, pero no puedes vivir más de cinco minutos sin respirar. El aire es, como puedes concluir, esencial para la vida. Veamos una experiencia que te ayudará a comprender mejor este hecho.

Coloca una planta, por ejemplo, un helecho con tierra en un recipiente cerrado que no reciba aire. Obsérvala durante varios días sin olvidar regarla. Al cabo de un tiempo, la planta, aunque tenga suelo y agua, se irá marchitando poco a poco. ¿Por qué? Muy sencillo; le han faltado los componentes del aire, en particular el bióxido de carbono (CO_2) para efectuar sus procesos vitales.

Actividad 11. ¿Necesitan aire los seres vivos?

Materiales: un recipiente con renacuajos o peces. Muchas plantas dentro del recipiente.

Procedimiento: ¿qué sucede al cabo de varios días con los peces y los renacuajos? No sobreviven ¿verdad? ¿Por qué? Las plantas les quitan el aire que contiene el agua, y sin el cual no pueden respirar. Esto te da una idea de la importancia que tiene el aire, representante del tercer estado de la materia.

COMPOSICION DEL AIRE

El aire normal o puro es una mezcla transparente de diferentes tipos de gases. El nitrógeno, el oxígeno, el anhídrido carbónico

y otros gases raros, son sus principales componentes en la proporción que presentamos en la siguiente tabla.

gas componente	partes por 100
nitrógeno	78,09
oxígeno	20,94
argón	0,93
bióxido de carbono	0,03
otros gases	0,01
total	100,00

En el aire también hay vapor de agua como lo vimos al estudiar el ciclo hidrológico. Este aire conforma la parte inferior de nuestra atmósfera, rodeando la superficie terrestre. ¿Son sinónimos aire y atmósfera?

El 95% de la atmósfera se considera aire aprovechable, es decir, aquel que podemos utilizar en nuestros procesos vitales; ocupa tan sólo una delgada capa no mayor de 19 km por encima de la superficie de la Tierra.

LA ATMOSFERA

Seguramente has tenido la oportunidad de presenciar una tempestad con lluvia y fuertes vientos. Todos estos fenómenos se presentan en la atmósfera, porque ella es el medio de los procesos físicos que se conocen como tiempo atmosférico. Es, además, el medio en que los vientos realizan el transporte de sustancias físicas y químicas (humo, polvo, arena, grava). Observa la distribución del aire en la atmósfera que presentamos en la gráfica. ¿En qué zona se encuentra el desarrollo de la vida? Observa también, que hay una capa de ozono sobre la zona en que se desarrolla la vida. Esta capa es muy importante porque actúa como una barrera que nos protege de los rayos ultravioleta que provienen del Sol y que nos producirían daños irreparables en la piel si tal valla no existiera. El uso de los aerosoles, tan común en la vida moderna, está destruyendo lentamente esa capa de ozono. Aquí tienes, entonces, otro desafío: promover la manera de reemplazar estos envases letales que acarrearían consecuencias funestas a nuestras futuras generaciones.

¿Has ascendido alguna vez a una montaña? ¿Has visto a los montañistas cuando se preparan para subir a grandes alturas?

Los científicos exploran las diferentes capas de la atmósfera.

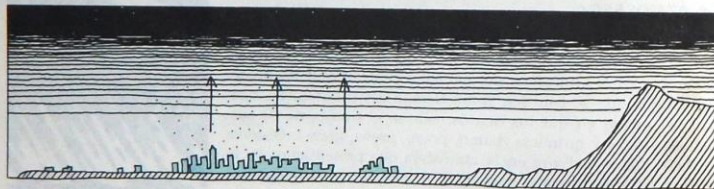


Van muy abrigados, ¿verdad? ¿Por qué? Cuando asciendes desde el nivel del mar hacia zonas más altas vas observando un cambio de vegetación, y tú vas también experimentando un cambio en la temperatura exterior. O sea, que a medida que se sube, la temperatura atmosférica va descendiendo alrededor de 1°C cada 170 m.

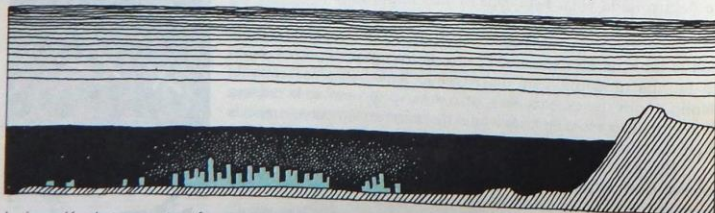
Actividad 12. ¿Qué efecto tiene la temperatura en la atmósfera?

Materiales: recipiente con agua y fuente de calor.

Procedimiento: toma un recipiente con agua y caliéntalo. Cuando el agua está caliente ¿qué observas? El aire caliente va ascendiendo lentamente y se mezcla con el aire más frío. Si te encuentras en un recinto cerrado, al poco tiempo tendrás una temperatura más alta. Esto, a grandes rasgos, es lo que sucede también en la Tierra, la cual, al calentarse con el Sol, irradia (o sea, que devuelve a la atmósfera) calor y calienta las capas de aire que se encuentran en contacto con la superficie. Si hay nubes, el calor se mantiene en dichas capas por largo tiempo y va ascendiendo muy lentamente hacia las capas superiores más frías. Normalmente, las capas atmosféricas tienden a disminuir su temperatura en unos 6°C por cada mil metros.



El aire caliente circula verticalmente, desde la superficie terrestre hacia la atmósfera superior.



La inversión de temperatura forma una especie de "tapa" de aire caliente que agrava los fenómenos de contaminación en las ciudades.

INVERSION DE LA TEMPERATURA

Actividad 13. ¿Qué es la inversión de temperatura?

Materiales: olla a presión con agua y fuente de calor.

Procedimiento: calienta un poco de agua en una olla a presión. ¿Qué sucede cuando la olla empieza a pitar? Observa el vapor de agua que sale de la olla. Es obvio que tuvo que ascender desde la superficie del agua hasta la tapa de la olla para poder salir. En cierta forma, este fenómeno se presenta sobre la superficie terrestre, por ejemplo, a la puesta y a la salida del Sol. Las capas más cercanas a la Tierra se encuentran muy frías y en ellas no hay nubosidad. La Tierra irradia rápidamente el calor hacia las capas superiores. Por lo tanto, este calor continúa en ascenso hasta encontrar una capa superior más densa. Al calentarse esta capa, se constituye en una especie de "cielo raso" sobre la atmósfera. Este fenómeno recibe el nombre de *inversión de temperatura* (las capas bajas frías y las superiores calientes, forman como un techo). En las grandes ciudades, este hecho se presenta muy a menudo y contribuye a la contaminación atmosférica, ya que los gases expulsados por los automotores y las industrias no pueden ascender y quedan aprisionados en las capas bajas. ¿Has observado este fenómeno en tu ciudad?



Cuando hay inversión de temperatura los gases no pueden ascender, pues existe una barrera atmosférica.



La Tierra, el "Planeta Azul", está rodeado por una capa atmosférica que mantiene la vida.

LA ATMOSFERA, PROTECTORA DE LA VIDA

Imagina por un momento que la Tierra no tuviera atmósfera. ¿Qué sucedería? ¿No crees que los rayos solares nos quemarían terriblemente en el día y que por la noche, al no haber nubes en el cielo, el calor de la Tierra se perdería rápida y totalmente, bajando la temperatura hasta un nivel que helaría la superficie? En menor escala esto es lo que sucede en los desiertos. Por poseer poca o ninguna nubosidad y por irradiar la arena muy velozmente el calor, en el día hay altas temperaturas y en las noches hace mucho frío.

Pero la atmósfera, desempeña el papel de una enorme pantalla colocada sobre la Tierra. Esto permite dos cosas; por una parte, impide que los rayos solares lleguen con toda su fuerza a la superficie terrestre, gracias a la función que desempeña la capa de ozono que filtra los rayos ultravioleta; por otra parte, evita que el calor que recibe la Tierra se irradie al espacio exterior y se pierda sin remedio.

EFECTO DE INVERNADERO

¿Conoces los invernaderos? Inclusive, si vives en un clima muy frío puedes hacer uno. Es un recinto cerrado protegido por un techo de vidrio o de plástico, debajo del cual se cultivan plantas muy sensibles a los cambios de temperatura.

Las nubes, el vapor de agua, el bióxido de carbono y la capa de ozono desempeñan para la Tierra este papel de invernadero.



El invernadero mantiene la temperatura estable.

Actividad 14. ¿Se irradia el calor?

Materiales: un espejo, una caja llena de arena lavada, una caja de tierra con vegetación, un recipiente con agua.

Procedimiento: en un día de sol intenso coloca los cuatro recipientes al aire libre. Puedes elaborar una tabla como la siguiente para registrar tus observaciones.

medio	calor que se siente	luz que se percibe
espejo	mucho regular poco	intensa mediana poca
arena	mucho regular poco	intensa mediana poca
agua	mucho regular poco	intensa mediana poca
tierra con vegetación	mucho regular poco	intensa mediana poca

Si colocas la mano encima de cada recipiente, después de que el Sol se haya ocultado o después de colocarlos a la sombra, podrás advertir la cantidad de calor que se desprende de cada



La erosión aumenta el albedo.

uno. Al observarlos al aire libre, podrás determinar la cantidad de luz que se refleja.

1. ¿Cuál despide más calor, el espejo o la tierra?
2. ¿Cuál irradia más luz, el agua o la arena?

EL ALBEDO

En la Tierra encontramos materiales semejantes a los de la experiencia anterior. Los desiertos contienen grandes cantidades de arena. Los océanos, grandes cantidades de agua. La Tierra posee grandes extensiones cubiertas de vegetación. Cada uno de estos diferentes medios, tiene una capacidad propia de irradiar hacia la atmósfera el calor y la luz provenientes del Sol. Esta capacidad de reflexión se conoce con el nombre de *albedo*.

El albedo es mayor en el agua, los hielos y la arena que en la tierra que tiene vegetación. Varía entre el 80% en la nieve y el 8% en un prado de pasto tupido. A mayor albedo, mayor pérdida de la luz y del calor de la Tierra, tan necesarios para la vida. Por ello, es necesario propiciar la reforestación de terrenos descubiertos y propiciar en las ciudades el incremento de zonas verdes, ya que la vegetación retiene más el calor y la luz del Sol. Además, la dispersión de humos y contaminantes en las capas superiores de la troposfera puede formar un estrato que refleje la radiación solar, antes de que ésta llegue a la Tierra. ¡Qué gran desafío para nosotros evitar las quemas al aire libre de basuras y residuos! Las quemas contribuyen a aumentar el albedo de la atmósfera.



26

La reforestación disminuye el albedo.

EL AIRE PESA

Actividad 15. ¿Pesa el aire?

Materiales: una balanza, un balón desinflado, una bomba de inflar neumáticos.

Procedimiento: toma el balón desinflado y pésalo. Luego, inflalo poco a poco. Cada vez que introduzcas aire, pésalo. Esto lo puedes hacer en una secuencia de tres o cuatro pasos. Al final lo pesarás completamente inflado. Luego, elabora la siguiente tabla:

estado del balón	peso
balón desinflado	
balón inflado en una tercera parte	
balón inflado en la mitad	
balón completamente inflado	

1. ¿Qué observas cada vez?
2. ¿Qué peso es mayor? ¿El del balón desinflado o el del medianamente inflado?
3. ¿Qué peso es mayor? ¿El del balón medianamente inflado o el del balón completamente inflado?
4. ¿Nos indica esta experiencia que el aire pesa?

Sobre nosotros se encuentra una columna de aire que alcanza varios cientos de kilómetros de altura. Esta columna, naturalmente pesa, y a este peso se le da el nombre de *presión atmosférica*. El aire ejerce presión no solamente sobre nuestras cabezas sino sobre cada una de las partes de nuestro cuerpo pues de lo contrario nos aplastaría.



Si la presión atmosférica se ejerciera en una sola dirección, los seres de la naturaleza tendrían otras formas.

27

La presión atmosférica promedio que debemos soportar es de 1 kg/cm^2 al nivel del mar. Quien vive al nivel del mar, se siente mal al ascender (se "mareas", siente el "soroche"), sobre todo si lo hace rápidamente. A mayor altura, menor presión. Para medir la presión se emplean los *barómetros*.

EL AIRE SE DESPLAZA

Hay otras propiedades importantes de la atmósfera, tales como los movimientos de aire que denominamos *vientos*. Vamos a examinar este fenómeno por medio de una experiencia.

Actividad 16. ¿Los vientos purifican la atmósfera?

Materiales: hornilla de carbón, fósforos y ventilador.

Procedimiento: en un recinto que no posea corrientes de aire, enciende una hornilla de carbón o alguna otra fuente de humo. ¿Qué sucede al cabo de unos minutos? Lógicamente que el aire se vuelve irrespirable. A continuación pon en marcha un ventilador y abre una ventana o una puerta. ¿Qué sucede? El viento producido por el ventilador lleva el humo fuera del recinto.

1. ¿Comprendes entonces la importancia de los vientos en la purificación de la atmósfera?
2. ¿Qué sucede con los humos de una industria cuando el viento sopla en la dirección de una ciudad cercana?

EL AIRE TIENE PARTICULAS EN SUSPENSION

El aire de la atmósfera no se encuentra totalmente puro. En él hay gran cantidad de polvo, como lo habrás notado en un rayo de sol que pasa a través de una rendija. El aire también tiene vapor de agua, granos de polen, ceniza volcánica, sal marina, bacterias y virus en suspensión.

En general, el aire carece de color, sabor y olor. En el caso de la atmósfera, adquiere el color azul cuando se produce la reflexión de la luz solar diurna.

PARA INVESTIGAR

1. En la casa o apartamento que habitas:
 - a. ¿Cuántas ventanas se abren diariamente?
 - b. ¿Son las ventanas suficientes para airear tu casa?

- c. Las plantas purifican el aire. ¿Tienes sembradas algunas plantas en tu residencia? ¿Cuáles?
- d. ¿Qué medidas utilizan en tu casa para purificar el aire?

2. En las calles de tu ciudad:

- a. ¿Cuántos vehículos por minuto pasan, al medio día, por una esquina del centro?
- b. ¿Cuántas chimeneas observas en la zona industrial?
- c. ¿Incineran basuras o diferentes materiales en las zonas aledañas a tu ciudad?

Posiblemente algunas casas o edificios de tu región presentan las paredes negras. Muchas de ellas tienen ese tono debido al aire contaminado, como resultado de la combustión de la gasolina, el petróleo y otras materias. ¿Qué sucede cuando respiras ese aire contaminado?

3. En tu teatro favorito:

- a. ¿Cuál es el volumen del recinto?
- b. ¿Cuántas personas asisten a una función el día domingo?
- c. ¿Cuántos metros cúbicos de aire hay por persona, cuando el teatro está lleno?, ¿crees que son suficientes?
- d. ¿Crees que el aire del teatro está en buenas condiciones al terminar la función?
- e. ¿Crees que existe suficiente ventilación en la mayoría de los teatros?
- f. ¿Qué medidas deberían tomarse para purificar el aire en los sitios públicos que se mantienen cerrados?

PARA RECORDAR

La atmósfera:

- Mantiene una *temperatura* adecuada sobre la Tierra, impidiendo los cambios bruscos que la harían inhabitable.
- Hace posibles la respiración y la combustión.
- Transmite el sonido.
- Difunde el calor y la luz.
- Ofrece resistencia permitiendo que vuelen las naves aéreas.
- No debe ser *contaminada* con quemas de basuras y gases (industriales y de otras combustiones) que aumenten su albedo y la hagan perjudicial para la salud humana.
- La capa de *ozono* debe protegerse evitando la presencia de

contaminantes. Algunos de ellos, como los contenidos en los envases llamados aerosoles, la pueden afectar.

EVALUACION

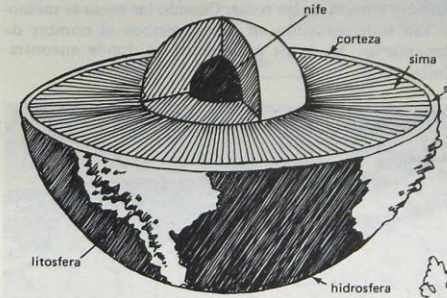
Selecciona la respuesta correcta.

1. El aire está compuesto por:
 - a. nitrógeno y oxígeno,
 - b. bióxido de carbono, llamado también anhídrido carbónico,
 - c. gases raros,
 - d. a y b,
 - e. todos los anteriores.
2. La capa atmosférica que nos protege de los rayos solares es:
 - a. la troposfera,
 - b. la estratosfera,
 - c. la capa de ozono,
 - d. la mesosfera,
 - e. la hidrosfera,
 - f. b y c.
3. El fenómeno de inversión favorece la contaminación de algunas ciudades porque:
 - a. la capa de inversión impide que los gases contaminantes sigan ascendiendo,
 - b. la capa de inversión hace devolver los gases a la superficie,
 - c. la capa de inversión impide que las capas superiores e inferiores de la atmósfera se mezclen,
 - d. a y b,
 - e. todas las anteriores.
4. El efecto de invernadero permite:
 - a. que los rayos solares lleguen con toda su intensidad a la Tierra,
 - b. que no escape todo el calor irradiado por la Tierra,
 - c. que la temperatura se mantenga más o menos constante,
 - d. a y c,
 - e. b y c.
5. La reforestación y las zonas verdes de las ciudades son necesarias porque:
 - a. disminuyen el albedo,
 - b. retienen el calor,
 - c. aumentan el albedo,
 - d. a y b,
 - e. b y c.

LA LITOSFERA, PIEL DURA DE LA TIERRA

La *litosfera*, llamada también corteza terrestre, es la envoltura de la porción sólida (geosfera) de nuestro planeta. En esencia, comprende todos los materiales sólidos que observas sobre la Tierra: las cordilleras, las cavernas, las piedras y el suelo que pisas. Dichos materiales están constituidos por rocas o por materiales provenientes de ellas. Además, en ellas se encuentra la historia de la Tierra, en los llamados fósiles, que son plantas y animales mineralizados, que nos indican la época en que vivieron, gracias al tipo de roca en que se hallen.

¿Cómo es posible que el suelo, la arena, el mármol, la pizarra, el granito, la arenisca, etc., que parecen tan diferentes, sean todos rocas? ¿De dónde provienen las rocas?



Las distintas capas terrestres.

FORMACION DE LAS ROCAS

En la litosfera se encuentran rocas en estado de *fusión* (magma), que debido a los movimientos de tierra y a presiones, salen al exterior en forma de lavas volcánicas. Son las rocas *basálticas* de cristales grandes, que se enfriaron rápidamente. Hay otras que no salen al exterior por impedimentos internos, pero que en algún momento, debido a la erosión, quedan al descubierto. Estas constituyen los lacolitos, de forma irregular, o batolitos, de base aplanada. Son las rocas *graníticas*, de cristales pequeños, que se enfriaron lentamente. Las rocas basálticas y las rocas graníticas pertenecen al grupo de las rocas *ígneas* o *magnéticas*.

Actividad 17. ¿El viento erosiona la superficie terrestre?

Materiales: arena y un ventilador



Proceso de una erupción volcánica.



Las rocas ígneas se originan por enfriamiento del magma.

Las rocas metamórficas están en continuo proceso de cambio.



Las rocas sedimentarias se sobrepone en capas.

Procedimiento: llena una caja con arena, humedece ésta y forma algunos montículos para simular las rocas y montañas de la superficie terrestre. Luego, con el ventilador crea una corriente de aire sobre ella.

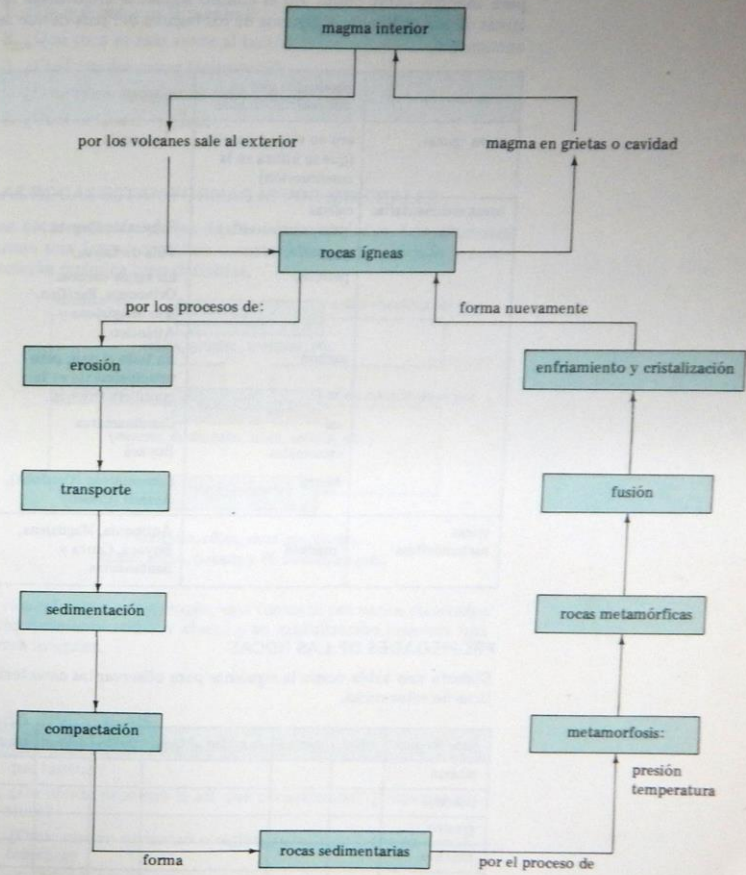
1. ¿Qué sucede con los montículos? ¿Verdad que se disgregan y destruyen?
2. ¿Cómo queda la superficie? ¿Se desplaza la arena?

Pues bien, esto es lo que sucede a gran escala en la superficie terrestre y durante un largo período de tiempo, por la acción del viento, del agua y de los cambios de temperatura. De este modo, las rocas se desintegran y se destruyen; sus fragmentos van de un lugar a otro y, en general, se adaptan a las condiciones del ambiente. Este proceso final se conoce con el nombre de *meteorización* y *erosión* de las rocas. Cuando las rocas se meteorizan y se van superponiendo en capas, reciben el nombre de rocas *sedimentarias*. En estos sedimentos es donde encontramos los fósiles.

Con el transcurso del tiempo, las presiones y los cambios de temperatura afectan a las rocas depositadas en las capas inferiores. Los efectos mecánicos y el considerable aumento del calor hacen cambiar notablemente la forma y estructura de dichas rocas, afectándolas en su composición. Así se originan las llamadas *rocas metamórficas*. Las rocas, entonces, se han clasificado según su origen:

Clases de rocas {
 Igneas
 Sedimentarias
 Metamórficas

Formación de las diferentes clases de rocas



IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS ROCAS

Además de servir como material de construcción, las rocas sirven para muchas otras cosas. En el cuadro siguiente encuentras algunas de sus utilidades y algunos de los lugares del país donde se encuentran.

clase de roca	productos que se encuentran en ellas	región
rocas ígneas	oro en vetas y basalto (que se utiliza en la construcción)	Antioquia
rocas sedimentarias	calizas (para construcción) yeso petróleo carbón sal esmeraldas hierro	Sabana de Bogotá. Villa de Leyva. En varias cuencas: Orinoquia, Pacífico, Río Magdalena y Atlántico. En todo el país, pero principalmente en la cordillera Oriental. Cundinamarca. Boyacá Cerromatoso (Córdoba), Acandí (Chocó)
rocas metamórficas	mármol	Antioquia, Magdalena, Boyacá, Cauca y Santanderes.

PROPIEDADES DE LAS ROCAS

Elabora una tabla como la siguiente para observar las características de estas rocas.

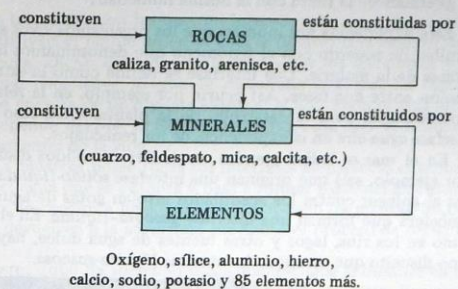
clase de roca	color	dureza	suavidad al tacto	brillo	forma	otras
pizarra						
mármol						
granito						
arenisca						
pómez						

La dureza de las rocas se comprueba tratando de rayarlas con algún objeto filudo.

1. ¿De qué color es la pizarra?
2. ¿Qué roca es más suave al tacto?
3. ¿Cuál puedes rayar fácilmente?
4. ¿Cuál tiene una forma más definida?
5. ¿Cuál es la más brillante?

LAS ROCAS ESTAN FORMADAS POR MINERALES

Las rocas están formadas de dos o más minerales. Los minerales tienen una forma cristalina característica, color, dureza y composición química bien definidas.



La sal gema, por ejemplo, está formada por varios elementos (principalmente sodio y cloro) y su cristalización presenta una forma irregular.

PARA INVESTIGAR

1. ¿De dónde provienen los materiales que conforman la casa que habitas?
2. ¿De dónde proviene la sal que consumimos? ¿Cómo se obtiene?
3. ¿Crees que en tu ciudad o región, se utilizan las rocas correctamente?
4. ¿Qué medidas deberían tomarse para que la explotación de las rocas resultara adecuada y racional?

INTERFASES DE LA MATERIA

Actividad 18. Los organismos vivos y las interfases de la materia.

Materiales: matero con tierra y una planta; recipiente de vidrio con renacuajos.

Procedimiento: deja de regar la planta por unos días. Cierra herméticamente el recipiente en que se encuentran los renacuajos.

1. ¿Qué observas al cabo de varios días?
2. ¿Sobreviven los renacuajos?
3. ¿Se marchita la planta?
4. ¿Permanece la tierra con la misma humedad?

Esta experiencia nos muestra que los organismos vivos se desarrollan de acuerdo con el fenómeno que denominamos las *interfases* de la materia. Una interfase se define como la estrecha relación entre dos fases. Así ocurre por ejemplo, en la relación *tierra-aire-agua* para el desarrollo de la planta. Otro caso es la interfase *agua-aire* en la experiencia de los renacuajos.

En el mar se hallan grandes cantidades de sólidos disueltos (por ejemplo, sal) que originan una interfase *sólido-líquida*. Las olas al golpear contra los acantilados arrojan gotas de agua a la atmósfera que forman una interfase *gaseosa-líquida*. En el mar, como en los ríos, lagos y otras fuentes de agua dulce, hay oxígeno disuelto que compone la interfase *líquida-gaseosa*.



Las interfases de la materia deben mantenerse y protegerse pues, son esenciales para la vida de los seres de la naturaleza.



36



Estas interfases son las más propicias para la vida. Los peces y algas se desarrollan en la interfase *líquida-gaseosa* (agua-oxígeno). Las plantas terrestres lo hacen en la interfase *sólida-líquida-gaseosa*. El hombre mismo vive en una interfase. ¿Cuál será?

Entre estas fases de la materia existe una circulación. Así, el oxígeno del aire pasa al mar y, a su vez, de éste a la atmósfera. Las gotitas arrojadas por las olas contra los acantilados transportan sales a la tierra. La atmósfera contiene gran cantidad de vapor de agua en las zonas húmedas y poca en los desiertos. Estos tres estados de la materia forman en la Tierra tres capas (o medios) muy relacionados entre sí: la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera.

LA BIOSFERA, DELICADA ESFERA DE LA VIDA

Estas tres capas son las que, en intensas relaciones de interfase, constituyen el ambiente en el cual se desarrolla la vida de todos los seres. Dicho conjunto, compuesto por los seres vivos y sus medios, constituye lo que se denomina *biosfera*. La biosfera recibe energía de una fuente externa: el Sol. Toda la vida terrestre depende del Sol. El Sol, en definitiva, es la fuente de energía fundamental de la vida.

La biosfera posee todas sus interfases en perfecto equilibrio. Así, el agua que se evapora y pasa a formar parte del aire atmosférico, se precipita luego para que la utilicen las plantas, las cuales la devuelven a la atmósfera mediante el proceso de *transpiración*.

Pero, ¿qué ha sucedido últimamente? Que el hombre ha desequilibrado esta armonía que existía en la biosfera. Por ejemplo, al regar petróleo sobre el mar, no permite que el agua tome el oxígeno del aire, ya que la capa que se forma sobre la superficie lo impide y así se rompe el equilibrio de esta interfase *líquida-gaseosa* necesaria para la vida acuática. Actualmente, la cuarta parte de los océanos está cubierta por dicha película de petróleo.

También, al deforestar los bosques el suelo no puede absorber el agua de las precipitaciones. De este modo se rompe la interfase *sólida-líquida*, tan necesaria para que vuelva a crecer nuevamente la vegetación que ha de reemplazar los árboles talados.

PARA RECORDAR

- La corteza terrestre está principalmente constituida por rocas.

37

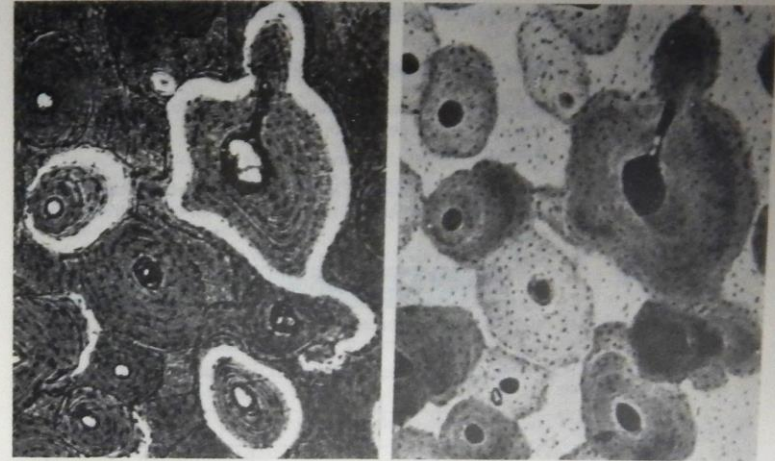
Recibe, en consecuencia, el nombre de litosfera (esfera de las rocas).

- Las rocas *ígneas* provienen del magma cristalizado.
- Las rocas cambian con el ambiente por un proceso de *meteorización*, de tipo químico y físico a la vez.
- La meteorización, transporte, acumulación, depósito, cementación y compactación de las rocas *ígneas* da origen a las rocas *sedimentarias*.
- El cambio en la composición y el aspecto de las rocas, producido por el efecto de los cambios bruscos de temperatura y presión, da origen a las rocas *metamórficas*.

EVALUACION

Busca la respuesta correcta.

1. El magma:
 - a. es la materia que da origen a las rocas metamórficas,
 - b. es la materia que da origen a las rocas *ígneas*,
 - c. son las rocas en estado de fusión que se encuentran en las capas superiores de la Tierra,
 - d. a y c,
 - e. b y c.
2. Las rocas *ígneas*:
 - a. son producto de las erupciones volcánicas,
 - b. dan origen a las rocas sedimentarias,
 - c. son producto de la erosión,
 - d. a y b,
 - e. a y c.
3. Las rocas sedimentarias:
 - a. son originadas por el magma al salir al exterior,
 - b. son producto de la meteorización de las rocas *ígneas*,
 - c. fueron las primeras en formarse,
 - d. a y c,
 - e. b y d.
4. El proceso de meteorización es:
 - a. el proceso por el cual las rocas se adaptan al ambiente,
 - b. un proceso de destrucción de rocas por la temperatura, el agua, las presiones, etc. (factores físicos y químicos),
 - c. un proceso de compactación,
 - d. a y b,
 - e. todas las anteriores.



UNIDAD DOS

NATURALEZA DE LA VIDA

“La vida es un motor siempre en marcha en la superficie terrestre e incesantemente reaprovisionado de energía por el Sol”.

A. Mayer

Al salir al campo, observamos las verdes praderas donde habita un sinnúmero de especies animales y vegetales que hacen parte de la naturaleza. Seguramente, te habrás preguntado muchas veces: ¿qué son los seres vivos?, ¿qué caracteriza a los seres vivos?, ¿qué determina la belleza de los seres vivos?; y, tal vez, muchos otros interrogantes más, para los cuales la ciencia todavía no ha encontrado respuesta. La vida es uno de los temas de más interés para los científicos, quienes continuamente tratan de averiguar acerca de las leyes naturales que la mantienen en nuestro planeta.

EL ESTADO FISICO DE LA MATERIA VIVA

Actividad 1. ¿Qué otras características físicas tiene la materia?

Materiales: piedras pequeñas, agua, cigarrillo, fósforo, humo de cigarrillo, clara de huevo, papel de filtro, frascos, mecheros, tubos de ensayo.

Procedimiento: observa algunas de las características físicas de los materiales anotados. Luego, registra en un cuadro tus observaciones.

nombre	forma	tamaño	color	aparición	estado físico

Actividad 2. ¿Cómo responden las sustancias ante el filtro?

Materiales: arena, agua, humo de cigarrillo, clara de huevo, papel de filtro, embudo, frascos.

Procedimiento: observa, experimenta y contesta:

- ¿Cuáles de las sustancias anteriormente anotadas pasan por el filtro? ¿A qué se debe este hecho?
- ¿Cuál es el tamaño de las partículas de la arena, del humo de cigarrillo, de la clara de huevo, etc.?
- ¿Qué semejanzas y diferencias existen, entre la piedra y la clara de huevo?
- ¿Qué semejanzas y diferencias existen, entre la clara de huevo y el agua?
- Compara la clara de huevo con el humo de cigarrillo. ¿Existen algunas semejanzas?
- ¿Qué caracteriza a la clara de huevo?

La clara de huevo, al igual que toda la materia integrante de los seres vivos, forma un estado característico conocido como el estado *coloidal* o estado *plasmático*, semejante al que se encuentra en el protoplasma celular.



El estado plasmático es el característico de la materia viva.

Actividad 3. Algunas relaciones entre el plasma viviente y el ambiente.

Materiales: leche, carne, clara de huevo, uvas, tubos de ensayo, papel indicador de pH.

Procedimiento:

- Calienta en diferentes tubos de ensayo la leche, la clara de huevo, las uvas, etc. Luego, anota las observaciones.
- Coloca porciones de materia viva (carne, huevo, etc.) a 0°C. Anota las observaciones.
- Coloca sal de cocina (NaCl) a las diferentes sustancias derivadas de la materia viva. Anota las observaciones.
- Prepara jugo de limón, cuyo pH debe demostrar sustancia ácida, y aplícalo a las diferentes sustancias derivadas de la materia viva. ¿Qué observas?
- Prepara solución de jabón (pH básico); aplícala a las diferentes sustancias. Anota las observaciones.

Después de varios días, resume tus observaciones en un cuadro.

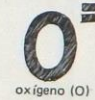
nombre de la sustancia	respuesta al calor	respuesta al frío	respuesta a la sal	respuesta al pH ácido	respuesta al pH básico	otras observaciones

Actividad 4. ¿Qué sustancias químicas integran la materia viva?

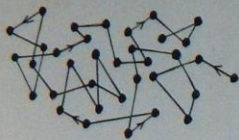
Materiales: sustancias derivadas de seres vivos (madera, flores, carne, etc.).

Procedimiento: toma algunos derivados de materia viva y colócalos al calor.

- ¿Qué vapores observas inicialmente?
- ¿Qué observas, después de varios minutos?
- ¿Qué sustancia observas finalmente?
- ¿Qué olor caracteriza a la materia orgánica, después de someterla al calor?



El C, H, O y N son los elementos químicos de la materia viva.



Movimiento browniano de los coloides.

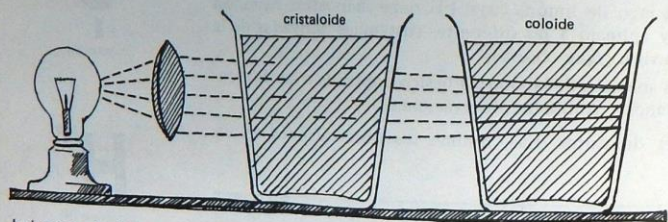
La materia viva posee los siguientes componentes fundamentales:

Carbono (C). Considerado como elemento básico de la materia viva.

Hidrógeno (H). Se encuentra presente en las moléculas de hidratos de carbono, grasas y proteínas.

Oxígeno (O). Se halla integrado a las moléculas de hidratos de carbono, grasas y proteínas.

Nitrógeno (N). Se integra a las proteínas y produce el olor característico, a "cuerno quemado", cuando la proteína es desnaturalizada por el calor.



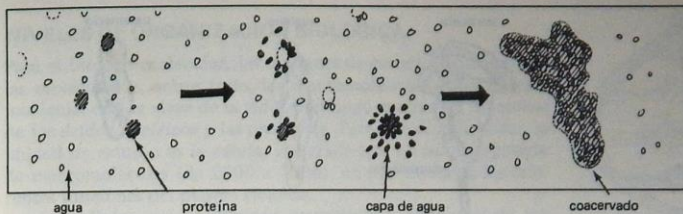
La luz pasa a través del cristaloiide, pero no del coloide.



Los coloides pasan del estado sol al estado gel.

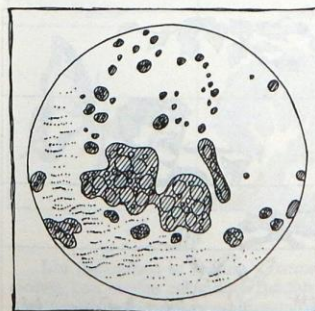
ORGANIZACION DE LA MATERIA VIVA

Para tratar de resolver este interrogante, los científicos se plantearon, entre otras, dos preguntas fundamentales: ¿cómo era nuestro planeta Tierra en los primeros tiempos? ¿cómo se originó la vida?



En un principio, nuestro planeta era una masa fría que fue calentándose por la acción de las fuerzas gravitatorias y la ascensión a la superficie de elementos radiactivos que fundieron la corteza. Las mismas fuerzas gravitatorias provocaron la salida a la superficie de las aguas que formarían los océanos y de los gases que constituirían luego la atmósfera primitiva. Una serie de descargas eléctricas dio lugar al origen de las primeras sustancias de la atmósfera tales como el metano, el gas carbónico, el amoníaco y el vapor de agua.

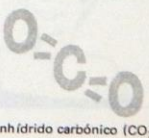
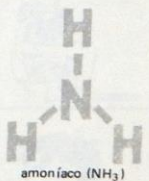
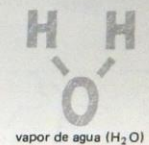
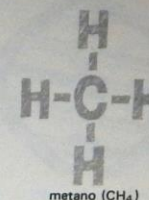
Mediante varias reacciones químicas, dichas sustancias formaron los primeros compuestos orgánicos fundamentales de los seres vivos, tales como los aminoácidos o unidades básicas de las proteínas. En virtud de la interfase gaseosa-líquida, se fueron acumulando estas primeras sustancias orgánicas en un "caldo viviente". Así, según la teoría de varios científicos entre los cuales podemos nombrar a Oparín, aparecieron los primeros coacervados o sustancias de materia orgánica capaces de responder a las propiedades del estado plasmático de los seres vivos.



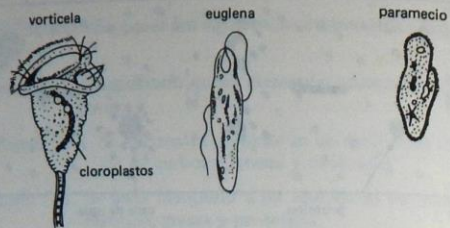
Los coacervados pueden dividirse.



La forma de una ameba es semejante a la forma de un coacervado.



Gases presentes en la atmósfera primitiva.



Los primeros seres unicelulares utilizan la energía solar.

funciones de las células	metabólicas	respiración	
		nutrición	
	relación		
	reproducción		

funciones de los seres vivos	metabólicas	respiración	
		asimilación	
		excreción	
	relación		
reproducción			

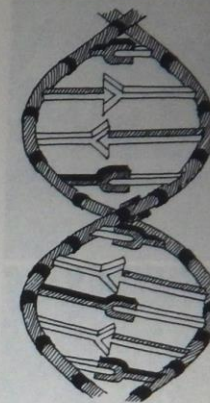
Las funciones vitales son características de los seres vivos.

NIVELES DE ORGANIZACION BIOLÓGICA

Para el biólogo molecular, las unidades de estudio biológico son las *moléculas* y, sobre todo, las *macromoléculas*. En la *macromolécula*, está la clave de la vida, el biólogo analiza las funciones de los *ácidos nucleicos* y las *proteínas*. Para el biólogo celular, la unidad de estudio es la *célula*, integrada por un número grande de *macromoléculas* (de 2000 a 5000); en ella investiga las diferentes funciones del plasma viviente.

Las células son la "unidad estructural y funcional de los seres vivos". Muchos de los organismos microscópicos son unicelulares. En los organismos multicelulares, las células se organizan formando agrupaciones con funciones especializadas de protección, transporte, relleno, etc. Así se constituyen los diferentes *tejidos*.

Los tejidos se organizan formando *órganos* de función especializada; estos, a su vez, se reúnen en unidades de trabajo denominados *aparatos* y *sistemas*. Así por ejemplo, el aparato digestivo trabaja como unidad fundamental para la ingestión, digestión y excreción de alimentos. Los aparatos y sistemas son fundamentales en la vida de cada individuo.



El ADN molécula clave de la vida.

Niveles de organización biológica.

célula	tejido	órgano	aparato
individuos			

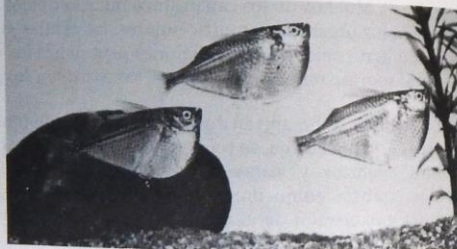
Los *individuos* se reúnen y forman agrupaciones y organizaciones, con ciertas relaciones fundamentales entre ellos. Los individuos se organizan constituyendo las *poblaciones* biológicas. Seguramente habrás oído hablar sobre las características de las poblaciones humanas en los diferentes países.



Población, comunidad, ecosistema y bioma.

Las poblaciones biológicas actúan con otras poblaciones, compitiendo o asociándose con ellas en un determinado espacio geográfico, formando así las **comunidades** biológicas.

Las comunidades se relacionan entre sí y compiten por la existencia o se prestan mutua ayuda para mantenerse y autoabastecerse en su ambiente; de esta manera, dan lugar a sistemas ecológicos o **ecosistemas**. El ecosistema se relaciona con otros ecosistemas, para constituir unidades biológicas planetarias denominadas **biomas**.



Nuestro planeta Tierra tiene, como veremos, múltiples biomas, los cuales se integran para constituir la **Biosfera**. Los científicos estudian las características físico-químicas de los otros planetas y tratan de determinar las relaciones especiales entre los diferentes medios y la vida extraterrestre.

Hoy en día, se analizan las posibilidades de que existan formas vivientes en los diferentes planetas y satélites que integran el sistema solar y nuestra **galaxia** o "universo isla" formado por millones de estrellas y sistemas planetarios, al igual que las otras galaxias que integran el **Cosmos** o **Universo**. Esta especialidad se denomina **exobiología**.

PARA INVESTIGAR

1. ¿Qué aparatos y sistemas encontramos en el ser humano y qué funciones realizan?
2. ¿Cómo logramos que nuestros órganos funcionen correctamente?
3. ¿Qué niveles de organización biológica conoces y por qué se caracterizan?
4. ¿Qué relaciones existen entre el ambiente y las estructuras de los organismos?
5. ¿Qué caracteriza a los seres vivos?
6. ¿Cuáles son algunas de las funciones básicas del ser vivo?
7. ¿Qué componentes integran la materia viva?
8. ¿Cuáles son algunas de las características del plasma viviente?
9. ¿Cuáles son algunas de las características de los diferentes niveles de organización biológica?
10. ¿Cómo se ha organizado la materia viviente en los diferentes organismos?

LOS SERES VIVOS Y EL AMBIENTE

Los seres vivos que integran las diferentes poblaciones, comunidades, ecosistemas y biomas, constituyen el **sistema biótico**. Dicho sistema responde a las características fundamentales de los seres vivos. ¿Cuáles son dichas características? El **sistema abiótico** está representado por la gran variedad de sistemas físico-químicos terrestres y acuáticos, relacionados con los seres vivos. Las rocas, ríos, minerales, clima, etc., integran el sistema abiótico.

RELACIONES ENTRE EL SISTEMA BIOTICO Y EL ABIOTICO

Actividad 5. ¿Es importante el medio para los seres vivos?

Materiales: 7 frascos de boca ancha, agua, plantas acuáticas (elodea), 12 caracoles de acuario, arena y sal de cocina.

Procedimiento: numera los frascos de 1 a 7. Después coloca agua pura en todos los frascos hasta la mitad. En el primer frasco, coloca elodeas y dos caracoles; en el segundo, elodea, dos caracoles y dos cucharaditas de sal. Luego, deja en el tercero una elodea, dos caracoles y dos cucharaditas de arena. En el cuarto,

3. ¿Qué órganos encontramos en nuestro organismo?
4. ¿Qué aparatos y sistemas conforman nuestro ser?

Al visitar un parque natural o zona campestre de tu región, trata de dar respuesta a los siguientes interrogantes:

5. ¿Qué individuos habitan en la zona? Anota el nombre de algunas plantas y animales.
6. ¿Qué poblaciones animales y vegetales observas? Describe la comunidad.
7. ¿Qué componentes bióticos y abióticos integran los ecosistemas de la zona y cómo están relacionados?
8. ¿Crees que la zona observada muestra un equilibrio ecológico? ¿Por qué?

PARA RECORDAR

- El estado físico de la materia viva se denomina estado plasmático.
- Los niveles de organización biológica corresponden a las moléculas, células, tejidos, órganos, aparatos, sistemas, individuos, poblaciones, comunidades, ecosistemas y biomas.
- El sistema biótico está integrado por los seres vivos de una región.
- El sistema físico-químico, integra los seres abióticos.
- El sistema biótico se relaciona con el sistema abiótico permitiendo así el equilibrio de los ecosistemas.

EVALUACION

Selecciona la respuesta acertada.

1. Entre las sustancias orgánicas que encontramos en la materia viva están:
 - a. carbohidratos
 - b. proteínas
 - c. ácidos nucleicos
 - d. grasas
 - e. todas las anteriores
2. Entre los niveles de organización biológica tenemos:
 - a. células, sistemas, aparatos y glándulas
 - b. células, sistemas, poblaciones y comunidades
 - c. células, sistemas, glándulas y órganos
 - d. células, aparatos, sistemas y vitaminas

3. La unidad estructural y funcional del ser vivo es:
 - a. el órgano
 - b. el tejido
 - c. el aparato
 - d. la célula

4. Los individuos similares se agrupan y constituyen:
 - a. comunidades
 - b. poblaciones
 - c. ecosistemas
 - d. biomas

5. El estudio de las posibilidades de vida en otros planetas se denomina:
 - a. Ecobiología
 - b. Exobiología
 - c. Biogeografía
 - d. Endobiología



UNIDAD TRES

EL EQUILIBRIO NATURAL DE NUESTRO PLANETA

“La Tierra es nuestra nodriza... es la primera y la más venerable de las divinidades nacidas en el cielo”.

Platón

LA TIERRA, PLANETA VIVIENTE

Nuestro planeta se halla en el sistema solar, junto con otros planetas de menor o mayor tamaño, y está siempre girando alrededor del Sol. Cada planeta tiene una órbita diferente y sus propias características ambientales. Nuestro planeta Tierra ha sido estudiado por muchos científicos. Ellos nos describen y explican la gran variedad de seres vivientes e inanimados que existen en los diversos continentes y océanos.

LA ENERGIA SOLAR, FUNDAMENTO DE LA VIDA

Al amanecer, puedes observar la aparición del Sol en el Oriente. En los campos, oímos el gorjeo de los pájaros y advertimos las primeras faenas de las gentes que pueblan la región. El Sol envía sus radiaciones a la Tierra, las cuales poseen toda una variedad de ondas energéticas. Las radiaciones solares atraviesan la atmósfera y llegan a la superficie terrestre, donde las plantas que tienen clorofila utilizan la luz para producir su propio alimento, gracias al proceso denominado *fotosíntesis*. La fotosíntesis permite a las plantas elaborar compuestos químicos mediante la acción de la luz.

Actividad 1. ¿En qué consiste el proceso de la fotosíntesis?

Materiales: dos tarros con plántulas de trigo o maíz de 15 días de germinación.

Procedimiento: coloca uno de los tarros en la luz y el otro en la oscuridad. Rocíalos diariamente con la misma cantidad de agua. Anota tus observaciones durante 8 días en un cuadro semejante al que presentamos a continuación:

día	altura	color	consistencia	aparición	grosor	otras observaciones
plantas en la luz						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

1. ¿Qué ocurre a las plantas que crecen a la luz?
2. ¿Qué sucede a las plantas que crecen en la oscuridad?
3. ¿Cómo afecta la luz el crecimiento de las plantas? ¿A qué se debe este fenómeno?
4. ¿Cómo se produce el “baño” de energía solar sobre la superficie terrestre?



día	altura	color	consistencia	aparición	grosor	otras observaciones
plantas en la oscuridad						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Por la mañana el Sol parece "nacer" por el Oriente; al medio día "asciende" a la cúpula del cielo y por la tarde se "oculta" por el Occidente. Pero las apariencias nos engañan. No es el Sol el que se mueve alrededor de la Tierra, sino que es la Tierra la que gira sobre ella misma, completando una vuelta en 24 horas y realizando así el movimiento que llamamos *rotación*.

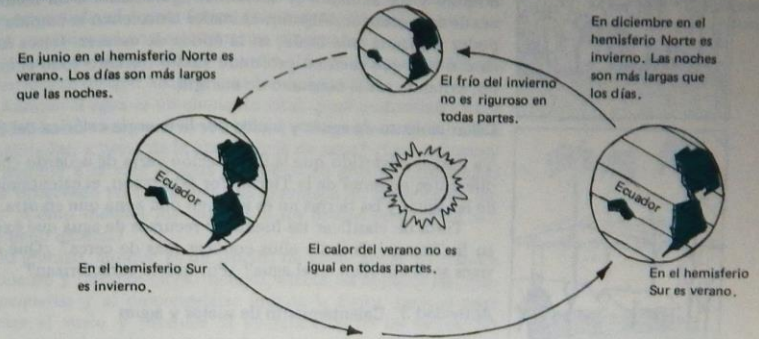
Actividad 2. ¿Cómo se realiza el movimiento de rotación de la Tierra?

Materiales: una naranja, una aguja de tejer o un estilete, una vela, fósforos.

Procedimiento: atraviesa por la mitad la naranja con el estilete para representar con éste el eje terrestre; enciende la vela y coloca la naranja a cierta distancia de la llama; mantén la naranja quieta; aleja la vela que representa el Sol. ¿Qué ocurriría si fuera el Sol el que se moviera? ¿Cuál es realmente el astro que gira? ¿Qué importancia tiene el eje terrestre en el movimiento? Empieza a mover la naranja haciéndola girar sobre la aguja o estilete. Al dar la vuelta sobre sí, ¿quedará algún lugar sin pasar frente al Sol? La parte que está iluminada en este momento equivale al día. La parte oscura ¿a qué corresponde? ¿Cuál es la causa de la sucesión de días y noches? ¿Qué constituyen estos dos períodos?

La inclinación del eje y el movimiento de traslación provocan las estaciones. Como puedes observar en la figura, el eje terrestre está inclinado, lo cual hace que los rayos solares lleguen con mayor intensidad a la zona central de la Tierra, o zona intertro-

pical, durante todo el año. En cambio, la iluminación del hemisferio Norte y del hemisferio Sur es diferente, pues depende de la época del año.

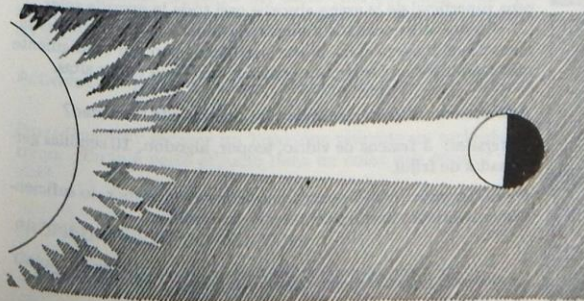


La duración del día y la inclinación de los rayos solares varían según la estación y el lugar de la Tierra o *latitud*. Por ejemplo, en las *regiones polares* hace frío todo el año. El invierno es helado y riguroso. El Sol no es visible y la noche dura 6 meses. En cambio, el verano es como un día que dura también 6 meses. En las regiones templadas los veranos son cálidos y los inviernos fríos. En verano los días son largos y en invierno cortos. Las *regiones tropicales* son calurosas todo el año y los días tienden a ser iguales a las noches.

La duración del día y la inclinación de los rayos solares varían, según la latitud y la estación.

¿Cómo afectan las estaciones a los seres vivos?

Los árboles y los paisajes tienen distinto aspecto según la estación del año y la zona de la Tierra donde se hallen. ¿Cómo se



El Sol ilumina una parte de nuestro planeta.



explica esta diferencia? ¿Qué características muestran las plantas en otoño? ¿Y en invierno, en la primavera o en el verano? ¿Qué rasgos ambientales tiene cada una de las estaciones? El hombre y los animales se acomodan igualmente a las condiciones de cada estación. Algunos animales almacenan la comida para poder utilizarla más tarde, en la época de escasez. Otros hibernan, o sea, que caen en profundo sueño durante todo el invierno, evitando así el consumo de energía.

Calentamiento de aguas y suelos por la energía calórica del Sol

Ya habrás advertido que la iluminación varía de acuerdo con las diferentes regiones de la Tierra. Por esta razón, el calentamiento de las aguas y las tierras no es igual en una zona que en otra.

Trata de clasificar las fuentes y recursos de agua que existen en la Tierra. ¿Cuál de ellos conoces más de cerca? ¿Qué seres vivos se desarrollan en el agua? ¿Por qué se caracterizan?

Actividad 3. Calentamiento de suelos y aguas

Materiales: lámparas, 2 recipientes, agua y arena seca o suelta, 2 termómetros.

Procedimiento: vierte el agua en uno de los recipientes y en el otro la arena. Coloca debajo de cada lámpara uno de los recipientes, separándolos de 30 a 40 cm y deja que la luz caiga directamente sobre ellos durante 10 minutos. Apaga la luz y toma la temperatura al agua y a la arena. ¿Cuál se calentó primero? A los diez minutos, vuelve a tomarles la temperatura. ¿Cuál se enfrió primero? Mete la mano tanto en la arena como en el agua. ¿Cómo está la arena? ¿Y el agua? El mismo fenómeno se presenta cuando el Sol proyecta sus rayos sobre el mar y la tierra. Si tienes oportunidad de ir a la playa en un día bien soleado, podrás verificar que al caminar sobre la superficie de arena, ésta se siente muy caliente, pero si hundes un poco los pies en ella, sentirás que se refrescan, lo que te permitirá comprobar que la capa superficial de la arena absorbe casi toda la energía solar.

El agua de los océanos y mares se calienta o enfría más lentamente que la tierra. Los climas marítimos son por consiguiente más templados en las regiones bajas y más fríos en las altas.

Actividad 4. ¿Cómo responden las plantas a la humedad?

Materiales: 3 frascos de vidrio, icopor, algodón, 10 semillas germinadas de frijol.

Procedimiento: haz 5 huecos pequeños en el icopor, lo suficientemente hondos como para retener las semillas.

La apariencia física y el comportamiento de plantas y animales depende de la estación.

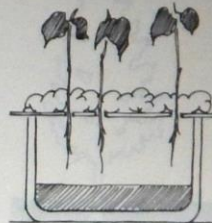
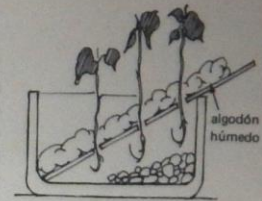


En uno de los frascos echa agua hasta la mitad, introduce el icopor, el algodón seco y 5 semillas, una en cada orificio. En el otro frasco coloca el icopor, el algodón húmedo, el cual debe estar conectado al tercer frasco (también con agua), y las 5 semillas restantes tal como lo muestra el esquema.

Después de varios días de observación podrás comprobar que las raicillas se dirigen hacia el lugar de la humedad.

Aunque el agua es un elemento vital, ¿qué limitaciones tiene en relación con los seres vivos? ¿Por qué las regiones polares son deshabitadas, a pesar de la abundancia de agua? ¿Qué restricciones impone a la vida el agua congelada en grandes cantidades? ¿Has observado en tu ciudad una granizada en la época de lluvias? ¿Cómo quedan los cultivos y los prados después de este fenómeno natural?

El granizo, aunque es un trocito de hielo, si cae en grandes cantidades y durante cierto tiempo, afecta las hojas de las plantas pequeñas y al descongelarse inunda la tierra, pues el agua penetra el suelo y produce la putrefacción de las raíces. En ambos casos el granizo perjudica los cultivos y provoca pérdidas. ¿En qué otro estado sólido el agua ocasiona daños a las plantas? ¿Cuándo puede producirse la escarcha?



Las raicillas buscan el agua.

EL SUELO Y LOS SERES VIVOS

¿Qué representa el suelo en la vida de las plantas?

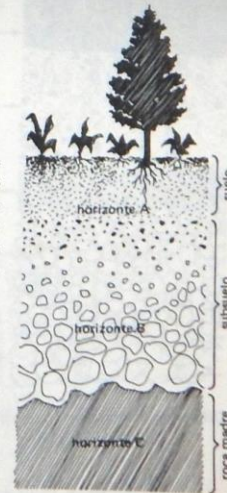
¿De qué se componen los suelos?

¿Cuál es la función de cada sustancia?

El perfil del suelo. Cuando cavamos un hoyo en la tierra aparecen varias capas superpuestas, de distinto espesor; lo mismo se aprecia en los cortes recientes de los taludes o cunetas de las carreteras. Estos cortes presentan de este modo una superficie que recibe el nombre de *perfil del suelo*. Las diferentes capas que aparecen se llaman *horizontes* y suelen tener distinta consistencia y diverso color.

Actividad 5. Salida al campo. ¿Cómo identificar el perfil de un suelo?

Procedimiento: escoger un lugar que presente un corte del terreno. ¿En qué parte el suelo tiene un color más oscuro? ¿Por qué?



Perfil del suelo.

PROPIEDADES DE LOS SUELOS

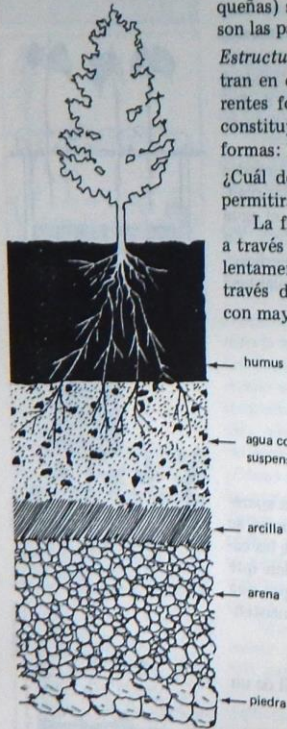
Color. Cada capa u horizonte tiene su propio color.

Textura. Tú habrás oído hablar a los campesinos de suelos pesados, livianos o sueltos. Pues bien, estas maneras de ser el suelo están relacionadas con su textura, la cual permite determinar si es o no adecuado para el cultivo. La textura depende del tipo de partículas que predominan en la composición del suelo. Si las partículas son de arena (que son las más gruesas), se dice que el suelo es de textura arenosa; si son de arcilla (partículas más pequeñas) se dice que es de textura arcillosa; si lo que predomina son las partículas intermedias, se dice que es limoso.

Estructura. Las partículas de arena, limo o arcilla no se encuentran en el suelo aisladas, sino que se unen en agregados de diferentes formas y tamaños. La manera como se unen y ordenan constituye la *estructura* del suelo que puede presentar varias formas: laminar, columnar, blocosa, granular, etc.

¿Cuál de estas cuatro formas dejará penetrar mejor el agua y permitirá un mejor desarrollo de las raíces?

La facilidad con que el agua y el aire circulan o se mueven a través del suelo se denomina *permeabilidad*. El agua se mueve lentamente a través de la estructura *laminar*, lo mismo que a través de las estructuras *prismática* y *columnar*, pero circula con mayor rapidez en la estructura *granular*.



humus o materia orgánica.

agua con partículas en suspensión.

arcilla

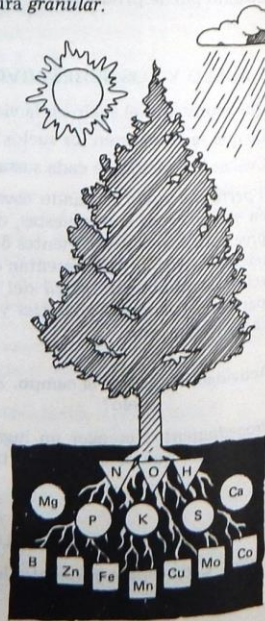
arena

piedra

Diferentes componentes del suelo.

58

La luz solar, el agua y los minerales del suelo son indispensables para el crecimiento de las plantas.



Actividad 6. Analicemos algunos suelos

Materiales: muestras de suelo, bolsas plásticas, frascos, cuchillos, lápiz, papel.

Procedimiento: escoge un terreno, dibuja un croquis de él y trata de localizar los sitios en que has recogido las muestras.

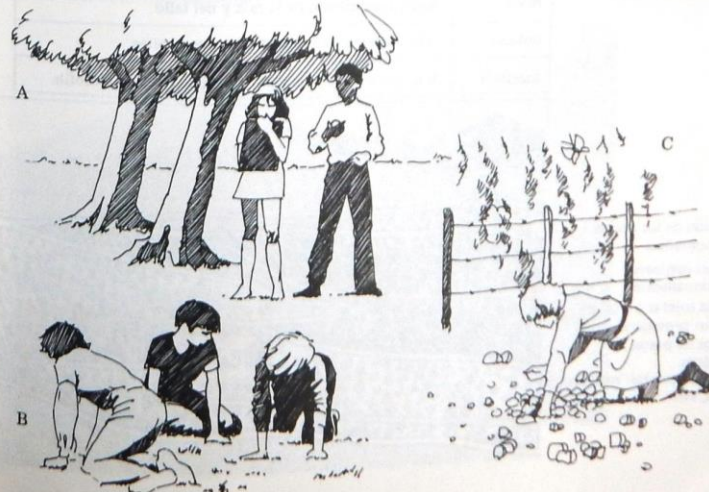
Lleva varias muestras al salón de clase para analizarlas, tomando como base el cuadro que aparece a continuación:

zona	color	textura	estructura	permeabilidad	plantas presentes	animales presentes	otras observaciones
A							
B							
C							

¿En qué tipos de suelos abundan más comúnmente los seres vivos?

¿Qué relación existe entre la permeabilidad y la presencia o ausencia de raíces en el suelo?

¿Cuáles son las características de un suelo óptimo para los cultivos? ¿Por qué?



59

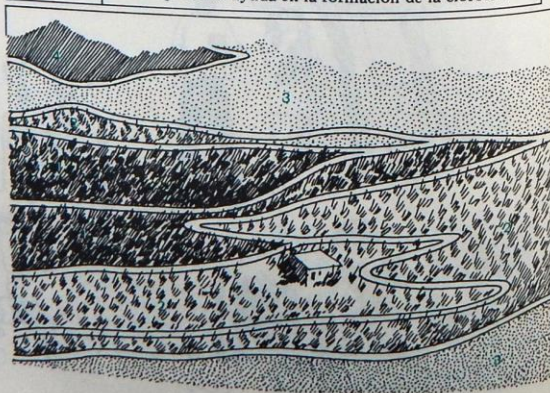
PARA RECORDAR

- El suelo es la capa superior de la litosfera o envoltura sólida de la Tierra en la que se desarrollan las plantas.
- Los suelos cambian si se les cuida y se les utiliza adecuadamente, por ejemplo, con un conveniente aprovechamiento de las curvas de nivel, con rotación de los cultivos, fertilizantes apropiados, etc.
- El suelo sirve como depósito del agua y de los componentes químicos que constituyen el alimento de las plantas.
- Existen varias clases de suelos: arcillosos, arenosos, limosos, permeables, impermeables.

ELEMENTOS FUNDAMENTALES DEL SUELO

Un suelo óptimo para la agricultura debe poseer varios tipos de nutrientes, tales como los que aparecen en el cuadro que presentamos a continuación:

nutriente	permite que la planta obtenga:
nitrógeno	color verde, buenas cosechas
fósforo	crecimiento, raíces fuertes, buena formación y maduración de los frutos
calcio	mejor crecimiento de la raíz y del tallo
potasio	tallos fuertes, azúcares, almidones, aceites
magnesio	una importante ayuda en la formación de la clorofila



Utilización de los suelos en las montañas:

1. deben cultivarse continuamente.
2. zonas sujetas a erosión, deben protegerse.
3. zonas de pastos, y bosques.
4. reserva forestal: madera, caza, etc.

60

Actividad 7. La vegetación es una cubierta que protege y defiende el suelo.

Materiales: un poco de tierra, unos cojincitos con hierba (césped), varias ramitas para simular árboles; porción de tierra más o menos igual a la anterior, agua, pequeños tubos de cartón, piedras.

Procedimiento:

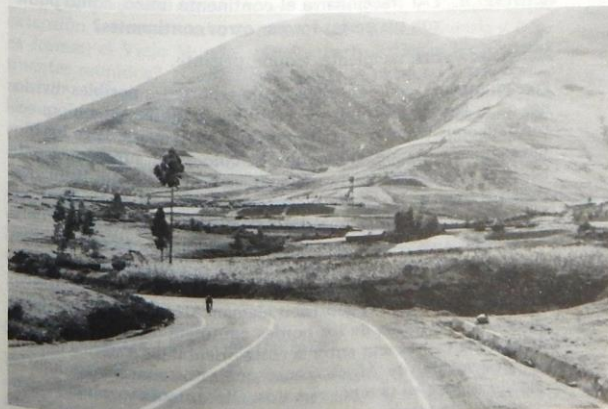
- a) Un grupo siembra las ramitas a corta distancia unas de otras en la tierra con césped. Después se echa el agua y se sopla con tubos para imitar el viento (desde una sola dirección).
- b) Otro grupo echa la misma cantidad de agua en la tierra sin hierba y sopla en igual dirección imitando el viento.

¿Qué comportamiento tiene el agua en a)? ¿Por qué en este caso el agua y el viento sólo arrastran una pequeña cantidad de tierra? ¿Qué puedes decir del papel de las plantas en la protección de los suelos? ¿Qué parte de la planta es importante para la defensa del suelo? ¿Por qué?

¿Cuál fue la acción del agua y el viento en b)? ¿Qué sucedió a la tierra cubierta de césped al empaparse el suelo?

Los alumnos deben observar el lugar donde viven y sus alrededores con el fin de localizar y describir dos lugares semejantes a los que se comparan en la experiencia.

¿Puedes explicar qué consecuencias acarrea la falta de árboles en una determinada zona?



61

LA SUPERFICIE DE NUESTRO PLANETA

Si cuando vamos de viaje observamos el paisaje, notaremos una sucesión de cambios tanto en el espacio físico como en la diferencia de las especies biológicas que pueblan las distintas regiones.

La superficie de nuestro planeta está constituida por gigantescas masas de tierra denominadas continentes y por vastas extensiones de agua denominadas océanos. Los científicos han formulado hipótesis sobre el posible origen de los continentes. Una de estas hipótesis, la más divulgada, afirma que hace miles de millones de años la Tierra sólo tenía un continente, que los científicos llaman *Pangea*. Este primitivo continente único se dividió en fragmentos o *placas* por los efectos de la rotación de la Tierra y estas placas se alejaron muy lentamente unas de otras hasta adquirir características propias, tanto en el aspecto físico como en el biológico.



Probable mapa de la Pangea.

Actividad 8. El supercontinente primitivo o Pangea.

Materiales: cartulina, tijeras.

Procedimiento: tomando como base el esquema, representa en cartulina las formas del primitivo supercontinente o Pangea.

Las enormes partes de aquel gran continente único se fraccionaron a su vez y tomaron rumbos propios.

Actividad 9. ¿Al fraccionarse el continente único, cómo pudieron sus partes formar otros continentes?

Materiales: agua, recipiente, icopor, pegante.

Procedimiento: con base en la figura recorta las posibles divisiones de la Pangea en trozos de cartulina y adhiérelas a bloques de icopor (o un material que flote en el agua). Pega los bloques suavemente de modo que al colocar el supercontinente sobre el agua del recipiente puedas, con ayuda de un lápiz, despegarlos una vez que se humedezcan. Cada uno de los alumnos mirando la posición actual de los distintos continentes debe ayudar a los trocitos a tomar su rumbo. Es importante observar cómo al separarse los fragmentos parece que fueran a la deriva.

Esta teoría sobre la *deriva* o *desplazamiento de los continentes* fue lanzada por el geofísico alemán Alfredo Wegener quien al observar la forma de los bordes continentales y ver la correspondencia casi exacta entre la costa oriental de América del Sur y la occidental de África, pensó que estos continentes habían estado unidos en tiempos remotos. Otros científicos han perfeccionado esta teoría.

Pero veamos cómo y por qué pueden flotar los continentes. Imaginemos que la Tierra es una fruta de corteza muy gruesa. Si retiramos la corteza, podemos suponer cómo es la Tierra en su interior hasta llegar imaginariamente a su núcleo o parte céntrica.

La parte central (núcleo) de la Tierra está formada por una enorme bola comprimida, muy pesada y caliente (puede alcanzar 6000°C). El peso se explica por la presencia de níquel y hierro. Esta zona céntrica se denomina también NIFE. ¿Por qué razón? Esta esfera incandescente está envuelta en una capa dúctil llamada *endosfera* o *astenosfera*. ¿Qué significan estos términos? Encima de esta capa intermedia aparece la envoltura sólida de la Tierra que llamamos *litosfera*, que está formada por el SIMA (silicio + magnesio) y el SIAL (silicón + aluminio). La litosfera, comúnmente llamada corteza terrestre, está constituida por diferentes rocas que no tienen en todas partes el mismo espesor, pues son muy delgadas en el fondo de los mares, muy gruesas en los continentes y sobre todo debajo de las altas montañas. Los continentes están formados por grandes bloques de SIAL, que por pesar menos que el SIMA, "flotan" sobre éste como balsas.



Los continentes inician su separación.



América del Norte y Europa formaban un solo continente.

TRES CONTINENTES AGRUPADOS Y TRES SEPARADOS

El mapa nos muestra que Asia es el continente más grande. Por estar unido con Europa se denomina Eurasia.

¿Qué posición ocupa África con respecto a Eurasia? ¿Qué extensión terrestre recibe el nombre de Afrasia? Eurasia y África forman el Viejo Mundo. ¿Qué superficie tienen los tres continentes reunidos? ¿Qué diferencia existe entre estos tres continentes y los restantes en cuanto a su localización? Observa que hay zonas del Viejo Mundo cuyas costas occidentales encajan con las orientales de América, como ya se había mencionado anteriormente. ¿A qué se debe esta coincidencia?

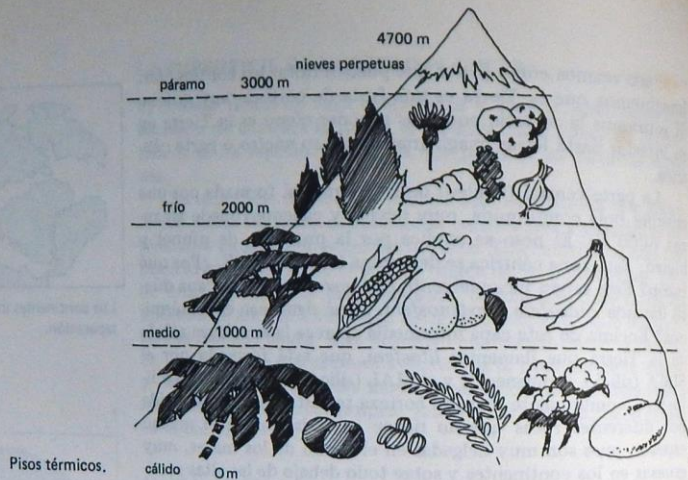
El estudio de los fósiles animales y vegetales nos demuestra que existen ciertas semejanzas entre las formas de vida del África y Sur América y entre las de Norte América y Eurasia. Este hecho es fundamental para respaldar la teoría de la Pangea. ¿Por qué?



Los continentes en la actualidad.

EL RELIEVE DE LOS CONTINENTES

En el cine o desde la cima de una montaña, o tal vez desde el avión, habrás podido observar las formas de la superficie terrestre: montañas, colinas, valles, depresiones (generalmente produ-



cidas por *plegamientos*), mesetas y llanuras. Muchas de estas formas del relieve son regadas por ríos y arroyos. En algunas zonas vemos lagos, lagunas, ciénagas y pantanos, ya sea cerca de las costas marítimas o en el interior de los continentes.

Las montañas son elevaciones considerables del relieve como las que se encuentran en vastas regiones de nuestro país. En las montañas hay zonas bajas y altas; por lo tanto, las condiciones ambientales y la vegetación varían según la altura y de acuerdo con los diferentes pisos térmicos.

PARA INVESTIGAR

Con base en la figura anterior y en tus observaciones de las diferentes localidades del país, anota las características de cada uno de los pisos térmicos:

piso térmico	temperatura	presión	altura	vegetales	animales	ciudades o pueblos que tú conoces	tipos de vivienda	tipos de vestidos	otras observaciones
cálido									
medio									
frío									
páramo									
nieves perpetuas									

¿Qué relación existe entre la altura, la presión y la temperatura de un lugar?

¿Qué características tienen la fauna y la flora de una región?

¿Qué alimentos consume la población en cada uno de los pisos térmicos?

¿Qué semejanzas o diferencias existen entre las zonas de diferente latitud o altitud?

LOS RIOS SON LAS ARTERIAS DE LOS CONTINENTES

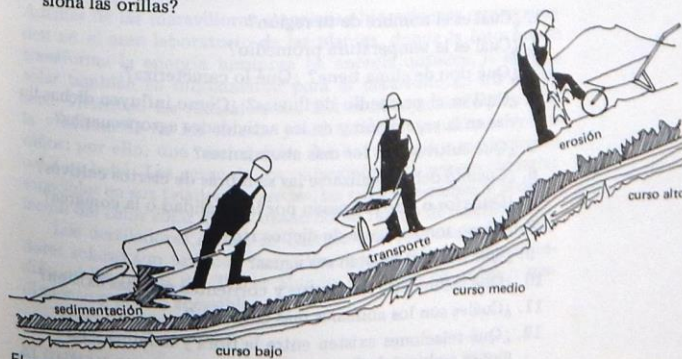
Como podrás observar en el esquema, la zona del nacimiento del río se denomina *curso superior*. En este lugar la actividad erosiva del agua es intensa. En la parte media o *curso medio* el caudal aumenta lo mismo que el transporte de materiales, los cuales se sedimentan en el *curso inferior* del río, es decir, en la parte baja donde aumenta la anchura del cauce antes de llegar a la desembocadura.

Actividad 10. Nacimiento del río, formación del valle y desembocadura

Materiales: icopor, arena, tierra, agua, ladrillos, piedras, etc.

Procedimiento: usando los materiales anteriores imita el curso del río y coloca en él un poco de agua.

(a) ¿Qué pasa cuando el río comienza a descender? ¿Cómo erosiona las orillas?



El agua de los ríos hace operaciones similares al obrero: arranca la tierra y las rocas (erosión), las arrastra (transporte) y las deposita en las zonas bajas (sedimentación).

- (b) En su curso el río forma meandros. ¿Qué significa la palabra meandro?

Coloca en el curso de agua una piedra o cualquier otro obstáculo. ¿Qué le ocurre al agua? ¿En qué circunstancias se divide el curso de un río? ¿Por qué el modelo de río no forma meandros en su nacimiento?

- (c) La desembocadura del río. Descarga un poco de arena sobre la corriente de agua. ¿Dónde se va acumulando la arena (materiales) que arrastra la corriente? El río desemboca en el mar o en otro río por una sola boca, por varias o mediante un delta. ¿Por qué? ¿Qué es un delta? ¿Cómo se forma? ¿Para qué son útiles los ríos? ¿Cuáles son los ríos más importantes del país? ¿Qué especies animales y vegetales se encuentran en las orillas de algunos ríos? ¿Qué especies animales y vegetales se desarrollan en el agua de los ríos? ¿Cómo se puede aumentar la productividad de los ríos? ¿Cómo son las aguas de los ríos que corren cerca de tu ciudad? ¿Qué debería hacerse para purificar el agua de los ríos contaminados?

PARA INVESTIGAR

Características de la región que habitamos

Con base en tus observaciones y en las preguntas formuladas a tus parientes y amigos responde:

1. ¿Cuál es el nombre de tu región?
2. ¿Cuál es la temperatura promedio?
3. ¿Qué tipo de clima tiene? ¿Qué lo caracteriza?
4. ¿Cuál es el promedio de lluvias? ¿Cómo influyen dichas lluvias en la vegetación y en las actividades agropecuarias?
5. ¿Qué cultivos son los más abundantes?
6. ¿Cuándo deben realizarse las siembras de ciertos cultivos?
7. ¿Qué ríos o arroyos pasan por la localidad o la comarca?
8. ¿Cómo son las aguas de dichos ríos?
9. ¿Qué utilidad prestan sus aguas?
10. ¿Qué influencias de vientos y corrientes marinas existen?
11. ¿Cuáles son los animales más comunes?
12. ¿Qué relaciones existen entre la flora y la fauna y las condiciones ambientales?
13. ¿Qué tipos de vestidos, viviendas y comidas son los más frecuentes?
14. ¿Qué ocupación tienen los habitantes?

LA ENERGÍA, FUENTE DE LOS CAMBIOS TERRESTRES

La Tierra recibe la mayor parte de su energía de la radiación del Sol. Esta energía (el 99,98%) calienta la superficie de nuestro planeta y determina los climas de sus grandes zonas geográficas (la tórrida o intertropical, la templada y la fría). La energía solar provoca además la circulación de la atmósfera o de las aguas oceánicas, la evaporación del agua, la fotosíntesis de las plantas verdes y, mediante este último proceso productivo, permite el desarrollo de la vida animal y humana. Otros tipos de energía que influyen en la Tierra (sólo el 0,02% del total) provienen de la gravitación, del calor interno de la geosfera (¿sabes qué significa este término?), del calor producido por las técnicas humanas (fábricas, automóviles, generación de electricidad, etc.) y de los rayos cósmicos que se originan en los astros que pueblan el Universo. La energía forma un flujo que la vida aprovecha. Este flujo atraviesa los átomos y moléculas de toda la materia, repitiendo el ciclo continuamente, lo cual significa que la energía se degrada en forma de calor, constituyendo una corriente irreversible que se pierde en el espacio cósmico. Pero la materia, tanto la inorgánica como la viviente, se reconstruye en ciclos sucesivos que estudiaremos en los cursos siguientes. Entre estos ciclos los más importantes corresponden al carbono, al oxígeno, al nitrógeno, al hidrógeno, al fósforo, al azufre y al agua.



La energía es fundamental para el hombre.

UTILIZACION DE LA ENERGIA SOLAR

Además de las maravillosas reacciones bioquímicas que se suceden en el gran laboratorio de las plantas, donde la fotosíntesis transforma la energía luminosa en energía química, la energía solar también es fundamental para el desarrollo de los demás seres vivos. La radiación del Sol es indispensable para fijar la vitamina D en los huesos y así evitar el raquitismo en los niños; por ello, una madre debe dar baños diarios matinales de sol a su bebé. Las casas de los países nórdicos poseen cubiertas especiales en sus tejados y paredes, las cuales permiten la acumulación del calor solar que es usado como fuente de calefacción.

Los destiladores a base de energía solar, las cocinas y radiadores solares son también muy útiles hoy en día y se han difundido en los países del Tercer Mundo, en razón de su buen rendimiento y precio accesible.

ALGUNAS OTRAS FUENTES DE ENERGIA

El petróleo y el carbón son recursos muy valiosos en la actualidad; muy fácilmente los gastamos y consumimos, pero raras



El ser humano utiliza la energía potencial acumulada en el petróleo.



Energía en acción o energía cinética.

veces reflexionamos en los millones de años que han transcurrido para que los restos vegetales acumulen energía y se conviertan en una riqueza natural. Parte de la energía que el petróleo ha acumulado es utilizado para mover millones de vehículos de transporte aéreo, terrestre y marítimo en todos los países del mundo.

- ¿Consideras que es fácil encontrar dicho combustible?
- ¿Crees tú que existirá suficiente petróleo y carbón para el año 2000?
- ¿Qué medidas estimas que deberían tomarse para proteger los yacimientos petrolíferos y carboníferos, ya que estos son recursos no renovables?
- ¿Qué medidas existen en el país para la explotación de dichos recursos?
- ¿En dónde están localizados los principales yacimientos petrolíferos y carboníferos del país?
- ¿Cómo están explotándose?

La Tierra es fuente de energía geotérmica. El núcleo o NIFE de la Tierra tiene, según se calcula, 6000° de temperatura y libera parte de su energía a través de las rocas y volcanes. Muchas de las variaciones de las rocas y minerales de la corteza son debidas a dicha energía. El ser humano utiliza algunas fuentes de aguas termales para la recreación y la cura de algunas enfermedades.

- ¿En qué otras formas el hombre utiliza la energía geotérmica?
- ¿Por qué a dicha energía se la denomina "hulla roja"?

La energía nuclear o atómica se libera cuando las partículas integrantes del átomo pasan a otros niveles energéticos, dando lugar a la producción violenta de muy alta energía. Los materiales radioactivos son utilizados para la creación de bombas atómicas; también son usados para la curación de ciertas enfermedades, destrucción de células tumorales, etc.

Se ha demostrado que algunas sustancias minerales radioactivas producen mutaciones. En consecuencia, se las usa en dosis controladas para cambiar la información genética de las especies agrícolas, por ejemplo, y así obtener nuevas variedades.

Existen además varias fuentes de energía cuyo uso futuro está en estudio, tales como la energía de los mares o neptúncia, la energía del viento o eólica, la energía acumulada en los procesos de bioconversión u orgánica, la energía sísmica.

En conclusión, la energía acumulada, se llama energía potencial, es decir, que está en capacidad de realizar un trabajo; la energía activa o cinética, en cambio, está realizando trabajos que generalmente se manifiestan en movimientos.

PARA INVESTIGAR

1. ¿De dónde obtienen el potencial energético que utilizan en tu casa?
2. ¿Cuánto cuesta el consumo de energía en tu casa?
3. ¿Cómo podríamos ahorrar energía?
4. ¿Cómo podríamos aprovechar mejor la energía que utilizamos?
5. ¿Cómo puede manifestarse la energía?
6. ¿Cómo obtienen calor en tu casa y cuál es su utilidad?
7. ¿Cómo podemos generar frío en un hogar y para qué se utiliza esta manifestación de la energía?
8. ¿Cómo obtienen luz en tu hogar? ¿Cuáles son algunas de las utilidades de la energía lumínica?
9. ¿Cuáles son algunas de las utilidades de la energía eléctrica?
10. ¿Cómo se genera la electricidad?

LAS MANIFESTACIONES DE LA ENERGIA Y EL AMBIENTE

La energía es una fuente necesaria para mantener los sistemas en actividad; el ser humano debe aprender a usarla racionalmente y tratar de conservarla como fuente de riqueza, para las futuras generaciones.

Al ser utilizadas, muchas de las formas de la energía dejan residuos sólidos, gases contaminantes etc., los cuales son lanzados a la atmósfera y son muy difíciles de controlar. Así por ejemplo:

El agua caliente desprendida por ciertas calderas es lanzada a los ríos, causando la muerte de millones de organismos sensibles a las elevadas temperaturas. Esta es la contaminación térmica o contaminación por el calor.

El sonido de los aviones, las máquinas de las fábricas, etc., causa problemas nerviosos y diferentes formas de tensión ("stress") y esquizofrenia a las personas. La contaminación por el sonido debe atenuarse y, de ser posible, eliminarse.

El aire está contaminándose por los residuos dejados por los automotores y el humo de las fábricas. Ello se debe a la utilización de formas de energía que dejan libres partículas, originando problemas graves en los ecosistemas y en la salud humana.

Los alimentos que ingerimos como fuente de energía deben ser racionales y balanceados; la falta de fuentes de energía para nuestros trabajos ocasiona debilidad, desmayos y conduce a la muerte; el exceso de material energético causa obesidad y puede llegar a originar problemas respiratorios de consecuencias mortales.



La contaminación por el uso de combustibles y el ruido es característica de los aeropuertos.

les. Para evitar dichos peligros, es nuestro deber colaborar con el buen uso de la energía.

PARA RECORDAR

La energía solar es utilizada por las plantas en el proceso de la fotosíntesis.

- Las plantas se adaptan a los cambios de las estaciones.
- En las regiones polares algunos animales hibernan.
- El suelo brinda nutrientes a las plantas.
- Los suelos óptimos para la agricultura son ricos en materia orgánica o humus.
- La teoría de la pangea hace referencia a la existencia de un continente único hace millones de años.
- La teoría de la deriva o desplazamiento de los continentes sostiene que posiblemente África y América del Sur formaban un solo continente.

EVALUACION

Selecciona la letra que corresponde, como respuesta acertada, a cada uno de los siguientes enunciados:

1. Las plantas son organismos:
 - a. productores
 - b. consumidores
 - c. mineralizadores
 - d. descomponedores
2. El suelo brinda a las plantas:
 - a. humedad
 - b. micronutrientes
 - c. macronutrientes
 - d. soporte para las raíces
 - e. todas las anteriores.
3. Un suelo óptimo para la agricultura debe tener forma:
 - a. granular
 - b. columnar
 - c. blocoso
 - d. laminar
4. Eurasia comprende continentes tales como:
 - a. Europa y África
 - b. Europa y Asia
 - c. Europa y América
 - d. Asia y Oceanía



UNIDAD CUATRO

EL MUNDO DE LOS SERES VIVIENTES

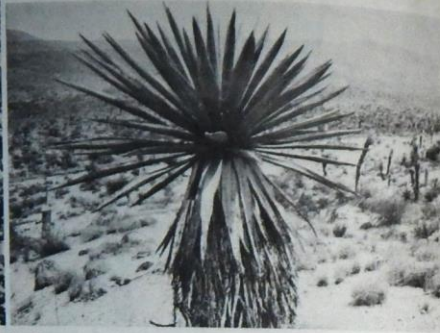


Quando salimos al campo y contemplamos los bosques, las montañas, los valles, los ríos y los lagos, nos damos cuenta de la gran variedad de seres vivos, animales y plantas, que habitan los distintos parajes. De inmediato advertimos que entre ellos existen ciertas semejanzas y algunas diferencias. ¿Te has detenido a pensar en las causas de esta riquísima variedad y en los hechos que explican las características propias de las distintas especies? Los científicos investigan las plantas que nos sirven de alimento y han llegado en nuestros días a producir variedades que antes no existían.



Selva tropical húmeda.

Las plantas y animales se adaptan al lugar donde viven.



Desierto.

En una salida al campo con tus compañeros o después de observar algunas especies animales o las láminas de un libro, llena el cuadro que aparece a continuación:

nombre del animal	cubierta del cuerpo	tipo de extremidades	tipo de locomoción	tipo de alimentación	lugar donde habita
perro	pelo	patas	camina	carnívora	casa
nombre de la planta	tamaño total	tamaño de las hojas	superficie de las hojas	caracteres de las hojas	lugar donde crece
café	1 m	10 cm	lisa	delgadas	clima templado y húmedo

- ¿Qué tipos de cubierta poseen los animales?
- ¿Qué medios de locomoción utilizan?
- ¿Existe alguna relación o relaciones entre el medio de locomoción y la cubierta? Enuméralas.
- ¿Existen ciertas relaciones entre el medio de locomoción y los tipos y formas de las extremidades? Enuméralas.
- ¿Puedes precisar algunos caracteres de los animales que viven en el agua?
- ¿Qué características tienen los animales que se arrastran o reptan?
- ¿Qué rasgos caracterizan a los animales corredores?
- ¿Existe alguna relación entre el lugar que habitan las especies y el tipo de locomoción?
- ¿Qué lugares habitan las plantas?
- Señala algunas características de las plantas de tierra fría.
- Anota algunas características de las plantas que crecen en lugares secos.
- ¿Qué características muestran las plantas que crecen en las aguas estancadas?
- ¿Has visto alguna vez plantas selváticas? ¿Qué las distingue?



martín pescador.



loro.



pato.

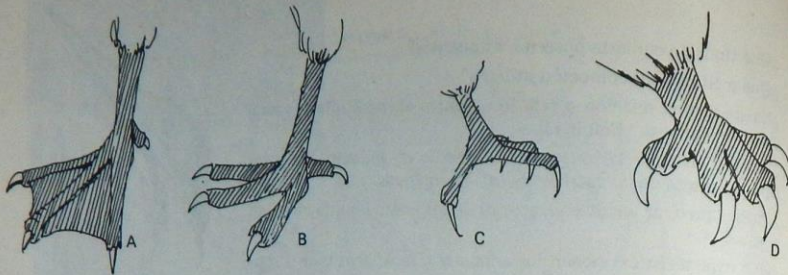


águila.

Los picos están adaptados al tipo de alimento que consumen las especies.

LOS SERES VIVOS Y SU AMBIENTE

Si has tenido ocasión de visitar distintos sitios del país, habrás podido comprobar cómo cambia el ambiente natural, cómo cada región ofrece un aspecto diferente de acuerdo con el grado de humedad, la altura, el clima, la presión de la atmósfera, las condiciones del suelo; cómo las especies animales, incluido el hombre, presentan características diferentes según el medio que las rodea y cómo cada especie se *adapta* a estas condiciones ambientales. Por ejemplo, los animales marinos o los que viven en las aguas dulces poseen aletas, tentáculos, agallas y otras formas especiales de *adaptación* al medio acuático. Las especies que vuelan tienen formas aerodinámicas, cuerpo liviano y alas que se adaptan al vuelo. Advertimos pues que la configuración del animal o la planta se adapta a una serie de posibilidades que lo capacitan para desarrollarse y crecer en su medio natural. Para añadir un ejemplo observemos el pico de las aves. El colibrí tiene un pico delgado y largo que le permite extraer el néctar de las flores, el del pájaro carpintero es fuerte y cortante, pues debe abrir agujeros en los troncos para capturar los insectos que come, los patos tienen un pico filtrador de agua. ¿Has observado alguna vez el pico del loro? ¿Qué lo caracteriza?



Las patas de las aves presentan formas y estructuras adaptadas para la locomoción.

- A - pata de pato, está adaptada para nadar.
- B - pata de gallina, posee adaptaciones para caminar.
- C - pata de gorrión, está adaptada para trepar y agarrar.
- D - pata de águila, posee uñas y garras adaptadas para capturar la presa.

Las aves presentan patas especializadas adaptadas al medio donde habitan.

Anota algunas formas de adaptación de las especies animales en relación con la locomoción. Después de observar atentamente las patas de los animales enumerados a continuación, llena las casillas vacías:

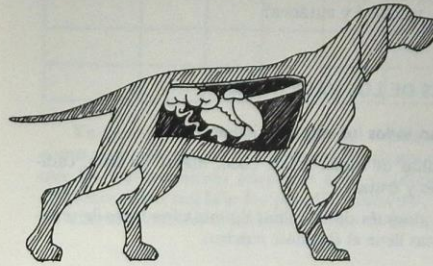
especie	forma de la pata	número de dedos	tipo de locomoción	medio ambiente en que vive
caballo				
perro				
gato				
vaca				
gallina				
pato				
lagartija				

¿COMO REALIZAN LOS SERES VIVOS SUS FUNCIONES VITALES?

Para cumplir sus funciones vitales, los seres vivos han desarrollado órganos y aparatos especiales. El perro por ejemplo, posee una dentadura que se adapta a su alimentación carnívora; el co-

nejo, en cambio, tiene unos dientes incisivos que le permiten comer hierbas.

La figura nos muestra que existen diferencias fundamentales entre la longitud y forma del intestino de los animales carnívoros y de los roedores.



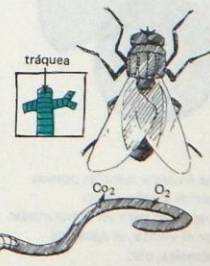
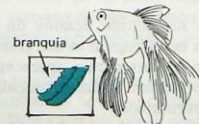
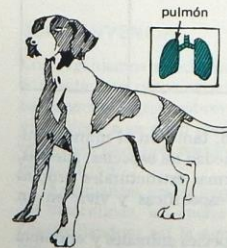
El tubo digestivo de los carnívoros posee adaptaciones propias.



El tubo digestivo del conejo está adaptado para digerir hierba.

¿Cómo respiran las distintas especies animales?

Los peces que como sabemos son animales que viven en medios acuáticos respiran tomando el oxígeno del agua mediante estructuras orgánicas denominadas *branquias*, las que a su vez pueden expulsar dióxido de carbono. Son pues órganos muy especializados. Las especies aéreas respiran mediante *pulmones* como sucede con los vertebrados terrestres o mediante *tráqueas* como lo hacen los insectos. Otras especies poseen una piel delgada y húmeda que les permite una respiración *cutánea*.



Los pulmones, las branquias, las tráqueas y la piel de algunas especies son estructuras adaptadas para efectuar la respiración.



¿Qué diferencias estructurales existen entre el pulmón, la tráquea y la branquia?
 ¿Qué diferencias fisiológicas existen entre el pulmón y la tráquea?
 ¿Qué diferencias y semejanzas existen entre la respiración pulmonar, branquial, traqueal y cutánea?

ADAPTACIONES DE LOS VEGETALES

Actividad 1. ¿Son todos los vegetales iguales?

Materiales: semillas de maíz, arroz, coco, diente de león, cadiño, mango, flores y frutas.

Procedimiento: después de examinar algunas variedades de semillas, flores y frutas llena el siguiente cuadro:



Las frutas y semillas poseen formas y estructuras adaptadas para ser trasportadas por el viento, el agua, los animales, etc.

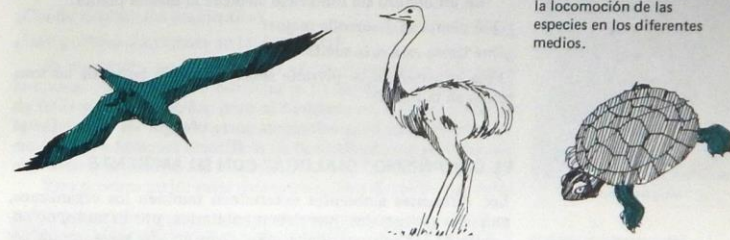
semilla	forma	tamaño	cantidad de nutrientes	medio de diseminación	adaptaciones especiales
flor	pétalos y sépalos	tamaño	olor	tipo de fecundación	adaptaciones especiales

Como has tenido ocasión de verlo, tanto en el mundo animal como en el vegetal existe gran variedad de especies; además, dentro de los organismos aparecen formas estructurales propias que les permiten realizar funciones específicas y vivir en un medio determinado.

Observa cuidadosamente varias especies animales y enumera las adaptaciones estructurales de que disponen para realizar sus diferentes funciones vitales. Utiliza el cuadro que aparece a continuación:

nombre de la especie	adaptaciones especiales para					
	locomoción	digerir	respirar	moverse	defenderse	medio donde crecen

Ya hemos visto que las especies vivientes tanto animales como vegetales poseen estructuras y funciones determinadas, las que les han permitido adaptarse a las condiciones propias del ambiente. Esto también les permite sobrevivir, pues muchas de las adaptaciones son útiles como medio de defensa.



El ala, la pata y la aleta son estructuras adaptadas para la locomoción de las especies en los diferentes medios.

SUPERVIVENCIA

Los organismos se adaptan al ambiente. En este ambiente deben *competir* con otros organismos, pero gracias a sus adaptaciones, las especies logran sobrevivir a través de los años. Cuando la especie llega a su edad madura, dispone de mecanismos orgánicos especiales para procrear y mantener su descendencia mediante la reproducción.

Las plantas en su mayoría producen granos de polen o células masculinas, las cuales fecundan al óvulo o célula femenina desarrollándose así la semilla. Dicha semilla posee generalmente una cáscara bastante dura que le permite sobrevivir en condiciones adversas hasta encontrar un medio apto para originar un nuevo individuo de su misma especie.

Cada ambiente tiene sus animales y vegetales debidamente dotados para explotar y aprovechar las condiciones del mismo.

Todos los organismos se han desarrollado en virtud de una selección que les permite cumplir una tarea dentro de su espacio ecológico. Los pájaros, por ejemplo, están destinados a alimentarse de insectos, muchos de los cuales se convierten en plagas que destruyen los cultivos. Por esta razón debemos proteger estas aves. La extinción de muchas especies avícolas es hoy un hecho innegable. El cóndor de los Andes, por ejemplo, está prácticamente exterminado. Esta ave rapaz acaba con los pequeños roedores malignos.

Actividad 2. ¿Son benéficas las lombrices?

Materiales: tierra, lombrices, plantas.

Procedimiento: en un terreno pequeño, esparce un poco de tierra negra. Coloca en ella unas cuantas lombrices y siembra varias plantas de una variedad común.

En un matero sin lombrices siembra la misma planta.

¿Qué planta se desarrolla mejor?

¿Qué tierra está más suelta?

¿Esta experiencia te permite saber cuál es el papel de las lombrices en la tierra?

EL ORGANISMO "DIALOGA" CON SU AMBIENTE

Los diferentes ambientes determinan también los organismos, animales o vegetales, que deben habitarlos; por lo tanto, no encontrarás los mismos organismos vivos en una selva, en un desierto o en una zona glacial.

¿Qué caracteriza la vegetación de los desiertos?

¿Qué propiedades tiene la vegetación de las selvas?

¿Cuál de las dos es más feraz y robusta?

¿Qué especies animales viven en el desierto? ¿Y cuáles viven en la selva?

¿En dónde hay mayor variedad de especies, en el desierto o en la selva?

¿Qué rasgos caracterizan a los animales de las zonas glaciales?

¿Y cómo es la vegetación en aquellas regiones heladas?

Si siembras una planta o abonas la tierra y le das suficiente luz y agua, esta planta se desarrollará en condiciones mucho mejores que la que no ha tenido estos cuidados.

Pero además, cuando un ambiente cambia a través de un largo período, también tendrán que cambiar los organismos que

viven en él si quieren sobrevivir. De esta manera las especies que no pueden adaptarse a los cambios del ambiente perecen. Este fue el caso de los dinosaurios de la era secundaria, que se extinguieron por un cambio ambiental hace alrededor de setenta millones de años.

INFLUENCIA DEL AMBIENTE EN EL HOMBRE

¿Cómo influye el ambiente en nuestro desarrollo? ¿Cómo se relaciona con nosotros?

El hombre se ha caracterizado hasta ahora por ser un animal que posee un gran poder de adaptación. Vive en las grandes selvas ecuatoriales que son muy calientes o húmedas. También habita en las cercanías de los polos, donde las temperaturas son extremadamente bajas.

¿Dónde viven los pigmeos del Africa?

¿Dónde habitan los esquimales?

¿Hay pueblos aborígenes en la Antártida?

El desarrollo no es el mismo en las diferentes poblaciones humanas. El ambiente condiciona la forma de comer, de vestir, de fabricar la habitación, pero el hombre con su gran poder de tecnificación ha logrado crear ambientes artificiales como ocurre con las estaciones científicas de la Antártida o con el uso del aire acondicionado en los trópicos.

Para precisar mejor estas diferencias, llena el cuadro siguiente:

tipo de ambiente	comidas más características	tipo de vestido	tipo de vivienda
selva tropical			
desierto			
regiones polares			
páramo			
costa del Caribe			

Las condiciones naturales pueden modificarse. Como hemos dicho antes, el hombre no sólo se adapta muy bien al ambiente sino que puede modificarlo, transformarlo. Vemos, por ejemplo, que almacena los alimentos y los conserva, dándole la temperatura que requieren para evitar que se corrompan. El hombre puede aprovechar diversos ambientes. Esto es lo que hace cuan-



niño del Trópico



habitante del polo



dama de las zonas subtropicales

El ser humano utiliza prendas adaptadas al ambiente donde vive.

do construye las ciudades, cuando represando el agua modifica el clima de toda una región, cuando irriga el desierto para cultivarlo o cuando logra producir nuevas especies vegetales o animales para su propio beneficio. Y gracias al poder creciente de la técnica, su capacidad de cambiar y diversificar el ambiente es cada vez mayor.

Las carreteras, los túneles y los puentes son demostraciones de cómo el hombre modifica su ambiente.



EL HOMBRE MODIFICA SU AMBIENTE

Tú mismo puedes hacer la experiencia, si dispones en tu casa o en el colegio de un terreno limpio y llano. Afloja el suelo, coloca un poco de tierra negra y siembra plantas útiles y ornamentales; riega la parcela con frecuencia. En este caso habrás producido una pequeña transformación del ambiente.

Sin embargo, no todos los ambientes se pueden transformar sin medir las consecuencias que pueda producir el cambio. Un caso interesante, a este respecto, ocurrió en Egipto con la construcción de la gran represa de Asuán. La represa debía servir para irrigar zonas desérticas y producir energía eléctrica. Pero los canales permanentes de riego son ambiente propicio para el desarrollo del gusano platelminto tremátodo, que se hospeda en caracoles y produce la esquistosomiasis, grave enfermedad parasitaria humana. Por ello ahora una gran parte de la población campesina de la región está infectada. Por otra parte, las aguas se han salinizado y las sardinas de la desembocadura del delta



en el mar Mediterráneo han desaparecido. ¿Entonces es peligroso construir represas? Debemos contestar que no. Pero es necesario hacer estudios preliminares y tomar las medidas adecuadas para que el "impacto ambiental" provoque el menor desequilibrio en el medio que se quiere modificar.

Nuestro desarrollo industrial ha producido graves contaminaciones del aire, el agua y la tierra, medios que constituyen el sistema ambiental de la *biosfera* que es la capa superior de la Tierra que alberga la vida animal y vegetal. Por esta razón si queremos sobrevivir tendremos que restablecer el estado de equilibrio de nuestro ambiente.

PARA INVESTIGAR

¿Cómo ha modificado el hombre la ciudad o región que tú habitas?

Averigua acerca de tu ciudad: observa viejas fotografías, pregunta a parientes y amigos y anota las observaciones en el cuadro que aparece a continuación:

ciudad	No. habitantes	extensión	alimentos que consumían	ropas que usaban	formas de las casas	oficios de las personas	otras anotaciones
hace 50 años							
hace 25 años							
actualmente							

¿Qué cambios han ocurrido en tu ciudad? ¿Cómo se han transformado sus habitantes si se compara el aspecto de la zona y de las gentes hace 50 años con el de hoy en día? ¿Cuál crees que es la causa de estos cambios?

PARA RECORDAR

- El ambiente determina diferentes características en plantas y animales.
- Las adaptaciones al ambiente han permitido a muchas especies sobrevivir.

- De acuerdo con el ambiente, las diversas especies han desarrollado los órganos que mejor convienen a sus funciones vitales.
- Todo organismo cumple dentro de su ambiente funciones determinadas que tienden a mantener un equilibrio *ecológico*, es decir, una relación armónica entre las especies y su medio.
- El hombre no sólo se ha adaptado a diferentes tipos de ambiente, sino que incluso los ha modificado, pero su supervivencia depende de que esas nuevas adaptaciones se realicen sin que se pierda el equilibrio que debe reinar en la biosfera.

EVALUACION

Marca con una cruz la frase correcta:

1. El medio ambiente determina en animales y vegetales:
 - a) cambios de estructura,
 - b) diferentes tipos de función,
 - c) diferentes tipos de locomoción,
 - d) b y c,
 - e) todas las anteriores.
2. Dentro de cada ambiente:
 - a) las especies se hallan en equilibrio,
 - b) las especies se hallan en desequilibrio,
 - c) las especies desempeñan funciones específicas,
 - d) las especies no desempeñan ninguna función,
 - e) a y c,
 - f) b y d.
3. Todo organismo necesita para su mejor desarrollo:
 - a) una atmósfera limpia de contaminantes,
 - b) agua limpia de desechos industriales,
 - c) un ambiente que se encuentre en equilibrio,
 - d) todas las anteriores.
4. El hombre:
 - a) sólo vive en una clase de ambiente,
 - b) se ha adaptado a varios tipos de ambiente,
 - c) ha modificado su ambiente,
 - d) a y c.
 - e) b y c.
5. Para modificar el ambiente el hombre debe:
 - a) tener en cuenta el equilibrio ecológico,
 - b) modificarlo de cualquier forma,
 - c) tratar de producir el mejor desequilibrio,
 - d) a y c,
 - e) a y b.



UNIDAD CINCO

EL SER HUMANO Y SU AMBIENTE

“Creced y multiplicaos”.
La Biblia

CRECIMIENTO DE LOS SERES VIVOS

Las plantas y los animales nacen, se desarrollan y mueren. El término de la vida está compensado por la cualidad que tienen los organismos de reproducirse, o sea que la *reproducción* les permite originar nuevos individuos que aseguran la continuidad de la especie.

El desarrollo de los seres vivos se explica por los *genes* que los padres transmiten a sus hijos y por la asimilación de sustancias nutritivas, indispensables para la conservación de la vida. Los genes son unidades trasmisoras de los rasgos hereditarios o *herencia*, que residen en el núcleo de las células y se hacen visibles cuando la célula va a reproducirse formando los *chromosomas*.



mas. Estas unidades genéticas se desenvuelven mejor en un ambiente adecuado. Por ejemplo, si un agricultor siembra semillas mejoradas, puede producir plantas sanas y fuertes, que a su vez darán cosechas favorables, a condición de que la tierra esté abonada, de que reciba agua y sol suficientes, de que se hayan sembrado a una profundidad y temperatura convenientes. Por lo tanto, la herencia, la asimilación de materias nutritivas y las condiciones favorables del ambiente son factores fundamentales en el desarrollo del individuo.

El crecimiento de los tejidos que componen el organismo de los seres vivos se debe a la división de las células o a su alargamiento. Para cumplir este proceso las células toman del ambiente las sustancias nutritivas necesarias. Asimismo estas sustancias les permiten a los organismos realizar sus distintas funciones vitales.

Desarrollo y crecimiento en los seres humanos

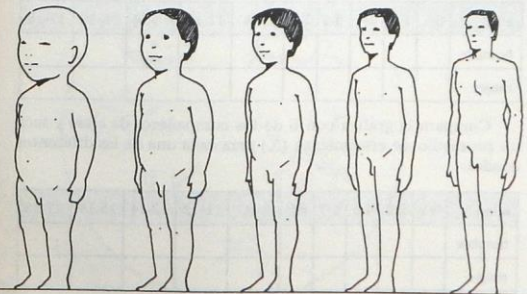
Hace algunos años tú tenías menor peso y tamaño. Desde que naciste las células de tu cuerpo se han multiplicado muchas veces y gracias a los cuidados de tus padres y a los alimentos que has recibido, tus huesos y músculos se han fortalecido permitiéndote alcanzar una estatura y peso bastante mayores.

Todo individuo, como se deduce de lo que antecede, posee un patrón interno de naturaleza genética que determina ciertos hechos. Por ejemplo, algunos niños pierden sus primeros dientes a los 6 años, otros a los 7; algunos a los 10 ya tienen la dentadura permanente mientras que otros sólo a los 12, o sea que cada ser vivo tiene su propia modalidad de desarrollo.



Los niños crecen sanos cuando el medio ambiente es adecuado.

Nuestro crecimiento comprende varias etapas. La *niñez* que va desde el nacimiento hasta los 9 ó 10 años. Durante los primeros 4 años los niños y las niñas alcanzan tamaños similares. Entre los 11 y 12 la mayoría de las niñas es más alta y pesada que la mayoría de los niños. En la *adolescencia* se incrementa el tamaño corporal. Las niñas crecen generalmente de los 12 a los 15 en tanto que los niños lo hacen entre los 14 y 18 años. Durante este período se acentúa la producción de las hormonas que contribuyen a establecer los caracteres sexuales secundarios. La mujer tiene un desarrollo mayor de la cadera y de las glándulas mamarias; el varón incrementa el desarrollo de la cintura escapular u hombro y su voz se hace más grave. La *edad adulta* comprende de los 18 hasta los 50 años. En esta etapa cesa el cre-



Proporciones de las partes del cuerpo humano, según las edades.

cimiento. Muchas veces se aumenta de peso por acumulación de grasas o se adelgaza en demasía por ciertos estados de emotividad o sufrimiento. El *anciano* pierde el tono de sus músculos; se vuelve débil; en muchas ocasiones se encorva y pierde peso en algunas otras acumula agua o grasa en sus tejidos.



Actividad 1. ¿Crecen del mismo modo las niñas y los niños?

Materiales: un metro, 20 individuos, 10 del sexo femenino y 10 del sexo masculino, en edades comprendidas entre 1 y 18 años.

Procedimiento: mide la altura de las personas y anótala en la tabla de datos que aparece a continuación:

edad	0-1	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18
hombre										
mujer										

Compara la gráfica con 5 de los compañeros de clase y saca un promedio de crecimiento (\bar{X}) para cada una de las diferentes edades:

edad	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18
hombre										
mujer										

Elabora un gráfico del crecimiento de las niñas y otro del de los varones.

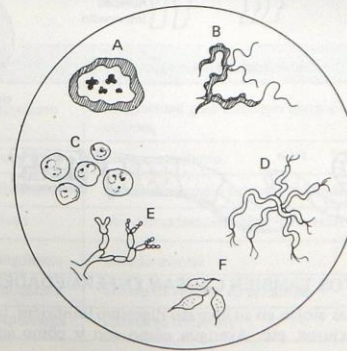
- ¿Crecen de manera semejante las niñas y los varones?
- ¿Cuándo alcanzan las niñas la mayor estatura?
- ¿Qué patrones determinan el crecimiento de las personas?
- ¿Cómo pueden los jóvenes aumentar de tamaño?
- ¿Por qué no hay crecimiento en la edad adulta?

SALUD Y ENFERMEDAD

La *salud* significa el ejercicio normal de todas las funciones vitales del organismo. Es un bien inapreciable que el hombre debe preservar con esmero y con entusiasmo. La defensa de la salud nos impone una lucha contra la *enfermedad*. La alimentación equilibrada y los buenos hábitos de higiene y de aseo personal son indispensables para combatir y prevenir las enfermedades. En general, la *prevención* de la enfermedad es mucho más importante que la curación. Las autoridades tienen la obligación de defender la salud de la población para lo cual deben organizar campañas sanitarias y tomar medidas preventivas.

MICROORGANISMOS PRODUCTORES DE ENFERMEDADES

El microscopio nos permite observar las bacterias o microorganismos productores de enfermedades.



- A — ameba, causa disentería.
- B — tripanosomas, en la sangre humana, producen enfermedad del sueño.
- C — plasmodio o parásito de la malaria.
- D — espiroquetas, en la sangre humana, causan la sífilis.
- E — hongos, producen ulceraciones en la piel.
- F — vibrión, causa cólera.



pneumococo, causa neumonía.



estafilococo, encontrado en heridas infectadas.



streptococo, encontrado en inflamaciones de la garganta.



bacilo de la tifoidea



rickettsia, causa tifo.

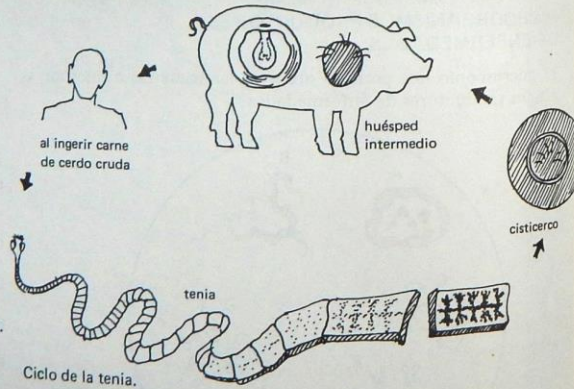


virus del polio, causa poliomielitis.

Enfermedades comunes, producidas por microorganismos.

Los *virus* causan enfermedades infecciosas como la rabia, la poliomielitis, la gripa. Algunos *hongos* que se localizan en la piel producen las llamadas tiñas y otras atacan la córnea del ojo, las encías, el oído, los pulmones y otras partes del cuerpo.

enfermedades comunes causadas por microorganismos			
enfermedad	microorganismo	forma de contagio	manera de evitarla
disentería ambiana	ameba	aguas, frutas y verduras mal lavadas	filtrando el agua, lavando los alimentos
malaria	plasmodio	huésped intermedio: mosquito anopheles	erradicando el mosquito
enfermedad del sueño	tripanosoma	huésped inter- medio: mosca Tsé Tsé	erradicando el mosquito
pie de atleta	hongo	cutánea	usando calzado
sífilis	espiroqueta	contacto sexual	educación sexual y familiar



LOS PARASITOS TAMBIEN CAUSAN ENFERMEDADES

Muchas personas alojan en su aparato digestivo lombrices, tenias, tricocéfalos, oxiuros, etc. Averigua cómo son y cómo actúan.

Dichos parásitos han sido adquiridos mediante el consumo de alimentos infectados. También pueden ser transmitidos por la materia fecal o mediante huéspedes intermedios. La tenia solium, que causa problemas digestivos, anemia, y otras molestias, vive en los músculos del cerdo en forma de embriones cisticercos. Al ingerir nosotros la carne infectada, mal cocida, dichas formas se desarrollan en el tracto digestivo formando el gusano plano o tenia que puede alcanzar de 8-10 metros. Porciones de este gusano son expulsadas en las heces. Los huevos del gusano originan larvas (cisticercos) que se alojan en los tejidos humanos y pueden afectar el corazón, los ojos o el sistema nervioso central.

ENFERMEDADES HEREDITARIAS

Como podemos suponerlo, en estas enfermedades existe una causa genética. Las personas afectadas carecen de algunos genes indispensables a la salud que tienen que ver con la construcción de ciertas *proteínas* y *enzimas* necesarias para el correcto funcionamiento de nuestras células y tejidos. Las proteínas son moléculas grandes y complejas, componentes esenciales de la célula viva, que contienen carbono, oxígeno, nitrógeno y otras sustancias. Las enzimas, son proteínas que permiten las reacciones químicas de los seres vivos. La hemofilia, por ejemplo, es una enfermedad de la sangre causada por la incapacidad de producir las sustancias fundamentales (enzimas y proteínas) que exige la coagulación. La *diabetes* es otra afección que tiene que ver con la herencia; lo mismo ocurre, con ciertas enfermedades mentales, las cuales son causadas por trastornos cromosómicos.

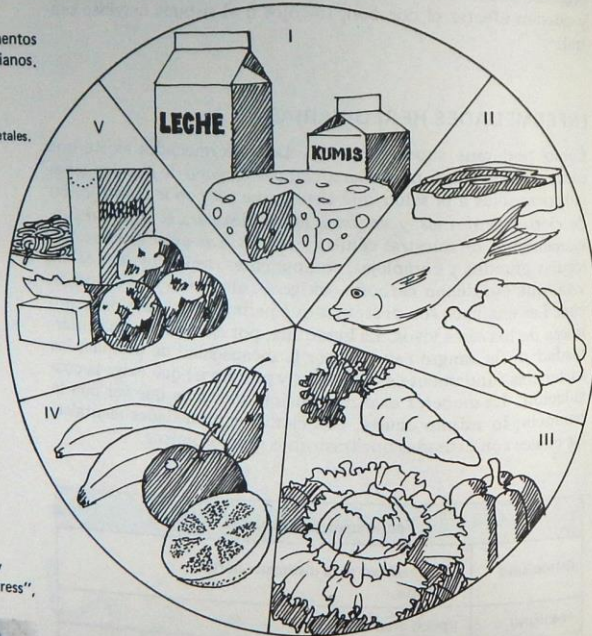
enfermedades heredadas	
daltonismo	incapacidad para distinguir ciertos colores,
enanismo	poco crecimiento
polidactilia	dedos numerosos; mayores a 5 cada mano
ictiosis	piel dermatosa, con apariencia escamosa
mongolismo	retardo mental
hidrocefalia	exceso de líquido en la cabeza
alcaptonuria	idiotismo (retardo)

LA DESNUTRICION CAUSA ENFERMEDADES

Nuestra alimentación debe contener elementos nutritivos de los diferentes grupos de alimentos. Las proteínas abundan en la carne, el pescado, los cereales, la leche. Son útiles para crear el protoplasma de las nuevas células de tal forma que podamos crecer y renovar nuestros tejidos. Los glúcidos o azúcares son el fundamento de las harinas, y son útiles como combustible energético. Las grasas o lípidos son materiales de reserva. Existen cinco grandes grupos de alimentos, a saber:

Grupos de alimentos colombianos.

- I. Leche y sus derivados.
- II. Carnes y derivados.
- III. Hortalizas y mezclas vegetales.
- IV. Frutas.
- V. Harinas y grasas.



Los demasiados oficios y compromisos causan "stress", ¡Cuidado!



Las enfermedades carenciales, como se ve en los cuadros anteriores, pueden evitarse ingiriendo diariamente alimentos de los distintos grupos que hemos enumerado anteriormente. La carencia de minerales en el organismo también ocasiona enfermedades. Por ejemplo, la falta de calcio produce raquitismo; la ausencia de hierro, anemia, y la de yodo puede producir bocio, comúnmente denominado "coto".

nombre de la vitamina	alimentos donde se encuentra	función	efecto de su deficiencia
vitamina A	alimentos amarillos: auyama, zanahoria, hígado.	fundamental para las reacciones químicas de la visión, trabajo de membrana celular.	ceguera nocturna, infecciones, anomalías en huesos y nervios.
vitamina B tiamina (B ₁) riboflavina (B ₂) ácido nicotínico ácido pantoténico biotina (H) colina piridoxina (B ₆) ácido fólico vitamina (B ₁₂)	cereales, granos, nueces almendras levadura, huevo, carne	integridad de la piel, trabajo celular, trabajo celular del tejido epitelial, precursor de enzimas fundamentales en el metabolismo celular. metabolismo de ácidos nucleicos	beri beri, pérdida del cabello, estatura pequeña, pelagra. anemias, desórdenes de la piel, huesos, nervios, etc.
vitamina C	frutas cítricas, tomate, guayaba	mantiene las funciones respiratorias	escorbuto, resfriados,
vitamina D	leche, hígado, pescado, aceite de bacalao, huevo.	metabolismo del calcio y del fósforo	raquitismo, temblores
vitamina E	vegetales, espinaca, acelga.	reacciones metabólicas	esterilidad, anomalías en la visión.
vitamina K	espinaca, repollo, arveja, habichuela.	coagulación de la sangre.	hemorragia.

Las vitaminas son sustancias fundamentales para mantener la salud del ser humano.

PARA INVESTIGAR

Observa en el mercado que esté más cerca de tu casa 20 o más de los diferentes tipos de alimentos que allí venden; llena el cuadro que aparece a continuación y consulta también otros cuadros de esta unidad. Aprovecha igualmente la información de tus familiares y amigos:

alimentos más comunes en tu dieta	grupo	vitaminas que posee	minerales	manera de consumirlos	utilidad



El mercado nos ofrece alimentos fundamentales para la salud.

alimentos menos comunes en tu dieta	grupo	vitaminas que posee	minerales	manera de consumirlos	utilidad

¿Cuáles son los grupos de alimentos más comunes que se encuentran en el mercado?

¿Por qué algunos alimentos son más comunes que otros?

¿Crees que los alimentos poco comunes serían útiles? ¿Por qué?

¿Por qué es necesario consumir una rica variedad de alimentos de todos los grupos?

¿Qué alimentos consumes diariamente?

Con base en la clasificación ya indicada anota qué alimentos de cada uno de los grupos consumes diariamente en cada una de tus comidas:

grupo del alimento	desayuno	almuerzo	comida
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

¿Cuál de los grupos es el más común en tu alimentación?

¿Crees que debes incrementar los alimentos de algunos grupos?

¿Por qué?

¿Crees que tu alimentación es rica en vitaminas?

¿Qué vitaminas ingieres en cada alimento?

Acuérdate de los alimentos que ingeriste ayer y trata de llenar el cuadro que aparece a continuación:

nombre del alimento	vitaminas que contiene					
	A	B	C	D	E	K
leche				x		

¿Tu alimentación contiene todas las vitaminas?

¿Qué deberías hacer para mejorar tu alimentación?

¿Cómo puedes mediante la alimentación prevenir las enfermedades?

COMBATAMOS LAS ENFERMEDADES

El medio más común que emplea el organismo para defenderse de las enfermedades infecciosas o causadas por microorganismos es la acción de los fagocitos o glóbulos blancos. Estos fagocitos son células de la sangre que ingieren las sustancias tóxicas extrañas, siendo por lo tanto muy útiles para combatir las infecciones. Otra forma como el organismo responde a las enferme-

dades es creando anticuerpos o defensas proteicas, las cuales al transitar por el torrente circulatorio evitan la acción de muchos virus y bacterias.

Una dieta balanceada

Evita un gran número de enfermedades, por eso te aconsejamos que consultes el cuadro de los alimentos, las vitaminas y minerales y que trates de ingerir todos los días comidas que los contengan dentro de las disponibilidades de tu región.



Algunos organismos generan productos químicos que pueden evitar el crecimiento de algunas bacterias. Los llamamos *antibióticos*. Uno de ellos es la *streptomicina*, producida por el hongo *streptomyces griseus*, la cual combate enfermedades infecciosas.

Otras formas de combatir o prevenir la enfermedad

La *cirugía* es uno de los grandes recursos con que cuenta la medicina moderna para solucionar los problemas orgánicos internos. Este método se aplica, por ejemplo, en la extirpación de los tumores, cuando se inflaman las glándulas parótidas o el apéndice, o se infectan las amígdalas.

Algunas enfermedades crean *inmunidad*. El organismo adquiere anticuerpos contra la enfermedad y ésta no se vuelve a presentar. Una manera muy práctica y eficaz de crear dicha inmunidad es la aplicación de *vacunas* en tiempo oportuno.

Los *hábitos de higiene* previenen muchas enfermedades. Esto ocurre con las caries dentales, que se deben generalmente a la falta de aseo de los dientes.

El *deporte* es fundamental para estimular las funciones vitales. Además evita la obesidad y mejora la circulación.

ENFERMEDADES DEBIDAS A LA DEGRADACION DEL AMBIENTE

En general, es el hombre mismo el autor de la degradación del ambiente. Diversas actividades humanas producen sustancias tóxicas que son muy nocivas para la vida y que pueden afectar a poblaciones enteras. Los gases que arrojan los vehículos y las chimeneas de las fábricas contaminan nuestra atmósfera y vician el aire que respiramos.

Los científicos han experimentado en animales los efectos del aire contaminado, haciéndolos respirar las sustancias perjudiciales que flotan en el ambiente de las grandes ciudades y provocando en ellos diversas formas de cáncer.

Igualmente se ha comprobado que en las ciudades muy industrializadas y de tráfico muy intenso abundan las enfermedades de las vías respiratorias tales como el enfisema pulmonar y cáncer del pulmón.

Si tú vives en una gran ciudad donde hay industrias que contaminan el aire o si te acercas al tubo de escape de un motor, notarás que te arden los ojos y se te dificulta la respiración.

Por otra parte, el uso excesivo de plaguicidas en la agricultura explica el hallazgo en los laboratorios de residuos de estos tóxicos en los alimentos que consumimos, lo cual provocan, según se ha demostrado, alteraciones genéticas y descalcificación de los huesos.

Los vegetales regados con aguas negras se contaminan de nuestros desechos orgánicos y constituyen un buen ambiente para el desarrollo de las amebas. Por ello todas las hortalizas que consumimos deben ser muy bien lavadas con agua potable y si es posible desinfectadas con sustancias que provoquen la muerte de los agentes infecciosos.

Algunas industrias arrojan desechos altamente contaminantes a las aguas. Esto ocurrió con una planta de álcalis que vaciaba el mercurio en la bahía de Cartagena. El mercurio afecta el *fitoplancton* y el *zooplancton* y en consecuencia a los peces que se alimentan de ellos. El fitoplancton es el conjunto de organismos microscópicos vegetales que flotan en el mar. El zooplancton está formado por animales marinos unicelulares. Si esta flora y fauna se contaminan, los venenos resultantes llegan al hombre a través del pescado y los mariscos que consume. El mer-

curio de nuestro ejemplo se convierte en metilmercurio, materia letal para el organismo, que cuenta entre sus terribles efectos la perforación del cerebro, el nacimiento de niños monstruosos, graves deficiencias de la vista, parálisis corporal y sordera. Y lo peor es que sus efectos se detectan cuando ya es demasiado tarde. ¿Qué sabes del llamado "Síndrome" de Minamata? ¿Que sucedió en este puerto pesquero del Japón?

Por lo tanto, es importante que las industrias neutralicen los peligros de los desechos antes de arrojarlos a los ríos, a los lagos o al mar.

EL ALCOHOLISMO Y LA DROGADICCIÓN DESTRUYEN LA SALUD Y LA VIDA

Muchas personas atentan gravemente contra su salud cuando consumen drogas: estupefacientes o narcóticos como la marihuana, la cocaína, la morfina, la heroína, hasta llegar a convertirse en drogadictos. Para mucha gente, la aspirina, por ejemplo, es indispensable para suprimir el dolor de cabeza, pero los médicos han creado con harina de azúcar pastillas que simulan las aspirina u otras drogas y han dado a este ardid inofensivo el nombre de placebo. Se ha comprobado que las personas que toman un placebo en vez de la aspirina dejan de sentir, en muchos casos, el dolor. ¿Qué nos demuestra este hecho? *El abuso del alcohol causa graves perjuicios al organismo* y sus efectos nocivos pue-



den llegar a los descendientes en forma de anomalías de diverso orden. Buen número de homicidios, de accidentes y de problemas familiares, se debe a la intoxicación alcohólica. El alcoholismo se ha convertido por lo tanto en una verdadera lacra social.

Se abusa también del cigarrillo, que es un estimulante del sistema nervioso que puede llegar a causar temblores, convulsiones, problemas respiratorios y, en muchos casos, el cáncer del pulmón. Hay gentes que consumen anfetaminas, barbitúricos y otras drogas prohibidas por la ley. Estas drogas pueden originar paranoias (locuras), dicitmias (convulsiones) y problemas graves del sistema nervioso. Algunos individuos consumen drogas sicodélicas que alteran la percepción normal y provocan alucinaciones. Muchos jóvenes han alterado su sistema nervioso y su siquis por el consumo habitual de drogas alucinógenas tales como la marihuana y el LSD (ácido lisérgico).

PARA INVESTIGAR

¿Qué enfermedades se han presentado en tu familia?

Después de indagar con parientes y amigos, llena los cuadros que aparecen a continuación:

enfermedades más comunes en los niños	características de la enfermedad	manera de prevenir la enfermedad	modo de curar la enfermedad

enfermedades más comunes en los adultos	características de la enfermedad	manera de prevenir la enfermedad	modo de curar la enfermedad

¿Cuáles son las enfermedades más comunes de tu región? Visita el hospital o el centro de higiene de tu localidad y pregunta a la asistente social o a uno de los colaboradores allí presentes sobre las enfermedades más comunes registradas en la última semana.

enfermedades más comunes	cómo podríamos evitar la enfermedad

Pregunta a tus familiares, profesores y amigos sobre los problemas que pueden sobrevenir cuando se abusa del cigarrillo, las drogas o el alcohol. Elabora un cuadro que te permita ordenar las distintas respuestas.

¿Qué factores determinan el crecimiento de las personas?

¿Cómo explicas las causas que determinan la gran estatura de algunos compañeros?

¿Cuáles son las etapas más importantes del crecimiento humano? ¿Qué las caracteriza?

¿Puedes citar algunas características de las personas sanas?

¿Puedes mencionar las principales causas por las cuales las personas contraen las enfermedades?

¿Qué enfermedades has tenido durante tu crecimiento? ¿Qué las ha caracterizado y cómo has logrado curarte?

¿Qué enfermedades son las más comunes en tu localidad?

¿Cómo puedes evitar las enfermedades causadas por parásitos?

¿Qué tipo de alimentación te permite evitar las enfermedades carenciales?

Enumera las reglas que debes seguir para mantenerte sano y fuerte.

¿Cuáles son los perjuicios que ocasiona el consumo de drogas? La vida moderna ha originado una serie de enfermedades que no eran comunes en la antigüedad. ¿Cuáles son las causas de estas nuevas enfermedades?

RECOMENDACIONES PARA CONSERVAR LA SALUD

1. Lava bien las legumbres y verduras si quieres evitar los parásitos.
2. Lava siempre tus manos antes de comer. Esta práctica evita la contaminación de los alimentos.
3. Consume alimentos de los diferentes grupos, pues una nutrición bien balanceada te mantendrá sano.
4. Incluye por lo menos una fruta diaria en tus comidas.
5. Aumenta el consumo de verduras y ensaladas, pues ellas son fuente de minerales y vitaminas.
6. No ingieras drogas sin recomendación médica, pues pueden ser nocivas.
7. Evita el uso del cigarrillo, el té, y el café; tu sistema nervioso se puede alterar.
8. Practica la gimnasia y el deporte al aire libre; el oxígeno es esencial si se quiere vivir sano.
9. Planea tu dieta y evita el exceso de azúcares y almidones.
10. Mantén una actitud positiva y optimista en todas tus actuaciones; así evitarás la angustia y muchos problemas orgánicos.

EPIDEMIA, ENDEMIA Y PANDEMIA

En la niñez es muy común que se presenten enfermedades infectocontagiosas como el sarampión, la rubeola, la varicela; es posible inclusive que tú mismo hayas padecido alguna de ellas. El problema se complica cuando no se trata sólo de un caso aislado, por ejemplo, de rubeola, sino cuando la afección se ha extendido a muchos niños. En este caso hablamos de una *epidemia*, es decir, de una enfermedad que azota a toda una comarca durante cierto tiempo.

Podrías hacer una encuesta en los centros de salud y averiguar si hay en este momento una epidemia de alguna enfermedad. Si fuera así y no estuvieras inmunizado contra tal enfermedad, tendrías que proceder a vacunarte, sin pérdida de tiempo. Debido a las condiciones climáticas y al ambiente insalubre se presentan ciertas enfermedades que afectan a la mayoría de la población de una región. Dichas enfermedades son, además, difíciles de curar y de erradicar del medio.

Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de la malaria o paludismo en los Llanos Orientales. Esta enfermedad es transmitida por el mosquito *anopheles*. ¿Por qué este mosquito se llama "vector"? ¿Qué microbio produce la malaria?



Cuando se presenta una situación como la anterior, decimos que la enfermedad es *endémica* en tal o cual región, o en tal o cual país.

¿Cuáles son las enfermedades endémicas más comunes en tu región? ¿Cómo las controlan?

Por último, si la epidemia no se presenta en un solo lugar, en una sola ciudad, sino que se extiende a todo un país o a un grupo de países, hablamos entonces de *pandemia*.

Para combatir las epidemias y pandemias se utilizan medidas higiénicas y terapéuticas: limpieza, aislamiento y tratamiento de los enfermos, vacunación preventiva, si el caso lo permite.

Por otra parte, la lucha contra las endemias supone el saneamiento de las regiones afectadas, la eliminación de las plagas, la purificación y desinfección de las aguas, el fomento de los hábitos de aseo y de las condiciones higiénicas en general. ¿Podrías precisar otros medios de lucha para suprimir las endemias y aliviar los sufrimientos de la población?

PRINCIPALES BIOMAS DE NUESTRO PAIS

Damos el nombre de *bioma* al conjunto de organismos vivos y sus interrelaciones con el ambiente que pueblan una región ecológica.

Los biomas más comunes de nuestro país corresponden a la selva, al bosque tropical, el desierto, el páramo y la sabana.

La *selva tropical lluviosa* aparece en varias zonas de Colombia. Son ejemplos de este bioma la Amazonia, el Chocó, la cuenca del río Catatumbo, del Opón y del Carare, el Magdalena Medio y el norte de Antioquia hasta Turbo. En estas regiones, la vegetación es exuberante y tupida, los árboles corpulentos y las fuentes de agua muy caudalosas. La precipitación *fluvial* supera los 2000 mm y abarca todo el año. Existe, sin embargo, una estación un poco menos lluviosa que se considera como verano. Las temperaturas oscilan entre 30° y 35°C. Estas selvas tropicales son una gran reserva natural. Algunos autores las han descrito como "los pulmones del mundo", pues la exuberancia y la variedad de la flora aumentan el volumen de oxígeno. En este bioma selvático, aparecen ciertas zonas de árboles muy elevados cuyas copas tienden a unirse evitando en buena medida la penetración de la luz al nivel del suelo. Otras zonas se caracterizan por la abundancia de lianas (bejucos) y musgos, variedades de aves, pequeños mamíferos y reptiles. Hay un tercer estrato de menor altura en el que abundan los hongos, las mariposas de diversos colores y también los reptiles.

La selva nos ofrece especies vegetales muy útiles como la quina y el caucho; caza abundante y variada y muy rica pesca. Las selvas, como ya dijimos, son una gran reserva para el futuro, aunque por ahora sus suelos no son aptos para la agricultura. El hombre colombiano está llamado a explotar estos suelos, pero tendrá que hacerlo de modo racional, respetando las condiciones ecológicas.



Selva tropical.

La sabana tropical

Este bioma existe en los Llanos Orientales y en las llanuras del Atlántico y de Bolívar. En esta zona, son comunes los ríos de

Las sabanas son útiles por sus pastos, debemos evitar las quemadas.



ancho cauce, que fácilmente se desbordan durante el invierno. La precipitación fluvial va de 1000 a 1500 mm anuales en promedio. La estación seca o de verano dura largo tiempo y en algunas ocasiones origina incendios naturales. Nuestras sabanas encierran vastas extensiones de pastos, la mayor parte de los cuales crece espontáneamente, pero existe también hoy un buen número de potreros sembrados a propósito. Los llanos constituyen por lo tanto una zona naturalmente apta para la ganadería. Al ganado criollo o llanero de estas regiones se ha sumado en los últimos tiempos la raza cebú, con muy buenos resultados. Las ganaderías de estas regiones son ricas y de gran volumen. En la orilla de los ríos, crecen algunos árboles que sirven de habitat a innumerables insectos, que abundan sobre todo en el invierno; hay gran variedad de aves, reptiles y pequeños mamíferos.

El bosque tropical

Se encuentra en diferentes partes de nuestro territorio, pero sobre todo en las zonas bajas y medias de las montañas, donde la temperatura oscila entre los 15° y los 30°C, de acuerdo con la altitud. Las lluvias se distribuyen a lo largo del año con un promedio de 400 a 1000 mm, que depende de la época. Se distinguen claramente una estación seca y soleada, que llamamos verano, y otra húmeda y lluviosa, que llamamos invierno. Este bioma posee suelos ricos en *humus* (tierra vegetal) y es el habitat del bosque natural, abundante en maderas como el cedro, el

Los bosques naturales
son una riqueza,
¡protejámoslos!



roble, el guayacán, el nogal y muchas otras. Son tierras más o menos aptas para la agricultura. Entre los cultivos, se destaca el café que crece entre los 1000 y 2000 m de altura. Este cultivo ha sustituido en vastas regiones la vegetación natural originaria estimulando la plantación de árboles de sombra.

El páramo

Es un bioma especial, típico de nuestras cordilleras, que aparece entre los 2800 y 3500 m de altura. En estas zonas, la llovizna y la humedad son casi permanentes y es común la niebla y la escarcha. Las temperaturas suelen ser inferiores a los 10°C. En la vegetación predominan los frailejones, los musgos y los líquenes. La fauna encierra roedores e insectos que se han adaptado muy bien al frío.



Páramo de la cordillera occidental.

El desierto

En la península de la Guajira encontramos las características propias de las zonas desérticas. Las temperaturas de esta región son muy altas y la precipitación pluvial inferior a los 250 mm anuales. El suelo es arenoso y casi desprovisto de humus, por lo cual la vegetación es muy pobre; hay variedad de cactus, que son plantas adaptadas a la sequía, con hojas muy espesas que pue-



Zona desértica.

den almacenar el agua. Existen también pequeños arbustos de hojas espinosas que retienen el agua. La fauna comprende roedores e insectos que han adaptado su metabolismo a la escasez del agua.

PARA INVESTIGAR

Localiza en el mapa de Colombia los biomas que acabamos de describir.

Trata de distinguir los diferentes biomas en los departamentos y territorios nacionales. Te puede ayudar un mapa del relieve.

¿Qué ciudades importantes están ubicadas en los distintos biomas?

¿Cuáles son los cultivos más comunes de cada zona?

¿Qué características tiene cada uno de los biomas que encierra el territorio colombiano?

Elabora un cuadro en el que aparezcan ordenadas las características anteriores.

¿En qué bioma se encuentra la ciudad o población que habitas y qué la caracteriza?

¿Qué características climáticas tiene la región en que vives?

¿Cuáles son las plantas y animales típicos de esta región?

¿Qué cultivos son los más importantes?

¿Qué características tiene el suelo?

¿Cuáles son las actividades principales de los habitantes?

¿Cómo son las viviendas rurales y con qué materiales se construyen?

¿Qué medidas deberían tomarse para mejorar dicha región?

LOS PARQUES NACIONALES Y SUS RESERVAS NATURALES

Son zonas de extraordinaria belleza natural que se mantienen como testimonio vivo de nuestras riquezas biológicas y con el propósito de preservar las especies más características de la fauna y la flora. En estos parques, el investigador puede verificar las leyes que definen el equilibrio natural de nuestra ecología y el viajero contemplar el esplendor de los paisajes en sus marcos geográficos no vulnerados por el hombre.

En el sostenimiento de estas reservas ha participado el gobierno nacional con la colaboración de la UNESCO, la FAO, la OEA y otras entidades internacionales. Estos parques han sido declarados zonas de reserva con el fin de preservar, como ya se dijo, las especies naturales del país. Además, gracias a ellos se han podido recuperar especies que parecían extinguidas tales como el mico tití y el venado, entre otros.

Los parques Naturales deben protegerse.



Los parques nacionales más conocidos son "El Tayrona", en la costa Atlántica, "Katíos" en la costa Pacífica; "la Sierra de la Macarena"; en los Llanos Orientales, el "Nevado del Ruiz", en el departamento de Caldas y ciertas zonas de la Orinoquia y la Amazonia.

PARA INVESTIGAR

- ¿Existe algún parque nacional cerca de tu localidad?
- ¿Qué características tiene este parque?
- ¿Qué especies se protegen en él?
- ¿Qué normas hay que observar durante las visitas?
- ¿Por qué son importantes los parques nacionales?
- ¿Crees que deberían declararse parques nacionales otras zonas del país? ¿Por qué?

Elabora un cuadro en el que aparezcan ordenadas las principales características ecológicas de la región en que vives.

PARA RECORDAR

Los caracteres heredados y el medio ambiente determinan la apariencia de los organismos.

- El desarrollo humano comprende etapas tales como la niñez, la adolescencia, la edad adulta y la ancianidad.
- Agentes biológicos, como algunos microorganismos y algunos parásitos, causan enfermedades.
- La desnutrición es la principal causa determinante de un sinnúmero de enfermedades, en nuestro medio.

La alimentación colombiana está constituida por 5 grupos principales:

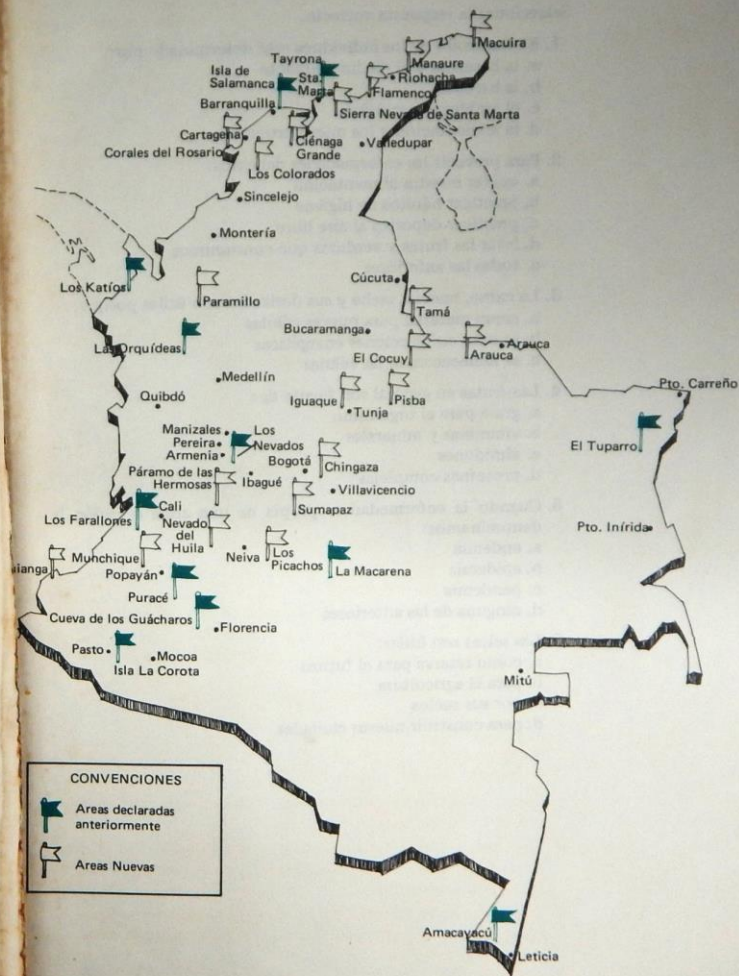
1. la leche y sus derivados
2. las carnes y vísceras
3. las verduras y vegetales
4. las frutas
5. los almidones y grasas

- Debemos evitar las enfermedades, tomando las medidas preventivas necesarias.

- Las drogas usadas inútilmente y el alcoholismo son perjudiciales para la salud y pueden llegar a causar problemas, en los futuros descendientes.

- Los principales biomas de nuestro país corresponden a la selva, al bosque tropical, al desierto, al páramo y a la sabana.

PARQUES NACIONALES



EVALUACION

Seleccionar la respuesta correcta.

1. El desarrollo de los individuos está determinado por:
 - a. la herencia y el medio ambiente
 - b. la herencia
 - c. el ambiente ecológico
 - d. la alimentación y los micronutrientes
2. Para prevenir las enfermedades debemos:
 - a. cuidar nuestra alimentación
 - b. practicar hábitos de higiene
 - c. practicar deportes al aire libre
 - d. lavar las frutas y verduras que consumimos
 - e. todas las anteriores
3. La carne, huevos, leche y sus derivados son útiles porque:
 - a. crean material para nuevas células
 - b. se usan en reacciones energéticas
 - c. se almacenan en las células
4. Las frutas en general son fuente de:
 - a. grasa para el organismo
 - b. vitaminas y minerales
 - c. almidones
 - d. proteínas complejas
5. Cuando la enfermedad es propia de una zona o región la denominamos:
 - a. endemia
 - b. epidemia
 - c. pandemia
 - d. ninguna de las anteriores
6. Las selvas son útiles:
 - a. como reserva para el futuro
 - b. para la agricultura
 - c. por sus suelos
 - d. para construir nuevas ciudades

1

La serie **El desafío ecológico** brinda al estudiante la oportunidad de participar, activamente, en el aprendizaje de las Ciencias y la Biología Integrada aplicadas a las realidades ambientales actuales. Consta de cuatro libros para los alumnos de primera a cuarto grados de Educación Media.



FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO
Calle 3a No. 22-33 Apartado 29696, Bogotá, D.E.

18370