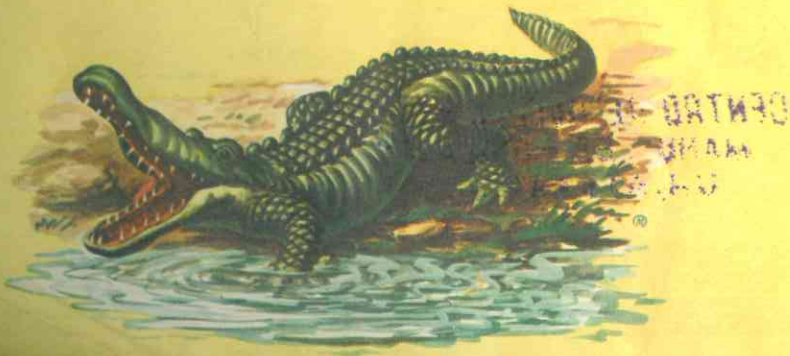


Victor M. Valecillo

6^o

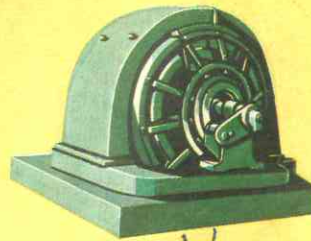


CIENCIAS de la
NATURALEZA



Agentes en:

- Bolivia
- Colombia
- Costa Rica
- Ecuador
- El Salvador
- Estados Unidos de Norteamérica
- Guatemala
- Honduras
- México
- Nicaragua
- Panamá
- Paraguay
- Perú
- Puerto Rico
- República Dominicana
- Uruguay



*Karen Martínez
Pacheco*

CIENCIAS ^{de la} NATURALEZA

Victor M. Valecillo

6^o

Colaboraciones

- Eneida Q. de Walton
- Cecilia Ramirez Peralta
- Manuel Alonso Arriaga

EDICION TOTALMENTE RENOVADA

**CENTRO DE DOCUMENTACION
MANUALES ESCOLARES
UNIATLANTICO**

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

“La Escuela Nueva”
Apartado 19.092
Madrid - ESPAÑA

© Editorial Beloso Rossell, C.A.
Macario Fernández D.

"Derechos reservados"

Edición realizada por:
Macario Fernández D.
"La Escuela Nueva"
Paseo de la Habana, 174
Madrid - ESPAÑA

Ilustraciones:
Editorial Beloso Rossell, C. A.
La Escuela Nueva

Impreso en
Melsa, Manufacturas Editoriales Litográficas, S. A.
Carretera de Fuenlabrada a Pinto, km. 21,800
Pinto
Madrid - ESPAÑA

ISBN: 84-7252-110-9
Depósito legal: M-24659-1985

Impreso en España
Printed in Spain

A los educadores

La presente, es una nueva edición del libro de Sexto Grado de nuestra serie «Ciencias de la Naturaleza», de Víctor M. Valecillo, producto de la evaluación realizada por el Cuerpo de Asesores de esta Editorial, de acuerdo con el Programa de estudios y la actualización de la materia.

Se han incorporado nuevos ejercicios orales y escritos de gran valor didáctico, comprobados en Planteles educacionales, que hacen más fecunda la tarea del Educador y más provechosa la del alumno.

Esta obra, no sólo es hija de la labor de su autor y del equipo de profesionales que la han redactado, sino también de los Profesores que se auxilian de ella y han tenido la gentileza de asesorarnos; hecho que agradecemos.

Obligados estamos a hacer público reconocimiento por las valiosas opiniones recibidas de los preocupados Profesores que en la República Dominicana, Puerto Rico, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Bolivia, Ecuador, Venezuela y Estados Unidos, educan a sus alumnos con nuestros textos, y que han cooperado en forma principal a la buena aceptación que nuestras obras didácticas tienen en los citados países hermanos.

LOS EDITORES

Indice

	PÁGINA
Prólogo.....	5
UNIDAD I: EL NIÑO: SU ORGANISMO Y SUS NECESIDADES ALIMENTICIAS	
<i>ANATOMIA Y FISILOGIA HUMANAS</i>	
Introducción. CIENCIAS NATURALES: su división.....	11
1. Los alimentos. —Alimentos ternarios y cuaternarios. Hidratos de carbono. Grasas. Proteíanas. Función de los alimentos. Las vitaminas. Alimentos minerales.....	15
2. La célula y los tejidos. —Características, estructura y funciones de la célula. División celular directa e indirecta.— <i>Los tejidos.</i> Clases de tejidos: sus funciones.—Ejercicio de aplicación. Vocabulario. Experiencias.....	20
El hombre. —Anatomía. Fisiología. Higiene. Organos. Aparato. Sistema. Función: sus clases.....	23
3. El Aparato digestivo: órganos; sus funciones.— <i>La Digestión.</i> Actos mecánicos y químicos. Higiene del aparato digestivo. Enfermedades del aparato digestivo. Ejercicios. Vocabulario. Experiencias.....	27
4. El Aparato circulatorio y la circulación. —Organos del aparato circulatorio: corazón, arterias, venas y vasos capilares.— <i>La circulación.</i> Circulación mayor y circulación menor. La sangre: constitución y función de sus elementos.— <i>La circulación linfática.</i> Higiene del aparato circulatorio. Ejercicio verbal. Vocabulario. Experiencias.....	36
5. El Aparato respiratorio: función y órganos. Las vías respiratorias y los pulmones: sus funciones. Mecanismo de la respiración: fenómenos mecánicos y químicos. Higiene del aparato respiratorio. Accidentes y enfermedades. Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias.....	45

6. **Los Sentidos.**—Principales sensaciones. Sentidos principales. *La Vista*: su función. El ojo: su constitución y funciones de sus elementos. Elementos internos del ojo. Organos accesorios del ojo: sus funciones. Funcionamiento del ojo. Defectos del ojo. Higiene de la vista. Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 51
7. **El Oído y otros sentidos.**—Función del oído. Partes del oído. Descripción del oído externo, medio e interno. Funcionamiento del oído. Higiene.—*El Olfato*: función. Descripción de los órganos del olfato. Funcionamiento del olfato. Higiene.—*El Gusto*: función. Descripción de los órganos linguales. Funcionamiento del sentido del gusto. Higiene.—*El Tacto*: funciones. La piel: estructura y funciones. Producciones de la piel: los pelos, uñas y glándulas sebáceas. Funcionamiento del tacto. Higiene de la piel.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 57
8. **El sistema excretor y el nervioso:** funciones y órganos.—*El aparato urinario*: órganos y funciones. La orina. Higiene del aparato urinario. Las glándulas sudoríparas. El sudor. Higiene.
El Sistema Nervioso: función. División del sistema nervioso.—*El Sistema Cerebroespinal*: descripción y funciones del cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo. La médula espinal.—*Sistema Nervioso autónomo*. La célula nerviosa. Los nervios: clases y funciones. Principales nervios encefálicos y raquídeos. Funcionamiento del sistema nervioso: acto voluntario y acto reflejo. Funciones del cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo y médula espinal. Higiene del sistema nervioso.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias... 65

UNIDAD II: EL NIÑO Y LOS ANIMALES

ZOOLOGIA

- Clasificación zoológica.** Animales unicelulares y pluricelulares..... 81
9. **Los Protozoarios:** caracteres generales. Características elementales de los Esporozoarios, Rizópodos, Flagelados y Ciliados. El mundo de los animales microscópicos. Descripción del paramecio. Microbios causantes de enfermedades. El paludismo. La disentería. Enfermedad del sueño. Mal de Chagas. Los virus. La rabia. Gripe. Viruela. Sarampión.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 82
10. **Los Metazoarios:** división. Caracteres generales de los *Espongiarios*; la esponja común. Caracteres generales de los *Celenterados*; pólipos y medusas. Caracteres generales de los *Equinodermos*; el erizo de mar. Caracteres generales de los *Gusanos*; la lombriz de tierra, triquina, lombriz intestinal y anquilostomo.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 90
11. **Los Metazoarios (Cont.)**—*Los Artrópodos*: caracteres generales; división. La langosta de mar. Caracteres generales de los *Miriápodos*; el ciempiés. Caracteres generales de los *Arácnidos*; la araña, el alacrán, la garrapata y el arador de la sarna. Caracteres generales de los *Insectos*. Clasificación de los insectos y características. Insectos que propagan enfermedades: el mosquito o zancudo, la cucaracha y el chipó. Insectos parásitos: el piojo y la chinche. Insectos perjudiciales: la langosta, el escarabajo y los pulgones. Insectos sociales: las hormigas. Insectos útiles: la mariposa de la seda.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 99

12. **Los Metazoarios (Cont.)**—*Los Moluscos*: caracteres generales y división. La madreperla, el caracol, el pulpo. *Los Procordados*.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 112
13. **Los Vertebrados.**—Caracteres generales y división. *Los Peces*: caracteres generales. Especies principales. *Los Anfibios* o *Batracios*: caracteres generales. Estudio de la rana y el sapo. Caracteres generales de los *Reptiles*. Estudio de: el camaleón, lagarto, caimán y cocodrilo. *Las Aves*: caracteres generales. El huevo. Clasificación de las aves: características. Estudio de algunas aves: el pato, garza, gallina, paloma, golondrina, venecio, pájaro carpintero, loro, cóndor y avestruz.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 117
14. **Los Mamíferos:** caracteres generales. El esqueleto, aparato digestivo, aparato respiratorio, circulatorio y sistema nervioso. División de los mamíferos. Estudio de algunos mamíferos: el ornitorrinco, la comadreja, el erizo, el murciélago, el perro, el gato, el tigre real, el jaguar, el perezoso, el conejo, la ballena, el jabalí, la cabra, el camello y dromedario, la jirafa, el asno, el elefante. Los monos; el gorila y orangután. Monos de América.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 137

UNIDAD III: EL NIÑO Y LAS PLANTAS

BOTANICA

15. **Los vegetales.** Generalidades. Constitución.—*La célula vegetal*: constitución. Clasificación botánica: empírica y científica. Árboles, arbustos y hierbas. Plantas alimenticias, forrajeras, industriales y ornamentales. Vegetales unicelulares y pluricelulares.—*Las Criptógamas*: características de las algas, hongos, líquenes, musgos y helechos.—*Las Fanerógamas*: órganos y división.—Ejercicio. Vocabulario..... 157
16. **Organos de las plantas.**—*La raíz*: sus partes. Clases de raíces. Orientación de la raíz. Funciones de la raíz. Utilidad.—*El tallo*: clases. Constitución del tallo. Funciones del tallo. Los árboles históricos. El Samán de Güere. Utilidad de los tallos.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 165
17. **La hoja:** sus partes. Clases de hojas. Estructura de la hoja. Funciones de la hoja. Transformación de las hojas. Aplicaciones de las hojas.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 173
18. **La flor.**—Partes de la flor: funciones. Tipos de flores. Inflorescencia. Polinización. Fecundación. Utilidad de la flor.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 178
19. **El fruto:** sus partes. Clasificación del fruto. La fruta.—*La semilla*: sus partes. La germinación.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 182
20. **Estudio de algunas plantas:** el algodón, la caña de azúcar, el cocotero, el arroz, el tabaco, el trigo..... 186

UNIDAD IV: EL NIÑO, LA TIERRA Y EL UNIVERSO

GEOLOGIA, FISICA Y QUIMICA

21. **Nociones de Geología.**—La corteza terrestre; los estratos, los fósiles. Las Eras geológicas..... 197
22. **Las rocas:** clases. Características y aplicaciones de las rocas magnéticas, sedimentarias, metamórficas. El sílice en las rocas. Las rocas salinas. Rocas combustibles. Las canteras.—**Los minerales:** caracteres físicos y químicos. Clasificación de los minerales. Estudio de algunos metales: el cobre, hierro, oro y aluminio.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 202
23. **Nociones de física. La electricidad.**—Clases de electricidad. Medida de la electricidad. Electricidad atmosférica. El pararrayos. Carga eléctrica y corriente. Las pilas eléctricas: sus clases. Aplicaciones de la electricidad: el alumbrado eléctrico, etc. Generadores y motores eléctricos. La radiotelefonía: su funcionamiento. La televisión: su funcionamiento. Los rayos X: su funcionamiento.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 213
24. **Óptica.**—Sensación luminosa. Naturaleza de la luz. Propagación. Velocidad. Reflexión de la luz. Refracción de la luz. Las lentes: sus clases. El telescopio. El microscopio. La cámara oscura. La cámara fotográfica. La fotografía. El cinematógrafo. El cine sonoro.—Ejercicio verbal o escrito..... 224
25. **La acústica.**—El sonido y el ruido. Propagación del sonido. El eco. Resonancia. Cajas de resonancia. Propiedades del sonido. El fonógrafo.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias..... 231
26. **Nociones de Química.**—**Química:** concepto y división. Cuerpos simples y compuestos. Metales y metaloides. Símbolos y fórmulas químicas. Mezcla y combinación. Fenómeno físico y fenómeno químico.—**Ácidos:** concepto y experiencias. Características de las bases.—**Las sales:** concepto, experiencias y características. Datos y resumen de las reacciones..... 236
27. **Constitución de la materia:** partícula, molécula y átomo. El átomo: estructura. La bomba atómica. Aplicaciones de la energía nuclear.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario..... 244
28. **El petróleo:** propiedades, composición y origen. Extracción y refinación; productos del petróleo y sus aplicaciones. Reservas mundiales de petróleo. Países productores.—Importancia económica. Principales yacimientos, refinerías y Compañías petroleras en el país.—Ejercicio verbal o escrito. Vocabulario. Experiencias y explicaciones sugeridas..... 248
- Vocabulario**..... 251



Los seres naturales

INTRODUCCION

Ciencias de la Naturaleza o Ciencias Naturales

Ciencias naturales son las que estudian a los seres naturales y sus propiedades.

Seres naturales son aquellos en cuya formación no ha intervenido la mano del hombre.

Los seres naturales se dividen en orgánicos e inorgánicos.

Seres orgánicos son los que *tienen vida*. Ej.: El árbol, el caballo, el hombre.

Seres inorgánicos son los que *carecen de vida*. Ej.: Una roca, un mineral.

División de las ciencias de la Naturaleza

Biología: Es la rama de las Ciencias Naturales que *estudia los seres vivos*. La Biología se divide en:

Anatomía: Estudia la *estructura del organismo* animal y vegetal.

Fisiología: Estudia el *funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas*.

Zoología: Estudia y clasifica *los animales*; y

Botánica: Estudia y clasifica *los vegetales*.

Unidad

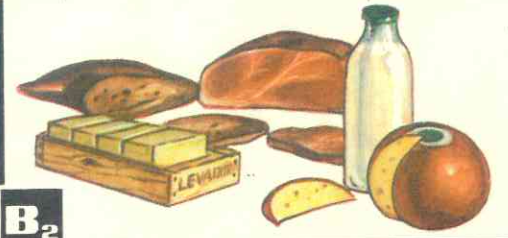
1



A B



B, B₂



C D



*El niño: Su organismo
y sus necesidades alimenticias*

CLASES DE ALIMENTOS

Los alimentos, según su origen, se dividen en *minerales* y *orgánicos*.

Alimentos minerales son: La sal común, el agua y las sales calcáreas.

Además, ciertos alimentos contienen pequeñas cantidades de hierro, cobre, manganeso, magnesio, etc.

Alimentos orgánicos. Son los de origen *vegetal* y *animal*.

Ejemplos: harinas o féculas, azúcar de caña, azúcar de fruta, azúcar de leche, grasas o aceites, clara de huevo, carne, leche, queso, pescado.

Según su *composición química*, los alimentos orgánicos se clasifican así:

Hidratos de carbono.

Grasas.

Proteínas o nitrogenados.

Vitaminas.

Hidratos de carbono

Contienen *carbono*, *oxígeno* e *hidrógeno*.

Los principales son: los *azúcares* (de caña, fruta y leche) y los *almidones* o *féculas*.

Se encuentran en las frutas, la leche, el azúcar, el pan, papas, batata, yuca, almendras, cereales, etc.

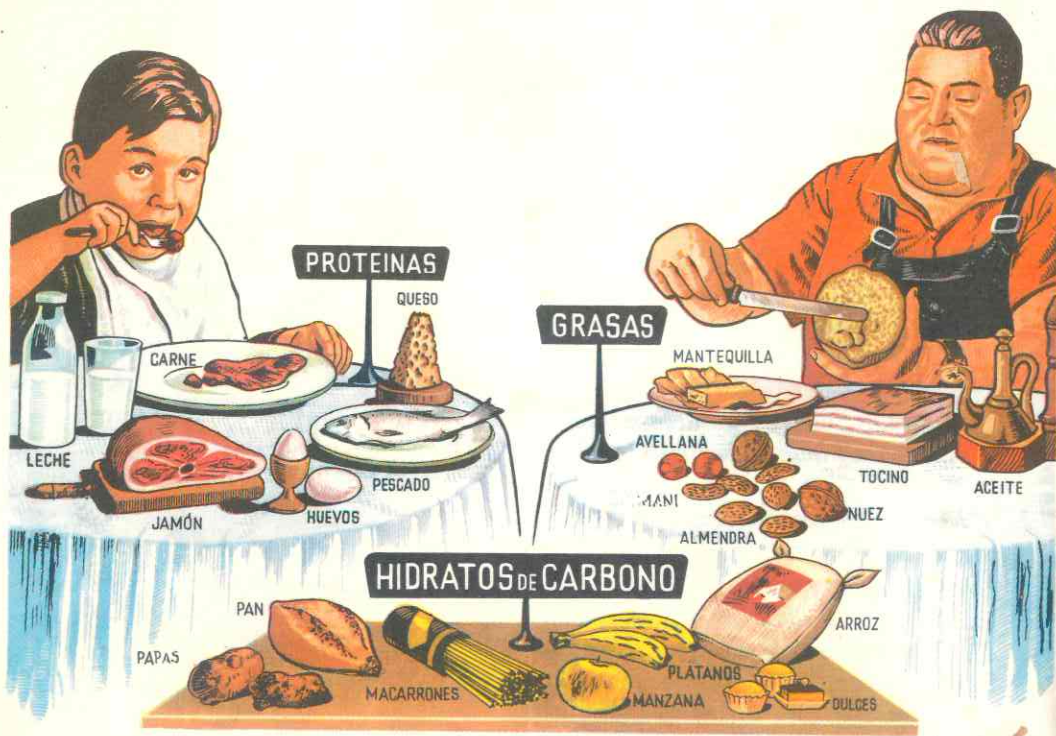
Grasas

Contienen *carbono*, *oxígeno* e *hidrógeno*.

Las principales son: los aceites vegetales y animales, la mantequilla, el tocino, la margarina y algunas semillas y frutas oleaginosas, como el maní, almendra, aceituna, aguacate, etc.



Alimentos minerales, vegetales y animales



Los alimentos y la actividad

Proteínas o nitrogenados

Son alimentos que contienen por lo menos cuatro elementos químicos: carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. Algunos tienen fósforo, azufre, calcio, hierro, yodo, etc.

Se encuentran en los tejidos animales y vegetales.

Las principales proteínas están en la clara de huevo, la leche, el queso, la carne, en las semillas, como los frijoles, el pan, etc.

FUNCION DE LOS HIDRATOS DE CARBONO, GRASAS Y PROTEINAS

Los hidratos de carbono y las grasas son *energéticos*; es decir, sirven para reparar las pérdidas de *energía* de nuestro organismo.

Por esto son los alimentos adecuados para personas que desarrollen trabajos físicos.

Las *proteínas* sirven para construir tejidos y reparar el desgaste material de las células de nuestro organismo. Contribuyen al crecimiento de los huesos y tejidos del cuerpo.

Por esta causa son los alimentos adecuados para el niño y las personas que desarrollen tanto trabajos intelectuales como físicos.

Una ración alimenticia balanceada es aquella que contiene hidratos de carbono, grasas y proteínas en proporción adecuada.

VITAMINAS

Vitaminas son los principios activos de los *alimentos*.

Los científicos han logrado aislar estas sustancias y producirlas sintéticamente, determinando a su vez las particulares funciones que desempeñan en el organismo humano.

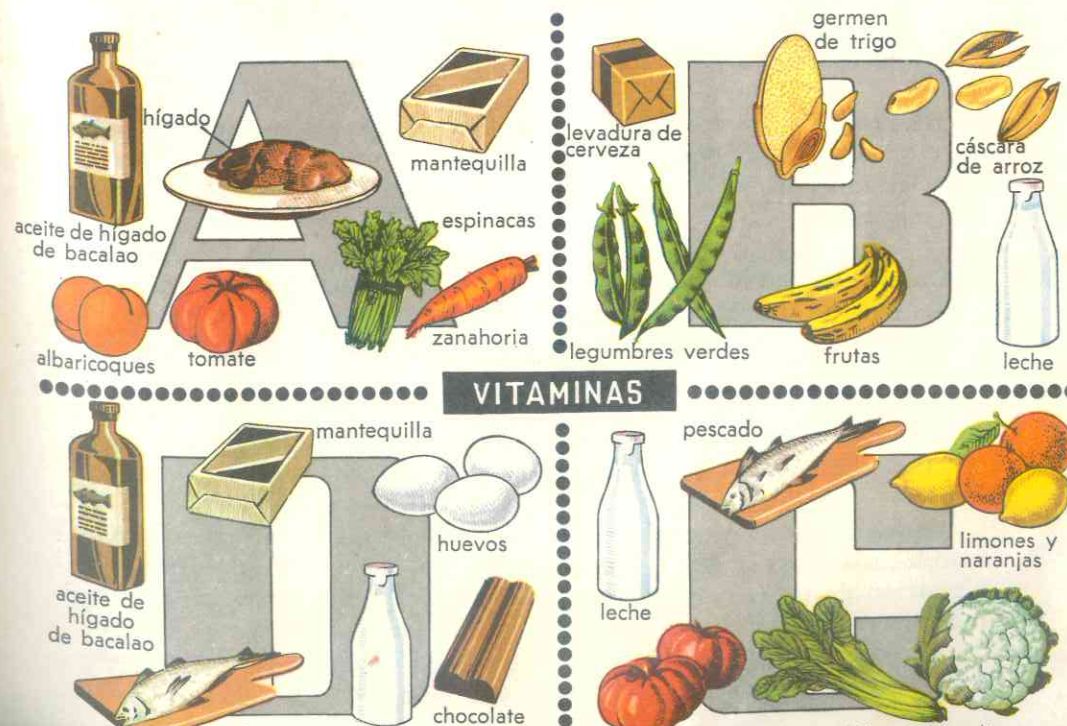
Se conocen las siguientes:

Vitamina «A»: Se encuentra en el *aceite de hígado de bacalao*, en las *zanahorias*, el *queso*, etc., y contribuye al desarrollo normal del cuerpo, facilitando la visión.

Vitamina «B-1»: Se obtiene del *maíz*, la *avena*, los *garbanzos*, el *arroz con cáscara*, y favorece, principalmente, los nervios, permitiendo el buen funcionamiento del sistema nervioso y el muscular.

Vitamina «B-2»: Esta *vitamina*, cuya necesidad es suplida por el *trigo con cáscara*, la *leche*, la *levadura* y otros alimentos, contribuye al proceso normal de la nutrición y estimula la renovación celular previniendo la vejez prematura.

Alimentos en que predominan cada clase de vitaminas



Vitamina «C»: El jugo de *naranja* y el de *limón*, y los *pimientos* son una buena fuente de esta *vitamina*. Protege los dientes y los huesos, impidiendo el escorbuto. Se pierde con el calor, por lo que desaparece de las conservas y otros alimentos.

Vitamina «D»: Se encuentra en la *mantequilla*, los *huevos*, el *aceite de pescado*, etc. Permite que el organismo pueda absorber el *calcio* y el *fósforo*, elementos de primordial valor para el cuerpo humano. Su falta produce raquitismo.

Vitamina «E»: A esta *vitamina* está encomendada la protección de las funciones de *reproducción*. Se encuentra en el trigo germinado.

Vitamina «K»: Esta sustancia contenida en muchos alimentos, como las *espinacas*, el *ruibarbo* y la *leche*, es almacenada por el *hígado*, a fin de mantener una provisión constante en el organismo. Tiene a su cargo el mantenimiento de la circulación normal de la sangre, evitando el peligro de las *hemorragias*.

ALIMENTOS MINERALES

El organismo humano necesita ingerir todos los días un poco de *hierro*, *cobre*, *yodo* y otros minerales. Estos se encuentran, en forma *asimilable*, en alimentos *vegetales* y *animales*.

Hierro: Muchos vegetales, como la *lechuga*, la *patata*, el *apio*, los *espárragos*, etc., nos proporcionan hierro asimilable. Es necesario para mantener en su estado normal la hemoglobina de la sangre, que lleva el *oxígeno* a los tejidos.

Calcio: La cantidad de calcio que tomamos a diario permite a nuestros huesos tener la debida consistencia, evitando las fracturas con cualquier golpe o esfuerzo. Su principal fuente es la *leche*, *queso* y *leguminosas*.

Cobre: Contenido en los *garbanzos*, las *ostras*, el *chocolate* y otros alimentos, presta su ayuda para que el organismo pueda asimilar el hierro aprovechando las cualidades importantes de este mineral.

Yodo: Este *metaloides* estimula la actividad de la glándula *tiroides*, regularizando la secreción de la *hormona* correspondiente, la cual controla la utilización de los *hidratos de carbono* por parte del organismo. Es tan importante este mineral que cuando falta, la glándula *tiroides* se enferma y trae consecuencias graves para la salud. Comiendo *zanahorias*, *leche*, *avena*, *pescado*, etc., podemos obtener la necesaria ración de yodo.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

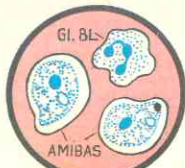
1. Haga una lista de alimentos orgánicos de origen animal y otra lista de alimentos orgánicos de origen vegetal.
2. Tanto los hidratos de carbono como las grasas contienen los siguientes elementos químicos: Y
3. Los alimentos proteicos tienen por lo menos los siguientes elementos químicos: Y
4. Recorte y dibuje para representar la clasificación de los alimentos según su composición química.

VOCABULARIO

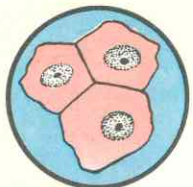
Anatomía	Seres naturales	Zoología
Fisiología	Seres orgánicos	Proteínas
Biología	Seres inorgánicos	Hemoglobina

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Coloque unas gotas de yodo sobre una rebanada de papa. Se formará una mancha azul negra en el sitio en que cayó el yodo. Haga lo mismo con un trozo de grasa y con uno de pescado. ¿Se obtiene el mismo resultado? Si el alumno ha interpretado bien la experiencia anterior, debe marcar correctamente lo siguiente:
 - Marcar con la letra (a) cuando la interpretación es contraria a la observación. (b) Cuando aún cierta no tiene suficientes pruebas. (c) Cuando la interpretación es buena.
 - () El almidón no se volvió azul al contacto con el yodo.
 - () Todos los alimentos toman un color azul al contacto con el yodo.
 - () El almidón se volvió azul al contacto con el yodo.
 - () El yodo sirve para probar si un alimento tiene almidón.
- Discutir la importancia de una dieta balanceada en la alimentación.
- ¿Por qué la leche es considerada como uno de los alimentos más completos?
- Traten de calcular una dieta completa partiendo de los alimentos propios de la época. Comparar con la que se prepararía 6 meses más tarde.
- Insistir en la importancia de las vitaminas existentes en los productos de temporada. Salvo que lo ordene el doctor, no debe tomarse otras vitaminas que las de los alimentos.



CÉLULAS ESFÉRICAS



CÉLULAS POLIGONALES



GLÓBULOS ROJOS



CÉLULAS ALARGADAS (FIBRAS)

2

La célula y los tejidos

La **célula** es la porción más pequeña de sustancia viva de que están formados los *seres orgánicos*. Todos los seres vivos, *animales* y *vegetales*, están formados por células.

La *fórmula* de la célula es variada. Generalmente es esférica, pero también puede ser estrellada, ramificada, etc.

El *tamaño* de las células es muy pequeño. Son invisibles a simple vista; es necesario el *microscopio* para distinguirlas.

Para medir una célula se utiliza el *micrón*, que es igual a una milésima de milímetro.

ESTRUCTURA DE LA CELULA

La célula es un organismo complicado. Está constituido por los siguientes elementos: *membrana*, *citoplasma* y *núcleo*.

El **citoplasma** es una sustancia gelatinosa, densa, viscosa, parecida a la clara de huevo.

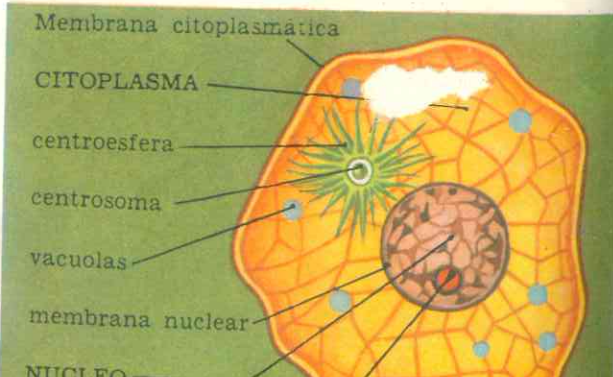
El citoplasma está protegido y encerrado dentro de la *membrana*.

La *centroesfera* es una pequeña esferita situada al lado del núcleo.

Contiene un corpúsculo llamado *centrosoma*.

El **núcleo** es un corpúsculo esférico de constitución parecida al citoplasma.

El núcleo está rodeado por la *membrana nuclear*. En su interior se halla el *jugo nuclear* y la *cromatina*. Tiene, además, unos gránulos brillantes llamados *nucleolos*.



3. Los siguientes son tejidos: *sanguíneo*, *epitelial*, *conjuntivo*, *cartilaginoso*, *óseo*, *muscular* y *nervioso*. Escriba al lado de cada una de las oraciones que hay a continuación, el nombre del tejido que corresponda.

- (a) Reviste el interior de la boca
- (b) Lleva alimento y oxígeno a todas las células del cuerpo
- (c) Sirve para producir movimientos
- (d) Sirve para dirigir y regular el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo
- (e) Sirve para unir a los otros tejidos entre sí
- (f) Tapiza el interior de las arterias y el corazón

4. Todos los tejidos no están representados en las oraciones del punto núm. 3. ¿Cuáles son estos tejidos? ¿Qué funciones desempeñan?

VOCABULARIO

Célula	Núcleo	Sustancia intercelular
Micrón	Membrana	Excitabilidad
Citoplasma	Tejido	Neuronas

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Disectar una gallina y señalar los distintos tejidos.
- Aprenda a generalizar.
Lea lo siguiente y escriba una generalización con los siguientes datos:
El tejido *nervioso* está formado por células llamadas neuronas. El tejido muscular liso tiene células alargadas de contracción lenta e involuntaria. El tejido muscular estriado tiene células muy alargadas, de contracción rápida y voluntaria. El tejido conjuntivo tiene células elásticas y células conjuntivas. El tejido sanguíneo está formado por células que flotan en un líquido llamado plasma.
- Observar bajo el microscopio, distintos tejidos.
- Dibujar una neurona en el pizarrón. Hacer que los alumnos coloquen los nombres de las distintas partes.
- Dibujar distintos tejidos en el pizarrón y hacer que los alumnos distingan unos de otros.
- Discutir la diferencia entre reproducción celular directa e indirecta.

El hombre

Anatomía. Es una parte de la Biología que estudia la estructura de los seres vivos.

Se divide en: *Anatomía animal* y *Anatomía vegetal*, según se refiera a los animales o a los vegetales.

La *Anatomía Humana* estudia el cuerpo humano.

Fisiología. Es la parte de la Biología que estudia el funcionamiento de los órganos de los seres vivos.

Se divide en: *Fisiología animal*, si estudia las funciones de los organismos animales; y *Fisiología vegetal*, si lo hace de los vegetales.

La *Fisiología Humana* estudia las funciones de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano.

Higiene. Constituye una rama de la Biología. Tiene por finalidad conservar la salud. No debe confundirse con la Medicina, pues ésta se ocupa de curar las enfermedades.

Órgano. Es toda parte del cuerpo humano encargada de ejecutar una función simple. Ej.: El corazón, la lengua, los brazos.

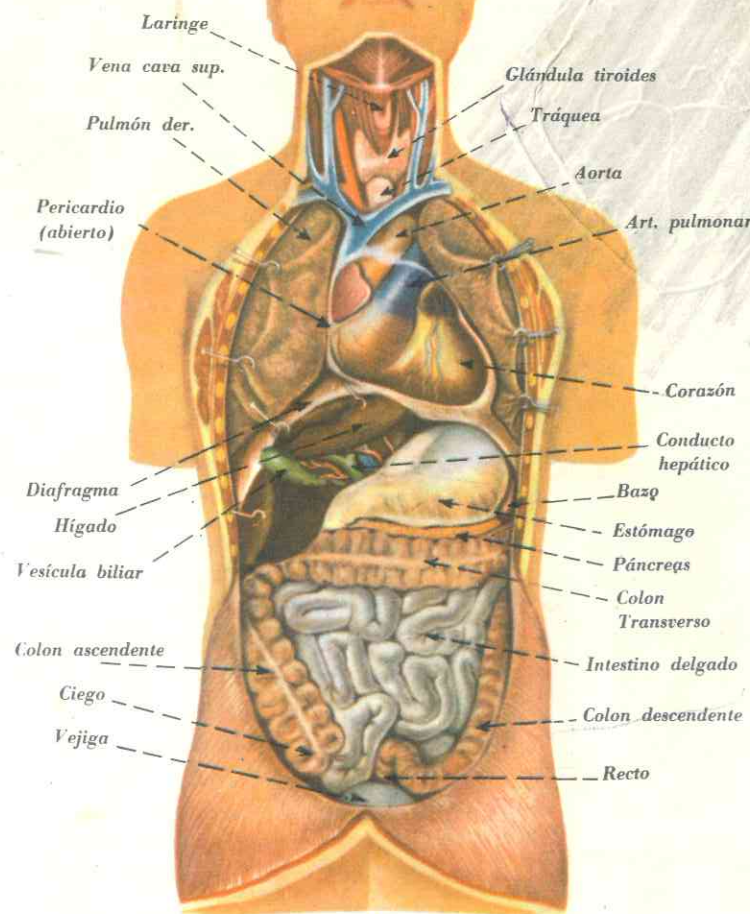
Aparato. Es el conjunto de órganos que cumplen una función más complicada. Ej.: el *aparato digestivo*, formado por la boca, esófago, estómago, intestinos y las glándulas digestivas.

Sistema. Es el conjunto de órganos que tienen la misma estructura y ejecutan actos semejantes. Ej.: el *sistema nervioso*, constituido por el cerebro, cerebelo, médula, etc., formado todo él por tejido nervioso.

Función. Es el conjunto de actos que realiza un aparato o un sistema con un fin determinado. Ej.: la *digestión*, que es una función que tiene por finalidad transformar los alimentos en sustancias asimilables por el organismo.

Las funciones se dividen en dos clases:

- *Funciones de la vida vegetativa*, propias de los animales y vegetales, como: la circulación, respiración, nutrición, etc.; y
- *Funciones de la vida de relación*, más propias de los animales, como: el caminar, hablar, etc.



Principales vísceras del cuerpo humano

3

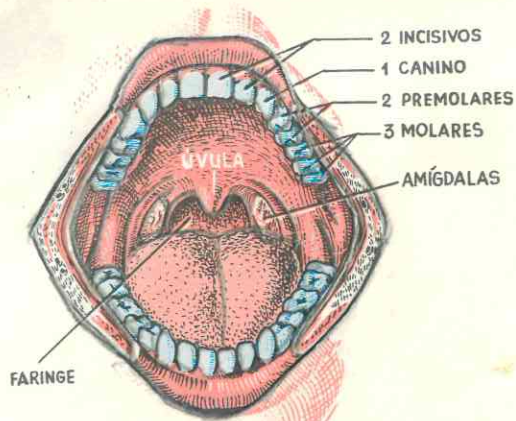
El aparato digestivo

El **aparato digestivo** está formado por los siguientes órganos:

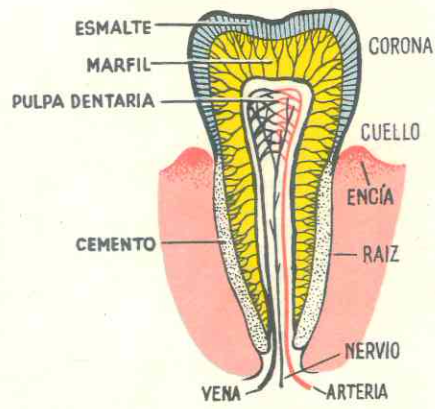
- *Boca, faringe, esófago, estómago, intestinos* y las *glándulas digestivas*.

Hay además otros órganos:

- *Las glándulas digestivas*, que secretan líquidos destinados a transformar los alimentos en sustancias capaces de ser absorbidas.



- **LOS DIENTES.** Son los órganos de la masticación. Son unos cuerpos encajados dentro de los alvéolos o cavidades que hay en los maxilares.



Detalle de un diente

Las partes de un diente son tres: Corona, cuello y raíz.

- *Corona* es la porción visible que sobresale de la encía.
- *Raíz.* Es la parte alojada dentro del alvéolo.
- *Cuello* es la parte más estrecha que une la corona con la raíz.

Todo diente está formado por tres capas que rodean a la *pulpa dentaria*, de color rojo, donde se alojan nervios, arterias y venas. Las capas son las siguientes:

- *El marfil*, capa resistente y de color blanquecino, que recubre a la pulpa.
- *El cemento*, que protege al marfil en la raíz; y
- *El esmalte*, que recubre la corona como un barniz.

Clases de dientes. Según su forma, los dientes se dividen en tres clases:

Incisivos, caninos y molares.

Los incisivos terminan en filo; los caninos acaban en punta, y los molares o muelas presentan una superficie cuadrada y rugosa.

El hombre adulto tiene 32 dientes: 8 incisivos, 4 caninos, 8 premolares y 12 molares.

● **LA BOCA.** Es una cavidad que tiene en su frente una abertura limitada por *los labios*. El techo de esta cavidad se llama *bóveda del paladar*; la parte de atrás, *úvula* o *campanilla* y *velo del paladar*, y las dos paredes laterales son *los carrillos*.

La boca está tapizada por una delicada membrana llamada *mucosa bucal*.

Las denticiones. El hombre posee dos denticiones:

Dentición de leche y dientes permanentes.

Los dientes de leche comienzan a aparecer cuando el niño tiene 6 ó 7 meses. A los 7 años su número es de 20. Al llegar a esta edad los dientes de leche comienzan a caerse, siendo sustituidos por los *dientes permanentes*. El último de éstos es el *cordal*, conocido vulgarmente como «muela del juicio»; aparece entre los 18 y 30 años.

- **LA FARINGE.** A continuación de la boca está la faringe, llamada comúnmente *garganta*. En ella se verifica la *deglución* de los alimentos.

- **EL ESOFAGO.** Es un conducto cilíndrico de 25 centímetros de largo que comienza en la faringe y termina en el estómago. Se comunica con él por una válvula llamada *cardias*.

- **EL ESTOMAGO** Es una porción dilatada del tubo digestivo. Tiene forma de saco. Está situado entre el esófago y el intestino; ocupa la región superior del abdomen. Tiene una capacidad de alrededor de litro y medio. Comunica con el intestino delgado por una válvula llamada *piloro*.

- **INTESTINO** Es la última parte del aparato digestivo. Consta de un tubo largo y membranoso, alojado en la cavidad abdominal.

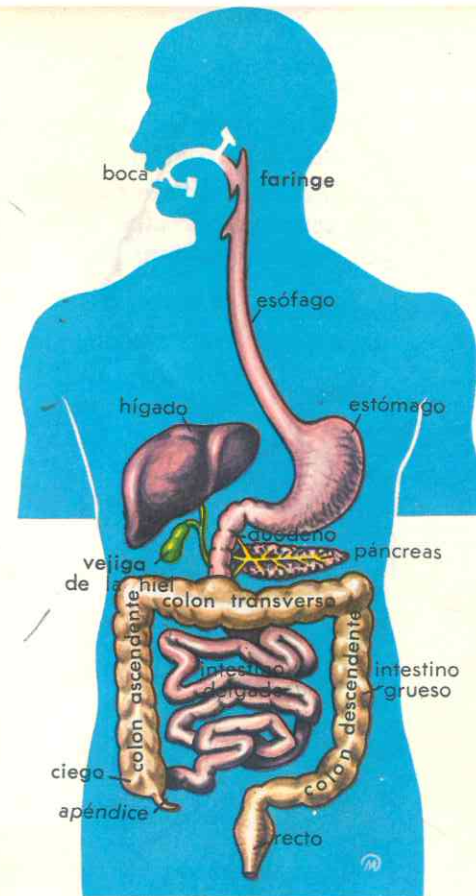
Se divide en dos partes: *Intestino delgado* e *intestino grueso*.

El intestino delgado tiene 8 metros de largo y su grosor es como el dedo pulgar. Se divide en tres secciones: *duodeno, yeyuno* e *íleon*.

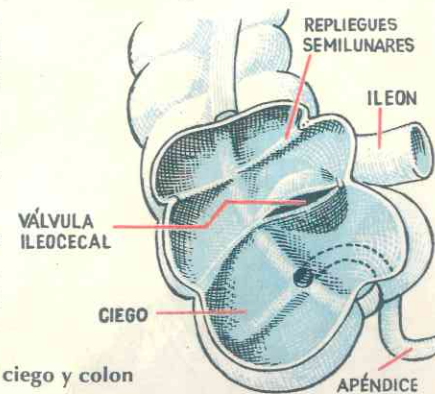
El duodeno carece de movimiento; el yeyuno y el íleon tienen gran movilidad.

El intestino grueso tiene varias secciones: *Ciego, apéndice, colon* y *recto*.

El ciego es la parte donde se une el intestino delgado al grueso.



Aparato digestivo

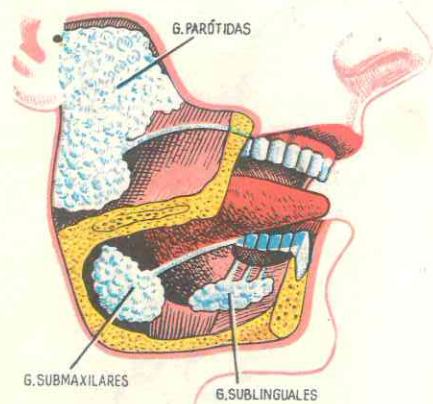


Detalle del ciego y colon

En su parte inferior está el *apéndice*, que al inflamarse produce la apendicitis; a continuación sigue el colon.

El colon se divide en *colon ascendente*, *colon transverso* y *colon descendente*; éste termina por una porción llamada *recto*, cerrada hacia el exterior por una válvula muscular situada en el ano.

- **LAS GLANDULAS DIGESTIVAS.** Están destinadas a secretar ciertos jugos necesarios para transformar los alimentos.



Glándulas salivares

Las principales son:
Las *glándulas salivares*, las *gástricas*, el *hígado*, el *páncreas* y las *glándulas intestinales*.

Las glándulas salivares secretan la saliva; líquido transparente y acuoso.

Son seis: 2 *parótidas*, colocadas cerca de la articulación de la mandíbula; 2 *submaxilares* (debajo de la mandíbula) y 2 *sublinguales*, debajo de la lengua.

La inflamación de las parótidas ocasiona la *parotiditis* o *paperas*.

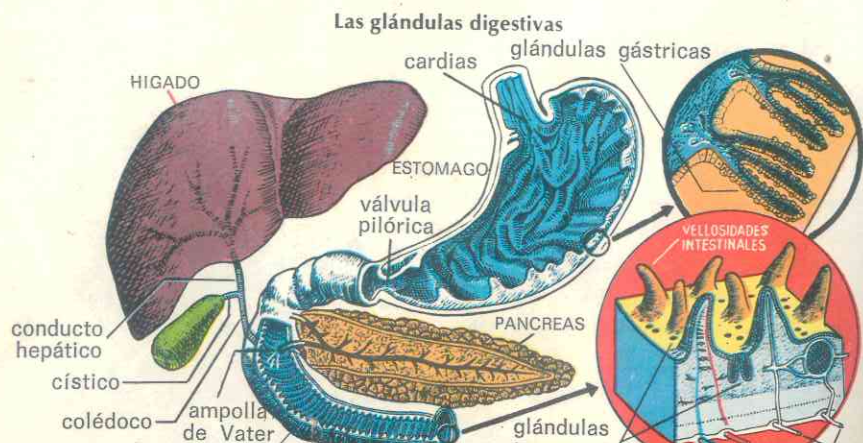
Las glándulas gástricas son numerosas y pequeñas. Situadas en las paredes del estómago. Secretan un líquido llamado *jugo gástrico*.

El hígado es la glándula más voluminosa del cuerpo.

Tiene forma irregular y color rojo pardo.

Está situado a la derecha del estómago y debajo del diafragma.

Secreta la *bilis*; líquido de color amarillo verdoso que se acumula en la *vesícula biliar*, desde donde pasa al intestino delgado, durante la digestión.



ACTOS MECANICOS Y QUIMICOS DE LA DIGESTION

ORGANOS DEL APARATO DIGESTIVO

Digestión bucal

- Masticación
- Insalivación
- Deglución

glándulas salivares

esófago

Digestión estomacal.

- Secreción del jugo gástrico.
- Movimientos peristálticos

hígado

estómago

vesícula biliar

Digestión intestinal.

- Secreción de la bilis
- Secreción del jugo pancreático
- Secreción del jugo intestinal
- Movimientos peristálticos del intestino.

páncreas

colon transverso

colon descendente

colon ascendente

intestino delgado

ciego

apéndice

recto

ano

Absorción de sustancias alimenticias.

Defecación de las heces.

Proceso de la digestión

El páncreas es una glándula de color blanco grisáceo. Está colocado un poco detrás y debajo del estómago.

Secreta el *jugo pancreático*, líquido incoloro parecido a la saliva.

Todas estas glándulas poseen fermentos capaces de transformar los alimentos en sustancias asimilables.

FUNCIONES DEL APARATO DIGESTIVO

Sus tres funciones principales son: *digestión, absorción y defecación.*

LA DIGESTION

Es el proceso mediante el cual los alimentos se transforman en sustancias que puedan pasar a la sangre y ser llevadas a todas las células del cuerpo.

La digestión consta de actos mecánicos y químicos. Estos actos son: *Masticación, insalivación, deglución, digestión estomacal, digestión intestinal, absorción y defecación.*

Masticación. Se realiza con los dientes, triturando los alimentos.

Insalivación. Simultáneamente con la masticación, los alimentos se impregnan de saliva, formándose una masa llamada *bolo alimenticio*.

Deglución. Cuando los alimentos están masticados e insalivados, la lengua los reúne en el paladar y los empuja hacia la faringe, penetrando el bolo alimenticio en el esófago. Este acto de *tragar el alimento* se llama deglución.

En el momento de la deglución se cierra una válvula llamada *epiglotis*, impidiendo que los alimentos penetren en el tubo respiratorio. Si la epiglotis no se cierra a tiempo, los alimentos pasan a la tráquea y se produce una violenta tos para expulsarlos al exterior.

Digestión estomacal. En este acto se distingue: 1.º, la *función mecánica*, y 2.º, la *función química*.

Función mecánica: el estómago posee movimientos cuya finalidad es mezclar los alimentos con el jugo gástrico, hasta convertirlos en una masa pastosa llamada *quimo*.

Función química: Se realiza por medio del jugo gástrico; líquido compuesto por *agua, ácido clorhídrico* y tres fermentos: *pepsina, cuajo y lipasa*.

Digestión intestinal. Es llamada *quilificación*. En ella intervienen: la bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal.

La bilis emulsiona las grasas, reduciéndolas a pequeñas gotitas.

Los fermentos de los jugos pancreático e intestinal completan la transformación de los alimentos hasta convertirlos en sustancias asimilables.

En el intestino, el quimo estomacal es transformado en *quilo*; éste es un jugo lechoso, apto para ser absorbido y mezclado con la sangre.

ABSORCION

Es el acto de la nutrición por el cual las sustancias alimenticias son absorbidas por las numerosas vellosidades del intestino delgado, pasando a la circulación sanguínea.

DEFECACION

Las materias no digeridas son empujadas hacia el intestino grueso. Constituyen las heces fecales, que son expulsadas por el ano en el acto de la defecación.

HIGIENE DEL APARATO DIGESTIVO

Higiene de la boca. Los dientes desempeñan un importante papel.

Debemos conservarlos sanos. Limpiarnos la boca después de cada comida, con cepillo y pasta dentífrica, para evitar la caries dentaria.

Las *caries* son producidas por la descomposición de restos de comida entre los dientes, por la acción de microorganismos.

Se aconseja no tomar bebidas demasiado frías, ni alimentos muy calientes.

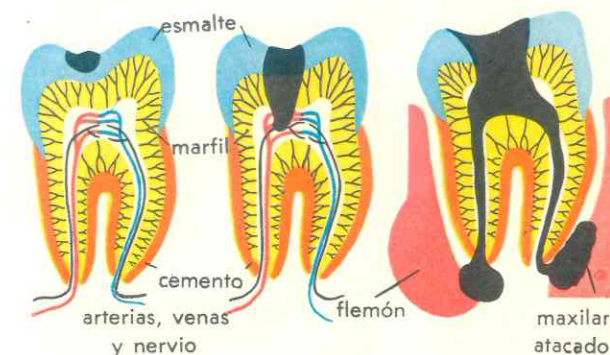
No romper cuerpos duros ni destapar botellas con los dientes.

Es necesario visitar periódicamente al dentista. Recuerde que Cervantes dijo: «Más vale un diente que un diamante».

Perjudican a la dentadura: el uso del alcohol, el tabaco, los escarbientes, alfileres y las sustancias ácidas.

Higiene de la digestión. De la masticación depende la buena digestión.

Si los alimentos están bien masticados los jugos digestivos ejercen mejor su acción química. Para ello hay que conservar una buena dentadura.



Reglas higiénicas de la digestión



No tome alimentos entre las comidas para no hacer trabajar excesivamente a las glándulas digestivas.

Es perjudicial comer mucho. El exceso de alimento dificulta los movimientos del estómago y la mezcla de éstos con el jugo gástrico.

Debe evitarse cualquier trabajo físico después de las comidas.

El estómago necesita cierto reposo y mayor circulación sanguínea al iniciar la digestión; si trabajamos en ese momento, se producirá una mala digestión.

No se deben tomar baños ni muy fríos ni muy calientes durante la digestión.

Para la buena salud y el normal funcionamiento de todo el organismo debe procurarse hacer una deposición cada día.

Enfermedades del aparato digestivo

La indigestión es ocasionada por alimentos en malas condiciones, por excesos en las comidas, por comer fuera de las horas habituales, usar picantes y beber líquidos alcohólicos.

El estreñimiento es la imposibilidad de realizar una defecación diaria.

El remedio aconsejable es desayunar con jugo de frutas y aumentar la cantidad de vegetales en la alimentación.

La disentería es producida por un bacilo y también por una ameba.

Es una enfermedad endémica en los países tropicales.

Consiste en una diarrea mezclada con sangre.

Debe consultarse rápidamente al médico.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

- Dibuje y recorte para indicar la diferencia entre órgano y aparato. Ejemplo: dibujar corazón, venas, arterias, capilares. Representar la circulación en el hombre y los mamíferos. Indicar los órganos dibujados por separado.
- Hacer una lista de funciones de la vida vegetativa y funciones de la vida de relación.
- Dibuje y recorte para representar los órganos del aparato digestivo y luego el aparato completo.
- Dibuje y recorte para representar un diente y sus partes.
- Colóquese delante de un espejo e identifique los incisivos, caninos y molares.
- Escriba una oración con cada uno de los siguientes grupos de palabras o expresiones:
 - sublinguales, parótidas, submaxilares, saliva.
 - parótidas, papilas, glándulas salivares.
 - gástricas, jugo gástrico, agua, ácido clorhídrico, fermentos.

d) hígado, bilis, vesícula biliar.

e) bilis, grasas, intestino delgado.

f) páncreas, jugo pancreático, fermentos.

g) digestión, absorción, defecación, funciones, aparato digestivo.

- ¿Cuáles son los actos mecánicos y químicos que intervienen en la digestión?
- ¿En qué consiste la función mecánica de la digestión estomacal?
- ¿Qué sustancia ejerce la función química en la digestión estomacal?
- ¿En qué parte del aparato digestivo los fermentos de los jugos pancreático e intestinal, completan la digestión de los alimentos?
- ¿Qué diferencia hay entre digestión y absorción?
- ¿Qué medidas se recomiendan para combatir el estreñimiento?

VOCABULARIO

absorber

deglución

pulpa dentaria

marfil

epiglotis

quimo

quilo

quilificación

masticación

insalivación

bolo alimenticio

digestión

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Insistir en la higiene de la boca.
- Medidas que se podrían tomar contra las enfermedades del aparato digestivo.
- Dibujar en el pizarrón el aparato digestivo. Hacer que los alumnos coloquen en el lado derecho los nombres de los órganos y en el lado izquierdo el proceso digestivo.
- Insistir en la importancia de la dieta balanceada y del hábito de la hora fija para combatir el estreñimiento.
- Generalización. Lea lo que sigue y escriba una generalización.
El jugo gástrico tiene fermentos que ayudan a la digestión estomacal. El jugo pancreático tiene fermentos que ayudan a la digestión intestinal. La saliva tiene fermentos que ayudan a la digestión bucal. El jugo intestinal tiene fermentos que ayudan a la digestión intestinal.
- El yodo tiñe de azul oscuro los almidones y la solución de Benedict tiñe de rojo anaranjado los azúcares. Qué experimento se podría hacer con los siguientes materiales:
 - Una vasija con galleta molida y un poco de agua.
 - Otra vasija con galleta bien masticada e impregnada en saliva.
 - Solución de yodo.
 - Solución de Benedict.
- Recordar que la digestión comienza en la boca en donde parte de los almidones se convierten en un azúcar llamada glucosa.

El aparato circulatorio y la circulación

LA CIRCULACION

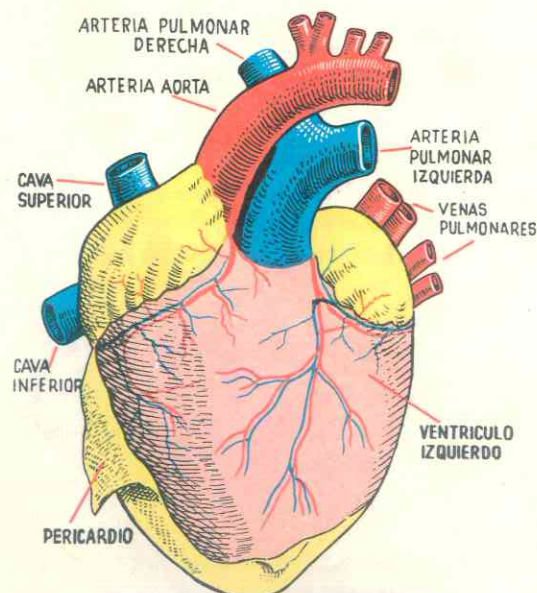
Es la función que tiene por objeto hacer circular la sangre por todo el cuerpo.

Los **órganos** del aparato circulatorio son: *corazón, arterias, venas y vasos capilares.*

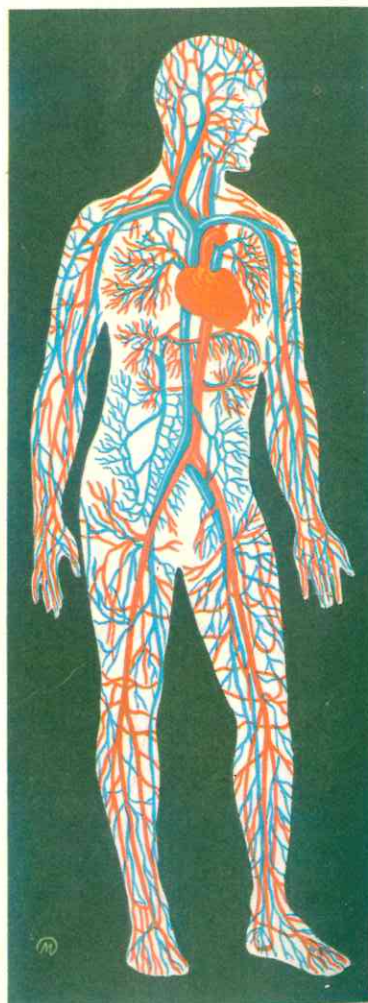
EL CORAZON

Es un órgano situado en la parte central del tórax, entre los dos pulmones y encima del diafragma. Tiene forma de pera, del tamaño del puño. Es muscular, hueco y con la punta dirigida hacia la izquierda.

Exteriormente se encuentra recubierto por una membrana llamada *pericardio*; interiormente posee otra membrana muy delgada llamada *endocardio*.



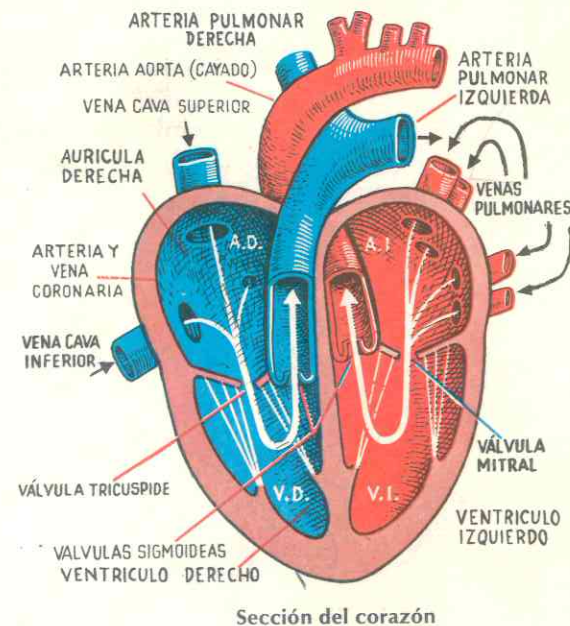
El corazón por fuera



El aparato circulatorio en el hombre: en rojo, el corazón y las arterias; en azul, las venas

El **interior del corazón** está dividido en 4 cavidades, separadas por tabiques. Las dos superiores se llaman *aurículas*; las dos inferiores son los *ventrículos*. Ni las aurículas ni los ventrículos se comunican entre sí; en cambio, cada aurícula se comunica con el ventrículo correspondiente por un orificio llamado *aurículo-ventricular*.

En cada orificio aurículo-ventricular hay una válvula que se abre de arriba hacia abajo. La válvula del ventrículo izquierdo se llama *mitral*; la del ventrículo derecho recibe el nombre de *tricúspide*.



LAS ARTERIAS

Son unos conductos que reparten por todo el cuerpo la sangre lanzada por las contracciones del corazón.

Las arterias poseen paredes elásticas. Generalmente están situadas en las partes profundas del organismo.

Las **arterias principales** son: la *arteria aorta* y la *arteria pulmonar*.

La **arteria aorta** nace en el ventrículo izquierdo y se dirige hacia arriba; en este trayecto se desprenden las ramas que llevan la sangre a la cabeza, cuello y brazos. Después se curva hacia abajo y da nacimiento a las restantes arterias del cuerpo.

La **arteria pulmonar** nace en el ventrículo derecho; después se divide en dos ramas: *arteria pulmonar derecha* y *arteria pulmonar izquierda*, que se dirigen al pulmón derecho e izquierdo, respectivamente.



Las arterias tienen tres capas o tunicas. La aorta tiene en su comienzo tres válvulas

• **Circulación mayor:**

La sangre sale del ventrículo izquierdo por la arteria aorta; corre por sus numerosas ramificaciones que la llevan a los capilares de todo el cuerpo. De los capilares pasa a las venas; éstas se reúnen finalmente en las dos venas cavas (superior e inferior) que desembocan en la aurícula derecha.

Como esta vuelta descrita por la sangre es muy grande, se la denomina circulación mayor.

Resumiendo: En la circulación mayor la sangre sale del ventrículo izquierdo a regar todo el cuerpo y regresa a la aurícula derecha.

• **Circulación menor:**

Al llegar la sangre a la aurícula derecha, pasa al ventrículo derecho. Desde aquí, por una contracción del corazón, es lanzada hacia las arterias pulmonares, llegando hasta los pulmones; en éstos toma contacto con el aire de la respiración. Absorbe oxígeno y desprende dióxido de carbono, y regresa al corazón por las 4 venas pulmonares que desembocan en la aurícula izquierda, de donde pasa al ventrículo izquierdo. Aquí, una contracción del corazón, la empuja por la arteria aorta a todo el cuerpo.

La sangre que llega a la aurícula derecha es de color rojo oscuro por ir cargada de dióxido de carbono recogido de la respiración de las células. Se llama sangre venosa. Al llegar a los pulmones, esta sangre venosa desprende el dióxido de carbono y toma oxígeno del aire; cambia entonces el color rojo oscuro en rojo claro y se transforma en sangre oxigenada.

Resumiendo: En la circulación menor, la sangre sale del ventrículo derecho, va a los pulmones, donde se oxigena; regresa a la aurícula izquierda; pasa al ventrículo izquierdo y de allí continúa a la circulación mayor.

Se llama circulación menor porque el camino recorrido por la sangre es más pequeño que el de la circulación mayor.

LA SANGRE

Es un líquido viscoso y de color rojo.

Está compuesta de una sustancia líquida o plasma y por multitud de células llamadas glóbulos.

Los glóbulos son de 3 clases: rojos, blancos y plaquetas.

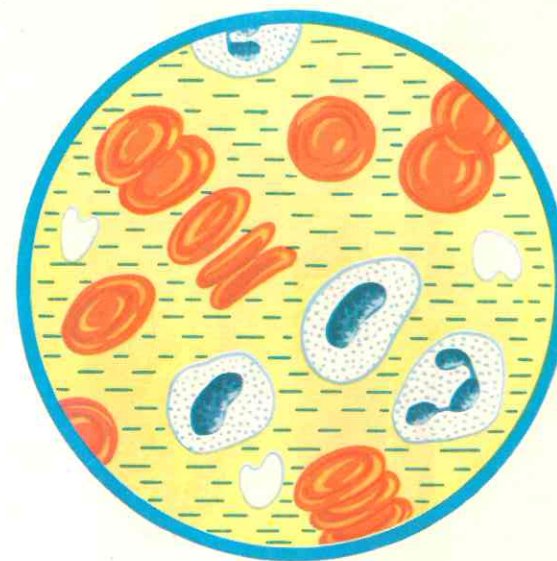
• **Los glóbulos rojos o hematíes.** Son células sin núcleo.

Tienen forma de disco. Son los más numerosos de la sangre: en cada milímetro cúbico hay unos 5.000.000.

Contienen una sustancia roja llamada hemoglobina.

Los hematíes se forman: en la médula roja de los huesos, en el bazo y se destruyen al acabar su vida útil en el hígado.

Los glóbulos rojos o hematíes tienen por función llevar el oxígeno que toman en los pulmones hasta todas las células del cuerpo, lo cual realizan por medio de la hemoglobina.



Composición de la sangre: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas

• **Los glóbulos blancos o leucocitos.** Son de mayor tamaño que los hematíes, pero existen en mucha menor cantidad.

Tienen forma casi esférica y tamaño variado.

Todos ellos poseen núcleo.

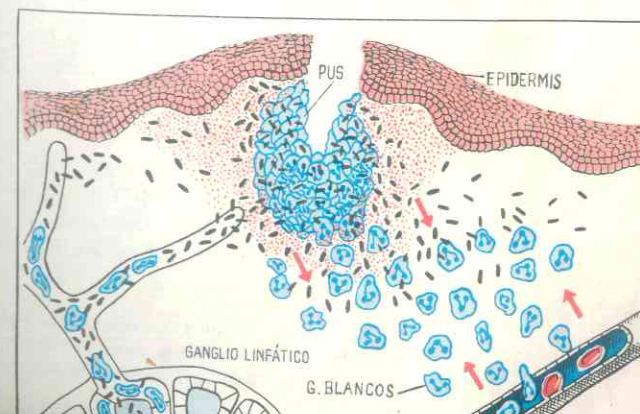
En cada milímetro cúbico hay unos 6.000 a 8.000.

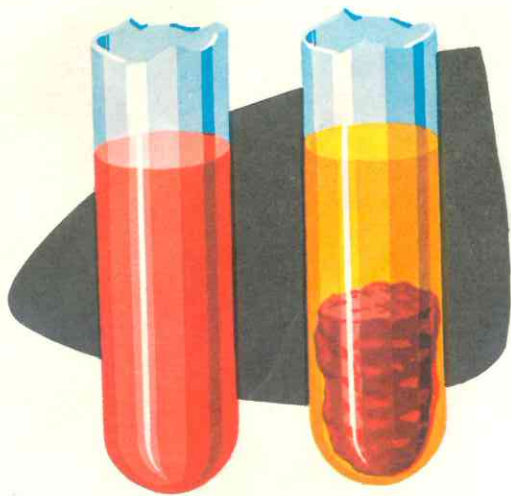
Los leucocitos atacan a los gérmenes de ciertas enfermedades que entran en el organismo. Son células de defensa contra las enfermedades microbianas.

Los glóbulos blancos se forman: en la médula roja de los huesos, en el bazo y en los ganglios linfáticos.

• **Las plaquetas o trombocitos.** Son células de forma muy irregular. Carecen de núcleo. Son muy pequeñas e incoloras.

Leucocitos atacando a microbios. El pus son los leucocitos muertos



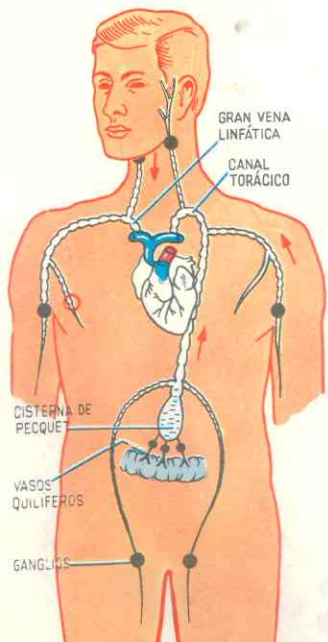


Sangre fresca y sangre coagulada

El plasma también lleva las *sustancias nutritivas*, productos de la digestión de los alimentos, así como otras encargadas de la defensa contra enfermedades.

LA CIRCULACION LINFATICA

Además de la circulación sanguínea, existe en el cuerpo otra circulación más corta, llamada circulación linfática.



Está constituida por un líquido blanquecino llamado linfa.

La linfa es parte de la sangre que sale de los vasos sanguíneos y está formada por leucocitos y plasma.

La linfa se coagula en contacto con el aire. Como se sale de los vasos sanguíneos, llega hasta todas las células con los elementos necesarios para su nutrición. También recoge los desechos. Luego entra a los vasos linfáticos y éstos la llevan al torrente sanguíneo.

La linfa ayuda a defender el organismo contra gérmenes que causan enfermedades. Este papel lo desempeñan principalmente los leucocitos que contiene, y unos abultamientos, los ganglios linfáticos.

La circulación linfática: los dos conductos por los que circula la linfa desembocan en las venas; o sea, que la linfa va a parar a la sangre

Las plaquetas, en cuanto salen de los vasos capilares, a causa de una herida, se atraen entre sí y forman compactos grupos que taponan los capilares. Por esto sirven para impedir las hemorragias.

- **El plasma.** Es un líquido amarillento formado por agua.

Lleva en disolución algunas sustancias como el *fibrinógeno*, el cual se coagula y convierte en fibrina al ponerse en contacto con el aire, contribuyendo también a detener las hemorragias.

El plasma también lleva las *sustancias nutritivas*, productos de la digestión de los alimentos, así como otras encargadas de la defensa contra enfermedades.



Higiene del aparato circulatorio

HIGIENE DEL APARATO CIRCULATORIO

- Vida higiénica, ejercicio muscular y buena alimentación, contribuyen a conservar sano el aparato circulatorio.
- No use vestidos ajustados, ligas, fajas, cinturones, zapatos, etc., que compriman el cuerpo y dificulten la circulación.
- Debemos dominar las emociones y conducirnos con ánimo sereno.
- Las bebidas alcohólicas, el tabaco y los narcóticos causan trastornos graves inmediatos y, a la larga, perjudican definitivamente la salud.
- Algunos mosquitos inoculan microorganismos que causan fiebres palúdicas y fiebre amarilla; estas enfermedades se desarrollan en la sangre y se extienden por todo el cuerpo.

En la mordedura de una serpiente venenosa deben tomarse rápidas medidas para evitar que el veneno penetre en la sangre; es indispensable acudir al médico enseguida.

Hemorragia es una abundante pérdida de sangre.

Las hemorragias arteriales arrojan sangre en forma de chorro.

Hay que impedir su salida hasta que pueda prestársele auxilios médicos al herido. Para ello es necesario ligar por encima del sitio donde se haya producido la hemorragia.

Para evitar las infecciones en las heridas superficiales, no deben colocarse sobre ellas telas sin esterilizar. Estas heridas deben ser lavadas con agua hervida, o mejor con agua oxigenada, y poner luego mercurio-cromo u otro desinfectante.

En la hemorragia nasal es conveniente echar la cabeza hacia atrás y aplicar hielo sobre la frente y la nuca.

Notas históricas. La circulación de la sangre fue descubierta por Miguel Servet, médico español, quemado vivo en Ginebra el año 1553.

Harvey, médico inglés, comprueba y perfecciona, en el siglo siguiente, el importante descubrimiento realizado por Miguel Servet.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

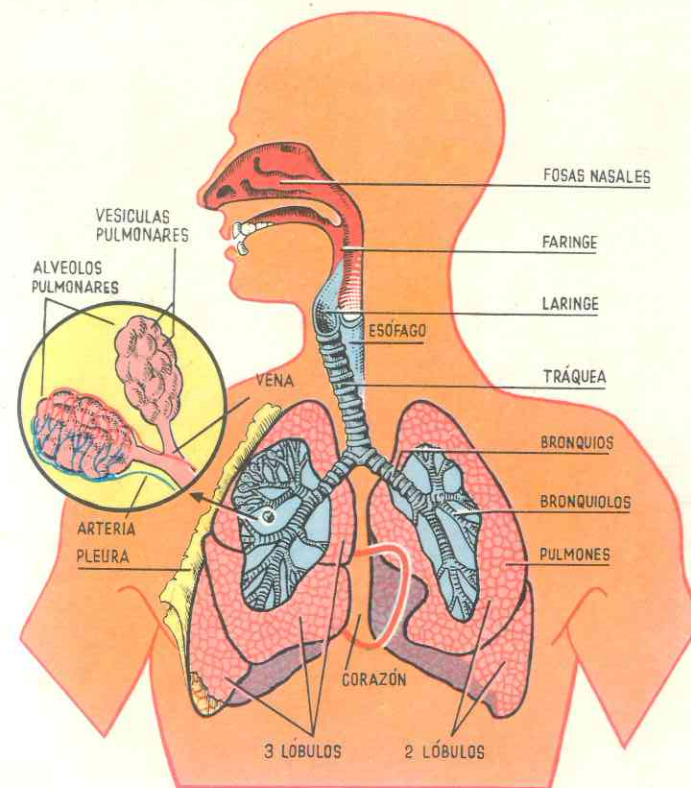
1. ¿A qué se llama circulación?
2. Recorte y dibuje para representar el corazón por fuera y una sección de este órgano.
3. Escriba oraciones con cada grupo de palabras o expresiones:
 - (a) Arteria aorta, arteria pulmonar, sacan sangre del corazón.
 - (b) Venas cavas, venas pulmonares, la sangre regresa al corazón.
 - (c) Corazón, sístole, diástole.
 - (d) Circulación mayor, ventrículo izquierdo, aurícula derecha.
 - (e) Circulación menor, ventrículo derecho, pulmones, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo.
 - (f) Sangre, plasma, glóbulos rojos, blancos y plaquetas.
 - (g) Glóbulos blancos, bazo, médula roja de los huesos, ganglios linfáticos.
 - (h) Glóbulos rojos, hemoglobina, oxígeno.
 - (i) Glóbulos rojos, médula roja de los huesos, bazo.
4. ¿A qué se llama circulación linfática?
5. ¿Qué papel desempeña la linfa?
6. Explique: las plaquetas sirven para impedir hemorragias.
7. Explique: los glóbulos blancos nos defienden de gérmenes patógenos.

VOCABULARIO

hemorragia	aurícula	sístole	capilares
linfa	hematíes	diástole	pericardio
hemoglobina	leucocitos	venas	endocardio
ventrículo	trombocitos	arterias	fibrinógeno

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Dibujar en el pizarrón la sección del corazón y hacer que los alumnos identifiquen sus partes.
- Dibujar en el pizarrón la circulación mayor y menor y hacer referencia al papel que desempeñan cada uno de los órganos.
- Enseñar a tomar el pulso a un niño, explicando además las causas.
- Observar sangre coagulada en un tubo de ensayo.
- Insistir en la higiene del aparato circulatorio.
- Estudio del corazón de un buey.
 - a) Observar la configuración exterior del corazón, su forma y su tamaño. Compararlo con una lámina.
 - b) Identificar las venas y las arterias.
 - c) Identificar los ventrículos y las aurículas.
 - d) Observar las válvulas.



5

El aparato respiratorio

El aparato respiratorio tiene como función *tomar oxígeno* del aire y *llevarlo a la sangre*, y al mismo tiempo, *expulsar* de ésta el *dióxido de carbono*.

Su función es un intercambio de gases entre la sangre y el aire. Se verifica en los pulmones. En las células, el oxígeno que llega se usa para reacciones que producen energía; ésta es la respiración celular.

PARTES DEL APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio se compone de: *vías respiratorias* y *pulmones*.

Las vías respiratorias están formadas por: *Las fosas nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios*.

LAS FOSAS NASALES. Son dos cavidades que se hallan en el interior de la nariz; están tapizadas por una mucosa. Poseen una espesa red de vasos sanguíneos que sirven para calentar el aire.

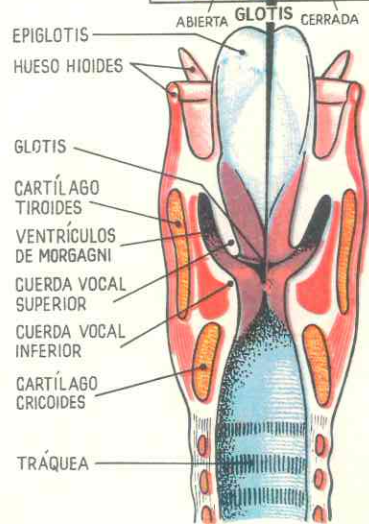
Tienen, además, abundantes pelos que detienen el polvo del aire de la respiración.

Se comunican con el exterior por unas aberturas o *ventanas de la nariz*.

La *faringe*, ya estudiada en el aparato digestivo, comunica nariz y laringe.



Corte de la laringe para ver las cuerdas vocales y los cartílagos que la forman



LA LARINGE. Es un órgano situado delante de la faringe.

Está formado por 4 cartílagos articulados entre sí y unidos por músculos. Es la prominencia del cuello llamada *nuez* o *bocado de Adán*.

En el interior de la laringe hay unos repliegues o *cuerdas vocales* que vibran con el choque del aire. Producen el *sonido laríngeo*, esencial para el lenguaje hablado.

LA TRAQUEA.—Es un conducto cilíndrico de 12 centímetros de largo y 2 centímetros de diámetro.

Está situado delante del esófago; y formado por cartílagos en forma de anillo.

La tráquea está tapizada por una mucosa cuyas células poseen pestañas vibrátiles. Estas se están moviendo continuamente para

hacer ascender las secreciones pulmonares y el polvo atmosférico que lleva el aire de la respiración.

LOS BRONQUIOS. La tráquea se divide en dos ramas llamadas bronquios; éstos están formados también por anillos cartilagosos. Cada bronquio se dirige al pulmón correspondiente, subdividiéndose en ramas estrechas.

El bronquio izquierdo tiene 2 ramas; el bronquio derecho tiene 3.

Los bronquios siguen ramificándose hasta terminar en tubos muy finos llamados *bronquiolos*.

LOS PULMONES

Son los órganos fundamentales de la respiración.

En ellos se verifican los cambios gaseosos que purifican la sangre.

Los pulmones son dos. Su color es rosado.

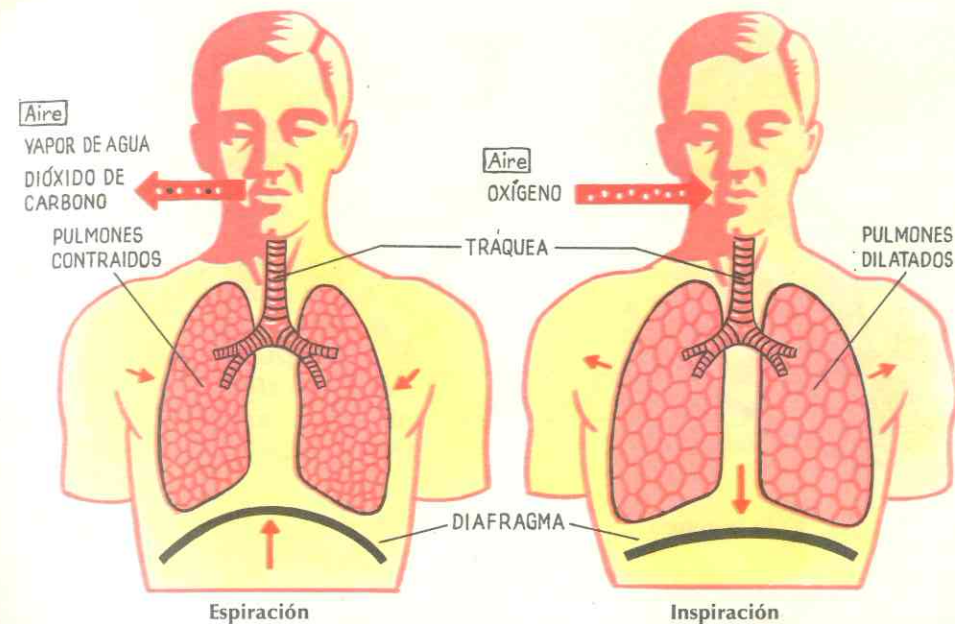
Están situados dentro de la caja torácica.

Su capacidad es de unos 4 litros de aire.

Los pulmones están recubiertos exteriormente por una membrana llamada *pleura*.

El pulmón derecho es el mayor; está dividido en *tres lóbulos*.

El pulmón izquierdo es menor y tiene *dos lóbulos*.



Los lóbulos están divididos en otros más pequeños llamados *lobulillos*, y los lobulillos se subdividen en millones de minúsculos *alvéolos pulmonares*.

Los **alvéolos pulmonares** son casi microscópicas vejigas que contienen miles de cavidades llamadas *vesículas pulmonares*. A estas vesículas llega la sangre rica en dióxido de carbono. Allí desprende esta sustancia y toma oxígeno del aire.

MECANISMO DE LA RESPIRACION

Comprende dos clases de fenómenos: *mecánicos* y *químicos*.

Los **fenómenos mecánicos** son dos: *inspiración* y *expiración*.

Inspiración: Es la entrada del aire.

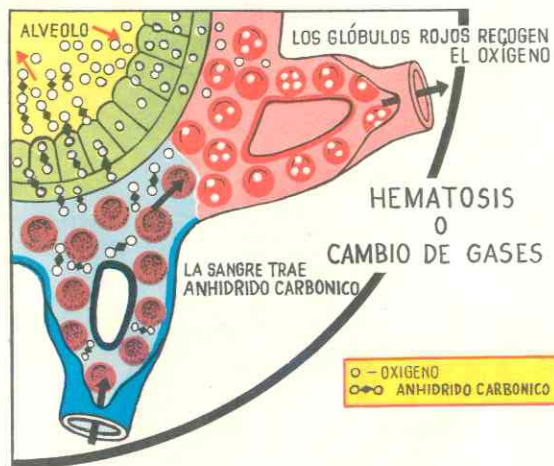
Penetra por la nariz, faringe, laringe, sigue por la tráquea y pasa a los bronquios, llegando a los pulmones; éstos se dilatan o inflan.

En este movimiento actúan los músculos inspiradores del pecho para levantar las costillas y el esternón.

Expiración: Es la expulsión del aire de los pulmones.

Los músculos inspiradores cesan en su acción; los pulmones van desinflándose lentamente.

El hombre adulto *respira* (inspiración y expiración) unas 16 veces por minuto. Los niños *respiran* mayor número de veces.



La hematosi

Los **fenómenos químicos** son dos:

Asimilación de oxígeno y expulsión de anhídrido carbónico (dióxido de carbono).

El oxígeno penetra en los alvéolos pulmonares; se fija en la hemoglobina que llevan los glóbulos rojos y la oxigena, volviendo la sangre de color rojo vivo. Al mismo tiempo se desprende el anhídrido carbónico de la sangre venosa. Este fenómeno se llama *hematosi*.

La hematosi convierte la sangre venosa en sangre arterial.

HIGIENE DEL APARATO RESPIRATORIO

Es necesario respirar bien; para esto hay que favorecer el desarrollo del pecho y los pulmones.

La gimnasia y el deporte desarrollan la caja torácica y los pulmones.

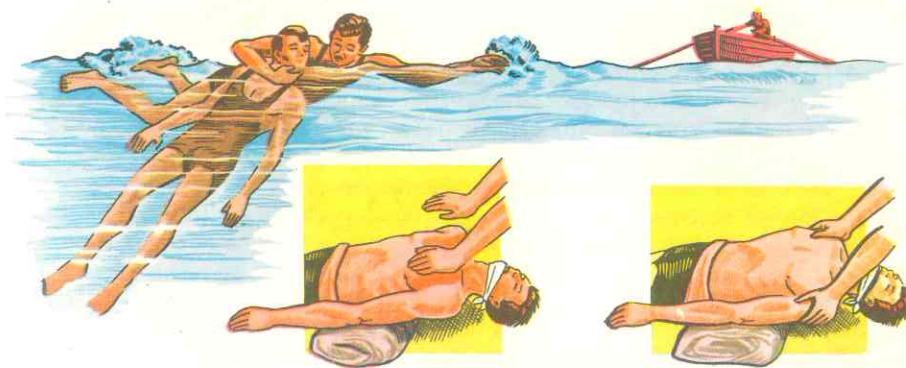
La correcta posición del cuerpo al andar, estar sentado y al dormir favorece la respiración.

El aire puro es esencial para la vida. El polvo, los malos olores, el humo del tabaco, los gases tóxicos, escapes de automóviles, etc., irritan a los alvéolos pulmonares.

No permanecer ni dormir en locales sin ventilación porque la respiración va consumiendo el oxígeno del aire. Tampoco se debe dormir en locales cerrados donde haya animales y plantas.

El aire de la ciudad y de zonas industriales posee impurezas y microbios, que apenas hay en el campo y montaña.

La ventilación de las habitaciones es necesaria para dar salida al aire viciado y entrada al aire puro.



Modo de salvar a un ahogado. Respiración artificial a un asfixiado

ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

✓ **Asfixia.** Es la muerte ocasionada por suspenderse la respiración.

Su causa puede ser: el ahogo al llenarse los pulmones de agua o al obstruirse las vías respiratorias, la falta de oxígeno en el aire, el exceso de anhídrido carbónico y el envenenamiento por gases venenosos.

En todos estos casos debe practicarse rápidamente la respiración artificial, aunque el individuo parezca que ha muerto.

La respiración artificial consiste en provocar la espiración e inspiración.

El mejor método consiste en colocar boca abajo al accidentado. Se le hace presión sobre la espalda para lograr producir la espiración. Hay que comprimirle las costillas durante dos segundos y luego se retira bruscamente la presión; como el tórax es elástico, al cesar la presión se ensancha.

Entonces puede producirse la inspiración.

Debe repetirse muchas veces este procedimiento en forma ininterrumpida y poner boca arriba al accidentado hasta lograr que respire por sí mismo.

También se logra la respiración artificial introduciéndole aire, boca a boca, al accidentado y comprimiéndole el tórax, alternativamente.

Hay otros diversos sistemas.

Si se logra salvarlo, hay que ponerle botellas calientes para que no se le paralice otra vez la respiración.

Hay diversos microorganismos que entran a nuestro cuerpo con el aire que respiramos y que pueden causar enfermedades de las vías respiratorias. Entre estas enfermedades tenemos el *catarro común* y la *tuberculosis*.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. ¿Cuál es la función del aparato respiratorio?
2. Dibuje y recorte para representar el aparato respiratorio.
3. ¿Cuáles son los fenómenos mecánicos de la respiración?
4. ¿Cuáles son los fenómenos químicos de la respiración?
5. Complete: la hematosis convierte la sangre rica en en sangre En la laringe se encuentran, las que al vibrar producen el sonido, esencial para el lenguaje hablado. La tráquea es un tubo anillado que se divide en dos ramas llamadas, los que se ramifican en tubos muy finos llamados, Los órganos fundamentales de la respiración son En tiene lugar el intercambio de gases entre la sangre y el medio ambiente.

VOCABULARIO

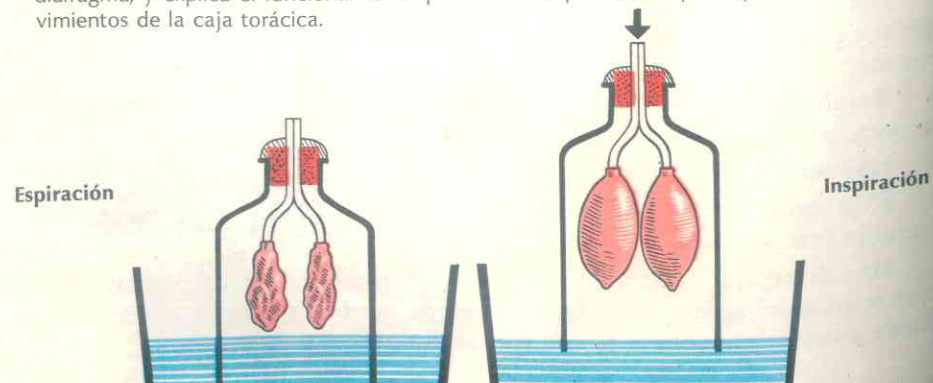
alvéolos pulmonares
vesículas pulmonares
inspiración

espiración
hematosis
laringe

tráquea
fosas nasales
bronquios

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Observar con una lupa un trozo de pulmón de cualquier animal.
- Comprobar que el aire que sale en la espiración se ha calentado en los pulmones (echar aliento sobre la palma de la mano); que contiene dióxido de carbono (soplar con un pitillo un vaso con agua de cal, para que ésta se enturbie); y que contiene vapor de agua (empañar un cristal con el aliento).
- Medir la caja torácica de un alumno en espiración y en inspiración. Comparar ambas medidas.
- Discutir la higiene del aparato respiratorio.
- Discutir los accidentes y enfermedades del aparato respiratorio.
- Tomar una campana de cristal y construir este sencillo aparato con dos tubitos delgados de cristal, dos globos o vejigas y un recipiente con agua. Levantar y bajar la campana para imitar los movimientos musculares.
- El aparato que se montó en el punto anterior es una representación esquemática del aparato respiratorio. Indicar qué parte representa el tórax, la tráquea, los pulmones, los bronquios, el diafragma, y explica el funcionamiento pasivo de los pulmones, que dependen de los movimientos de la caja torácica.



6

Los sentidos

Los **sentidos** son los medios sensibles que usamos para ponernos en contacto con el medio que nos rodea.

Cuando un agente exterior actúa sobre unas células sensibles, se produce una corriente nerviosa. Esta corriente va hasta el cerebro y tiene lugar la *sensación*.

Hay cinco clases principales de sensaciones que están localizadas en órganos especiales: *luminosas* (en el ojo), *sonoras* (en el oído), *olfativas* (en la nariz), *gustativas* (en la lengua) y *táctiles* (en la piel).

Estas sensaciones dan origen a los cinco sentidos.

Los sentidos principales son: vista, oído, olfato, gusto y tacto.

LA VISTA

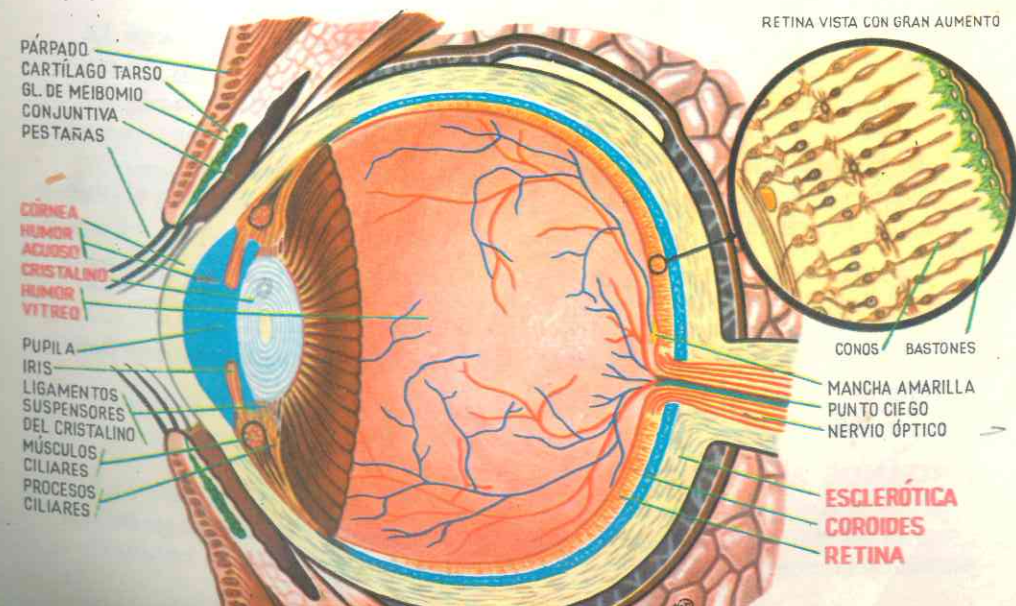
Por medio del sentido de la vista percibimos la luz y los objetos iluminados que nos rodean; así como su color, forma, posición, distancia y movimiento.

El órgano de la vista es el ojo.

EL OJO

El globo ocular tiene forma casi esférica; y 2 a 3 centímetros de diámetro. Se encuentra alojado en una cavidad llamada *órbita*.

Está formado por 3 membranas: *esclerótica, coroides y retina*.



La esclerótica. Es la parte blanca que se ve al exterior.
Es resistente, opaca y blanca.
Se completa en su parte de delante con la córnea transparente.

Coroides. Es la membrana intermedia; de color negro azulado.
Por delante se completa con un anillo circular llamado *iris*.

El *iris* es, pues, el disco coloreado que nos dice el color de nuestros ojos; puede ser verde, azul, pardo o negro.

En el centro del iris hay un agujero llamado *pupila o niña del ojo*.

Este agujero o pupila puede aumentar o disminuir automáticamente, según la cantidad de luz que haya. A más luz, disminuye; a menos luz, se abre o dilata.

Retina. Es la membrana más interna. De color marfil, muy delicada y blanda.

Tapiza interiormente al globo ocular y viene a ser como una continuación del *nervio óptico*.

Gracias a la retina es posible la visión, pues está formada por células sensible a la luz. Estas células son los *conos y bastones*.

En la retina hay dos puntos principales: el *punto ciego* y la *mancha amarilla*.

El punto ciego es la entrada del nervio óptico que viene del cerebro. Este punto es *insensible a la luz*.

La mancha amarilla está situada frente a frente a la pupila.
Es el sitio donde mejor se ve; hay mejor visión.

ELEMENTOS INTERNOS DEL OJO

Dentro del globo ocular existen tres elementos: *el cristalino, el humor acuoso y el humor vítreo*.

El cristalino. Está detrás de la pupila.

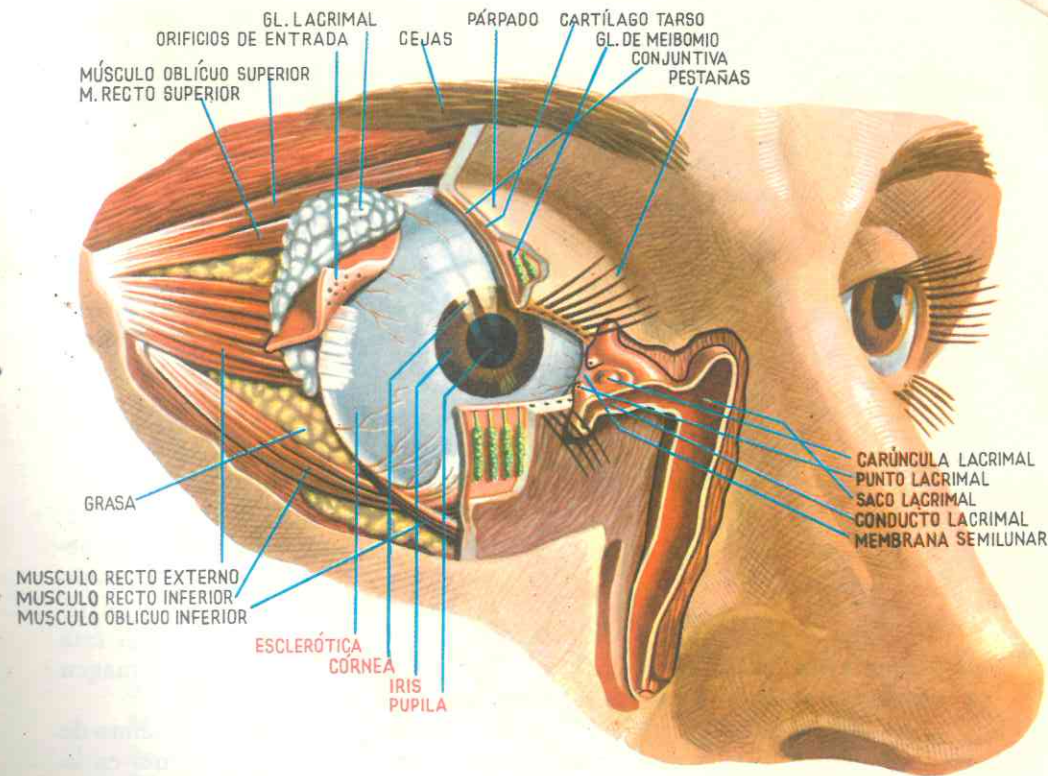
Es como una lente biconvexa, muy transparente y semejante al objetivo de una máquina fotográfica.

El humor acuoso. Es un líquido transparente e incoloro que llena todo el espacio entre el cristalino y la córnea.

El humor vítreo. Es otro líquido gelatinoso y transparente que llena el resto del globo ocular.

ORGANOS ACCESORIOS DEL OJO

Son los siguientes: *los músculos del ojo, el aparato lacrimal, los párpados, las pestañas y las cejas*.



Los músculos del ojo son seis. Sirven para sujetarlo a la órbita y también para moverlo en todas direcciones.

El aparato lacrimal: Consta de glándula lacrimal y conducto lacrimal.

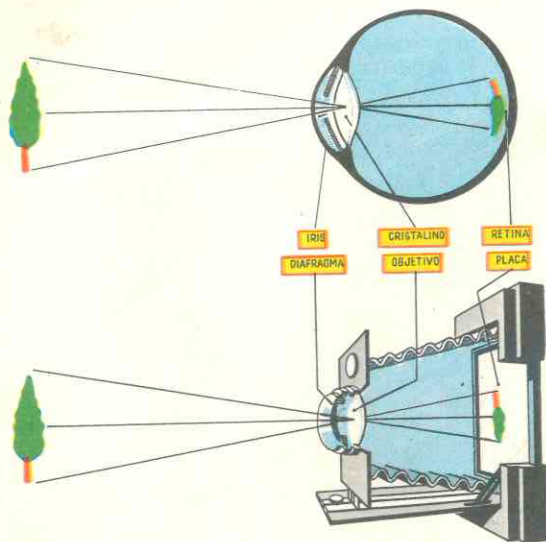
La glándula lacrimal está situada encima del globo ocular. Segrega las lágrimas para mantener húmedo el ojo y expulsar los cuerpos extraños.

El conducto lacrimal es un conducto que normalmente lleva las lágrimas a las fosas nasales. Cuando las lágrimas son excesivas, salen de los párpados y producen el llanto.

Los párpados: Son dos repliegues de la piel que protegen el ojo y reparten las lágrimas. Están tapizados interiormente por una membrana muy fina llamada *conjuntiva*.

Las pestañas: Son pelos arqueados en el borde de los párpados. Protegen el ojo contra el polvo y el exceso de luz.

Las cejas: Las cejas son espesamiento de la piel cubiertos de pelos. Están situadas sobre los párpados superiores. Impiden la caída del sudor de la frente sobre los ojos.



El ojo funciona como una cámara fotográfica

FUNCIONAMIENTO DEL OJO

Tiene gran parecido al funcionamiento de una cámara fotográfica.

El **iris** es el *diafragma* de la máquina.

El **crystalino** hace de *lente u objetivo*.

La **esclerótica** hace de *cámara oscura*; la *coroides* hace de revestimiento interno.

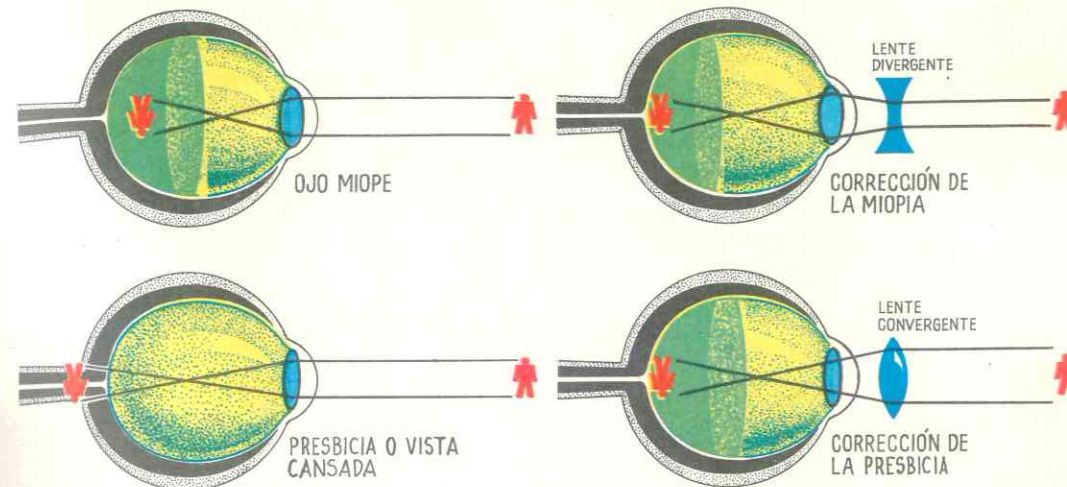
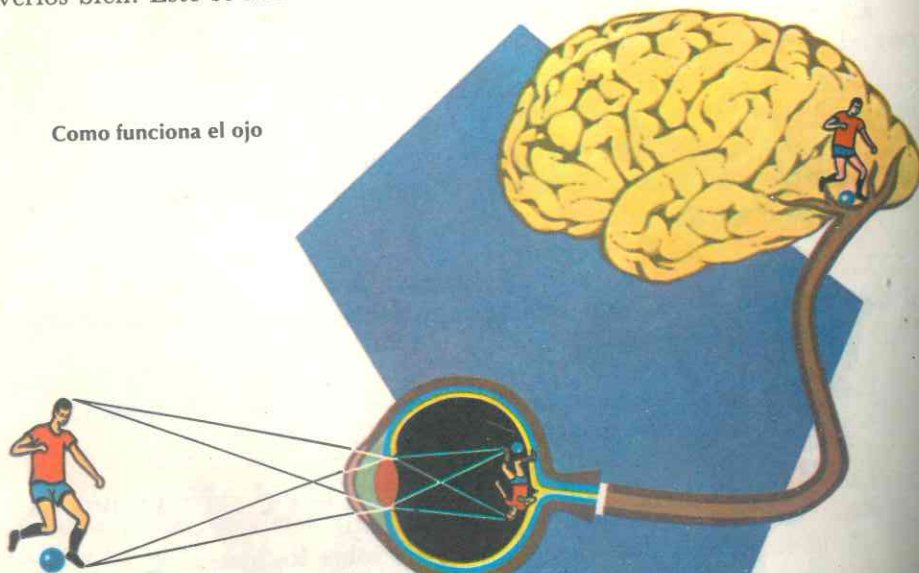
La **retina**, como *película sensible*, recoge la imagen.

Funciona así: La imagen luminosa atraviesa la córnea transparente; traspasa el humor acuoso y, penetrando por el agujero de la pupila, llega al cristalino; aquí se *invierte* y atraviesa el humor acuoso, proyectándose en la retina. En ésta impresiona las células nerviosas. El nervio óptico transmite esta imagen al cerebro: entonces es cuando vemos.

La impresión luminosa perdura en la retina algo más que un décimo de segundo. Por esto en el cine no notamos la separación de imágenes en la pantalla por ir ésta normalmente a 24 imágenes por segundo.

El ojo normal puede ver claramente objetos desde los 70 metros hasta los 15 centímetros de distancia; a menos de 15 centímetros no es posible verlos bien. Esto se llama: *límite de visión distinta*.

Como funciona el ojo



DEFECTOS DEL OJO

Los principales son: *Miopía, presbicia, daltonismo y cataratas.*

Miopía. Las personas sólo ven bien los objetos cercanos.

Es causada porque se forma la *imagen antes de la retina*.

Se corrige con lentes divergentes.

Hipermetropía: Se ven bien los objetos lejanos, mal los próximos.

Se forma la imagen detrás de la retina.

Se corrige con lentes convergentes.

En la miopía el ojo es demasiado largo; en la hipermetropía, demasiado corto.

Presbicia. O vista cansada. No se ven con detalle los objetos próximos, sino los lejanos, el cristalino no se acomoda bien al enfoque.

Es propia de los ancianos.

Se debe al endurecimiento del cristalino.

La *imagen se forma detrás de la retina*.

Se corrige con lentes convergentes.

Daltonismo. Es confundir los colores, especialmente el rojo y el verde. No se puede corregir. Es una enfermedad hereditaria.

Cataratas. Consiste en que el cristalino se hace opaco con la edad; no deja pasar la luz. La persona va quedando ciega.

La cirugía y las modernas técnicas de rayos laser pueden solucionarlo.

HIGIENE DE LA VISTA

La vista es nuestro sentido más valioso y también el más delicado. Su cuidado exige:

- No trabajar o leer con luz muy intensa o muy débil.
- No fatigar los ojos leyendo en vehículos en marcha.
- No poner el papel muy cerca de los ojos.



- Cuidar de mirar las luces deslumbrantes como la soldadura eléctrica, autógena, al Sol frente a frente, etc.
- No tocar los ojos con las manos sucias para no infectar la conjuntiva.
- Evitar que en los ojos penetren insectos, arena, etc. No debe frotarse el ojo, sino simplemente cerrarlo; las lágrimas ayudarán a expulsar la partícula extraña.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Recorte y dibuje para representar la constitución del globo ocular y sus elementos.
2. Recorte y dibuje para representar los cinco sentidos y las sensaciones que originan.
3. Complete: el globo ocular se encuentra alojado en una cavidad llamada Las membranas que forman el globo ocular son y El lugar de la retina que es insensible a la luz, se llama El sitio de la retina en donde hay mejor visión es La lente del ojo se llama Los humores que hay en el globo ocular son y
4. Diga cómo es el funcionamiento del ojo.
5. Compare el ojo con una cámara fotográfica.
6. Escriba cinco consejos higiénicos de la vista.

VOCABULARIO

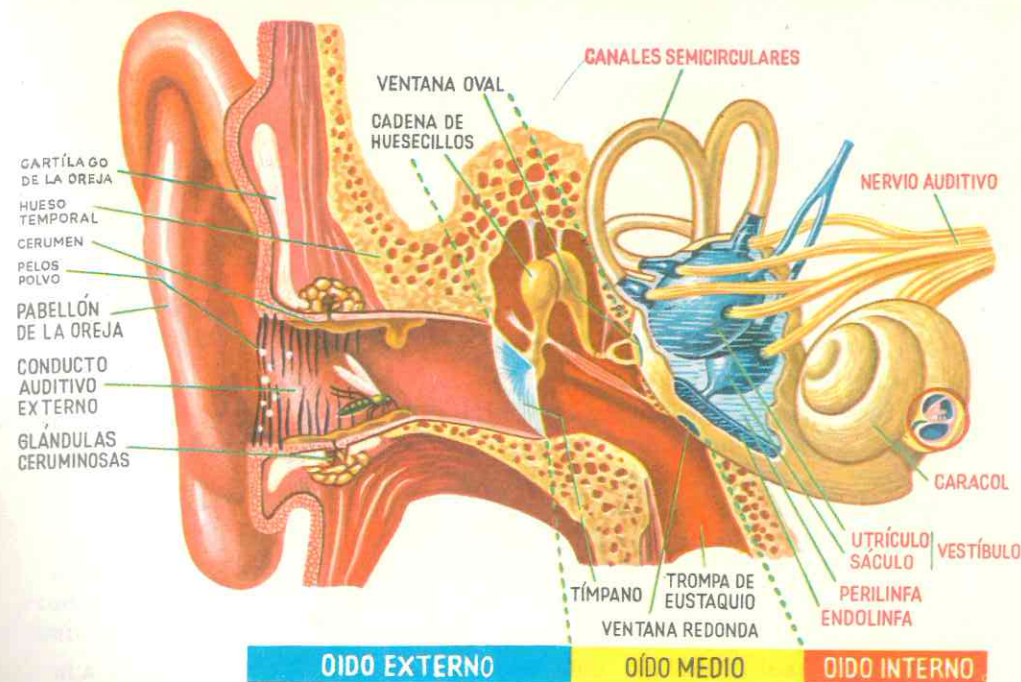
iris
pupila o niña
miopía

presbicia
daltonismo
sentidos

nervio óptico
párpados
órbita

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Insistir en la higiene de la vista.
- Demostrar la persistencia de las imágenes en la retina: dibujar una jaula en una cara de un cartón y un tigre en la otra cara. Perforar un agujero en el punto medio de los bordes laterales del cartón. Insertar en cada agujero una banda de caucho. Sostener en cada mano una banda de caucho e imprimir al cartón un movimiento rápido de rotación.
- Tomar un ojo de buey y enfriarlo durante unas horas. Con una hojilla de afeitar, seccionar diferentes partes para observar los elementos internos; separar el cristalino y probar su parecido a una lente.
- Dibujar en el pizarrón un corte del globo ocular y hacer que los alumnos coloquen los nombres



7

Los sentidos (Continuación)

EL OÍDO

El sentido del oído nos sirve para percibir los sonidos. Está alojado en los huesos temporales, a ambos lados del cráneo.

PARTES DEL OÍDO

Consta de tres partes: *Oído externo*, *oído medio* y *oído interno*.

- **Oído externo:** Comprende el *pabellón de la oreja* y el *conducto auditivo*.

El *pabellón de la oreja* es un cartílago plegado cubierto de piel.

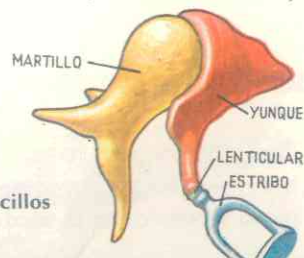
El *conducto auditivo* es un canal cilíndrico abierto en el hueso temporal. Posee numerosos pelos y secreta el *cerumen* (grasa amarilla) que sirve para retener el polvo e impedir la entrada de insectos.

- **Oído medio:** Es una cavidad que contiene:

La *membrana del tímpano*, la *cadena de huesecillos*, la *ventana oval*, la *ventana redonda* y la *trompa de Eustaquio*.

Membrana del tímpano: Es parecida a la de un tambor, delgada y elástica.

Cadena de huesecillos La forman 4 huesecillos llamados: *martillo*, *yunque*, *lenticular* y *estribo*.



La cadena de huesecillos

Estos pequeños huesos unen la membrana del tímpano con la ventana oval; en el tímpano se apoya el martillo; éste toca al yunque; éste al lenticular, y éste al estribo.

La trompa de Eustaquio es un conducto que comunica el oído medio con las fosas nasales.

- **Oído interno:** Es también llamado laberinto por su gran complejidad. Comprende: el *vestíbulo*, los *canales semicirculares* y el *caracol*.

El vestíbulo es una cavidad situada en el centro del oído interno. Está lleno de líquido llamado *perilinf*a.

Los canales semicirculares están en la parte superior del vestíbulo. Son 3 tubitos encorvados en forma de semicírculo; contienen en su interior un líquido llamado *endolinf*a.

Los canales semicirculares se apoyan en una bolsita llamada *utrículo*; debajo del utrículo hay otra bolsita menor llamada *sáculo*.

En los canales semicirculares está el sentido del equilibrio. Por medio de ellos, nos damos cuenta de nuestras posiciones y de los movimientos de nuestro cuerpo. Cuando se enferman se origina el vértigo.

El caracol es un órgano en forma de concha de caracol, situado a la derecha del vestíbulo.

El interior del caracol está dividido por una lámina en forma de espiral.

El caracol se comunica con el oído medio por la llamada *ventana redonda*.

El nervio auditivo parte de 4 puntos: de los canales semicirculares, del utrículo, del sáculo y del caracol. Estas *cuatro ramas nerviosas* se juntan y llegan al cerebro.

FUNCIONAMIENTO DEL OIDO

El pabellón de la oreja recoge las ondas sonoras y las refleja hacia el conducto auditivo externo; siguen por éste y llegan hasta la membrana del tímpano, haciéndola vibrar. Estas vibraciones las recoge el martillo, pasan al yunque, de éste al lenticular y luego al estribo. El estribo, que está apoyado en la ventana oval, las transmite a través del líquido (perilinf)a hasta el caracol, quien finalmente las pasa al nervio auditivo; éste las transforma en corrientes nerviosas que llegan al cerebro: entonces oímos, a causa de la sensación transmitida.

HIGIENE DEL OIDO

- Hay que mantener limpias las orejas.
- No hurgarse el oído con palillos ni agujas que puedan perforar el tímpano y ocasionar la sordera.



- Evitar los sonidos muy agudos, explosiones, etc. En las explosiones hay que abrir la boca o taparse los oídos con las manos.
- No hay que sonarse con mucha fuerza, especialmente cuando se está acatarrado.

En todos estos casos, la membrana del tímpano puede sufrir alteración o lesiones.

Sordomudez es carecer, por nacimiento, del sentido del oído; y por consecuencia, de la facultad de hablar, dado que se aprende a hablar imitando las palabras y voces oídas.

EL OLFATO

EL SENTIDO DEL OLFATO

Por medio de este sentido percibimos los *olores*.

El órgano del olfato es la *nariz*. Esta tiene dos cavidades, separadas por un tabique, llamadas *fosas nasales*.

Las fosas nasales: Se comunican con el exterior por dos orificios o *ventanas de la nariz*; y con la faringe, por otros dos orificios situados encima del velo del paladar.

La membrana pituitaria es una fina mucosa que recubre las fosas nasales.

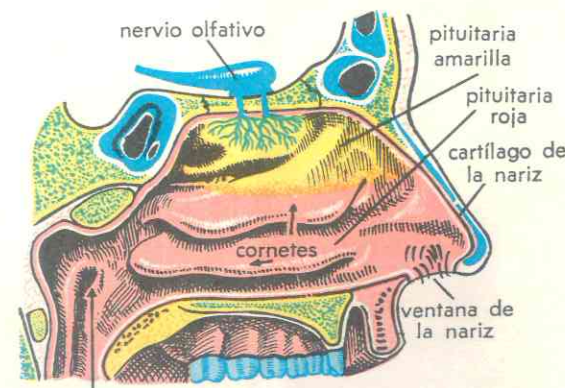
● Posee varias glándulas que segregan el mucus y la mantienen húmeda.

La pituitaria es de dos clases: *pituitaria roja* y *pituitaria amarilla*.

La *pituitaria roja* sirve para calentar el aire que respiramos y para retener el polvo.

La *pituitaria amarilla* contiene gran número de células olfativas.

La función de la primera es respiratoria; la función de la segunda es olfatoria.



trompa de Eustaquio

FUNCIONAMIENTO DEL OLFATO

Para poder percibir los olores es imprescindible que la pituitaria esté húmeda y que la sustancia olorosa emita partículas gaseosas.

Las partículas entran con el aire inspirado y se fijan en las células olfativas de la pituitaria amarilla, impresionándolas. Esta impresión se transforma en corriente nerviosa y el nervio olfatorio la envía al cerebro. Entonces se produce la sensación de olor u olfativa.

HIGIENE DEL OLFATO

Por el sentido del olfato percibimos los olores y distinguimos unos de otros.

Nuestra experiencia nos ha enseñado a conocer las frutas, alimentos, etcétera, por el olor. También distinguimos los buenos y los malos olores, el estado de los alimentos, del agua y del aire.

- Hay que tener limpias las fosas nasales.
- No hurgarse con los dedos; además de ser impropio de personas, puede lesionar la pituitaria y provocar infecciones.
- Para sonarse hay que emplear el pañuelo.

El catarro nasal o *coriza* es una inflamación de la mucosa nasal.

Durante él, no se perciben bien los olores porque las células olfativas están irritadas y recubiertas de mucus.

EL GUSTO

EL SENTIDO DEL GUSTO

Por medio de este sentido percibimos el sabor.

La lengua es el órgano del sentido del gusto.

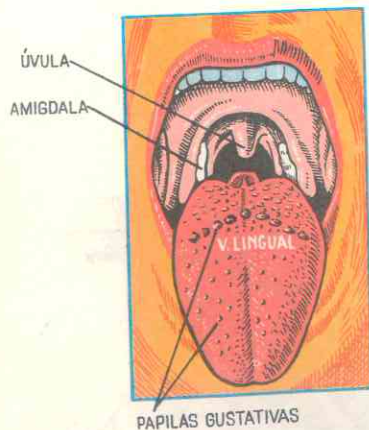
La lengua. Es un órgano musculoso recubierto por una mucosa.

En su cara superior hay millares de salientes llamados *papilas*.

Las papilas linguales son: Unas *táctiles* y otras *gustativas*.

Las papilas *táctiles* sirven para percibir *el calor y el contacto*.

Las papilas *gustativas* son para percibir *los sabores*.

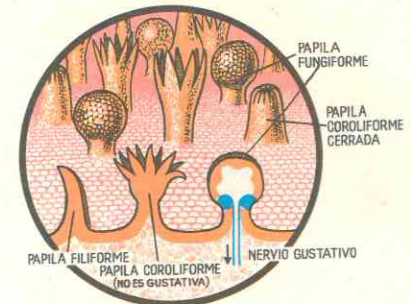


Según su forma las papilas se dividen en:

- *coroliformes* (forma de corola), son táctiles;
- *fungiformes* (forma de hongo), son gustativas;
- *filiformes* (forma de hilo), son gustativas; y
- *caliciformes* (forma de cáliz), son también gustativas.

Las fungiformes están en la punta y bordes de la lengua.

Las caliciformes son 10 ó 12 y están en la base de la lengua formando una V.



Papilas de la lengua (aumento)

FUNCIONAMIENTO DEL SENTIDO DEL GUSTO

Para apreciar el sabor de un cuerpo es condición necesaria que sea disuelto por la saliva.

Las partículas del cuerpo, al impresionar las terminaciones nerviosas de las papilas gustativas, producen una corriente nerviosa que es transmitida al cerebro. Entonces percibimos el sabor.

Hay 4 sabores puros: *dulce, salado, amargo y ácido*.

El sentido del gusto y el sentido del olfato están en estrecha relación. Muchas veces confundimos olores y sabores. Por ello, cuando estamos acatarrados los alimentos nos parecen insípidos. Si nos tapamos la nariz, percibimos menos el sabor de un alimento o bebida.

HIGIENE DEL GUSTO

Es necesario conservar la boca limpia, aseando los dientes todos los días.

No comer picantes, ni tomar alcohol o fumar en exceso.

Evitar las comidas muy calientes.

Todo esto irrita a las papilas linguales y la mucosa bucal.

EL TACTO

Por el sentido del tacto percibimos las propiedades físicas de los cuerpos: su forma, tamaño, temperatura, peso, dureza, aspereza, suavidad, etc. El órgano del tacto es *la piel*.

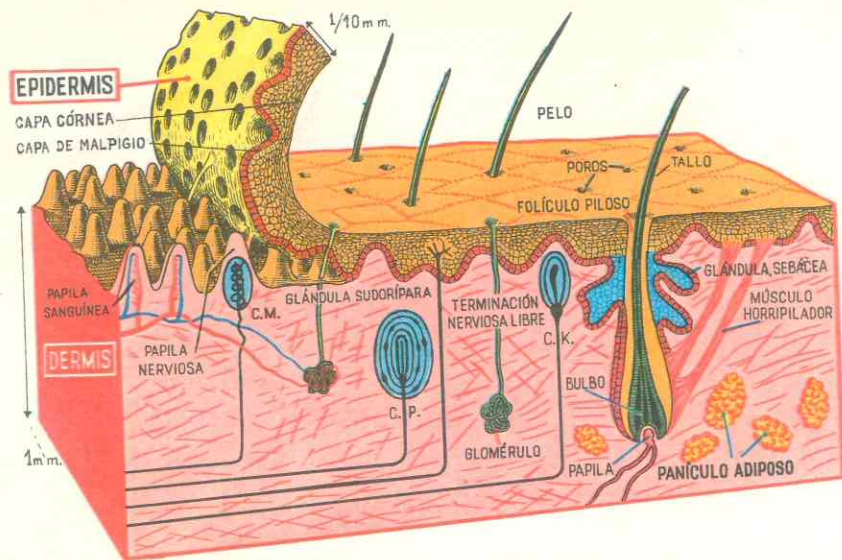
LA PIEL

La piel es la envoltura externa de nuestro cuerpo.

Tiene un milímetro de grueso.

Sirve de protección; contiene el sentido del tacto y regula la temperatura del organismo.

Varía desde el color negro al blanco, con los intermedios de moreno y amarillo.



La piel consta de epidermis y dermis. En cada una de ellas se distinguen, a su vez, varias capas

Las capas de la piel son dos: *epidermis* y *dermis*.

La *epidermis* es la capa externa.

La *dermis* es la capa interna.

- **La epidermis** a su vez consta de dos capas: la *córnea* y la de *Malpigio*.
La *córnea* es la capa de afuera. Está formada por células planas, muertas y endurecidas, que se desprenden en forma de escamitas y forman la *caspa*.

La *capa de Malpigio* está debajo de la *córnea* y consta de varias capas de células vivas. Estas células están coloreadas por una sustancia llamada *melanina*, que da a la piel su color propio.

- **La dermis** es gruesa. Contiene multitud de *papilas*.
Las *papilas* son pequeñísimos abultamientos que contienen vasos capilares que riegan la piel. Las papilas son de dos clases: *corpúsculos táctiles* y *glándulas sudoríparas*.

Los *corpúsculos táctiles* son también pequeños abultamientos en los cuales terminan los nervios del sentido del *tacto*.

Las *glándulas sudoríparas* son tubitos microscópicos que desembocan en los poros de la piel y segregan el *sudor*.

La dermis está asentada sobre otra gruesa capa de grasa llamada *panículo adiposo*, que existe en algunas zonas del cuerpo.

PRODUCCIONES DE LA PIEL

La piel presenta diferencias según la parte del cuerpo donde esté: gruesa en los dedos y planta de los pies; delgada en las mejillas; etc.
Su color, espesor y sensibilidad varía.

Posee, además, los *pelos*, las *uñas* y las *glándulas sebáceas*.

Los *pelos* son unos filamentos que salen de la piel y recubren todo el cuerpo. Su raíz está metida en una vaina llamada *fóliculo piloso*. Los pelos llegan hasta la capa más profunda por su parte inferior o *bulbo*.

Cada pelo tiene un diminuto músculo que cuando se contrae lo pone derecho. Un intenso miedo lo contrae y «pone de punta».

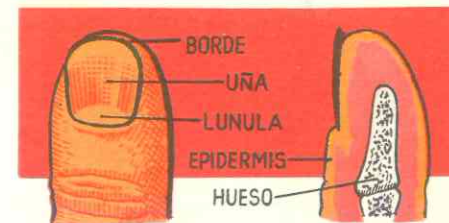
Las *uñas* son producciones de la epidermis.

Están en los extremos de los dedos.

Sirven para protegerlos.

Las *glándulas sebáceas* son conductos microscópicos que desembocan en el *fóliculo piloso*.

Segregan grasa y mantienen flexible la piel y los pelos.



La uña

Sección

FUNCIONAMIENTO DEL TACTO

Cuando agentes externos actúan sobre los corpúsculos táctiles, se producen corrientes nerviosas que van al cerebro. Al ser registradas por éste, se produce la sensación del tacto.

Las sensaciones táctiles pueden ser: *de contacto* (suavidad, aspereza, etc.), *de presión* (peso, dureza, etc.), *térmicas* (de calor y frío) y *dolorosas* (quemaduras).

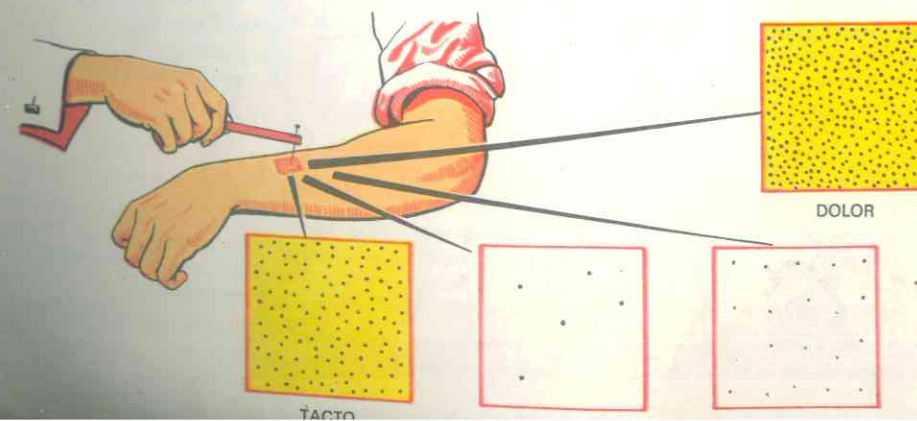
HIGIENE DE LA PIEL

Nuestra piel nos obliga:

1.º *Mucha limpieza*.—Bañarse una o dos veces al día con agua y jabón. El polvo del ambiente, la grasa de la piel, el sudor y caspa que continuamente desprende, junto con los microorganismos que se adhieren a ella, forman una capa de suciedad que no vemos, pero que existe. Esta costra tapona los poros y produce olor a suciedad, desagradable para las otras personas.

2.º *Hay que endurecer la piel*.—El hombre debe acostumbrarse al frío y al calor, a los cambios de temperatura y a no abusar de las ropas de abrigo.

Las sensaciones táctiles





3.º *Cortarse el pelo y las uñas.*—El aseo personal y el buen aspecto obligan a ello. En las uñas y el pelo largo se almacena suciedad y microbios.

4.º *Lavarse las manos.*—Antes de sentarse a comer, al terminar un trabajo y después de haber tocado dinero.

El aseo proporciona salud y aleja a las enfermedades.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Dibuje y recorte para representar las partes del oído externo, oído medio y oído interno.
2. Funcionamiento del oído. Complete: el recoge las ondas sonoras y las refleja hacia por donde llegan hasta la cual vibra. La cadena de lleva las vibraciones a la ventana la que vibra y transmite las vibraciones hasta hasta llegar al nervio Oímos cuando la corriente nerviosa llega al
3. Describa el funcionamiento del olfato.
4. ¿Cuál es el papel de las papilas táctiles y cuál el de las gustativas?
5. Dibuje y recorte para representar las partes de la piel.
6. Explique el funcionamiento del tacto y las sensaciones táctiles que hay.

VOCABULARIO

uñas
glándulas sebáceas
pelos
dermis

epidermis
glándulas sudoríparas
mucosa
pituitaria

membrana del tímpano
ventana oval
caracol
cadena de huesecillos

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- **Apreciación de los sabores.** Un gramo de cada uno de los cuerpos típicos que representan los sabores fundamentales: *azúcar de caña* (sabor dulce), *sal común* (sabor salado), *jugo de limón* (sabor ácido) y *acíbar* para el sabor amargo. Se coloca cada gramo, en un vaso distinto y se agrega 100 mg de agua a cada uno revolviendo. Probar cada uno y distinguirlos.
- **Agudeza olfatoria.** Diferentes cuerpos olorosos, tales como alcohol, gasolina, aguarrás, mango, guayaba. Se venda a un alumno los ojos y se ve si los distingue por el olor.

8

El sistema excretor y el nervioso

EL SISTEMA EXCRETOR

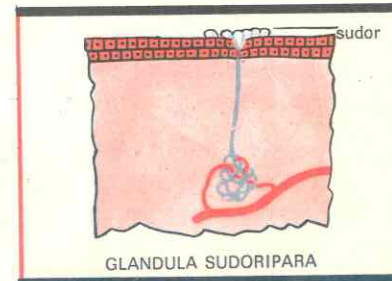
Se llama **excreción** al conjunto de funciones mediante las cuales el organismo separa y expulsa las sustancias de desecho.

Por el **aparato urinario**, el agua en exceso, las sales, las células muertas, etc.

Por las **glándulas sudoríparas** se desecha agua y sal común.

Por los **pulmones** se expulsan gases perjudiciales, como el dióxido de carbono, y además vapor de agua.

Por el **hígado** se eliminan las toxinas.

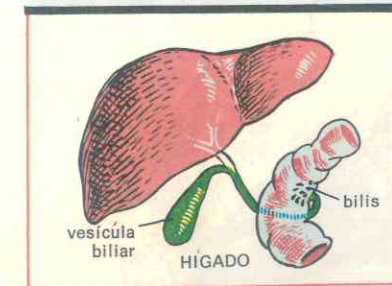
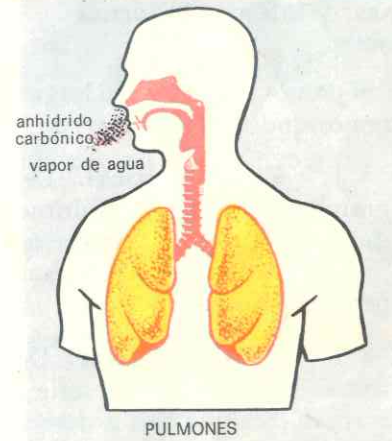
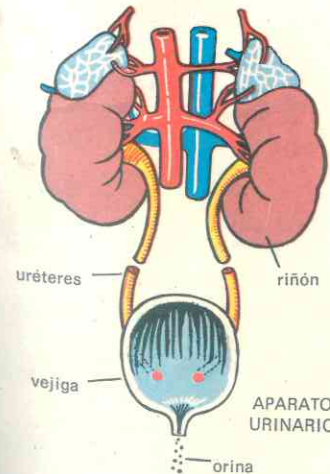


EL APARATO URINARIO

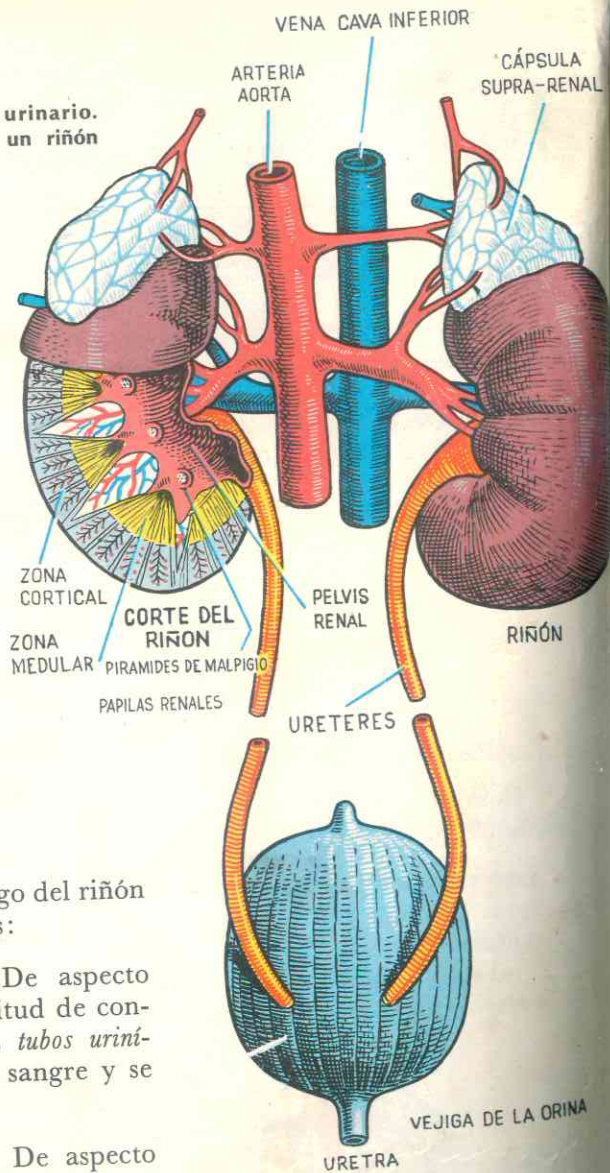
Comprende los siguientes órganos: **riñones, uréteres, vejiga de la orina y uretra.**

- **Los riñones** son dos glándulas excretoras de color rojizo y forma de fríjol o judía.

Están situados a ambos lados de las vértebras lumbares.



El aparato urinario.
Sección de un riñón



Tienen un peso de 150 gramos cada uno y un largo de 10 centímetros.

Los riñones actúan como filtros. La sangre penetra en ellos por las arterias renales, se filtra y deja allí las sustancias inútiles y las toxinas; y sale por las venas renales.

Si damos un corte a lo largo del riñón veremos que tiene tres partes:

1.º **Zona cortical.** De aspecto granulado. Contiene multitud de conductos capilares llamados *tubos uríntiferos*. En éstos se filtra la sangre y se produce la orina.

2.º **Zona medular.** De aspecto fibroso. Contiene otra serie de filtros y conductos que van a desembocar en la pelvis renal.

3.º **Zona central.** Llamada también *pelvis renal*. Tiene forma de embudo. Allí va a parar la orina.

- **Los uréteres** son dos tubos que salen, uno de cada riñón; conducen la orina desde los riñones a la vejiga.
- **La vejiga** es un depósito elástico en forma de globo donde se almacena la orina. Está en la parte baja del vientre.
- **La uretra** es el conducto por donde sale la orina desde la vejiga al exterior.

LA ORINA

Es un líquido de color amarillo ámbar. Está compuesta por agua que lleva en disolución varios minerales y sustancias nocivas a la sangre. Tales son: el cloruro de sodio (sal común), urea, albúmina, células muertas, fosfatos, etc. Todas ellas disueltas en agua.

Cuando en vez de estar disueltas las sales se depositan, se producen los cálculos renales, cuyo paso a través de los uréteres es tremendamente doloroso. Producen los cólicos nefríticos.

HIGIENE DEL APARATO URINARIO

- Como la orina es el vehículo por donde especialmente salen al exterior las toxinas orgánicas, debe evitarse todo lo que pueda perjudicar el buen funcionamiento de los riñones.
- Es muy dañino tomar alcohol, comer picantes, etc., pues irritan los tubos uríntiferos.
- Al no funcionar el riñón, la persona se llena de toxinas venenosas y se hincha, sobreviniendo enfermedades muy graves.

LAS GLANDULAS SUDORIPARAS

Son unos tubos capilares que desembocan en la epidermis por unos agujeritos microscópicos llamados *poros*.

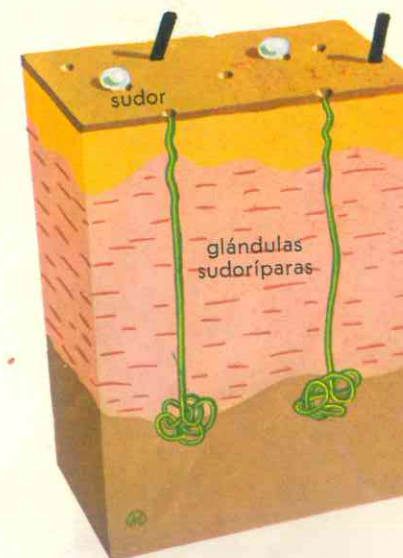
Constan del *glomérulo* y del *canal sudoríparo*.

El *glomérulo* es un tubito enrollado que está en el panículo adiposo, capa profunda debajo de la piel.

El glomérulo absorbe de los capilares sanguíneos agua y otras sustancias inútiles y aun algunas venenosas, y las elimina por el canal sudoríparo hacia el exterior, saliendo por los poros.

Este líquido expulsado es el sudor.

Corte de la piel para ver los tubitos que producen el sudor





Huellas digitales. A la derecha se ven los poros muy aumentados

El sudor. Es un líquido semejante a la orina ya que contiene gran cantidad de agua, minerales y sustancias nocivas.

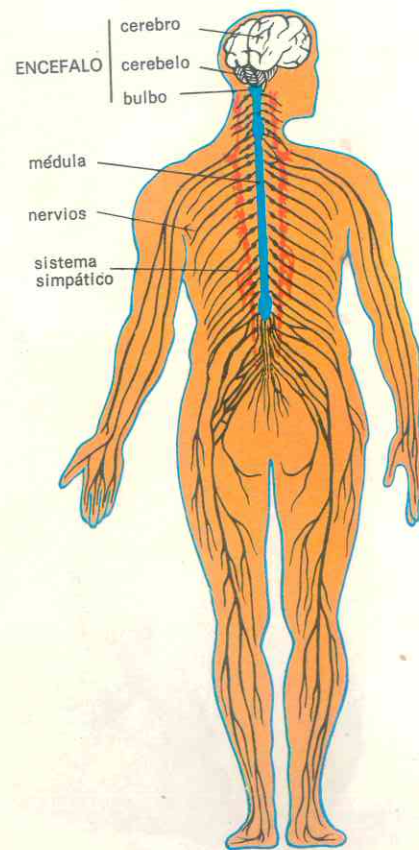
Además de excretora, la función del sudor es regular el contenido de agua y la temperatura del cuerpo. Al evaporarse el sudor, produce frío y el cuerpo disminuye de temperatura.

Así podemos mantener constante nuestra temperatura en verano.

HIGIENE DE LAS GLANDULAS SUDORIPARAS

Hay que conservar limpios los poros; para ello es necesario bañarse a diario.

Es saludable sudar para así eliminar sustancias tóxicas al organismo.



EL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso tiene como función la de regular y dirigir el funcionamiento de todos los órganos del cuerpo y relacionarnos con el mundo exterior.

Por medio de la sensibilidad percibimos las impresiones del medio ambiente.

DIVISION DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso consta de dos partes: *Sistema Cerebroespinal* y *Sistema Autónomo*.

Ambos estrechamente relacionados.

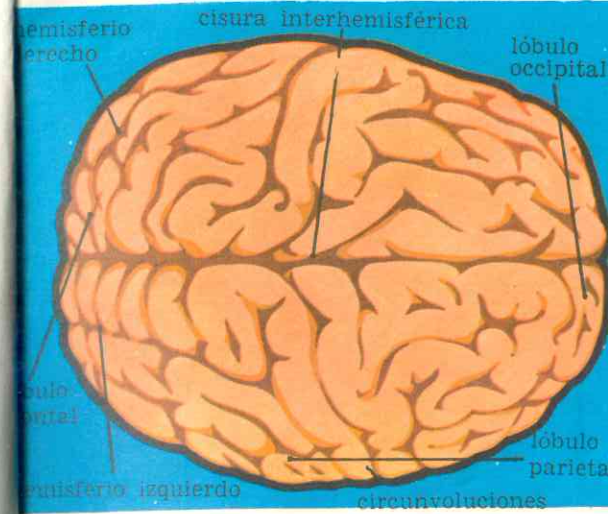
El Sistema Cerebroespinal regula y dirige las funciones de la *vida de relación* (vista, oído, olfato, gusto, tacto, lenguaje, locomoción, etc.).

Estas funciones *son voluntarias*.

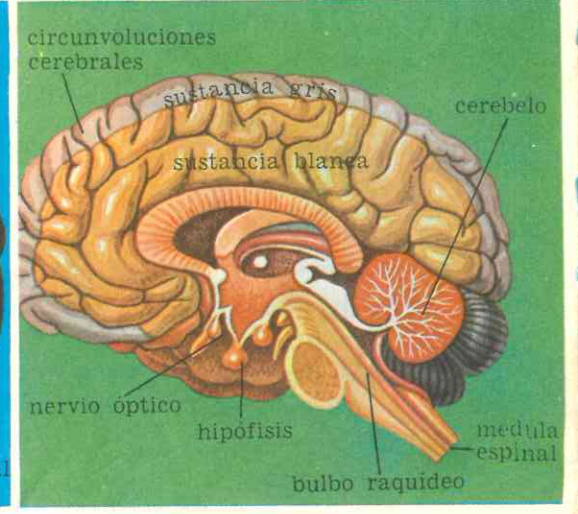
El Sistema Autónomo regula y dirige las funciones de la *vida vegetativa* (digestión, respiración, circulación, excreción, etcétera.).

Estas funciones *son involuntarias*.

El sistema nervioso consta de centros nerviosos (encefalo, médula, ganglios) y nervios



El cerebro visto desde arriba.



Sección del encéfalo

SISTEMA CEREBROESPINAL

Consta de 3 partes: *encefalo*, *médula espinal* y *nervios*.

El encéfalo. Está formado por cinco partes, estando muy desarrolladas la primera, el cerebro; y la cuarta, el cerebelo.

Es una gran masa nerviosa contenida dentro del cráneo.

Está envuelto en 3 membranas llamadas *meninges*, que forman una suspensión hidráulica.

Cerebro. Ocupa la mayor parte de la cavidad craneal.

Tiene forma ovoidea y color blanco marfil.

Pesa entre 1.200 y 1.300 gramos.

Un profundo surco lo divide en dos mitades o *hemisferios cerebrales*: derecho e izquierdo.

La superficie del cerebro presenta arrugas llamadas *circunvoluciones cerebrales*, que le dan aspecto ondulado.

La masa cerebral está formada por la *sustancia gris* (por fuera) y por la *sustancia blanca* (por dentro).

Cerebelo. Está situado detrás del cerebro.

Es mucho más pequeño; pesa 140 gramos.

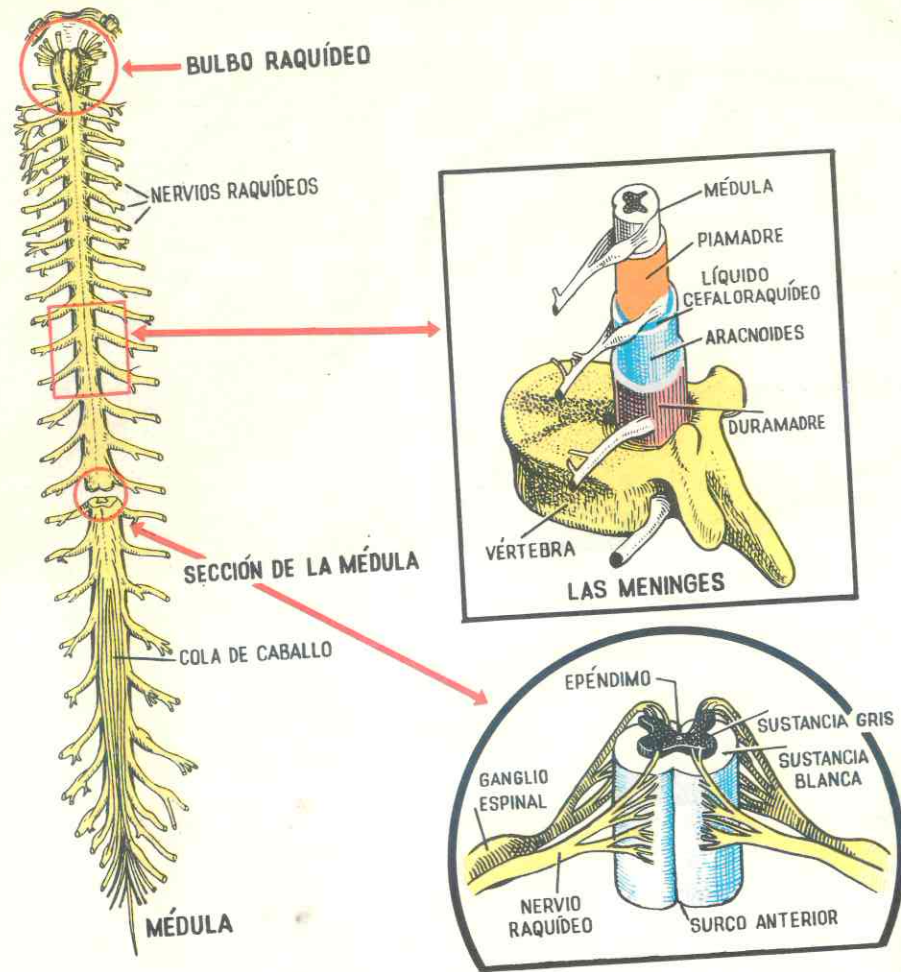
Tiene sustancia gris y sustancia blanca. Controla el equilibrio.

La sustancia blanca tiene la forma de un árbol; por esto le llaman al cerebelo «el árbol de la vida».

Bulbo raquídeo. Es la parte superior de la médula espinal que se hace más gruesa al entrar en el cráneo y constituye la quinta parte del cerebro.

El bulbo raquídeo está al nivel de la nuca.

El bulbo controla la ejecución de una serie de actos reflejos muy importantes en la vida vegetativa; tales son: la circulación, respiración y secreciones.



Este control libera de trabajos rutinarios al cerebro, el cual sólo ajusta el control en caso necesario.

La médula espinal. Es un largo y grueso cordón blanco encerrado dentro de la columna vertebral.

Comienza en el bulbo raquídeo y termina en la 2.^a vértebra lumbar. Está compuesta por sustancia gris (adentro) y sustancia blanca (afuera).

A derecha e izquierda de la médula salen 31 pares de cordones nerviosos llamados *nervios raquídeos*. Estos nervios se ramifican por todo el cuerpo.

Al igual que el encéfalo, la médula está protegida por 3 membranas o *meninges*.

SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO

Se encarga del control de funcionamiento de las vísceras. Su acción es *involuntaria*. Está formado por dos partes: el *sistema simpático*, y el *sistema parasimpático* o *vago*. Sus acciones son contrarias: el primero acelera al co-

razón, el segundo lo frena. En la digestión es el *parasimpático* al que acelera los procesos.

Con esta doble acción de aceleración-freno, se consigue un control muy preciso del funcionamiento del organismo.

El simpático está formado esencialmente por una serie de ganglios situados a ambos lados de la columna vertebral, de allí nacen los nervios que van a cada víscera.

El parasimpático está formado por dos sectores aislados. Uno enlaza con la parte superior del cerebro-espinal. El otro enlaza con la zona inferior.

De ambos nacen nervios que van a cada órgano.

LA CELULA NERVIOSA

La célula nerviosa se llama *neurona*. Es la unidad del sistema nervioso.

Su forma es ramificada.

Consta de *citoplasma* y *núcleo*.

El citoplasma tiene una prolongación muy larga llamada *cilindro-eje*, y otras prolongaciones pequeñas o *dendritas*.

La corriente nerviosa entra por las dendritas y sale por el cilindro-eje.

LOS NERVIOS

Son unos *cordones* o *filamentos blancuecinos* formados por la reunión de muchos cilindroejes de las neuronas o células nerviosas.

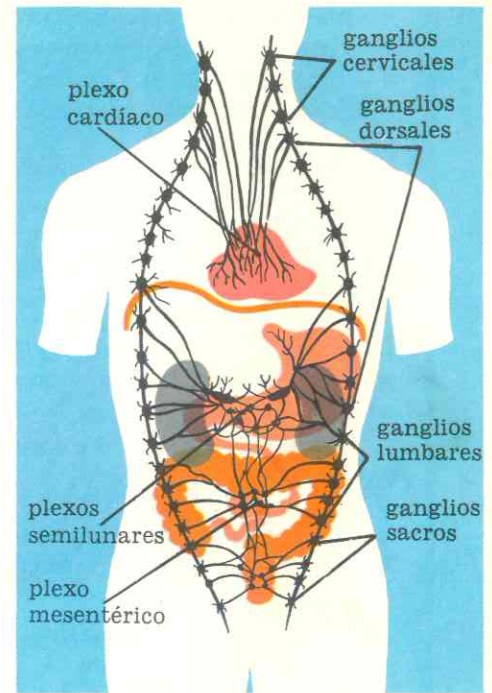
Los nervios parten del cerebro o de la médula espinal y se distribuyen por todo el cuerpo.

Ponen en comunicación los centros nerviosos (encéfalo y médula) con las diversas partes del organismo.

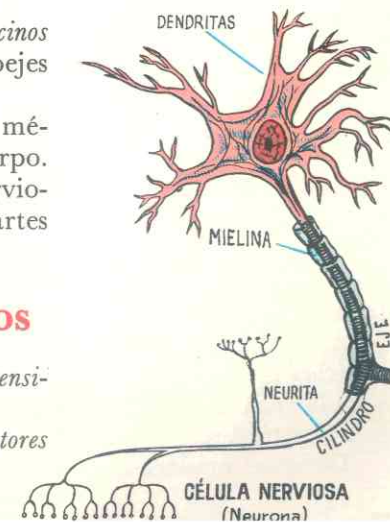
FUNCIONES Y CLASES DE NERVIOS

Los nervios realizan varias funciones: *sensitiva*, *motora* y *mixta*.

Por esto se dividen en: *sensitivos*, *motores* y *mixtos*.



El sistema nervioso simpático



CÉLULA NERVIOSA (Neurona)

Nervios sensitivos. Recogen las impresiones del exterior y las llevan en forma de corrientes sensitivas hasta los centros nerviosos.
Ejemplo: Los de la vista (sensaciones visuales), del oído (sensaciones auditivas), del tacto (sensaciones de contacto, dolor, etc.), etc.

Nervios motores. Traen corrientes motoras desde los centros nerviosos a los músculos o a las glándulas.
Estas corrientes, al actuar sobre el músculo, lo hacen contraerse y producir movimiento, o hacen segregar a la glándula.

Nervios mixtos. Contienen fibras sensitivas y motoras que hacen mover los órganos de la vida vegetativa: además, realizan actos de la voluntad: moverse, comer, hablar. Poseen bien delimitadas su parte motora y sensitiva.

Según la región del cuerpo que recorren, los nervios se dividen en: **Encefálicos** y **raquídeos**.

Encefálicos: Son 12 pares. Salen del encéfalo. Entre estos nervios están los que van a parar a los diferentes sentidos.

Los principales son:

Los olfatorios: en la nariz.

Los ópticos: En los ojos.

Los auditivos: En los oídos.

Los trigéminos: Detrás de la nariz.

Los glossofaríngeos: En la lengua y faringe; y

Los neumogástricos: En los pulmones y el estómago.

Raquídeos: Son 31 pares. Parten de la médula y van a parar a todo el cuerpo. Según la región de que parten, toman el nombre de: *cervicales, dorsales, lumbares* y *coxígeos*.

Los nervios ópticos, olfatorios y auditivos son exclusivamente *sensitivos*: es decir, sólo son excitables por agentes especiales tales como la luz, olor y sonido (nervios sensoriales).

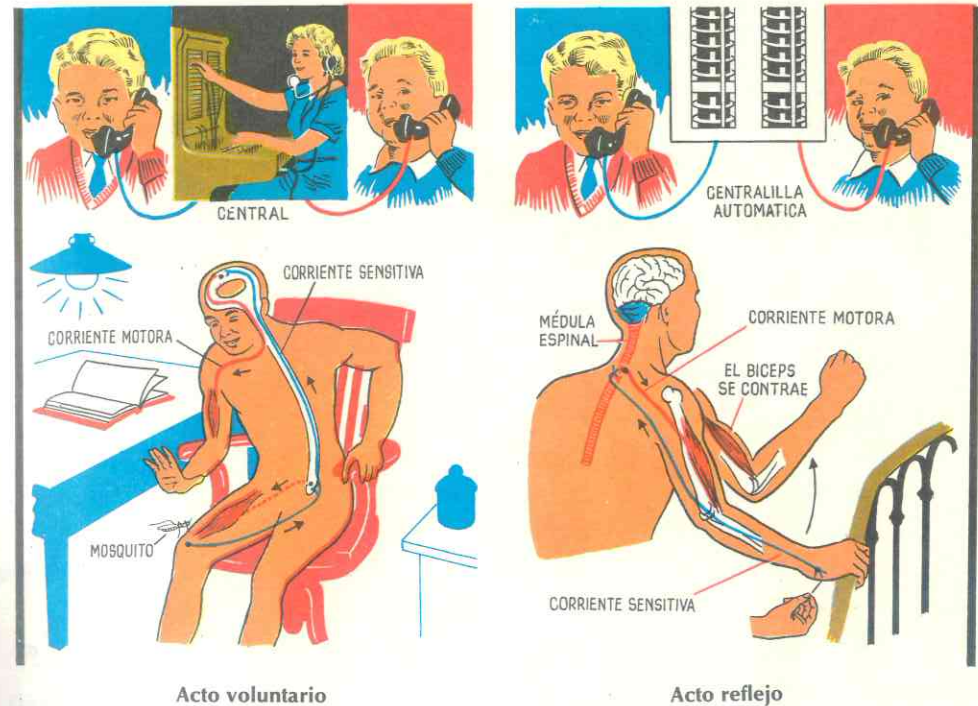
Todos los nervios raquídeos son *nervios mixtos*: o sea, desempeñan funciones *sensitivas* y *motoras*.

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso funciona en modo parecido a una instalación telefónica, aunque su complejidad supera a la de todas las redes telefónicas de un país.

Al hablar, las ondas sonoras impresionan al micrófono; una corriente eléctrica conduce, por cables, estas impresiones hasta la central telefónica. Si en la central hay una telefonista, ésta se entera de nuestros deseos, y quedan registrados.

De igual manera obra el sistema nervioso:



Al impresionarse los nervios sensoriales (de la vista, oído, olfato, gusto y tacto), se produce una *corriente sensitiva* que es conducida por los nervios conductores hasta el cerebro; éste entonces registra la sensación. En este acto interviene el cerebro: nos damos cuenta.

Ejemplo:

Estamos distraídos: de pronto sentimos una suave picadura en la pierna. Dirigimos la vista y vemos que es un mosquito o zancudo. Tenemos entonces una *sensación cutánea* y nos damos cuenta que el mosquito nos está picando.

Si levantamos lentamente el brazo para matarlo y damos un golpe, habremos realizado un *acto voluntario*.

De acuerdo a lo anterior, el proceso seguido es el siguiente:

El mosquito al picar la piel impresiona las terminaciones de los nervios sensitivos; esta impresión es conducida por los nervios sensitivos al cerebro; éste registra la sensación (*nos damos cuenta* de la picadura). Por ello, dirigimos la mirada a la pierna; entonces, *el cerebro elabora un acto voluntario*: emite corrientes nerviosas motoras que contraen los músculos del brazo, lo elevan y lo bajan rápidamente para dar el golpe.

Acto reflejo. Otras veces, la corriente nerviosa procedente de la superficie del cuerpo no llega al cerebro sino a la *médula espinal*; y la médula devuelve una corriente motora al músculo o a una glándula. En este acto *no interviene el cerebro: no nos damos cuenta.*

Ejemplo: el estornudo, el parpadeo, la secreción salivar, etc.

FUNCIONES DEL CEREBRO

El cerebro es el más importante y más complicado órgano de todo el sistema nervioso.

Sus principales funciones son:

- 1.^a Es el *órgano de las facultades intelectuales*: atención, razonamiento, memoria, análisis, imaginación, etc.
- 2.^a Es el *centro de los actos voluntarios*: los movimientos, las palabras, etcétera.
- 3.^a Es el *centro de los órganos de los sentidos*: los nervios olfativos, visuales, etc., llegan a él.
- 4.^a *Controla y regula el funcionamiento de todos los demás centros nerviosos del cuerpo.*

FUNCIONES DEL CEREBELO

El cerebelo es el órgano encargado de dar a los músculos *el tono o energía* necesaria para el desarrollo de sus funciones.

Además, coordina los movimientos del cuerpo y mantiene el equilibrio corporal.

Por ello, no se ha conseguido aún la construcción de vehículos con patas, no aciertan a guardar el equilibrio.

FUNCIONES DEL BULBO RAQUIDEO Y LA MEDULA ESPINAL

El bulbo raquídeo es una continuación de la médula.

Ambos tienen las mismas funciones:

- 1.^a Transmiten las *corrientes nerviosas sensitivas al cerebro.*
- 2.^a Transmiten las *corrientes nerviosas motoras del cerebro a los músculos.*
- 3.^a *Elaboran actos reflejos* por medio de los cuales controla la respiración, el corazón, masticación, etc.



El monstruo del alcoholismo y los estupeficientes

HIGIENE DEL SISTEMA NERVIOSO

Los nervios constituyen el sistema más complicado y sensible de nuestro organismo. Todas las funciones de la vida dependen de él. Por esto, una lesión o una alteración en su funcionamiento repercute intensamente en nuestras funciones biológicas y en nuestra mente.

No hay que olvidar que las enfermedades nerviosas son las más difíciles de curar; algunas son incurables.

Por ello hagamos buen uso de las siguientes reglas:

- 1.^a No tomar bebidas alcohólicas, excitantes, ni café en exceso. El alcohol pasa a la sangre, y de ésta al sistema nervioso, produciendo daños en las neuronas. Y estos daños pueden ser irreversibles, que no tienen cura. Además, el alcohol ataca al hígado, pudiendo originar la cirrosis, enfermedad mortal.
- 2.^a No tomar estupeficientes, como la marihuana, morfina, etc., ni fumar en exceso. Los estupeficientes, *en todos los casos*, producen daños terribles al sistema nervioso. El final es siempre el mismo: la muerte.

El tabaco produce daños al aparato respiratorio, como la bronquitis, y al digestivo: gastritis, etc.

3.^a Evitar emociones violentas, pues producen descargas del sistema simpático que lo alteran.

4.^a Descansar adecuadamente, un mínimo de ocho horas. El insomnio es malo para el sistema nervioso.

5.^a *Evitar los golpes en la cabeza y en la nuca.* Son muy peligrosos porque producen lesiones internas que originan parálisis, ceguera y la muerte.

La vida moderna, agitada y ruidosa, llena de emociones fuertes, anhelos y vicios, mantiene en constante irritación al sistema nervioso.

Debemos, pues, disciplinar nuestra conducta.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Dibuje y recorte para representar el aparato urinario.
2. Escriba una oración con cada grupo de palabras.
 - a) riñones, uréteres, vejiga urinaria, uretra.
 - b) glomérulo, canal sudoríparo, poros.
 - c) elimina sustancias nocivas, regula el contenido de agua, regula la temperatura del cuerpo.
 - d) sistema cerebroespinal, sistema simpático, sistema nervioso.
 - e) vida vegetativa, funciones involuntarias, sistema simpático.
 - f) funciones voluntarias, vida de relación, sistema cerebroespinal.
 - g) encéfalo, médula espinal, nervios, sistema cerebroespinal.
 - h) encéfalo, cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo.
 - i) cordones nerviosos, ganglios, sistema simpático.
3. Dibuje una célula nerviosa y describa sus partes.
4. ¿Cuáles son las distintas clases de nervios?
5. ¿Cómo funciona el aparato urinario?
6. Cuáles son las funciones:
 - a) cerebro;
 - b) cerebelo;
 - c) bulbo raquídeo;
 - d) médula espinal.
7. Dibuje un acto reflejo.
8. Consejos higiénicos sobre la piel.
9. Consejos higiénicos sobre el sistema nervioso.

VOCABULARIO

nervios sensitivos
nervios motores
nervios mixtos
alcohol

neurona
citoplasma
núcleo
dendritas

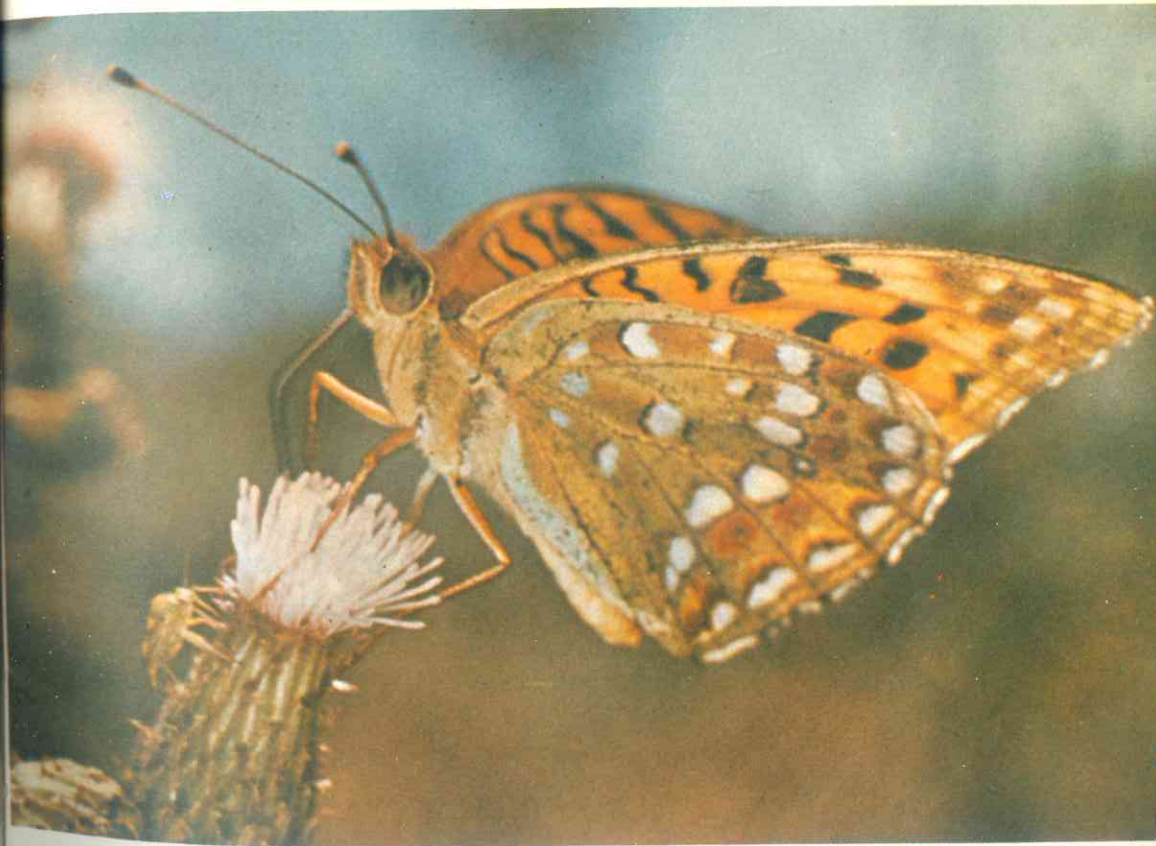
cilindro-eje
pelvis renal
uréteres
uretra

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Usar un modelo anatómico desmontable o láminas anatómicas que representen el cerebro en distintas vistas y en cortes. Hacer que los alumnos localicen las distintas partes.
- Idem con el cerebelo.
- Idem con el bulbo raquídeo.
- Idem con la médula espinal.
- Estudio del mecanismo de un acto reflejo. Hacer que un alumno se siente y cruce una pierna sobre la otra. Otro alumno dará con el borde interno de la mano (el que corresponde al dedo meñique), un golpe seco sobre la rodilla. ¿Qué se observa? ¿Cuál es la causa del movimiento de la pierna? ¿Es este movimiento un acto voluntario?
- Conseguir un riñón de cerdo para estudiar su estructura. Darle un corte longitudinal como el que separa un frijol en sus dos cotiledones. Dibujar las partes.
- Insistir sobre la higiene del sistema nervioso.
- Insistir en la higiene de la piel.
- Explicar los diferentes sistemas de control nervioso. Contar el número de inspiraciones por minuto; esto viene regulado por el bulbo raquídeo. Después, intentar respirar muy deprisa, y contar; luego muy despacio. Estos cambios vienen ordenados desde el cerebro, y modifican el sistema de control anterior. Lo mismo sucede cuando se produce fatiga, aunque aquí la modificación del control es involuntaria.
- Insistir en la importancia del sudor para la regulación de la temperatura corporal. Comparar con la regulación que tiene un perro, que no suda, y entonces debe evaporar el agua por jadeo y por la superficie de la lengua.

Unidad

2



El niño y los animales



Zoología

CLASES DE ANIMALES

Zoología. Es la parte de la Biología que estudia a los animales.

Clasificación zoológica. Por ser muy numerosos los seres que componen el *reino animal* ha sido necesario clasificarlos, es decir, reunirlos en grupos, según las semejanzas que presentan y tomando como base *su estructura interna* y las relaciones entre los posibles grupos.

Los animales se dividen en dos grandes grupos:

Unicelulares y pluricelulares.

UNICELULARES o *Protozoarios* son los animales cuyo cuerpo está constituido *por una sola célula*.

Son los animales más primitivos.

PLURICELULARES o *Metazoarios* son los formados por *muchas células*.

Estas células forman tejidos, órganos y aparatos.

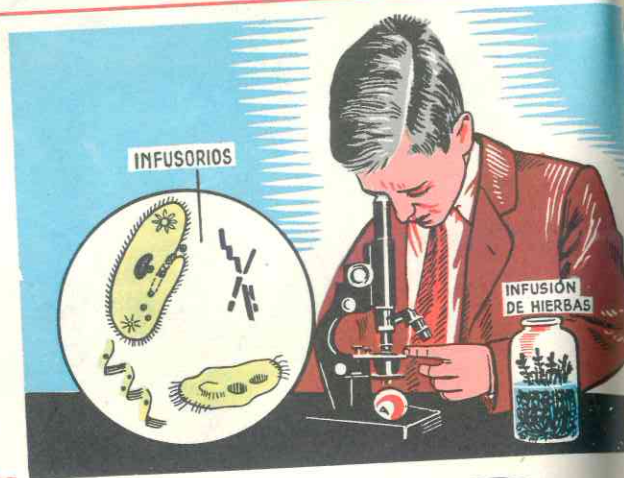
Ejemplos de Protozoarios: *Amiba, infusorio, paramecio*, etc.

Ejemplos de Metazoarios: *Gusano, saltamontes, caimán, el hombre*.

Los Protozoarios o Protozoos son animales unicelulares, o sea, formados por una sola célula.

Únicamente son visibles al microscopio.

Viven en las aguas, en tierra húmeda y en las plantas, y algunos pueden vivir en la sangre y en el intestino del hombre, como parásitos.



CARACTERES GENERALES

- 1.º Se mueven por pseudópodos, pestañas o flagelos.
- 2.º Algunos son inofensivos; otros producen enfermedades como el paludismo, la disentería amebiana, el mal de Chagas y otras.
- 3.º Algunos enquistan cuando se seca el medio en que viven.
- 4.º Unos viven en el estómago de ciertos animales, como los termes, ayudando a digerir la madera.

DIVISION

Se dividen en cuatro clases:
Esporozoarios, Rizópodos, Flagelados y Ciliados.

Esporozoarios

Poseen membrana, pero sin flagelos; sus movimientos son casi nulos.

Se reproducen por *esporas*. Son parásitos.
Ejemplo: *Los plasmodios* de la malaria.

Rizópodos

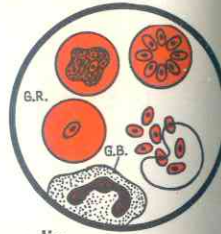
Carecen de membrana dura. Emiten pseudópodos.
Ejemplo: *La ameba* de los pantanos.

Flagelados

Están rodeados de una membrana consistente. Poseen uno o más flagelos para la locomoción.
Ejemplo: *Los tripanosomas*.

Ciliados

También poseen membrana o cubierta dura, pero con *cilios* o *pestañas vibrátiles* que les sirven para moverse.
Ejemplo: *El paramecio*.



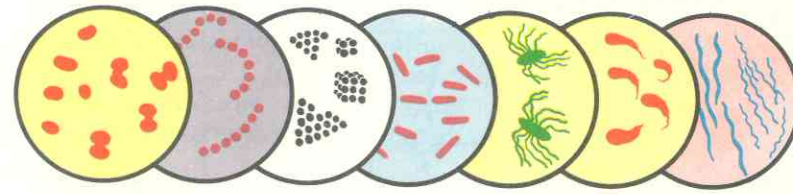
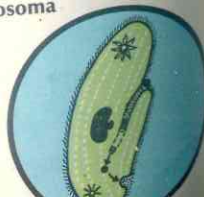
Plasmodio



Ameba



Tripanosoma



EL MUNDO DE LOS SERES MICROSCOPICOS

CARACTERES GENERALES DE LOS PROTOZOARIOS

Los protozoarios son *microscópicos*.

Viven en las aguas dulces, en la tierra húmeda, en la materia orgánica muerta y en el cuerpo del hombre y animales.

La vida de los protozoos es muy compleja, pues verifican las funciones de nutrición, locomoción, reproducción, con una sola célula.

Casi todos **poseen apéndices** destinados a la locomoción.

Los apéndices son de 3 clases: *pseudópodos, flagelos* y *pestañas vibrátiles* (cilios).

Los *pseudópodos* o *falsos pies* son prolongaciones del citoplasma que sirven para trasladarse y para capturar el alimento.

La reproducción puede ser: *asexual* y *sexual*. La *asexual* se verifica por división celular directa e indirecta.

La *sexual* consiste en la reunión de dos protozoos; recibe el nombre de *conjugación*.

Enquistamiento. Algunos protozoarios poseen la propiedad de enquistarse, reduciéndose de tamaño. Se recubren de una membrana resistente, durante alguna época de su vida. Esto sucede cuando se desecan los charcos donde viven; y en tal estado resisten hasta que mejoran las condiciones del medio. Entonces el quiste se rompe.



DESCRIPCION DEL PARAMECIO

Es un infusorio con forma de suela de zapatilla. Casi transparente.

Su microscópico cuerpo está rodeado por una membrana de la que salen pequeñas pestañas vibrátiles (cilios); de ellas se vale para moverse rápidamente.

Su cuerpo consta de una sola célula. Posee citoplasma y dos núcleos. En un lado tiene una pequeña abertura que le sirve de boca.



El Paramecio y su quiste

El oxígeno contenido en el agua lo absorbe por toda la superficie del cuerpo; vale decir que respira por todo el cuerpo.

Las sustancias que están en el agua el paramecio las atrae hacia su boca; aquí las rodea de una gota de agua formándose una vacuola alimenticia y las va *digeriendo*.

Los *paramecios se enquistan*. Si se secan las aguas pantanosas donde viven, el paramecio se contrae y recubre de una costra que lo protege. Al volver las lluvias, el quiste se reblandece y el paramecio vuelve a su estado anterior.

MICROBIOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES

Microbio. La palabra microbio significa *pequeño ser vivo* visible sólo con el microscopio. Puede causar enfermedad como puede ser inofensivo. También se le llama microorganismo.

Bacteria. Es un organismo vivo formado por *una sola célula microscópica de naturaleza vegetal* y de estructura muy primitiva.

Se acostumbra llamarla vulgarmente *microbio* (micro: pequeño; bios: vida); pero hay que tener en cuenta que, si científicamente toda bacteria es microbio (porque es muy pequeña), no todo microbio es bacteria.

Clases de bacterias. Según su modo de alimentarse, las bacterias pueden ser: *saprófitas, parásitas y patógenas*.

Saprófitas, si se alimentan de sustancias muertas.

Parásitas, si se desarrollan y viven en los seres vivos, causándoles daños.

Patógenas, si viviendo en los seres vivos originan enfermedades.

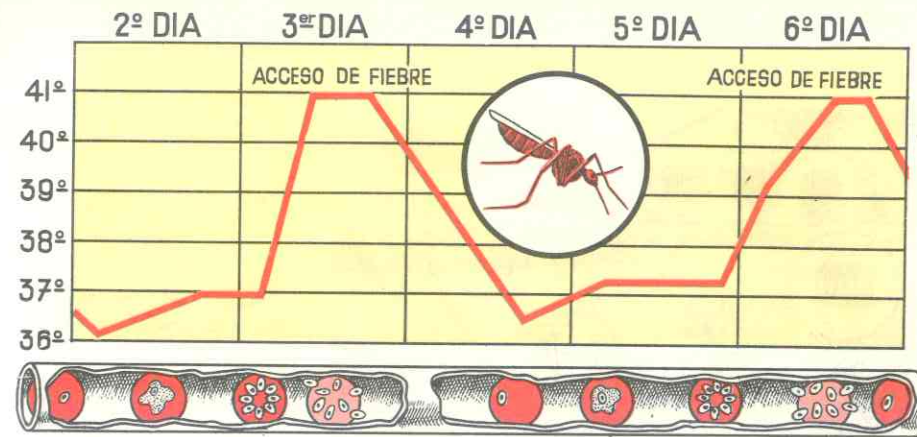
Endemia. Es una enfermedad dominante en un país; es decir, que existe en forma permanente.

Ejemplo: La disentería, la tuberculosis, el paludismo.

Epidemia. Es una enfermedad que aparece repentinamente en un país; ataca a gran número de personas y luego desaparece.

Ejemplo: La gripe, viruela, tifus y otras.

Profilaxis. Es la manera de preservarse de las enfermedades, tanto de las endémicas como de las epidémicas.



Relación entre el desarrollo del plasmodio y la fiebre

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR PROTOZOARIOS

El paludismo

Recibe también el nombre de *malaria*.

El paludismo es producido por esporozoarios llamados *Plasmodium malarie*. Hay un plasmodio de la malaria que causa la fiebre palúdica llamada *terciana* y otro que causa la *cuartana*.

Es una enfermedad endémica en muchos países.

La exuberante vegetación de las selvas y los terrenos pantanosos favorecen el paludismo.

Una de sus características es presentar accesos de fiebre muy alta en plazos fijos; toma el nombre de *fiebre terciana*, si la fiebre se presenta cada tres días, y *fiebre cuartana*, si cada cuatro.

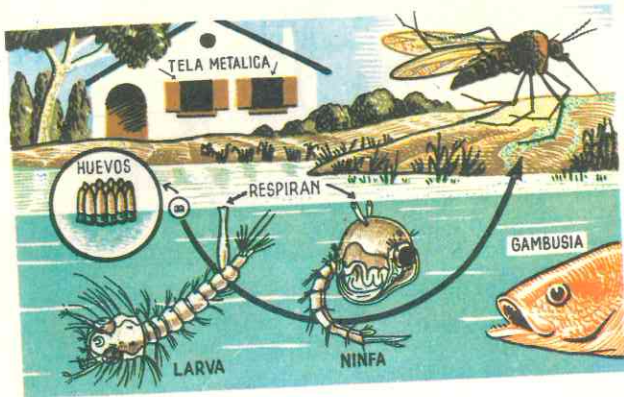
La transmisión del paludismo se realiza por medio del mosquito *Anopheles*.

Los plasmodios (esporozoarios) *viven en el estómago* del mosquito y en sus glándulas salivares. Al picar el mosquito, inculca los plasmodios en la sangre del hombre o animal, pasando a los glóbulos rojos. A los pocos días se desarrollan nuevos plasmodios y rompen los hematíes, dando salida a las esporas o huevos del plasmodio. Entonces se produce la fiebre.

La lucha contra el paludismo. El paludismo es la enfermedad más extendida en el mundo.

Las mejores medidas son:

Desecar los pantanos; cubrir con una capa de petróleo las aguas estancadas para evitar que las larvas del mosquito puedan respirar; rociar con insecticidas; echar peces en las lagunas y ríos, etc.



Desarrollo de los mosquitos en las aguas estancadas

Hay que dormir con mosquitero y proteger puertas y ventanas con malla fina para impedir la entrada del insecto, rociar insecticidas, etc.

Hay países en donde se ha erradicado totalmente el paludismo gracias a la intensa campaña antimalárica desarrollada por las autoridades sanitarias.

La disentería amebiana

Enfermedad producida por una *ameba*.

La ameba vive parásita en el intestino del hombre, donde produce úlceras que ocasionan hemorragias.

La ameba entra al organismo con el agua y los alimentos crudos. El contagio lo puede hacer también la mosca común al posarse sobre materias infectadas y después en los alimentos.

Las amebas, al penetrar en el estómago, siguen al intestino, donde se reproducen intensamente y causan los daños anotados.

Profilaxis. Es imprescindible aislar al enfermo. Sus excrementos, antes de verterlos, deben permanecer un rato en soluciones desinfectantes.

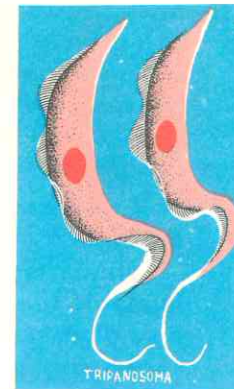
Los que cuidan al enfermo han de llevar vestidos que puedan desinfectarse con facilidad, debiendo dejarlos al salir de la habitación.

Hay que cuidar el no llevarse los dedos a la boca. Las aguas potables deben ser hervidas; y evitar que se derramen aguas sucias en las cercanías de los pozos de agua potable.

Lavarse bien las manos antes de comer.

La enfermedad del sueño

Es causada por un flagelado llamado *Tripanosoma*. Vive en la sangre del hombre y en el sistema nervioso. Lo transmite la mosca *tsé-tsé*, al picar la sangre de las gacelas y después picar al hombre o al ganado. La persona presenta trastornos del sueño y muere de consunción, pues no puede alimentarse. Es enfermedad endémica en ciertas regiones de Africa.



ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Los virus

Reciben el nombre de virus unos microorganismos de tamaño muy inferior al de las bacterias. Están profundamente modificados por su adaptación al parasitismo. Sólo viven dentro de células vivas.

Por su tamaño, sólo pueden observarse con el microscopio electrónico.

Están formados únicamente de un material parecido a la cromática de las células, rodeado de unas proteínas. Carece de grasas y glúcidos.

Puede atacar a las plantas, causando enfermedades como el mosaico del tabaco.

También atacan a los animales y al hombre, pudiendo causar enfermedades como la rabia, la poliomielitis o parálisis infantil, la viruela, el sarampión, gripe, etc.

La Rabia

Es una enfermedad producida por un virus.

Se transmite por *inoculación*, es decir, comunicada al hombre por la mordedura de un animal rabioso, generalmente el perro.

Se encuentra en la saliva de los animales atacados de *mal de rabia*.

Esta enfermedad se propaga en el organismo por los nervios, hasta llegar

Por dónde entran los microbios



a los centros nerviosos. Atacados éstos, sobreviene la muerte del enfermo en medio de violentas convulsiones. La duración de la incubación de la rabia varía, dependiendo del lugar o miembro mordido. En las mordeduras en la cabeza, dicho período es corto; en las extremidades inferiores suele ser más largo; se ha fijado como término medio cuarenta días (1 centímetro por día en llegar al cerebro o médula).

Los síntomas más corrientes en un perro atacado de rabia son los siguientes:

Huida del agua (*hidrofobia*); boca entreabierta, respiración fatigosa, huida de la casa, mordiendo personas, animales y objetos que encuentra a su paso, parálisis de las patas posteriores, lengua colgante y babeante.

Profilaxis. Debe exprimirse fuertemente la herida, provocando el que salga la mayor cantidad posible de sangre, para expulsar el virus; aplicar después antisépticos y cauterizarla en alguna manera.

Debe acudir rápidamente al médico para someter a la persona mordida al *tratamiento de suero antirrábico*, cuyos resultados son muy satisfactorios, siempre que se obre con prontitud.

Es muy importante vacunar los perros contra la rabia.

Gripe

Es una enfermedad infecciosa.

Son varios los virus productores de esta enfermedad. Se encuentran en las vías respiratorias y en los esputos de los enfermos.

El período de incubación generalmente es de dos días.

Es endémica cuando se presenta con un carácter relativamente benigno; pero si se convierte en epidémica, como sucede algunas veces, puede llegar a constituir un terrible azote para un pueblo.

Se propaga de modo directo por los mismos enfermos atacados, y también de modo indirecto, por medio de objetos infectados.

Profilaxis. Aislar al enfermo y desinfectar rigurosamente los esputos, ropas, pañuelos, etc. Las personas sanas que se hallen en contacto con el enfermo deben desinfectarse las manos antes de comer y no usar los utensilios de los enfermos.

La Viruela

Es enfermedad sumamente contagiosa.

El germen productor es un virus. Es endemo-epidémica.

Se contagia por las pústulas de los enfermos, y también se contagia indirectamente por los vestidos del varioloso.

Se manifiesta por unos granos rojos que se producen en la piel, los cuales se vuelven amarillos y se llenan de pus.

Profilaxis. Se recomienda el aislamiento del enfermo y la desinfección de todo lo que haya estado en contacto con él.

La aplicación de la *vacuna antivariólica*, descubierta por Eduardo Jenner en 1797, es *obligatoria para todas las edades*.

El período de incubación de la enfermedad es generalmente de 12 días.

Sarampión

Enfermedad producida por un virus.

Se halla en las mucosidades de la garganta del enfermo.

Es muy contagiosa. Se caracteriza por la aparición en la piel de manchas pequeñas y rojas, tos, estornudos, síntomas catarrales y fiebre.

Profilaxis. Existe la vacunación contra el sarampión; aunque no evita la enfermedad, cuando aparece lo hace en forma benigna.

Hay que aislar al enfermo y evitar que tome frío, y observar el que mantenga limpia la boca y las fosas nasales, pues es la vía de infección.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Los protozoos son: a) plantas; b) metazoarios; c) animales.
2. Los plasmodios de la malaria son: a) bacterias; b) hongos; c) protozoos.
3. Microbio es un organismo: a) que causa enfermedad; b) que tiene una sola célula; c) que se ve sólo con el microscopio.
4. En los protozoos, la conjugación es: a) enquistamiento; b) reproducción; c) locomoción.
5. Enumere cinco medidas para erradicar la malaria.
6. Enumere medidas para erradicar la disentería amebiana.
7. Escriba un resumen sobre la viruela y la vacuna antivariólica.

VOCABULARIO

pseudópodos
flagelos
cilios
gripe

asexual
patógeno
profilaxis
endemia

epidemia
ultramicroscopio
hidrofobia
enquistarse

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Insistir en la necesidad de la vacunación.
- Insistir en los consejos para la lucha contra el paludismo.
- Hacer énfasis en las medidas higiénicas y sanitarias que debemos observar para prevenir las enfermedades.
- Resaltar el trabajo que llevan a cabo las autoridades sanitarias para evitar epidemias y erradicar las enfermedades endémicas.

ESCALA GRADUAL ZOOLOGICA

Para clasificar a los animales pluricelulares, Metazoos o Metazoarios, se emplean los siguientes grupos que van de mayor a menor; es decir, va disminuyendo en amplitud.

1. **Reino:** conjunto de tipos.
2. **Tipo:** conjunto de clases.
3. **Clase:** conjunto de órdenes.
4. **Orden:** conjunto de familias.
5. **Familia:** conjunto de géneros.
6. **Género:** conjunto de especies.
7. **Especie:** conjunto de animales semejantes entre sí.

DIVISION DE LOS METAZOOS

Los animales pluricelulares o Metazoarios se dividen en 8 tipos:

Espongiarios, Celenterados, Equinodermos, Gusanos, Artrópodos, Moluscos, Procordados y Vertebrados.

Los 7 primeros son llamados *Invertebrados*, porque carecen de columna vertebral.

Ejemplo: Una esponja, un gusano, un camarón, una mosca, etc.

Vertebrados son los que tienen vértebras.

Ejemplo: Un pez, un pájaro, un gato, el hombre.



El gato tiene vértebras; es un vertebrado. La abeja no tiene; es invertebrado.

TIPO I: ESPONGIARIOS

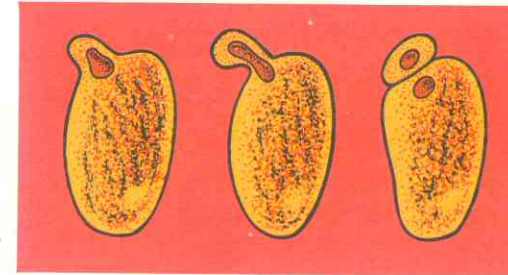
CARACTERES GENERALES

- Los espongiarios son animales pluricelulares. De cuerpo blando.
- Todos son acuáticos.
- Viven fijos en las rocas y casi todos son marinos.
- Carecen de órganos y aparatos diferenciados.
- Son de *simetría radial*, porque sus órganos están dispuestos en forma de radios alrededor de un eje central.

El cuerpo está atravesado por multitud de conductos.

Se reproducen sexualmente y por *gemación*.

La gemación es un pequeño bultito o yema que va creciendo y luego se desprende para dar nacimiento a un nuevo ser.



Gemación

Se alimentan absorbiendo el agua por los orificios o poros que tienen en el cuerpo y expulsándola por una abertura mayor llamada *ósculo*. Como el interior de los conductos está lleno de células flageladas, con un embudo pegajoso, en éstas quedan adheridos los seres microscópicos que sirven de alimento al espongiario.

Respiran absorbiendo el oxígeno del agua.

División. Los espongiarios se dividen en:

Espojas calcáreas, con esqueleto de espículas calizas.

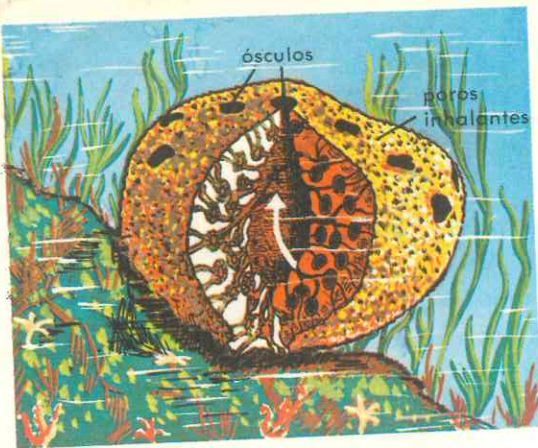
Espojas silíceas, con esqueleto de sílice.

Espojas córneas, con esponjina, una proteína córnea.

LA ESPONJA COMUN

Tiene forma redondeada; vive en el mar, entre los 10 y 1.000 metros de profundidad. Pertenecen al tercer grupo de esponjas.

El cuerpo está erizado de púas y perforado por agujeritos o poros inhalantes; posee, además, otros agujeros mayores u *ósculos*.



La esponja se fija al fondo del mar

Se usan para baño, limpieza de máquinas, etc.

Se explotan en el Mediterráneo, Mar Rojo y Mar de las Antillas.

Por los poros absorbe el agua; por los *ósculos* la expulsa.

El interior está cruzado por numerosos canales o conductos.

El esqueleto es de una sustancia llamada *espongina*.

Las esponjas se extraen del fondo del mar por medio de buzos. Se las somete a industrialización para despojarlas de la parte blanda. El esqueleto o *espongina* es lo que se vende en el comercio.

TIPO II: CELENTERADOS

CARACTERES GENERALES

- Son animales pluricelulares.
- El cuerpo tiene forma cilíndrica.
- Poseen simetría radiada.
- Alrededor de la boca tienen tentáculos provistos de células urticantes.

Viven en el mar; aislados o en colonias muy numerosas.

Se reproducen sexualmente por gemación y por estrobilación.

Se alimentan de pequeños animales acuáticos, pulgas de agua, larvas, etc.

Los tentáculos de los celentéreos tienen las células urticantes. Cuando inyectan su contenido en una presa la paralizan. Después los tentáculos la empujan a la boca.

Las sustancias no digeridas son expulsadas por la misma boca, que les sirve también de ano.

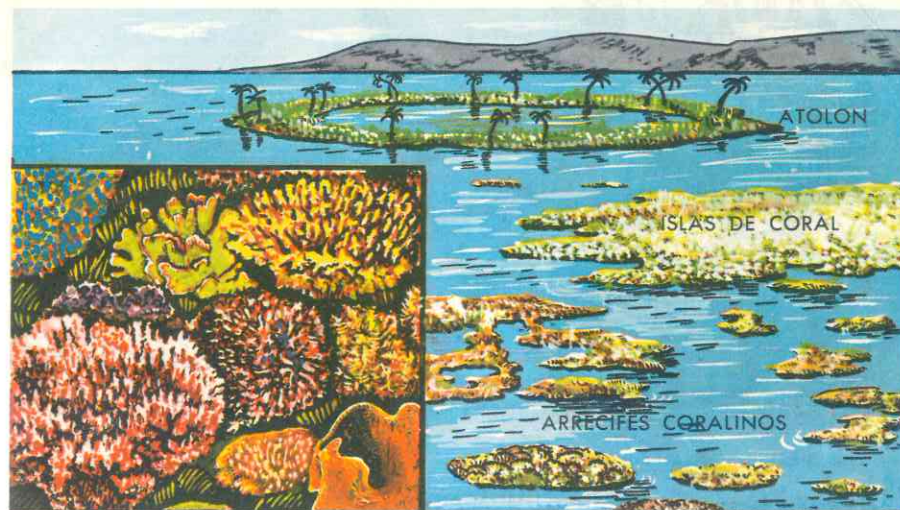
DIVISION

Se dividen por su forma en: *pólipos* y *medusas*.

El **pólipo** es fijo, sedentario y puede vivir en colonias.

La **medusa** es flotante y solitaria.

Los pólipos. Son de 2 clases: *madréporas* y *corales* e *hidras* y *anémonas*.



Colonias de madreporas. Al fondo, un atolón

Las madreporas y corales viven en el fondo de los mares tropicales.

Tienen aspecto de plantas.

El esqueleto es calizo y muy duro.

Su color es variado: desde blanco a rojo o negro.

Viven en inmensas colonias en los mares cálidos. Al ir creciendo, la colonia sube hasta la superficie del mar y forma grandes coronas o *atolones*; son las llamadas *islas de coral*. Las aves, el viento y las aguas llevan tierra y semillas y aparece la vegetación. Después son habitadas por el hombre. En Oceanía hay millares de estas islas.

El coral rojo lo forman millones de *pólipos*.

Cada pólipo es un animal de pocos milímetros. Tiene 8 tentáculos blancos que le dan aspecto de flor.

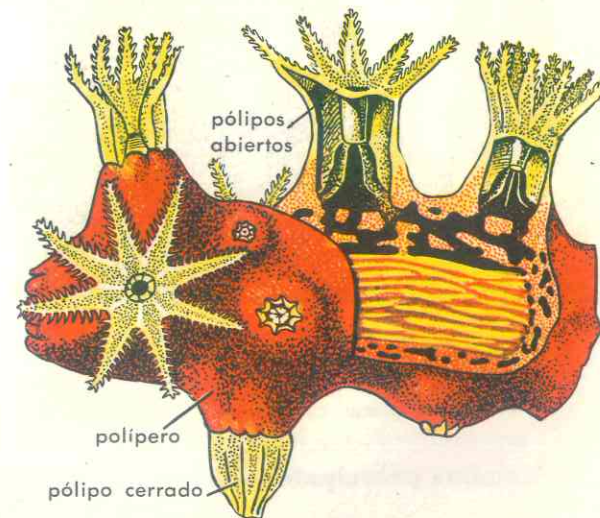
La colonia coralífera parece un árbol.

Las madreporas son colonias de pólipos de esqueleto totalmente blanco.

Por su gran dureza forman arrecifes e islas madreporicas.

Se reproducen sexualmente y por gemación; o sea, por brotes como una yema en el tallo.

Los corales son utilizados en joyería por sus vistosos colores.





Anémona capturando un camarón

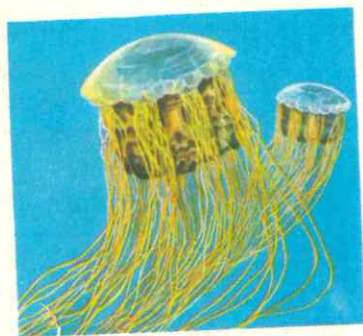
Las hidras y anémonas tienen forma de pólipo. Viven aisladas y en colonias; pegadas a las rocas.

Poseen varios colores: amarillo, rojo y verde.

Su cuerpo en forma de tubo posee numerosos tentáculos con los que atrapa peces, moluscos, etc.

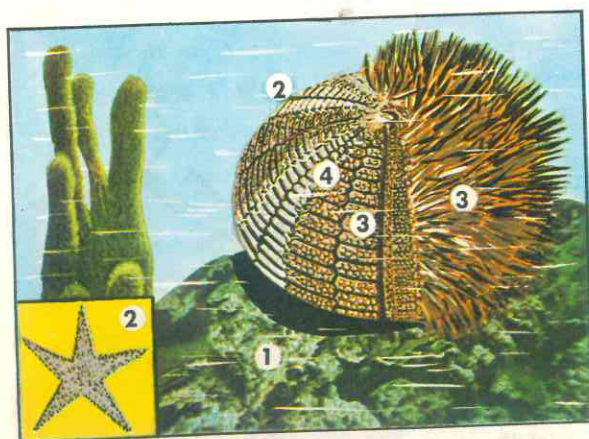
Las medusas

Tienen forma de sombrilla. Son transparentes y gelatinosas. En su borde poseen largos tentáculos dotados de células urticantes. En la parte inferior está la boca, también rodeada de tentáculos. Son animales marinos que flotan solitarios. Se alimentan de peces.



Medusas

TIPO III: EQUINODERMOS



Los erizos y estrellas de mar:
 1.º Son marinos. 2.º Tienen forma estrellada o esférica. 3.º Su cuerpo está cubierto de un esqueleto formado de placas, con púas. 4.º Tienen pies ambulacrales

Los principales son: erizo de mar y estrella de mar.

CARACTERES GENERALES

- Son animales pluricelulares
- Todos son marinos.
- Tienen simetría radiada.
- Su cuerpo está formado por placas calcáreas (caparazón).
- Poseen *pies ambulacrales* para la locomoción.
- Llevan la boca en la parte inferior.
- Tienen boca y ano diferenciados.
- Su color es variado.
- Se reproducen por *huevos* (sexualmente).

EL ERIZO DE MAR

Vive en los fondos rocosos. El cuerpo es semiesférico y erizado de largas púas móviles, dispuestas en filas.

El caparazón interno está formado por placas calcáreas soldadas entre sí. En la cara inferior está la boca; en la parte superior se encuentra el ano.

Las placas calcáreas del caparazón poseen unos finos agujeros por donde salen unos delgados tentáculos llamados *pies ambulacrales*, que le sirven para respirar y moverse.

Se alimenta de algas y moluscos.

En la boca tiene 5 piezas duras a manera de dientes, llamadas «linterna de Aristóteles». Su boca se comunica con el estómago; poseen un largo intestino.

Son animales *unisexuales*. Algunas placas del caparazón reciben el nombre de placas genitales porque tienen unos orificios para dejar salir los gametos sexuales.

Poseen un aparato digestivo, nervioso y sentidos del tacto y equilibrio.

El erizo es un animal comestible.

TIPO IV: GUSANOS

CARACTERES GENERALES

- Son un conjunto de grupos que, siendo independientes, se estudian reunidos por comodidad.
- Tienen el cuerpo blando; anillado o no.
- Carecen de piezas esqueléticas.
- Poseen *simetría bilateral* (la mitad del cuerpo es igual a la otra).
- Respiran por la piel.
- Se reproducen por huevos.
- Algunos producen enfermedades.

Son animales de cuerpo alargado y blando.

Ciertos gusanos tienen el cuerpo formado por anillos.

Se desplazan por movimientos ondulatorios del cuerpo, los marinos pueden nadar.

Su tubo digestivo es rectilíneo.

Viven en tierra, en el agua y como parásitos del hombre y animales.

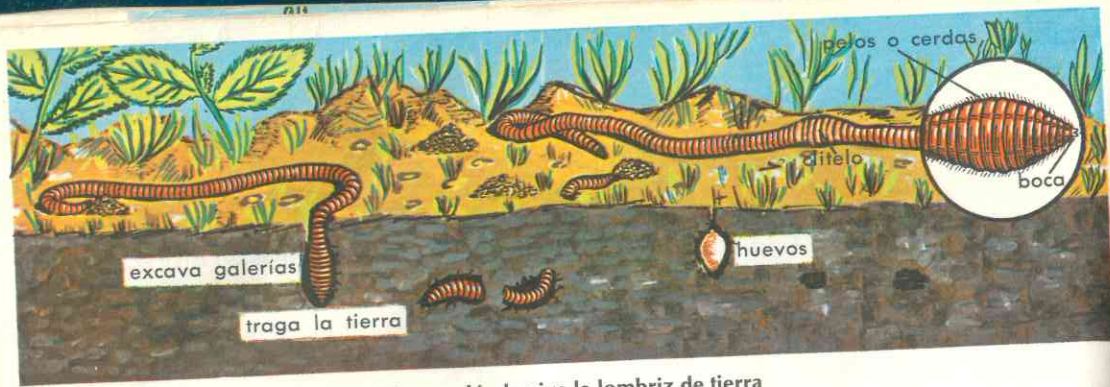
Ejemplo: lombriz de tierra, sanguijuela, tenia o solitaria, triquina, etc.

Se dividen en 3 clases: *Anélidos*, *Platelmintos* y *Nematelmintos*.

Los **Anélidos** están formados por *anillos*: lombriz, o gusano de tierra, sanguijuela, etc.

Los **Platelmintos** son gusanos *planos*: la solitaria. Algunos son parásitos.

Los **Nematelmintos** tienen forma de hilo. Algunos son parásitos



Cómo y dónde vive la lombriz de tierra

y causan enfermedades graves. Ej.: la triquina, lombriz intestinal y unicinaria; no tienen anillos.

LA LOMBRIZ O GUSANO DE TIERRA

Es un gusano de cuerpo anillado; es un Anélido.

En cada anillo tiene unos pelitos que le ayudan a moverse.

El primer anillo es puntiagudo y contiene la boca en forma de trompa.

Vive en tierra húmeda. Con su trompa excava galerías tragándose la tierra; se alimenta de las materias orgánicas que la tierra contiene. Después expulsa la tierra que ha tragado formando unas rosquitas en el suelo.

Abunda en los huertos y jardines.

Respira por la piel; si se le seca se muere, pues es muy fina y delicada.

Se reproduce sexualmente. Son *hermafroditas*, porque en el mismo animal existen ambos sexos. En los anillos 11 a 13 están las glándulas sexuales que secretan pequeños óvulos, o los espermatozoides.

La lombriz de tierra presta gran beneficio a los agricultores porque remueve y ventila la tierra. La lombriz de tierra está continuamente circulando desde las capas superficiales a las profundas. Con los agujeros que hace, airea el suelo y lo hace más suelto. Además, lleva tierra de las capas superiores a las de abajo y al revés, removiendo así los terrenos.

LA TRIQUINA

Es un pequeño gusano parásito de 3 milímetros de largo.

Vive en los músculos del cerdo, rata, conejo, etc., y en el hombre.

Produce la triquinosis; enfermedad algunas veces mortal.

Ciclo de la triquina

Las ratas padecen la triquinosis. Si un cerdo come una rata, ingiere los embriones de triquina que van a enquistarse en los músculos. Al comer el hombre la carne del cerdo triquinoso, quedan en libertad los embriones y se forman las triquinas en el intestino, donde cada hembra pone infinidad de embriones (hasta 15.000); éstos perforan la pared intestinal y arrastrados por la sangre van a los músculos donde se enquistan.

Si la triquina pasa al cerebro puede causar la muerte.

La triquinosis ocasiona en el hombre graves perturbaciones gastrointestinales parecidas a la fiebre tifoidea; y en los músculos produce calambres, atrofia y gran debilidad.

Para evitar la triquinosis hay que tener mucho cuidado al comer carne de cerdo; debe estar bien cocida o frita, pues las temperaturas superiores a 70 grados matan a los embriones de triquina.

Hay que examinar los jamones, chorizos, etc., antes de utilizarlos porque los embriones de triquina pueden vivir durante mucho tiempo en estado de larva en las carnes saladas.



Ciclo de la triquina

LA LOMBRIZ INTESTINAL O ASCARIS

Es un gusano blanco que vive parásito en el intestino del hombre, caballo, cerdo, oveja y otros animales.

Tiene unos 20 centímetros de largo.

Vive en el intestino delgado. Es frecuente en los niños.

Se reproduce rápidamente. Son unisexuales; la hembra puede poner hasta 40 millones de huevos.

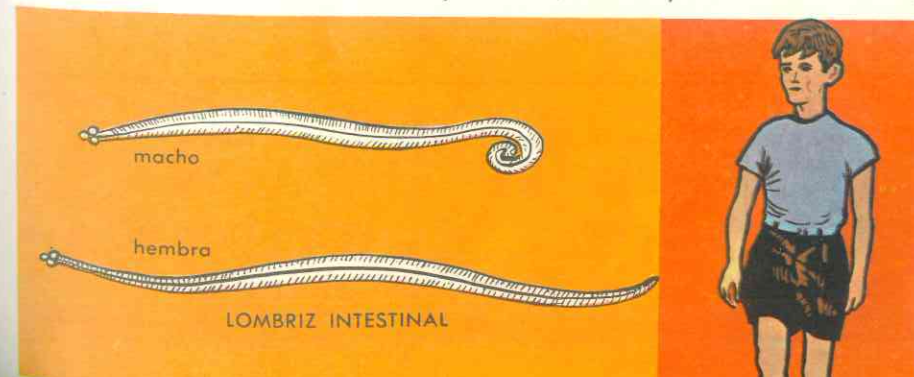
Estos huevos al caer a tierra se desarrollan contaminando el agua y las verduras. Si llegan al estómago de un animal comienzan a desarrollarse los embriones y pasan al intestino donde forman apelmamientos que lo obstruyen, originando graves trastornos, pues chupan la sangre a través de las paredes intestinales.

LA LOMBRIZ BLANCA U OXIURO

Es mucho más pequeña.

Vive especialmente en el intestino de los niños, y también debilita por chupar sangre.

La lombriz intestinal causa enflaquecimiento, debilidad y otras molestias



EL ANQUILOSTOMO O UNCINARIA

Es un gusano parásito de medio centímetro de largo y muy delgado. Uno de sus extremos termina en punta; el otro es abultado y hueco.

El anquilostomo tiene la boca provista de dos placas afiladas en forma de media luna.

Vive parásito en el intestino delgado del hombre. Se alimenta de sangre. Con la boca rompe la pared del intestino y traspasa los tejidos. Llega al corazón o a los pulmones; recorre todo el cuerpo.

Produce la enfermedad llamada *anquilostomiasis*. Se manifiesta por hemorragias e inflamación de los pulmones y del intestino.

La contaminación del anquilostomo es por contacto con la piel. Los huevos del anquilostomo salen mezclados con las heces fecales. Llegan a la tierra donde se transforman en larvas microscópicas en forma de hilos.

Si una persona descalza llega a tocar las larvas, éstas penetran por la piel y perforando los tejidos llegan hasta el intestino. Por esto es peligroso andar descalzo en los lugares infectados por el anquilostomo.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Diga qué son metazoarios. Ejemplos.
2. A qué tipo de metazoarios corresponden las siguientes características:
 - a) pluricelulares, respiran por la piel, se reproducen por huevos, cuerpo blando, carecen de pies locomotores.
 - b) pluricelulares, cuerpo blando, acuáticos y coloniales, viven fijos en las rocas, generalmente marinos, tienen cuerpo atravesado por muchos conductos, reproducción por gemación.
 - c) pluricelulares, todos marinos, pies ambulacrales, boca en la parte inferior, caparazón formado por placas calcáreas, reproducción por huevos.
 - d) pluricelulares, cuerpo de forma cilíndrica, tentáculos alrededor de la boca, viven en el mar, aislados o en colonias, reproducción sexual o por gemación.

VOCABULARIO

pluricelular	brotos	arrecife
coloniales	atolón	hermafrodita
gemación	pólipo	espongina

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Ir de excursión a la playa, orillas de un lago u otro lugar apropiado. Ir provistos de frascos de boca ancha y tapas de tornillo. Llevar pinzas y otras herramientas. Recoger todos los especímenes posibles. Llevarlos a la escuela y ponerlos en formol o disecarlos, según sea el caso. Reconocer a qué tipo pertenecen. Esta es una forma de enriquecer el museo de la escuela.
- Investigar qué gusanos son endémicos en la región en donde está la escuela, las medidas que toman las autoridades sanitarias para combatirlos. Discutir la cooperación que debe prestar el alumno para que dichas medidas sean efectivas.
- Adquirir una tenia colocada en formol. Observar los anillos. Adquirir preservados en formol, otros gusanos que parasitan al hombre. Comparar con la tenia.

TIPO V: ARTROPODOS

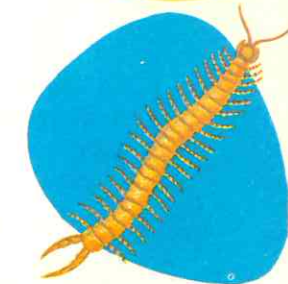
CARACTERES GENERALES

- Metazoos con simetría bilateral.
- Cuerpo protegido por un esqueleto externo rígido, compuesto de quitina.
- El cuerpo y las patas están articulados para permitir el movimiento, como sucedía en las armaduras medievales.
- Para poder crecer deben cambiar la cubierta, sufrir mudas, a veces con cambio de forma (metamorfosis).
- Respiración branquial en los acuáticos, y traqueal en los terrestres.
- Además de las patas poseen otros apéndices: antenas en algunos, alas en otros, y quelíceros y pedipalpos en otros.
- Ojos simples o compuestos.
- Sistema nervioso desarrollado.
- Reproducción sexual por huevos.
- Son los animales más abundantes, y se les encuentra en toda la Tierra.

DIVISION

Se clasifican, por el número de patas y el tipo de respiración que tengan, en 4 clases:

1. CRUSTACEOS: Respiración **branquial**; vida acuática, 2 pares de antenas. Cinco o más pares de patas. Ej.: *Camarón, cangrejo, langosta de mar.*
2. MIRIAPODOS: Respiración aérea (**traqueal**). Cuerpo largo y segmentado, con un par de patas en cada segmento. Cuerpo con dos regiones: cabeza y tronco. Ej.: *Milpiés y ciempiés.*
3. ARACNIDOS: Respiración aérea (**traqueal**). Cuatro pares de patas, quelíceros y pedipalpos. Cuerpo con dos regiones: cefalotórax y abdomen. Ej.: *La araña, alacrán, garrapata.*
4. INSECTOS: Respiración aérea (**traqueal**). Tres pares de patas y dos de alas. Cuerpo con 3 regiones: cabeza, tórax y abdomen. Ej.: *La hormiga, la mariposa, la mosca.*





CLASE 1.^a: CRUSTACEOS

LA LANGOSTA DE MAR

Es un artrópodo marino de color verde oscuro y largas antenas.

Tiene 5 pares de patas y 2 pares de antenas. Retrocede con gran rapidez por los fuertes movimientos que con la cola hace de delante hacia atrás.

Respira por branquias.

Un duro caparazón le cubre todo el cuerpo; éste consta de dos regiones: **cefalotórax** y **abdomen**.

El **cefalotórax** lo forman la cabeza y el tórax.

En la cabeza, además de las antenas y los ojos, tiene las glándulas verdes, que son sus riñones.

En los extremos de unos largos tubitos están los dos ojos compuestos. La boca posee dos fuertes mandíbulas en forma de tenazas. Es *zoófago*, es decir, se alimenta de animales.

Se reproduce *por huevos*; es *ovíparo*.

La carne de la langosta es de sabor exquisito y muy nutritiva, por lo cual se la pesca activamente.

Otros crustáceos son:

El camarón, cangrejo de mar, cangrejo de río, langostino, centolla, etc.

Todos los crustáceos son acuáticos; la mayoría son marinos.

Mudan periódicamente el caparazón. Como pueden tener muchas mudas, su tamaño no es fijo, como sucede con los Insectos.

CLASE 2.^a: MIRIAPODOS

- Son animales terrestres de cuerpo alargado.
- Tienen numerosos anillos; en cada uno, un par de patas.
- Llevan dos antenas y ojos sencillos.
- Respiran por tráqueas.
- Algunos poseen glándulas venenosas en el primer par de patas, que se coloca bajo la cabeza.
- Se reproducen por huevos.
- Son carnívoros.
- Experimentan mudas para crecer.

Los principales son: el *ciempiés* y *milpiés* o congorrocho.

EL CIEMPIÉS

Es un artrópodo terrestre. Vive en sitios húmedos y oscuros.

De día está oculto; de noche sale a cazar. Posee anillos; en cada uno lleva un par de patas.

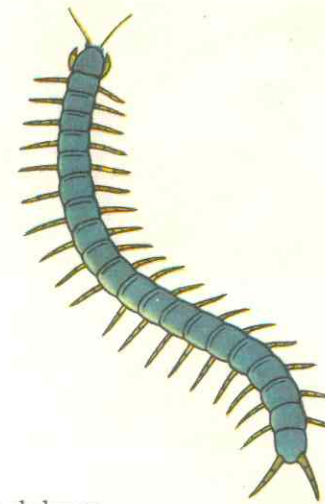
Los tegumentos o piel están recubiertos por una gruesa capa de quitina.

El primer par de patas se transforma en pinzas con veneno, las forcípulas.

Se alimenta de insectos, lombrices, arañas, etc.

Algunas especies son inofensivas; otras muy venenosas y peligrosas.

Su picadura produce inflamación e intensos dolores.



CLASE 3.^a: ARACNIDOS

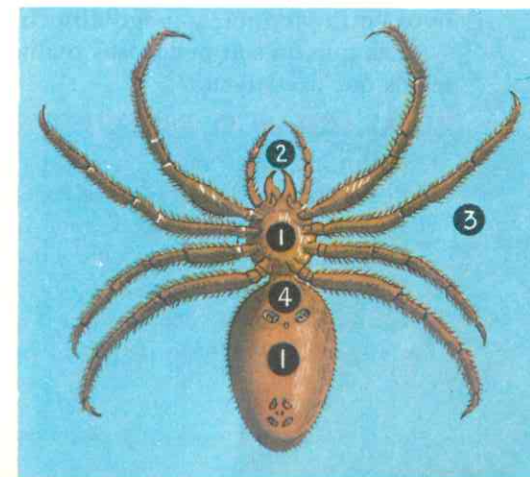
- Son artrópodos terrestres.
- Tienen el cuerpo dividido en dos partes: cefalotórax y abdomen.
- Poseen 4 pares de patas.
- Respiran por tráqueas.
- Son animales zoófagos, feroces y solitarios.
- Se desarrollan por medio de mudas, sin metamorfosis.
- Son *ovíparos* y *vivíparos*.
- Algunos poseen glándulas venenosas.

Los principales arácnidos son:

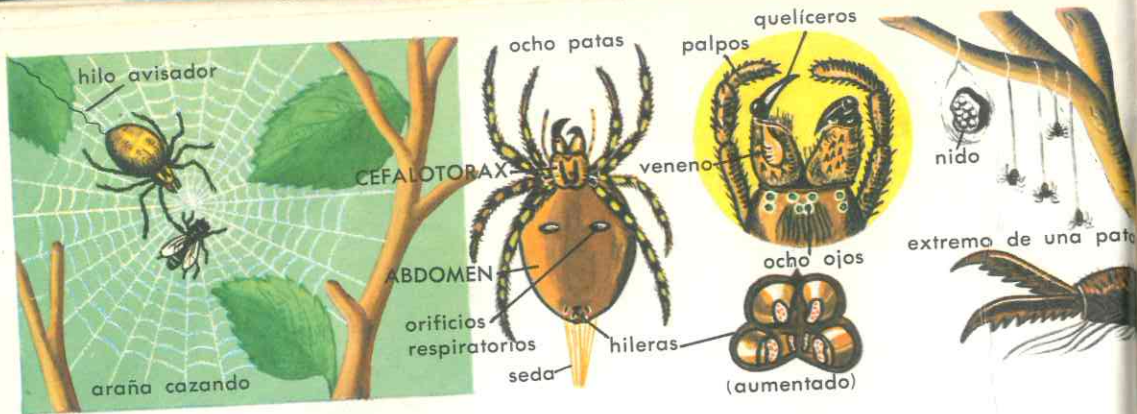
La araña común, la araña migala gigante, la tarántula, el escorpión o alacrán, la garrapata, el arador de la sarna, etc.

LA ARAÑA

Es un artrópodo terrestre cuyo cuerpo está dividido en 2 partes: *cefalotórax* y *abdomen*.



Los arácnidos tienen estos caracteres: 1. El cuerpo dividido en cefalotórax y abdomen. 2. Llevan quelíceros. 3. Tienen cuatro pares de patas. 4. Respiran por tráqueas y son terrestres. 5. Pedipalpos



La araña epeira. Diversos detalles

En la cabeza tiene: 8 ojos, la boca, 2 uñas venenosas o quelíceros y 2 pedipalpos, para el tacto.

En el tórax tiene 4 pares de patas articuladas con 3 uñas en cada pata.

En el abdomen lleva 2 orificios respiratorios y 6 abultamientos o hileras que segregan el hilo sedoso con el cual hace la tela.

La araña tegenaria o doméstica y la epeira tejen telas verticales en el campo, jardines y rincones.

La araña migala, de gran tamaño, ataca a animales grandes, como pájaros.

La más peligrosa para el hombre es la «viuda negra», de tamaño reducido, pero que puede ser mortal.

Todas las arañas efectúan digestión externa: inyectan enzimas digestivos en la víctima, y luego absorben los líquidos corporales.

Las que no son peligrosas realizan un papel útil por la cantidad de insectos que destruyen.

EL ALACRAN O ESCORPION

Es un arácnido cuyo cuerpo tiene cefalotórax y abdomen.

Posee 4 pares de patas y dos fuertes tenazas, los pedipalpos desarrollados.

El extremo del abdomen termina en una uña venenosa.

En la cabeza tiene 8 ojos simples.

Vive debajo de las piedras y de la corteza de los árboles.

Camina siempre con la cola levantada, dispuesto a clavar su mortífera uña, cuyo veneno mata instantáneamente a las arañas, insectos y animales pequeños.

El alacrán o escorpión capturando una presa y rodeado de sus crías



Son ovovivíparos; la hembra pare 3 ó 4 crías muy blancas. Durante el día permanece oculto; sale a cazar de noche. Algunos miden hasta 20 centímetros de largo. Su picadura produce al hombre intensos dolores.

LA GARRAPATA

Vive en el campo, adherida a las hierbas, hojas, etc. Cuando logra fijarse a un mamífero: hombre, caballo, vaca o perro, comienza a chuparle la sangre.

Es un arácnido adaptado al parasitismo.

Su cuerpo es plano, pero toma forma globulosa cuando ha absorbido gran cantidad de sangre.

Tiene 4 pares de patas que le sirven para fijarse fuertemente en la piel de los animales.

Algunas especies transmiten enfermedades al hombre y a los animales.



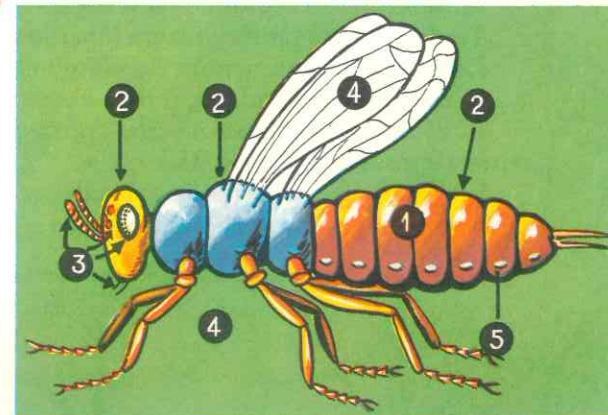
CLASE 4.ª: LOS INSECTOS

Es el grupo de animales más numeroso de la Naturaleza.

Se conocen más especies diferentes que entre el resto de los animales y plantas reunidos.

CARACTERES GENERALES

- Generalmente son terrestres, pero hay especies acuáticas.
- Respiran por tráqueas.
- El cuerpo está dividido en 3 partes: cabeza, tórax y abdomen.
- Tienen 2 antenas, 4 alas y 3 pares de patas.
- Se reproducen por huevos (ovíparos).
- Sufren metamorfosis durante el crecimiento.
- Realizan la polinización de las plantas con flores; sin ellos, éstas no darían frutos ni semillas.



Los insectos tienen:

1. Cuerpo formado por anillos y cubierto de quitina.
2. Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen.
3. Cabeza con dos antenas, ojos simples y compuestos y boca.
4. Tienen seis patas y cuatro alas.
5. Respiran por tráqueas

PARTES DE UN INSECTO

La cabeza lleva un par de antenas, 2 ojos compuestos y 3 simples.

En el tórax hay 3 anillos, cada uno con un par de patas, y el 2.º y 3.º con un par de alas.

En el abdomen se aprecian bien los movimientos de la respiración, alargándose y acortándose, no posee apéndices, salvo los últimos anillos.

La boca, compuesta de: 1 labio superior, un par de mandíbulas, un par de maxilas, y labio inferior, se adaptan a diferentes formas de vida, modificándose estas piezas. Así encontramos boca masticadora, picadora, etc.

Sufren metamorfosis, en los casos más complejos con 3 fases: larva, ninfa y adulto.

Como el número de mudas es fijo, los adultos tienen siempre el mismo tamaño; así, cuando veas dos moscas bien diferentes de tamaño, serán dos especies distintas, no una joven y otra mayor.

El cerebro está bien desarrollado, así como los órganos de los sentidos.

INSECTOS QUE PROPAGAN ENFERMEDADES

Mosca, mosquito, cucaracha y chipo

EL MOSQUITO

El mosquito, conocido también por zancudo, deposita sus huevos en charcos y pantanos. Las larvas que nacen de los huevos suben a respirar a la superficie de las aguas. Tras pasar por la fase ninfa, también acuática, les nacen las dos alas y se convierten en insectos terrestres.

El mosquito se reproduce con rapidez.

Tiene 6 largas patas y un pico perforador y chupador.

Los machos se alimentan de jugos vegetales. Las que pican al hombre y animales son las hembras, que se alimentan de la sangre de sus víctimas.

El mosquito llamado *Anopheles* transmite el paludismo. (Léase lo referente al mismo en página 81.)

Existen varias especies de zancudos o mosquitos transmisores de enfermedades tales como la fiebre amarilla, la leishmaniasis, la filariasis, etc.

El mosquito común. El macho y la hembra se diferencian bien por las antenas



La lucha contra el mosquito *Anopheles*

El mosquito *Anopheles* es el transmisor del paludismo.

Para evitar su propagación hay que combatir al insecto.

Como los huevos son depositados en aguas estancadas, éstas hay que cubrir las con una delgada capa de petróleo para que las larvas mueran asfixiadas.

No dejar recipientes con flores o con agua durante varios días, pues se convierten en focos de incubación de mosquitos que luego invaden las viviendas. Usar insecticidas en las viviendas y el campo.

Al mismo tiempo que se combate al mosquito es necesario cuidarse de sus picaduras usando mosquiteros y protegiendo las puertas y ventadas con mallas metálicas. Pueden usarse también productos que, extendidos sobre la piel, repelen a los insectos.

LA CUCARACHA

Es un insecto de 6 patas, 4 alas y 2 antenas. Forma aplastada y color oscuro.

La boca tiene 2 mandíbulas y 2 maxilas duras en forma de gancho, llenas de pequeños dientes. Tritura muy bien los alimentos.

Se reproduce por huevos que encierra en una bolsa quitinosa para protegerlos de la intemperie.

La cucaracha es un insecto dañino. Sale de noche a comer. Camina por cloacas y estercoleros, pasando luego a visitar nuestros alimentos.

En sus patas lleva gérmenes de todas las enfermedades.

Hay que combatirla con fuertes insecticidas, porque es muy resistente.



EL CHIPO

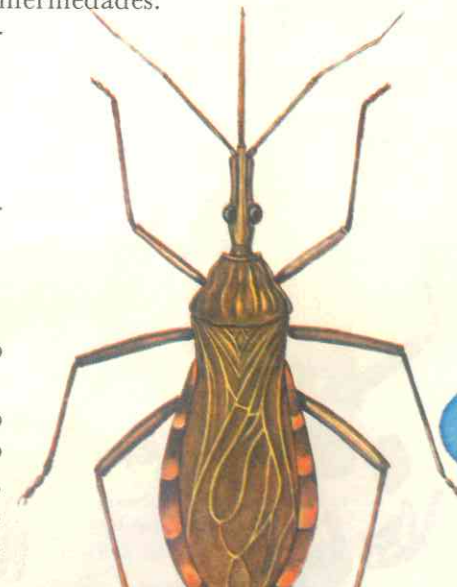
Es un insecto de unos 3 centímetros de longitud.

Cabeza alargada y ojos salientes.

Boca con trompa chupadora.

Pica durante la noche al hombre dormido y le provoca ardor que le obliga a rascarse.

El insecto al chupar sangre, al mismo tiempo depone o defeca. Las deposiciones del chipo contienen un flagelado llamado tripanosoma, que traspasa la piel del hombre al rascarse éste. Se produce así la enfermedad o mal de Chagas.



INSECTOS PARASITOS DEL HOMBRE Y ANIMALES

Pulga, piojo y chinche

EL PIOJO

Insecto parásito del hombre y de los animales. Carece de alas. Tiene 6 patas con fuertes uñas para agarrarse.

La boca posee un pico adaptado para picar y chupar.

Vive especialmente entre el pelo del hombre y animales.

Transmite enfermedades tales como el tifus exantemático, grave para el hombre.



LA CHINCHE

Hay varias especies. Atacan al hombre y los animales.

Este insecto es transmisor de muchas enfermedades como el tifus, mal de Chagas, etc.

Posee una glándula que segrega un líquido maloliente y cáustico que levanta ampollas en la piel.



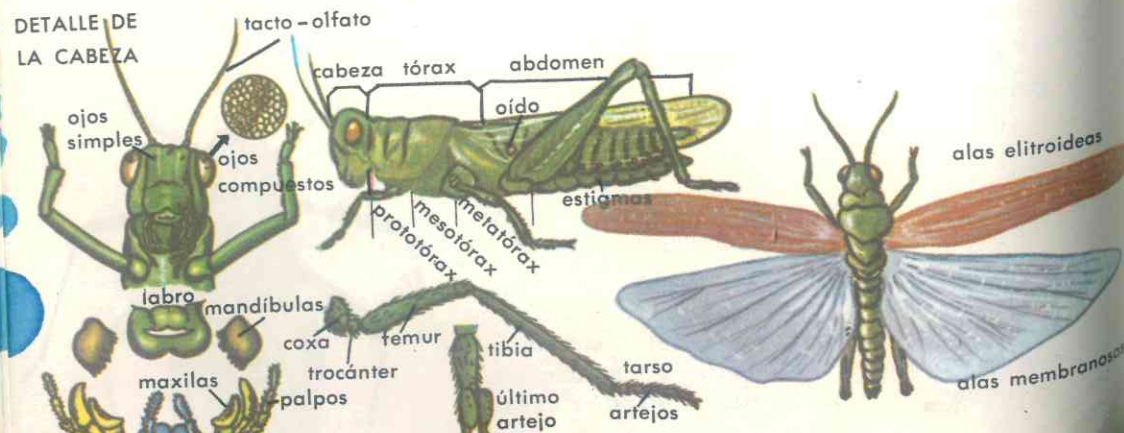
INSECTOS PERJUDICIALES

Langosta, escarabajo y pulgones

LA LANGOSTA

Es un insecto con boca masticadora; de *metamorfosis incompleta* o sencilla. Su cuerpo tiene 3 regiones: *cabeza, tórax y abdomen*.

Diversos detalles de la langosta



En la cabeza están:

La boca masticadora con fuertes mandíbulas para triturar las plantas; 2 ojos compuestos (con muchas facetas) a ambos lados de la cabeza y 2 antenas cortas para el tacto y el olfato.

En el tórax lleva:

Tres pares de patas articuladas (las dos últimas muy desarrolladas y adaptadas para el salto) y 2 pares de alas.

El abdomen está compuesto por 10 anillos.

Respira por tráqueas.

El aparato digestivo consta de un tubo que comunica la boca al buche, molleja con dientes internos, estómago e intestino.

Se reproducen por huevos. La hembra excava un agujero en el suelo e introduciendo el abdomen deposita de 80 a 120 huevos. Al llegar la primavera nacen las larvas.

Cada varios años se reúnen un gran número de hembras y efectúan la puesta juntas.

Salen así, simultáneamente, muchos insectos que se desplazan juntos, formando nubes cuando vuelan. Cuando se posan, al alimentarse destruyen los cultivos causando la ruina.

Fueron terribles, sobre todo en Oriente Medio.

Hoy se las combate con insecticidas lanzados desde avión y cebos envenenados. En las fases juveniles, como no vuela, puede atacárselas con lanzallamas. Como medio preventivo, es muy eficaz la observación y detección del lugar de puesta colectiva, se labra para dejar los canutos al aire, y éstos son destruidos por los animales o la intemperie.



EL ESCARABAJO

Existen muchas especies de este insecto. Ataca especialmente a los frutales y a las hortalizas.

Sus larvas causan graves destrozos en los platanales y campos de papas.

De adultos también hacen daño a la agricultura.

LOS PULGONES

Son *insectos chupadores* que viven parásitos en las plantas.

Su cuerpo consta de: cabeza, tórax y abdomen.

En la **cabeza** tienen 2 ojos, 2 antenas y la boca con pico chupador.

En el **abdomen** poseen dos finos tubos por donde segregan un jugo azucarado que gusta mucho a las hormigas.

Se alimentan de jugos vegetales; la planta atacada va desmejorando y muere. Transmiten también virus a las plantas.

Los principales son: el *pulgón del rosal*, el *del naranjo*, etc.

INSECTOS SOCIALES

Hormigas y termitas

LAS HORMIGAS

Las principales especies de hormigas son: la *hormiga negra* y la *hormiga roja*.



Los pulgones son destruidos por las hormigas como la mariquita



Están organizados; hay reinas, con alas, machos, también alados, y obreras, sin alas.

Los individuos alados pierden las alas después del vuelo nupcial.

Habitan en hormigueros, con cámaras y galerías. Allí se almacenan los alimentos, los huevos y las larvas que, por carecer de patas, son ayudadas a moverse por las obreras.

Cuando llueve sacan alimentos y huevos al sol para secarlos.

Pueden ser perjudiciales a la agricultura, tanto en los cultivos como en almacenes.

Hay hormigas que emigran, sin tener hormiguero. Estas constituyen la *marabunta*, que causa estragos en ciertas zonas.

INSECTOS UTILES

La abeja y la mariposa de la seda

LA MARIPOSA

Es un insecto con 4 alas, cubiertas por diminutas escamas. Estas escamas le dan las irisaciones o el color.

Poseen metamorfosis completa: larva u *oruga*, ninfa o *crisálida*, y adulto. La última fase es la de menor duración; hay mariposas que carecen de boca, y sólo viven un día.

La boca del adulto es chupadora, larga y recogida en espiral (*espiritrompa*). Se alimenta de néctar de flores.

Pero la boca de las orugas es masticadora, se alimenta de hojas, plantas, tejidos, grano, etc. Por ello, y como la mayor parte de su vida la pasa en forma de oruga, hemos de incluir a estos insectos entre las plagas.

Desde las «polillas» que destruyen las ropas hasta las «procesionarias», que hacen estragos en los pinares, hay otras que atacan a muchos cultivos, como el «taladrador» de la caña de azúcar.



Una linda mariposa

Pero existen algunas que, por el contrario, son de gran utilidad, así la *mariposa de la seda*.

La mariposa de la seda o de China es la más útil.

Sus larvas u orugas se alimentan de hojas de morera.

Crecen con mucha rapidez y cambian la cubierta varias veces.

Al mes de nacidas comienzan a fabricar el capullo; el *gusano* u *oruga* lo fabrica con un fino hilo de seda que va segregando por una glándula salivar en el labio inferior. Queda encerrado en el capullo y se transforma en ninfa o crisálida, permaneciendo inmóvil.

A las 3 semanas, el capullo se rompe y sale una mariposa blanca que es el insecto adulto.

Para industrializar la seda hay que someter a vapor de agua a los capullos; las ninfas mueren, evitando que se transformen en mariposa y al romper el capullo corten el hilo de seda.



EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Estudiar un camarón y un saltamonte. Identificar en ellos los caracteres generales de los artrópodos.
2. Use los mismos animales para encontrar diferencias. ¿A qué clase pertenece cada uno? ¿Cuáles son las semejanzas? ¿Cuáles son las diferencias?
3. ¿Puede usted decir las características de crustáceos, miriápodos, arácnidos e insectos?
4. ¿A qué se llama quitina?
5. Explique por qué la presencia de quitina trae como consecuencia la necesidad de articulaciones y de las mudas para poder crecer.
6. Recorte y dibuje para señalar las cuatro clases de artrópodos estudiadas.
7. ¿Qué arácnidos transmiten enfermedades al hombre?
8. Dé ejemplos de insectos que transmiten enfermedades al hombre.
9. Dé ejemplos de insectos que destruyan las plantaciones.
10. Describa la vida de un insecto social.

VOCABULARIO

oruga	cefalotórax	zoófago
branquial	ovíparo	larva
traqueal	vivíparo	ninfa
metamorfosis	parásito	oruga

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Investigar las enfermedades que afligen la comunidad y que son transmitidas por insectos. ¿Qué medidas toman las autoridades sanitarias para combatirlas? ¿Cómo puede el alumno contribuir a que estas medidas sean efectivas?
- ¿Qué insectos parasitan animales y plantas de la comunidad? Discutir la labor del departamento de agricultura para combatirlos.
- Discutir: ¿Son todos los insectos dañinos? ¿Son todos los artrópodos dañinos?
- Hacer que los alumnos estudien una pata de araña, con la ayuda de una lupa.
- Coleccionar orugas, insectos y otros artrópodos.
- Observar con una lupa algún insecto.
- Hacer diferencias entre respiración traqueal y respiración branquial. Llevar especímenes.
- Hacer esquemas en el cuaderno sobre las diferentes formas de telas de araña.

TIPO VI: MOLUSCOS

CARACTERES GENERALES

- Son animales de *cuerpo blando, no segmentado*, protegido por un repliegue exterior llamado *manto*.
- Cuerpo formado por 3 regiones: cabeza, pie musculoso, y masa visceral.
- Pueden *tener concha* con una o dos *valvas*, segregadas por el manto.
- Se *mueven* por un pie musculoso de forma variada.
- *Respiran por branquias o por pulmones*, según sean acuáticos o terrestres.
- Tienen *simetría bilateral*.
- Se reproducen por huevos (ovíparos).
- Poseen tubo digestivo, aparato circulatorio, aparato excretor y sistema nervioso.

Son los más complejos de los invertebrados, al menos en ciertos aspectos.

Las *cubiertas calcáreas* de la concha se llaman **valvas**. Pueden llevar 2, como las ostras; una, como los caracoles; o ninguna, como los pulpos.

Se dividen en tres clases:

Lamelibranchios, Gasterópodos y Cefalópodos.

Lamelibranchios. El nombre de estos moluscos se debe a que poseen branquias en forma de láminas.

Son *bivalvos* (2 valvas).

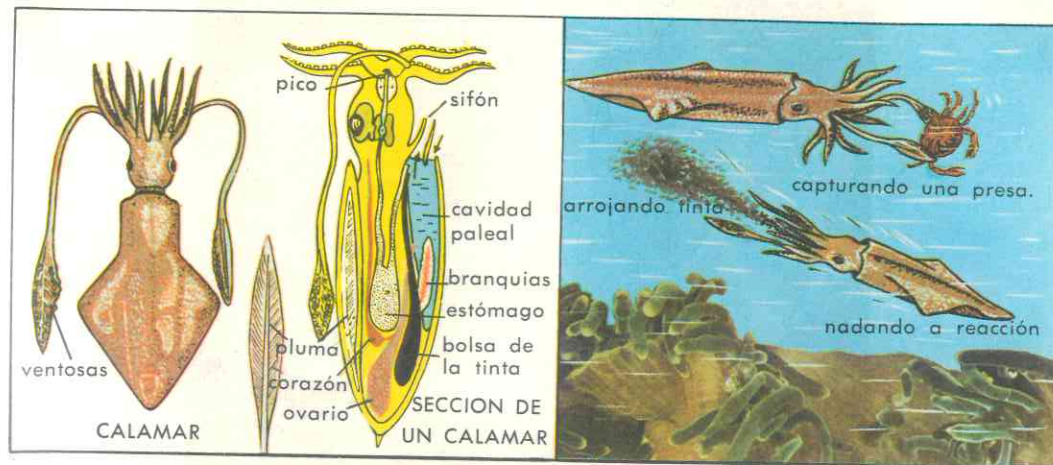
Pie en forma de hacha.

Todos son animales acuáticos.

Su respiración es branquial.

Ejemplo: La *ostra, almeja, mejillón, madreperla, concha de peregrino, chipichipe*, etc.

Moluscos con una y con dos valvas



El calamar es el más característico entre los moluscos con brazos y ventosas

Gasterópodos. Son moluscos *univalvos* (una valva).

Poseen pie ventral que les sirve para la locomoción.

La *respiración* puede ser *pulmonar* o *branquial*.

Ejemplo: Los *caracoles comunes, caracoles de mar, babosas, lapas de mar*, etc.

Cefalópodos. *Carecen de valvas.*

Llevan en la cabeza una corona de 8 ó 10 tentáculos o brazos, que proceden del pie.

La respiración es branquial.

Son animales acuáticos; todos marinos.

Los tentáculos o brazos están provistos de ventosas para adherirse fuertemente a los animales.

Algunos poseen una bolsa de tinta que al expulsarla, ennegrece el agua; le sirve como arma de defensa.

Son los moluscos más inteligentes.

Ejemplo: El *pulpo, calamar, jibia*, etc.

LA MADREPERLA U OSTRA PERLERA

Molusco lamelibranchio marino que vive pegado a las rocas.

Se defiende encerrándose entre sus dos valvas.

Su concha es gruesa; las valvas están articuladas en la parte posterior por medio de una *charnela* o bisagra.

Dos fuertes músculos producen el cierre de las valvas.

La parte interna de la concha es de nácar, materia usada en la industria para fabricar objetos de lujo.

Son hermafroditas y se reproducen por huevos.



Concha de madreperla con varias perlas

Las perlas son concreciones de nácar secretado por el manto alrededor de cualquier parásito o cuerpo extraño que penetre entre el manto y la concha.

Las perlas son de variada forma y color; la forma esférica es la más valiosa. Según su tamaño, brillo (oriente) y color, adquieren gran precio en joyería.

La pesca de la perla

Hay tres métodos para pescar la madreperla: el de buceo, el de escafandra y el de rastreo.

Por el de buceo, el pescador se sumerge en el agua; una vez en el fondo, abre los ojos para buscar las ostras, subiendo a la superficie a los pocos segundos, con las ostras que haya podido recoger.

El método de escafandra o buzo consiste en una campana metálica con vidrios que se sujeta a un traje impermeable. El buzo viste ese traje y se sumerge; por un tubo de goma se le envía aire para que respire.

Este método tiene gran ventaja por su comodidad y por la gran cantidad de madreperlas que recoge, pero es perjudicial a los ostrales porque el buzo aplasta las ostras pequeñas con sus zapatos de plomo.

El sistema de rastreo consiste en arrojar al mar una gran malla de alambre extendida en un marco de hierro. Debido a su peso, se va al fondo; el bote la va arrastrando y así desprende y recoge las ostras grandes, pero no las pequeñas.

Es el método más racional de pesca de perlas.

Las perlas se pescan en Africa, Asia y América.

En América son famosas las de la isla Margarita en las Antillas venezolanas, cuyo nombre (margarita) significa perla.

Los japoneses han desarrollado un método de cultivo de perlas de buen resultado.



El pulpo en el fondo del mar

EL PULPO

Es un molusco cefalópodo, con el pie dividido en 8 tentáculos provistos de ventosas.

En el centro de la corona de tentáculos se abre la boca, provista de un pico parecido al del loro, con él tritura sus presas, normalmente crustáceos.

Los ojos, grandes, son parecidos a los de los vertebrados; ve bien.

La masa visceral está al otro extremo, y el manto posee un tubo por donde puede expulsar agua a presión; entonces se desplaza en sentido contrario, como los aviones a reacción.

Existen otros cefalópodos provistos de concha interna, como los calamares y las jibias, éstos alcanzan mayor tamaño, sobre todo algunos que existen sólo en profundidad. Estos han dado origen a las leyendas de pulpos gigantes, existentes en muchos sitios, pero que no son ciertas.

El pulpo y muchos otros cefalópodos son comestibles.

TIPO VII: PROCORDADOS

Los Procordados son un tipo similar en ciertos aspectos a los Vertebrados, con los que se unen en el tipo «Cordados».

CARACTERES GENERALES

- Tienen el sistema nervioso dorsal, y no ventral, como los invertebrados.
- La parte principal es un tubo neural, protegido por un cordón consistente, que recuerda algo a la columna vertebral.
- Esta estructura pueden tenerla toda su vida o sólo en la primera época.
- Tienen reproducción sexual, algunos también asexual.
- Respiran por la piel o hendiduras branquiales de la faringe.
- Unos tienen forma de pez (*anfioxo*); otros de tubo (*ascidios* y *salpas*).
- Son escasos, y se dan sobre todo en costas europeas.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Conseguir un caracol, una almeja y un calamar. Estudiar las características de los moluscos.
2. Observar conchas de caracoles y almejas y otros moluscos. Dibujar los bivalvos en una cartulina y los univalvos en otra.
3. Escriba una síntesis sobre el pulpo.
4. Dibuje y recorte para representar distintos moluscos y sus partes principales.

VOCABULARIO

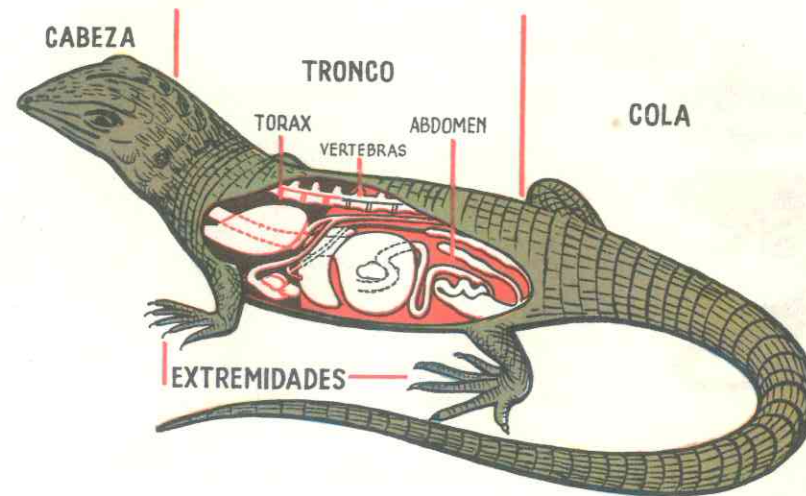
concha
valva
manto

ovíparo
univalvo
bivalvo

tentáculo
herbívoro
madreperla

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Investigar si en las aguas de su país hay moluscos comestibles.
- Hacer énfasis en el valor alimenticio de los moluscos comestibles.
- Hacer una colección de conchas de bivalvos y univalvos.
- Examinar un calamar.
- Observar un caracol terrestre vivo.
- Investigar la riqueza pesquera en el continente americano.
- Hablar sobre perlas cultivadas.
- Comentar las diferencias entre pulpo y sepia, ¿por qué los cefalópodos de mayor tamaño tienen concha interna?



13

Los vertebrados

TIPO VIII: VERTEBRADOS

CARACTERES GENERALES

Poseen esqueleto interno cuyo eje es la *columna vertebral*.

Respiran por branquias o por pulmones.

Tienen exteriormente *simetría bilateral*.

Son ovíparos o vivíparos.

Su cuerpo consta de 3 regiones: *cabeza*, *tronco* con las extremidades y *cola*.

En la cabeza está el cerebro, del cual parte la médula que recorre la columna vertebral.

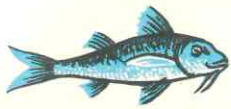
En el tronco se encuentran las vísceras u órganos internos para la circulación, digestión, etc.

Las extremidades son 4 en casi todos los vertebrados; arrancan del tronco.

Según su adaptación se llaman: *aletas*, *alas* y *patas*.

Pocos vertebrados carecen de extremidades; casi todos tienen cola.

La reproducción y los aparatos digestivo, respiratorio y circulatorio están adaptados a los diferentes géneros de vida.



Se dividen en 5 clases:

Peces, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.

1. **Peces:** Vida acuática. Ejemplo: *Tiburón, sardina, etcétera.*
2. **Anfibios:** Vida acuática y terrestre. Ejemplo: *Rana, sapo, etc.*
3. **Reptiles:** Vida terrestre (la mayoría); se arrastran. Ejemplo: *Lagarto, serpiente, etc.*
4. **Aves:** Vida terrestre. Vuelan. Ejemplo: *Pájaros, gallina, etc.*
5. **Mamíferos:** Vida terrestre (la mayoría). Ejemplo: *Murciélago, perro, hombre.*

CLASE 1ª: PECES

CARACTERES GENERALES

- Son vertebrados acuáticos.
- Poseen esqueleto óseo cartilaginoso.
- Viven en el agua; tienen aletas para moverse.
- El cuerpo está recubierto de escamas dérmicas.
- Respiran por branquias.
- Circulación sencilla: corazón con 1 aurícula y 1 ventrículo.
- No controlan su temperatura.
- Se reproducen por huevos (ovíparos).

Los peces pueden ser:

Oseos y cartilaginosos; de agua dulce y de agua salada.

El cuerpo de los peces es alargado y aguzado para poder moverse con facilidad en el agua.

Las escamas son placas superpuestas que cubren y protegen el cuerpo de los peces. Sobre ellas se extiende la epidermis.



Los peces: 1. Son vertebrados acuáticos. 2. Su esqueleto es óseo o cartilaginoso. 3. Se mueven en el agua, por medio de aletas. 4. Su cuerpo está recubierto de escamas. 5. Respiran por branquias. 6. Tienen temperatura variable. 7. Son ovíparos



Detalles del cuerpo de los peces

Las aletas son los órganos de locomoción y equilibrio del pez.

Las aletas reciben diferentes nombres.

Caudal (la de la cola), que le sirve para nadar; *dorsal* (la del lomo); *abdominal* (la del vientre); *pectorales* (las dos del pecho), y *anal* (la del ano).

Las branquias o agallas son los órganos de la respiración.

Son dos grupos de láminas que forman un arco que están a ambos lados del interior de la boca. Al tragar el agua, pasa por las branquias, las cuales absorben el oxígeno disuelto en el agua.

Hacen el oficio de los pulmones en los mamíferos.

La vejiga natatoria es una bolsa llena de gas que permite al pez flotar mejor en el agua. Si el pez la infla, sube a la superficie, y si la vacía, puede bajar al fondo fácilmente. Algunos peces la tienen cerrada; muchos, carecen de ella.

Los peces son muy importantes en la alimentación del hombre.

Millones de seres humanos se alimentan de pescado.

La carne del pescado se come cruda, frita, asada, cocida, salada, ahumada y en conserva.

La harina de pescado es rica en proteínas y como resulta barata, se le mezcla con otras harinas que el hombre usa para su alimentación y la de los animales. A estas harinas se les llama enriquecidas.

El hígado de los peces es rico en vitaminas A y D, especialmente el del tiburón y cazón; también el hígado del bacalao, del que se extrae aceite.



Carite

PECES QUE ABUNDAN EN NUESTRAS AGUAS

El carite, de carne muy sabrosa.

El mero, de sabor exquisito.

La sardina, muy abundante en nuestros mares y de sabor delicioso. En muchos países hay factorías que envasan la sardina para el consumo nacional y para la exportación.



Jurel

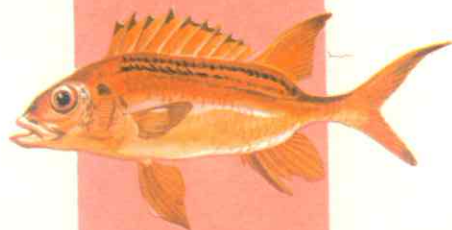
El sábalo es muy abundante. Su carne es de buen sabor y muy nutritiva. Vive preferentemente en la desembocadura de los ríos.



Róbalo

El jurel. Es de coloración amarillo verdosa. Se pesca en grandes cantidades.

La corvina es otro de los peces más estimados por la delicadeza de su carne. Su buche se pone a secar y se exporta para fabricar gelatinas de alta calidad.



Candil

LA ANGUILA ELECTRICA O TEMBLADOR

Como pez especial y curioso citaremos la anguila eléctrica.

Vive en los grandes ríos de América del Sur.

Tienen órganos eléctricos que producen descargas muy fuertes.

La piel es lisa y muy resbalosa. Mide un metro de largo.

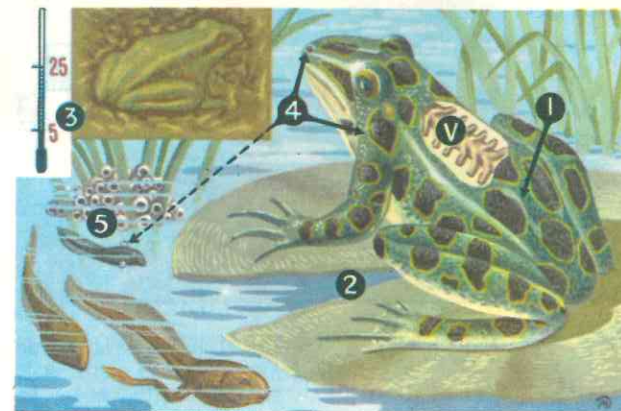
Puede nadar hacia adelante y hacia atrás.



CLASE 2.^a: ANFIBIOS

CARACTERES GENERALES

- Son vertebrados poco adaptados a la vida terrestre, su piel puede desecarse, y deben reproducirse en el agua.
- Poseen 4 extremidades, con 4 ó 5 dedos, tipo que se repite con variaciones en todos los vertebrados terrestres.
- Unos poseen cola (*Urodelos*), otros carecen de ella y están adaptados al salto (*Anuros*). Otros carecen de patas (*Apodos*).
- No controlan la temperatura corporal, por lo que les llamase de sangre fría, y se paralizan en invierno.
- Poséen circulación doble e incompleta; corazón con 2 aurículas y 1 ventrículo.
- Nacen en el agua, donde respiran por branquias, tras sufrir metamorfosis, pasan a tierra, con respiración cutánea y pulmonar.
- En épocas pasadas, finales de la Era Primaria, tuvieron mucha más importancia que ahora.
- Las ranas, salamandras, etc., son anfibios bien conocidos.



Los anfibios tienen: 1. La piel desnuda, húmeda y escorrida. 2. Cuatro patas. 3. Sangre fría y sueño invernal. 4. Respiran primero por branquias, después por pulmones y por la piel. 5. Ponen huevos y sufren metamorfosis o cambios

LA RANA

Los sapos y ranas habitan cerca de los ríos, estanques y pantanos. Estos anfibios croan durante la noche y forman gran ruido.

Hay muchas especies de sapos y ranas; abundan en todos los países. Generalmente son de color verde oscuro.

Tienen el cuerpo ancho, rechoncho y sin cola; dividido en cabeza y tronco.

Caminan a saltos.

Los ojos son grandes, salientes y con párpados.

Boca grande; sólo tiene dientes en la mandíbula superior.

La lengua es pegajosa y larga, les sirve para cazar.

Los dedos de las patas están unidos por una membrana que les permite nadar con facilidad. Las patas posteriores son muy largas y adaptadas para el salto y la natación.



Detalles de la vida de las ranas

Se alimentan de insectos, gusanos y larvas.

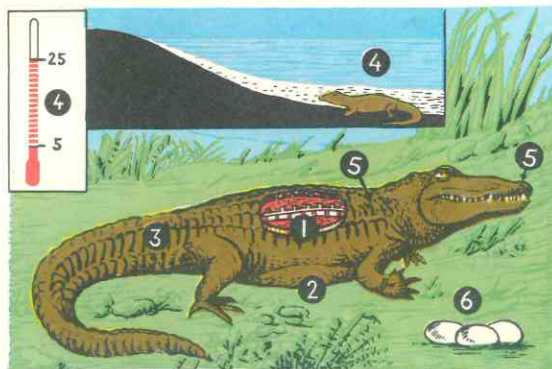
Al llegar el invierno se entierran en el fango y duermen, pues no controlan su temperatura.

Se reproducen sexualmente. La hembra pone unos 5.000 huevos sin cáscara pegados a las plantas de lagunas o pantanos. Las larvas nacen en forma de pez. Más tarde les crece la cola y se transforman en renacuajos.

Luego les nacen las patas y se les cae la cola. A los tres meses toman forma adulta y pasan a vivir a tierra, respirando entonces por pulmones.

Estos cambios se llaman *metamorfosis*.

El sapo y la rana son anfibios muy útiles porque destruyen muchos insectos dañinos.



1. Son vertebrados terrestres. 2. Tienen extremidades cortas y laterales o carecen de ellas. 3. Tienen la piel cubierta de escamas, escudos o placas córneas. 4. Tienen sangre fría y se aletargan durante el invierno. 5. Respiran por pulmones y por la piel. 6. Se multiplican por huevos y, generalmente, no incuban

CLASE 3.^a: REPTILES

CARACTERES GENERALES

- Son vertebrados terrestres.
- Tienen esqueleto óseo bien formado.
- El cuerpo está cubierto de escamas o placas córneas (delgadas en el lagarto, espesas en el caimán y cocodrilo y formando un caparazón en la tortuga).
- No controlan su temperatura; se aletargan en invierno.
- Respiran por pulmones.

- Se reproducen por huevos provistos de cáscara; generalmente no los incuban.
- Algunos carecen de extremidades (las serpientes). Para trasladarse, se arrastran, reptan; de ahí su nombre.
- Carecen de metamorfosis.

Se dividen en los siguientes órdenes:

Quelonios, Rinocéfalos, Cocodrilos y Esquematas.

Ejemplos: *Camaleón, lagarto, iguana, culebra, cocodrilo, caimán y tortugas marinas y terrestres.*

EL CAMALEON

Es un reptil saurio muy conocido por la característica de cambiar el color confundiendo con el del mismo lugar donde esté.

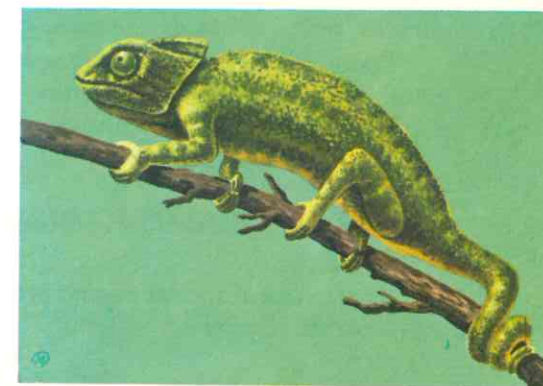
El cuerpo es comprimido. Tiene 4 patas largas con 5 dedos en cada una; 2 de los dedos son oponibles a los otros tres y le permite trepar a los árboles, ayudado de su larga cola prensil.

Su tamaño es de 20 a 30 centímetros.

La piel está cubierta de protuberancias y cambia rápidamente de color.

Los ojos son grandes y abultados; pueden mirar en diferente dirección al mismo tiempo; si uno ve hacia adelante, el otro está inmóvil o mira hacia atrás.

Se alimenta de insectos. Los atrapa con su larga y pegajosa lengua, que saca con rapidez.



EL LAGARTO

Es un reptil de tamaño variable; desde 10 centímetros a más de 1 metro.

Hay centenares de especies. Abunda en todos los países.

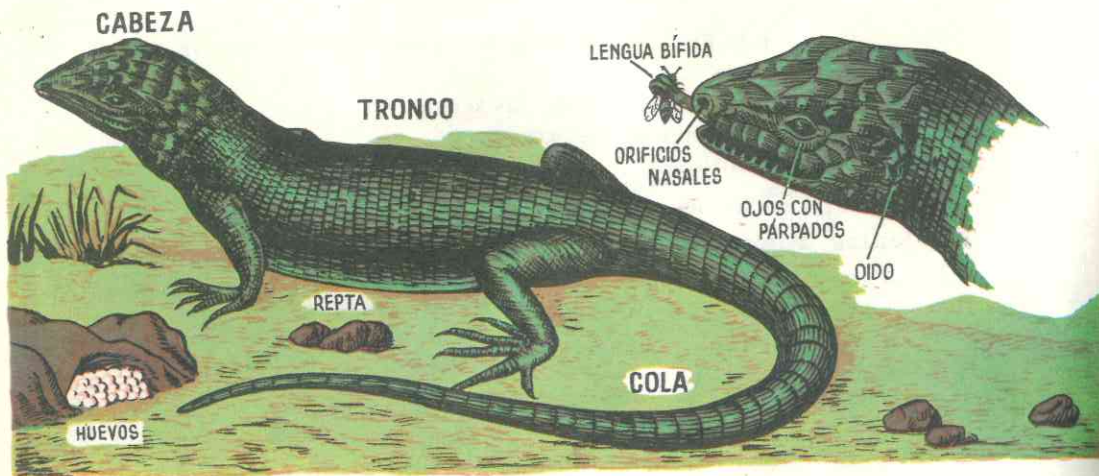
Habita entre las piedras, grietas y orilla de los ríos.

Observa diversas costumbres.

Algunos, como el «Monstruo de Gila», de México, puede ser venenoso. Otros, como los Varanos, de Indonesia, pueden alcanzar casi 4 metros de largo.

Respira por pulmones.

Tiene la piel cubierta de escamas córneas.



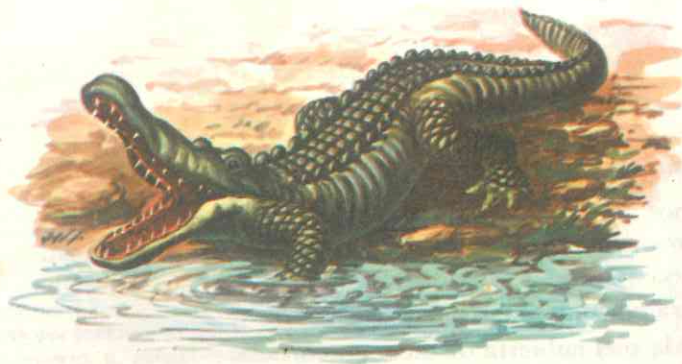
Lagarto

Los hay verdes, pardos, amarillos, azules, etc.
 Sus 4 patas son cortas y terminan en uñas.
 La lengua es larga, fina y partida en dos (bífida); las mandíbulas tienen dientes. Se alimenta de gusanos, caracoles, moscas y otros insectos.
 Todos son ovíparos. Los huevos son calentados por el sol; al salir las crías, ellas solas buscan alimento.
 Es muy útil a la agricultura.

EL CAIMAN Y EL COCODRILO

Pertenecen ambos al mismo orden, están emparentados con los antiguos dinosaurios. Poseen el aparato circulatorio más avanzado de todos los reptiles.

Los dientes, 17 a 22 a cada lado en caimanes, y 14-15 en cocodrilos, se encuentran insertos en alvéolos mandibulares, pero no pueden efectuar una masticación como los Mamíferos.



Las placas, epidérmicas, son grandes y fuertes.
 Pueden separar las vías respiratorias de la boca, así permanecen sumergidos en los ríos, asomando sólo orificios nasales, ojos y oídos. Si se sumergen, unas válvulas cierran narices y oídos, y los ojos se recubren con una membrana.

Carecen de glándulas salivares, y suelen comer dentro del agua.
 Algunas especies arrojan a sus presas al agua con fuertes coletazos.
 El cocodrilo, que habita en Africa central, meridional y en Madagascar, es de mayor tamaño que el caimán, presente en muchos ríos americanos.

Existen muchas leyendas sobre su ferocidad; es comedor de peces fundamentalmente. Los mamíferos terrestres son cazados en descuidos al abreviar.

La reproducción es por huevos, que entierran en la arena. De ellos sale un pequeño reptil capaz de buscar su alimento con habilidad.

CLASE 4.^a: AVES

CARACTERES GENERALES

- Las aves son vertebrados terrestres.
- Tienen esqueleto óseo.
- El cuerpo cubierto de plumas.
- Las extremidades superiores están transformadas en alas y tienen sólo dos patas (bípedos).
- Tienen boca con pico.
- Controlan su temperatura.
- Respiran por pulmones.
- Se reproducen por huevos.
- Tienen circulación doble y completa (2 aurículas y 2 ventrículos).
- Sus huesos son huecos.

La cabeza de las aves es pequeña y globosa.

Los ojos son grandes, redondos y provistos de una membrana y dos párpados.

El pico de las aves varía de acuerdo al régimen ali-



1. Tienen el cuerpo cubierto de plumas. 2. Las extremidades anteriores están transformadas en alas. 3. Se apoyan sólo sobre dos patas (bípedas). 4. Tienen boca con pico. También tienen buche y molleja. 5. Su sangre es caliente. 6. Respiran por pulmones. 7. Ponen huevos.



Las diversas clases de plumas de las aves

menticio del animal; por esto las aves de rapiña, que son carnívoras, tienen el pico encorvado y con los bordes afilados para desgarrar las presas.

Las aves que se alimentan de granos (granívoras) tienen el pico corto y fuerte; las que comen insectos (insectívoras), lo tienen fino y delgado; y así sucesivamente.

Las plumas constan de las siguientes partes: *cañón, raquis, barbas y barbillas.*

Existen diversas clases de plumas:

- *coberteras*, que cubren el cuerpo y son las más numerosas;
- *plumones*, finos y suaves, y están debajo de las coberteras;
- *remeras*, están en las alas y sirven para el vuelo; y
- *timoneras*, o plumas de la cola, actúan de timón durante el vuelo.

El aparato digestivo consta de: *boca, buche, molleja, estómago, intestino y cloaca.*

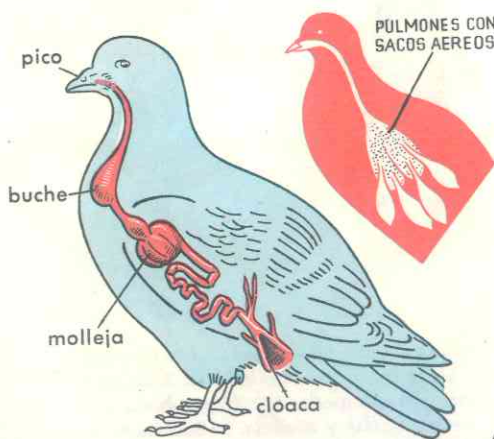
La boca tiene el pico y la lengua. Continúa el buche que es muy desarrollado;

en él se ablandan los granos. La *molleja* es una gruesa bolsa muscular que gracias a las fuertes contracciones y a las piedrecitas que encierra, tritura los granos más duros y los reduce a papilla, supliendo así la falta de dientes. El estómago es pequeño y secreta el jugo gástrico.

Los alimentos pasan después al intestino, el cual termina en la cloaca.

Son ovíparas; se reproducen por huevos, que después incuban.

Aparato digestivo y respiratorio de las aves



Las aves atienden los huevos y las crías. Para ello, frecuentemente, construyen nidos de las más diversas formas y materiales, pero fijos para cada especie.

Aquí la hembra deposita los huevos, que son empollados, calentados con el cuerpo durante varios días, al final salen los polluelos. En unos casos nacen muy atrasados, sin plumas, ojos cerrados, y los padres han de atenderlos durante más tiempo; son las aves nidófilas.

En otros casos nacen bien desarrollados, y pronto abandonan el nido y buscan alimento por sí mismos; son nidífugas.

Pero siempre habrán de pasar un período de aprendizaje, como se aprecia en los patitos.

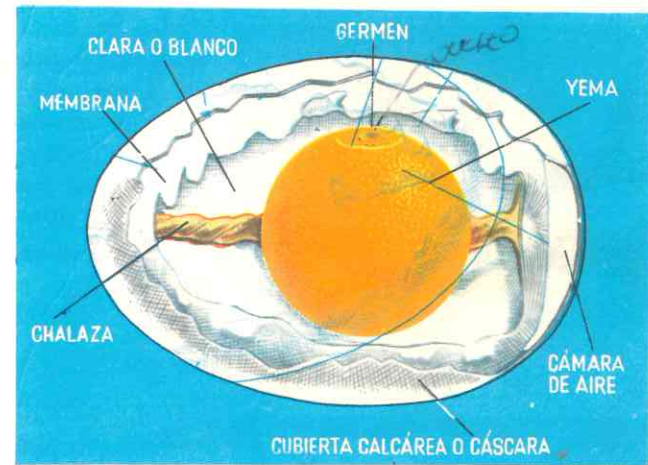
El huevo consta de: *cáscara, clara y yema.* Cuando está fecundado tiene *germen.* Posee además la *cámara de aire* y la *membrana coclear.*

En la yema se encuentra una manchita redonda: es el germen.

Por la incubación el germen se desarrolla y produce el embrión que al desarrollarse origina un nuevo ser o polluelo.

Las aves incuban los huevos con el calor de su cuerpo.

El período de incubación varía. En la gallina es de 21 días.



CLASIFICACION DE LAS AVES

Según el pico y las patas, las aves se dividen en órdenes: *Anseriformes, Ciconiformes, Galliformes, Columbiformes, Passeriformes, Piciformes, Psittaciformes, Falconiformes* y *Corredoras.*

1. ANSERIFORMES

Aves acuáticas y excelentes nadadoras. Tienen los dedos de las patas unidos por una membrana. Sus plumas están engrasadas y no se mojan.

El pico es ancho y chato.

Ej.: el *pato, cisne, gaviota, flamenco*, etc.

Unas viven en las aguas dulces; otras en el mar.





2. CICONIFORMES

Estas aves tienen las patas y el pico muy largos. Viven a orillas de las aguas y se alimentan de peces, moluscos, gusanos, etc.

Ej.: la cigüeña, garza.



3. GALLIFORMES

Son aves terrestres de pico fuerte y cuatro dedos en cada pata: 3 dedos dirigidos hacia adelante y uno hacia atrás.

Tienen el vuelo corto, cuerpo pesado y alas poco desarrolladas.

Caminan con gran velocidad.

Son las más importantes para el hombre porque le proporcionan carne y huevos.

Ej.: gallina, pavo, pavo real, faisán, perdiz, codorniz, paupí, etc.



4. COLUMBIFORMES

Aves de pico débil y abultado en la base; patas cortas con tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás.

Su vuelo es rápido y poderoso.

Tienen muy desarrollado el sentido de orientación.

Ej.: paloma doméstica, torcaz, mensajera y tórtola.



5. PASSERIFORMES

Aves de pico delgado y membranoso; débiles patas con 4 dedos: 3 hacia adelante y uno hacia atrás.

Algunas cantan admirablemente: turpial, canario, jilguero, ruiseñor, etc.

Otras son muy útiles a la agricultura por la gran cantidad de moscas, mosquitos e insectos que devoran: golondrina, vencejo, etc.

Otras tienen hermosos colores: colibrí, ave lira, gallito de las rocas, cardenal, etc.

6. PICIFORMES

Estas aves son de pico fuerte y recto; patas robustas con uñas muy afiladas en sus 4 dedos: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Ej.: el cuco o cuclillo, pájaro carpintero, tucán o pico feo y quetzal.



7. PSITTACIFORMES

Aves de pico fuerte y encorvado. Plumas brillantes y vistosas. Patas con 4 dedos prensiles: 2 hacia adelante y 2 hacia atrás.

Ej.: los loros, cotorras, papagayos y cacatúas.



8. FALCONIFORMES

Son aves carnívoras con pico ganchudo en la punta, encorvado y bordes afilados.

Los 4 dedos de sus patas terminan en afiladas y largas uñas o garras.

Ej.: el águila, cóndor, buitres, gavilán.

Hay un grupo, antiguamente llamados rapaces nocturnas, con el mochuelo, búho, lechuza, etcétera.



9. CORREDORAS

Las corredoras son un conjunto de 4 órdenes que han evolucionado de forma independiente hasta llegar a parecerse.

Las más grandes, Strutioniformes, con el avestruz, el ave actual de mayor tamaño. Son africanas.

Entre las Rheiformes está el ñandú americano.

Las Casuariformes, parecidas, son australianas, y las Apterigiformes carecen totalmente de alas, como el kiwí de Nueva Zelanda.



ESTUDIO DE ALGUNAS AVES

Palmípedas: EL PATO

Es un ave de cuerpo macizo, con pico córneo, provista de una membrana entre los dedos que le ayuda en la natación.



Poseen una glándula que segrega cera. Con el pico la extienden, impermeabilizando las plumas. Así pueden nadar y bucear en aguas calientes o frías sin mojarse el cuerpo.

Son muy buenos nadadores, y del agua extraen su alimento: pequeños animales y plantas acuáticas.

También son voladores excepcionales, tanto en velocidad como en resistencia, pudiendo emigrar a tierras lejanas.

Andan peor, pues las extremidades están especializadas para la natación.

Existen muchas especies de patos. Algunas de ellas viven domésticas. La carne y los huevos son apreciados para su consumo.

De la misma familia son los gansos, de mayor tamaño. También excelentes voladores que pueden realizar largas emigraciones.

Existen gansos domésticos en muchos países, apreciándose su carne y grasa.

Las plumas se usaron en tiempo para escribir.

Zancudas: LA GARZA



Elegante ave que vive a orillas de las aguas.

Incapaces de nadar y como se alimentan de animales que viven en el cieno, entran en el agua con sus altas patas, sin mojarse las plumas.

Tienen muy largos el cuello y el pico.

Se alimentan de gusanos, peces, moluscos y crustáceos.

El color es variable. Generalmente son grises. Hay también de color blanco muy apreciadas por sus plumas.

LA GALLINA

Es el ave más importante para el hombre.

Se cree que es originaria de la India.

Presenta las siguientes características:

- Cresta roja y dentada, caída a un lado.
- Pico fuerte, cónico y encorvado.
- Los ojos muy vivos. Tiene 3 párpados: uno superior, otro inferior y otro transversal y transparente que protege al ojo.
- El cuerpo es fuerte y pesado; está recubierto de abundantes plumas. Tiene 4 extremidades: 2 alas y 2 patas.
- Las **alas** están poco desarrolladas; por esto la gallina vuela poco.
- Las **patas** están recubiertas de escamas y terminan en 4 dedos. El macho o gallo lleva unas espuelas en las patas como arma de defensa.
- La **cola** es elegante y está formada por plumas largas llamadas timoneras.

La gallina vive en domesticidad en todo el mundo.

Hay muchas razas; unas están especializadas en poner huevos como la Leghorn, Castellana negra, etc.; otras, en carne, como la Rhode Island, Prat, etc.

Se alimenta de toda clase de granos, larvas e insectos, que busca afanosamente escarbando la tierra.

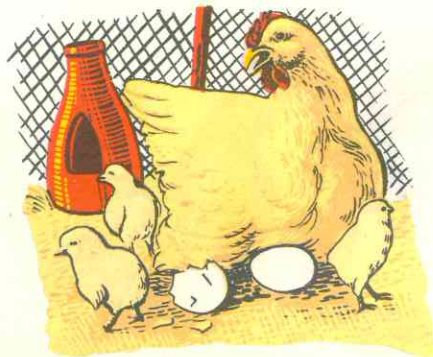
Se reproduce por huevos. Pone comúnmente entre 120 a 200 huevos (la Leghorn hasta 300 al año). Después se pone *clueca*.

La gallina incuba sus huevos durante 21 días, al cabo de los cuales sale el pollito del cascarón; un delicado plumón le recubre el cuerpo. Inmediatamente abandona el nido (nidífuga) y comienza a comer.

Durante los primeros días la gallina protege y, sobre todo, enseña a los pollitos para que puedan vivir luego independientes.



Hay razas que ni se ponen cluecas ni incuban.



Pollitos recién nacidos

Los huevos pueden incubarse artificialmente por medio de máquinas llamadas incubadoras. Son de gran rendimiento porque incuban todo el año y logran gran cantidad de pollitos.

El gallo es el macho de la gallina.

El gallo, como es frecuente en las aves, es de mayor tamaño y aspecto más vistoso que la gallina. Tiene un canto sonoro y arrogante.

En las patas, y hacia atrás, posee unos espolones que le sirven de defensa o para atacar. Existen razas que los poseen muy desarrollados, así como tienen gran com-

batividad: son los famosos gallos de pelea.

Actualmente el gran desarrollo en todo el mundo de las granjas avícolas ha permitido que la producción tanto de huevos como de aves sea un alimento básico para la humanidad.

Columbiformes: LA PALOMA

Es un ave pequeña de cuerpo esbelto y vuelo rápido.

Existen muchas especies en tamaño y color.

Abunda en todos los países.

Tiene el pico débil y encorvado en la punta.

Se alimenta de granos. La madre cría a los pichones con una secreción lechosa que lleva en el buche.

Se reproduce por huevos. Es nidófila, o sea, que los pichones permanecen en el nido hasta que se desarrollan. Las crías nacen muy atrasadas, con los ojos cerrados y sin plumas; esto es debido a su pequeño tamaño y a la poca cantidad de sustancias nutritivas que contiene el huevo.

Sus variedades son: *la paloma doméstica, paloma mensajera, paloma de monte y tórtola de collar.*

Las palomas mensajeras se utilizan para llevar mensajes a grandes distancias en breve tiempo. Tienen muy desarrollado el instinto de orientación, gran resistencia y velocidad para el vuelo.

La paloma es el emblema de la Paz y de la inocencia.

Existen unas 200 especies de palomas.



Paloma

Passeriformes: LA GOLONDRINA Y EL VENCEJO

La golondrina es un ave pequeña, de color negro y pecho blanco.

Su vista es muy aguda. Vuela a gran velocidad; mientras tanto, va comiendo mosquitos.

Es ave migratoria que atraviesa América, de Norte a Sur, buscando los lugares de mejor clima.

Cuando siente necesidad de cambiar de clima, se agrupa en bandadas sobre los techos; todas reunidas, levantan el vuelo lentamente. El regreso se verifica



por parejas. A pesar de los grandes espacios que recorren, regresan periódicamente al mismo sitio de partida.

El vencejo, que es otra ave migratoria, puede alcanzar una velocidad de vuelo considerable.

Estas aves volando cazan sus presas, volando beben y se bañan.

Son muy útiles a la agricultura porque destruyen millones de mosquitos.

Piciformes: PAJARO CARPINTERO

Es un ave trepadora. Sus fuertes patas tienen dos dedos dirigidos hacia adelante y dos hacia atrás, terminados en afiladas uñas.

El pico es muy fuerte y en forma de cincel.

El pecho y vientre es blanco con listas marrón oscuro. En la cabeza tiene un copete color rojo escarlata con una lista negra en el centro.

Se alimenta de larvas e insectos.

Con su poderoso pico martillea en forma rápida y potente la corteza de los árboles para hacer agujeros y buscar insectos o gusanos. Hace el nido dentro del tronco.

Psittaciformes: EL LORO, COTORRA, PERICO Y GUACAMAYO

El loro es un ave prensora que vive en bandadas en los bosques.

Anida en los huecos de los árboles.



Tiene plumaje hermoso de vistosos colores. Su lengua carnosa posee facilidad para imitar la voz humana. Se domestica fácilmente; vive largos años.

Se alimenta de granos y frutas. Hace grandes estragos en los sembrados de maíz.

Hay gran variedad de loros: el loro real, el calzoncito y otros.



Loro real

Falconiformes: EL CONDOR

El cóndor vive en los más altos picos de la Cordillera de los Andes, elevándose sobre ellos en majestuoso vuelo. Se le llama «el rey de las alturas».



Es un ave de gran tamaño; la mayor de las aves de rapiña: mide metro y medio de alto.

Con las alas extendidas mide dos metros. Puede elevarse hasta 7.000 metros.

Tiene color gris azulado, cuello corto, cabeza pequeña y pelada.

El pico es fuerte y encorvado; y las garras son poderosas.

Es ave diurna. Su vista es tan aguda que volando cerca de las nubes distingue los animales en tierra.

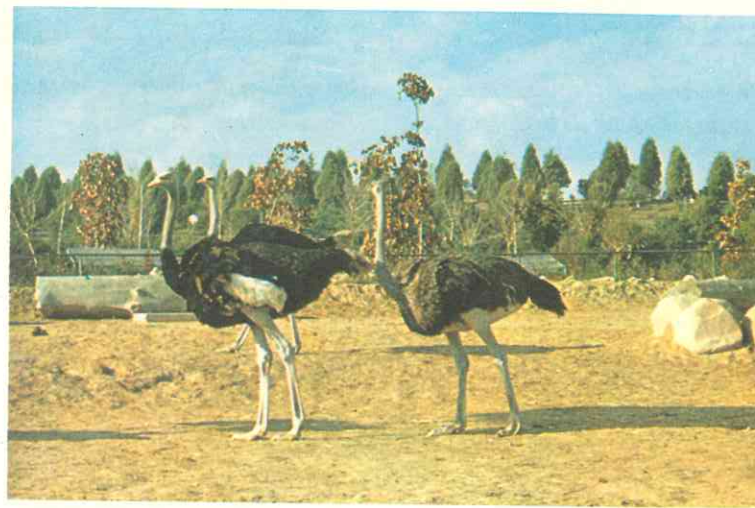
Se alimenta de carroña y si no la encuentra, puede atacar a los animales vivos, lo que no es muy frecuente.

Es animal ovíparo. No hace nido; deposita sus huevos en los huecos de los altos picachos, en lugares muy difíciles de escalar.

Corredoras: EL AVESTRUZ

El avestruz es el ave actual de mayor tamaño. Las hubo de talla aún mayor, pero también del mismo grupo.

Vive en Africa, en zonas esteparias, donde se desplaza velozmente. La cabeza es pequeña, el pico fuerte, el cuello largo. El cuerpo es



El avestruz

fuerte, cubierto de plumas blancas y negras. En tiempos se las cazaba para aprovechar sus grandes plumas como adorno.

Alcanza hasta 2 metros de altura.

Aunque posee alas, éstas son tan débiles que no las permiten volar.

Comen prácticamente de todo, tragando a veces objetos brillantes o llamativos no porque los consideren alimenticios, sino para usarlos como piezas de trituración dentro de la molleja, lo mismo que otras aves tragan piedrecitas.

La hembra pone huevos de tamaño muy grande, que son comestibles.

El macho cuida de la incubación.

En América del Sur existe el ñandú, de aspecto parecido, pero perteneciente a otro orden, las Rheiformes.

Alcanza 1,65 metros de altura, y posee 3 dedos en cada pata.

Suele encontrarse en manadas.

En Australia se encuentran el casuario y el emú, también parecidas, pero pertenecientes a un tercer orden, las Casuariformes.

En Nueva Zelanda existe el kiwí, éste casi carente de alas, y perteneciente a un cuarto orden.

Vemos así cómo varios órdenes de aves, al encontrarse en condiciones semejantes han evolucionado, se han modificado de forma semejante, llegando a parecerse mucho.

A este fenómeno se le llama *Analogía*.



Ñandú

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Dibuje y recorte para representar las cinco clases en que se dividen los Vertebrados.
2. Qué características son comunes a estas cinco clases.
3. Describir las características generales de los peces.
4. Idem de los anfibios.
5. Idem de los reptiles.
6. Idem de las aves.
7. Hacer un cuadro que represente las cinco clases en que se dividen los Vertebrados con ejemplos de animales de la comunidad en donde está la escuela.
8. Importancia de los Vertebrados en la alimentación del hombre.

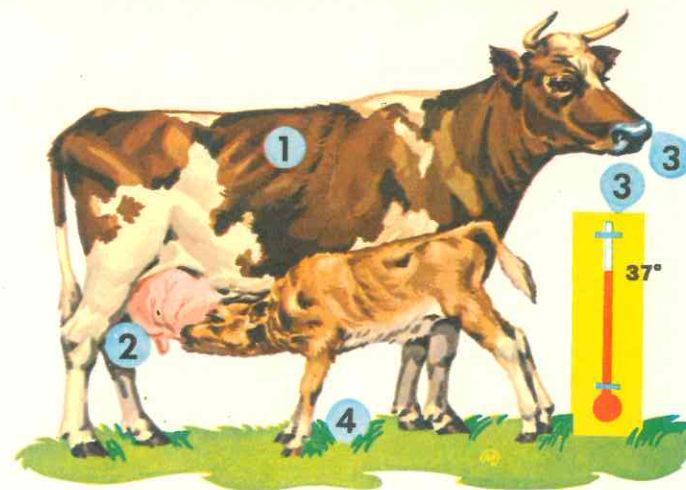
VOCABULARIO

bípedo
vertebrado
molleja

metamorfosis
renacuajos
branquias

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Generalizaciones. Leer lo que sigue y escribir una generalización: el renacuajo tiene respiración branquial. El sapo adulto respira por pulmones, pone huevos, sufre metamorfosis y es vertebrado. Vive en agua y en tierra.
- Introducir un lápiz por la boca de un pez, y observar por dónde sale. Explicar la respiración branquial.
- Observar una laminilla branquial con una lupa.
- Estudio del esqueleto de un pescado. La carne de los peces se desprende fácilmente después de haber sido cocinada.
- Investigar los peces que se usan en la industria pesquera de su país.
- Hacer una colección en frascos con formalina, que comprenda anfibios en distintas etapas de metamorfosis.
- Trabajo de investigación sobre el valor comercial de algunos reptiles.
- Hacer colecciones de plumas de diferentes aves.
- Discutir la importancia económica de las aves.
- ¿Hay aves nocivas en su región?
- Enumerar las aves comunes en la región en donde está la escuela.
- Colocar alimento en el patio de la escuela o de la casa, para atraer aves.
- Tomar unas cáscaras de huevo. También trozos de roca caliza. Añadir en los dos casos unas gotas de ácido clorhídrico diluido. Explicar lo que sucede. ¿Tendrán alguna semejanza?



14

Los Mamíferos

CARACTERES GENERALES

- Tienen el cuerpo cubierto de pelo (1).
- Poseen esqueleto óseo.
- Las hembras poseen mamas productoras de leche para alimentar a sus crías (2).
- Están provistos de labios para la succión.
- Respiran por pulmones (3).
- Tienen circulación doble y sangre caliente (3).
- Poseen dientes para cortar, desgarrar y triturar.

La mayoría son *vivíparos*; o sea, nacen formados del vientre de la madre (4).

Casi todos son terrestres.

Los **mamíferos** son junto con las aves los animales más modernos de la escala zoológica.

Su **esqueleto es óseo** y se dividen en: *cabeza, tronco y extremidades*.

Los miembros son cuatro: 2 anteriores y 2 posteriores; todos adaptados a la clase de locomoción del animal.

El **aparto digestivo** comprende: la boca, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y recto.

Tienen glándulas salivares, hígado y páncreas.

El **aparto respiratorio** consta de: tráquea, bronquios y pulmones.

El **aparto circulatorio** es de doble recorrido; o sea circulación doble. Sus órganos son: *corazón, arterias, venas y vasos capilares*.

El **sistema nervioso** es complejo. El cerebro está muy desarrollado.

Los órganos de los sentidos alcanzan en conjunto cierta perfección. Aunque sólo algunos, como los monos y nosotros podamos apreciar los colores.

DIVISION DE LOS MAMIFEROS

Se dividen en 14 órdenes: *Monotremas*, *Marsupiales*, *Insectívoros*, *Quirópteros*, *Carnívoros*, *Desdentados*, *Lagomorfos*, *Roedores*, *Pinnípedos*, *Cetáceos*, *Artiodáctilos*, *Perisodáctilos*, *Proboscídeos* y *Primates*.

1. **Monotremas:** Son ovíparos y tienen mamas sin pezones.
Ej.: el *ornitorrinco*.
2. **Marsupiales:** Tienen una bolsa o marsupio en el abdomen, donde los hijos completan su desarrollo.
Ej.: el *canguro*, *comadreja* o *zarigüeya*.
3. **Insectívoros:** Se alimentan exclusivamente de insectos. Las patas les sirven para marchar y cavar.
Ej.: el *erizo*, el *topo*, etc.
4. **Quirópteros:** Tienen las extremidades anteriores adaptadas para el vuelo. Los dedos de las extremidades superiores son muy alargados. Todos son nocturnos.
Ej.: el *murciélago*, *vampiro*, etc.
5. **Carnívoros:** Se alimentan de carne. Sus dedos terminan en fuertes y afiladas garras. Dentadura muy fuerte. Tienen los sentidos muy desarrollados.
Ej.: *gato*, *perro*, *tigre*, *leopardo*, *león*, *hiena*, *puma*, *oso*, *lobo*, etc.
6. **Desdentados:** Carecen de incisivos; otros no tienen dientes.
Ej.: *oso hormiguero*, *perezoso*, *cachicamo*, etc.
7. **Roedores:** Son animales de pequeño tamaño. Tienen largos incisivos dobles, destinados a roer.
Ej.: *rata*, *ardilla*, *castor*, *acure*, *lapa*, etc.
8. **Lagomorfos:** Parecidos a los Roedores, pero con 2 pares de incisivos en vez de uno.
Ej.: *conejo*, *liebre*, etc.
9. **Pinnípedos:** Carnívoros acuáticos con las extremidades adaptadas a la natación.
Ej.: *foca*, *lobo marino*, *morsa* o *elefante marino* y otros.
10. **Cetáceos:** Animales de vida acuática con los miembros modificados en aletas. Son los mamíferos más grandes.
Ej.: *la ballena*, *cachalote*, *delfín* o *tonina*, etc.
11. **Artiodáctilos:** Sus extremidades tienen un número *par* de dedos.
Ej.: *hipopótamo*, *jabalí*, *cerdo*, *camello*, *dromedario*, *jirafa*, *vaca*, *cabra*, *oveja*, *gacela*, etc.
12. **Perisodáctilos:** Con extremidades terminadas en número *impar* de dedos.
Ej.: *asno*, *caballo*, *cebra*, *rinoceronte*, *danta*, etc.
13. **Proboscídeos:** Tienen trompa alargada y prensil. Poseen grandes colmillos. Los más pesados animales terrestres.
Ej.: *elefante de Asia* y *elefante de Africa*.

14. **Primates:** Mamíferos poco especializados con tendencia al desarrollo cerebral. Las extremidades están adaptadas a la aprehensión. Disponen, pues, de cuatro manos que usan con gran destreza para trepar a los árboles o saltar de rama en rama. Tienen el cuerpo cubierto de pelo. Se clasifican en:
Prosimios: Los más primitivos, con hocico largo y ojos no frontales, como el *Aye-aye*.
Platirrinos: Monos verdaderos, con tabique nasal ancho, propios de América, como el *mono araña*.
Catarrinos: Más evolucionados, nariz de tabique estrecho, propios del Viejo Mundo, como el *mandril africano*.
Póngidos: Son los monos antropomorfos, sin cola, cerebro mucho más desarrollado que todos los anteriores. Muchos caracteres parecidos al hombre, así el *gibón*, el *orangután*, el *chimpancé* y el *gorila*. Poseen visión en relieve, lo que les permite apreciar bien las distancias. En algunos se aprecia estructura social.

ESTUDIO DE ALGUNOS MAMIFEROS

Monotremas: EL ORNITORRINCO

Es el más primitivo de los mamíferos. No tiene dientes; la boca es como el pico de un pato. Son ovíparos; pone huevos y los empolla. Las crías se alimentan de leche, pero como las glándulas mamarias se encuentran dispersas por el vientre de la madre, resulta trabajoso el tomarla, dado que carece de labios. Son buenos nadadores y buceadores. Vive en Australia.





Comadreja o zarigüeya

Marsupiales: LA COMADREJA Y EL CANGURO

La comadreja o zarigüeya vive en la América del Sur y América Central. Sale de noche y habita en los bosques.

Trepa ágilmente a los árboles.

Es carnívoro; come pequeños pájaros y mamíferos, también frutos y hierros.

Nace en incompleto estado de desarrollo. La madre lleva a sus hijos en una bolsa que tiene en el vientre, llamada bolsa *ventral* o *marsupio*, donde se encuentran las mamas. Cuando están desarrollados abandonan esta bolsa y, prendidos de la cola, se instalan en el lomo de la madre hasta que adquieren el desarrollo completo.

Es el mamífero más primitivo de América.

Insectívoros: EL ERIZO

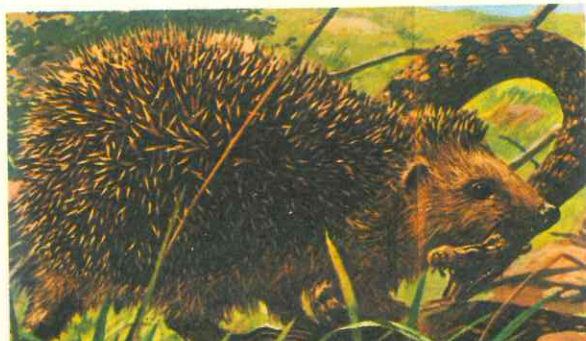
Abunda en Europa y América. Tiene unos 25 centímetros de largo.

En lugar de pelos lleva duras púas que eriza cuando se le molesta. Estas púas son pelos transformados.

El rabo es corto y espinoso; el pecho y vientre están cubiertos de pelo suave.

Cuando lo atacan se arrolla y convierte en una bola erizada de púas por todos lados; esto resulta una adecuada defensa.

El erizo



Es *omnívoro*; come de todo.
Caza durante la noche. Sale de su cueva y va en busca de gusanos y de insectos, su principal alimento.

Es uno de los animales más inofensivos y útiles.

Las hembras tienen 2 a 4 crías por vez; nacen ciegos y con las púas blancas y suaves; a los pocos días abren los ojos y las púas se endurecen.

Quirópteros: EL MURCIELAGO

Es el único *mamífero volador*.

Vive en los graneros, tejados, campanarios, grutas y huecos de los árboles viejos.

Es animal nocturno.

Sus patas anteriores se hallan transformadas en alas con grandes membranas que se une al cuerpo.

Su agilidad es extraordinaria durante el vuelo.

Su cuerpo está cubierto de suave pelo gris oscuro.

Los sentidos están muy desarrollados, especialmente el oído.

Mientras vuela va emitiendo chillidos tan agudos que no los percibe el oído humano (ultrasonidos); al rebotar el sonido contra un obstáculo, el murciélago lo capta y dirige su vuelo y caza sin tropezar contra nada.

Se alimenta de insectos, frutas y de sangre que chupa a los animales.

Existen varias clases: *Murciélago común*, *el orejudo*, *el vampiro americano* chupador de sangre y otros.

El *vampiro* hiere al ganado y lame la sangre. Puede causar estragos y transmitir la rabia.

Murciélago orejudo





Carnívoros: ZORRO, LOBO, GATO, OSO, TIGRE Y LEÓN

EL PERRO

Es un carnívoro domesticado y el mejor amigo del hombre.

Posee gran sagacidad, inteligencia y valor.

Habita en todos los países; sus variedades son numerosas. Cada una está especializada para una misión: el *mastín*, en guardar ganado; el *bulldog*, para manejar los toros; el *perro de Terranova*, para vigilancia y defensa; el *perro de San Bernardo*, para hallar personas extraviadas en la nieve; el *perro de policía*, para seguir una pista; el *galgo*, para la caza del conejo, etc.

El perro es muy útil al hombre. Constante en afecto y sumamente agradecido; vive con el hombre desde la Prehistoria.

Cuando es atacado de *mal de rabia* es peligrosísimo; hay que huir de él.

Transmite los gérmenes de algunas enfermedades graves como la tenia equinococcus.

EL GATO

Es otro carnívoro domesticado; de la familia del tigre y del león.

Es originario del Viejo Mundo. Tiene diversos colores: negro, blanco, gris, etc.

Su piel es limpia y seca; si se la frota con fuerza se desprenden de ella chispas eléctricas.

La dentadura tiene agudos colmillos.

El olfato es muy sensible y lo ayuda con sus largos bigotes; pero el sentido más desarrollado es el oído.

Su astucia es extraordinaria.

La pupila se le dilata en la oscuridad y de noche ve con facilidad.

Las patas terminan en dedos acolchados que encierran afiladas uñas, éstas son retráctiles; las esconde y las saca.



El gato es el más característico de los carnívoros

Es carnívoro. Se alimenta de ratones, a los cuales acecha pacientemente hasta que logra cazar a alguno, con el que juega un rato hasta que se cansa y lo mata.

Su gran agilidad, cabeza esférica, nariz chata y ojos redondos, que brillan con singular expresión, producen mucha simpatía.

La hembra cría de 5 a 6 hijos y los cuida con maternal solicitud.

Llegan a su completo desarrollo a los 18 meses; vive de 9 a 10 años.

La cualidad que predomina en el gato es la limpieza. Es muy aseado; busca para reposar los muebles más blandos y limpios.

Nunca toca inmundicias y entierra su propio excremento.

Se encariña más con la casa que habita que con las personas.

EL TIGRE REAL

Esta fiera sólo queda en la India y Siberia.

Vive en los bosques, pero frecuenta las orillas de los ríos y lagos.

Su piel es amarilla con rayas negras.

Más pequeño que el león, aunque se han encontrado algunos del mismo tamaño y fuerza.

Es un buen cazador. Existen muchas leyendas sobre su ferocidad y crueldad, pero no es peor que cualquier otro carnívoro. Si mata es para alimentarse.

Puede domesticarse; algunos circos los presentan.



Tigre

EL JAGUAR O TIGRE AMERICANO

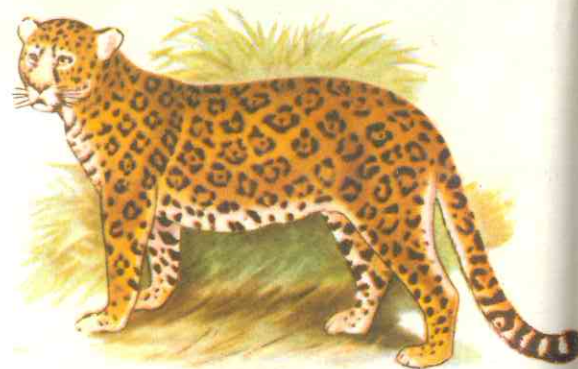
Tiene su guarida en nuestras selvas y bosques. Es más pequeño que el tigre real, pero tan feroz como éste.

Es muy ágil y valiente, siendo el terror de los ganados.

Su piel es muy hermosa; amarilla con manchas negras.

Como toda fiera, se oculta para caer impetuosamente sobre las presas.

Durante la noche lanza feroces rugidos.



Desdentados: EL OSO HORMIGUERO Y EL PEREZOSO

EL PEREZOSO

Es un desdentado de la América del Sur y América Central.

Vive colgado de las ramas de los árboles; al caminar parece siempre fatigado y de andar titubeante.

La lluvia le escurre por la zona ventral.

Es más grande que un gato y de color ceniza claro. El cuerpo cubierto de pelos largos, abundantes y suaves.



Muy lento en sus movimientos, a veces cuesta trabajo hacerlo mover.

Tiene las patas delanteras dos veces más largas y fuertes que las traseras. Sus dedos están armados de poderosas garras para trepar a los árboles y sujetarse debajo de las ramas.

Es inofensivo.

Se alimenta de brotes y hojas tiernas. Prefiere las de agrumo, en cuyo árbol pasa días enteros suspendido de una rama hasta

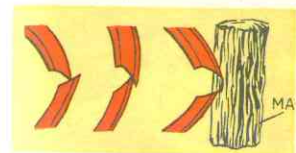
que, habiéndose comido todas las hojas, se ve obligado a moverse, lo que hace con lentitud.

Es vivíparo. La hembra tiene un solo hijo; carga con él de rama en rama, llevándolo acomodado sobre su suave piel como si fuera una cama.

A veces tienen algas sobre su pelo, lo que ayuda a disimularlos entre las hojas verdes.



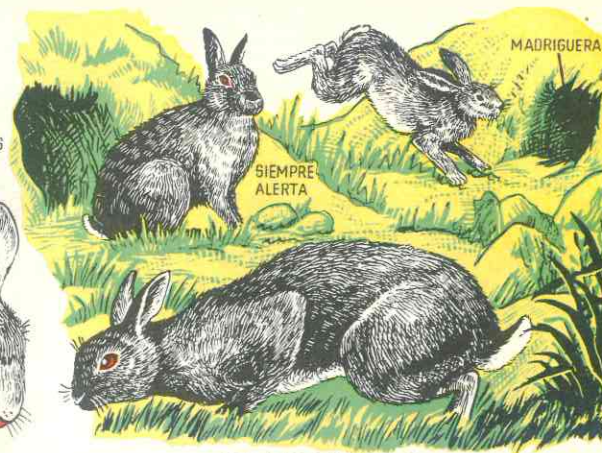
DENTACION DEL CONEJO



DESGASTE CONTINUO DE LOS DIENTES



CRECIMIENTO DE UN INCISIVO AL NO PODER ROER



CONEJO SILVESTRE

Detalles de la dentadura y de la vida del conejo

Lagomorfos: EL CONEJO

Habita en todas las regiones del país; vive en madrigueras bajo tierra.

Su cabeza es ovalada, con grandes orejas que mueven al menor ruido.

Los ojos, grandes y redondos, están protegidos por párpados.

La boca diminuta, con labio superior partido; bigotes con cerdas rígidas y largas, son unos órganos táctiles.

En su dentadura lleva dos pares de incisivos largos, corvos, adaptados para roer. Sus patas posteriores son robustas y bien musculadas; apoyan en el suelo su larga planta. Las patas delanteras son cortas y solamente apoyan los dedos.

Sus miembros están adaptados para el salto, largo y rápido, y para cavar galerías donde protegerse.

Es vivíparo. La coneja, cuando llega el momento de tener cría, cava una madriguera suplementaria y allí, con los pelos que se arranca de su mismo cuerpo, hace amorosamente un nido para abrigar a sus hijos, que nacen débiles y ciegos.

Es prodigiosa su facultad de multiplicarse; una hembra puede procrear en un año hasta 50 conejitos.

Cetáceos: LA BALLENA

Es un mamífero acuático y marino.

Es el mayor de todos los animales actuales.

Mide hasta 35 metros de largo y pesa unos 100.000 kilos.

Sus extremidades están transformadas en aletas. La cola o aleta caudal es horizontal. Esta cola es su órgano de locomoción. La piel es desnuda. El cuerpo está protegido por una gruesa capa de grasa como defensa contra el frío y para disminuir el peso del cuerpo sirviéndole de flotador en el agua.

La cabeza es ancha e irregular. Su enorme boca tiene 8 metros de largo y 6 metros de ancho. La mandíbula superior posee unas barbas córneas de 2 metros de largo llamadas *ballenas* y le sirven para filtrar el agua.

Los dos ojos son muy pequeños. Encima de la cabeza tiene dos orificios de salida de las fosas nasales por las cuales arroja columnas de vapor de agua, parecido a un surtidor.

Tiene dos aletas pectorales. Respira por pulmones; la ballena sube de tiempo en tiempo a la superficie para respirar y para expulsar el aire.

Se alimenta de crustáceos marinos.

No tiene dientes. Para comer abre la enorme boca y luego la cierra, expulsando el agua por entre las barbas; entre éstas quedan apresados los pequeños animales.

Su reproducción es vivípara.

La pesca de la ballena constituye una importante industria.

Antiguamente se le arponeaba a mano; constituía un gran peligro para los pescadores. Ahora se utiliza un cañoncito para disparar el arpón, método más preciso y eficaz.

Cada ballena proporciona casi 100 toneladas de grasa, aceite, huesos, carne comestible y otros productos.

Se pesca en los mares helados del Polo Sur durante el verano.

Su captura está muy controlada, para que no se extinga la especie.

Otros mamíferos acuáticos o cetáceos son: el cachalote, el delfín o tonina, la orca y el narval, con colmillo de casi 2 metros de largo.



Artiodáctilos: EL CERDO, JABALI, CABRA, VACA, CAMELLO Y JIRafa

EL JABALI

Vive en las regiones templadas de Europa, Asia y América.

Habita en las selvas y en las cercanías de ríos.

Hoza la tierra para buscar las raíces que le sirven de alimento.

El jabalí es tímido y valiente.

Es menor que el cerdo doméstico y de color gris oscuro.

El cuerpo rechoncho y cubierto de cerdas largas y erizadas.

Su cacería es muy peligrosa porque, perseguido, vuelve la cara y se enfrenta a los cazadores con sus agudos colmillos.

Hace grandes destrozos en los sembrados; se alimenta de vegetales.

La hembra tiene cría una vez al año, con numerosa descendencia.



Los rumiantes. Se llama rumiantes a un grupo de animales herbívoros (se alimentan de hierba) que tienen la particularidad de *rumiar*; es decir, volver a masticar la hierba ya tragada.

Los principales rumiantes son: la cabra, la vaca, camello y jirafa.

El aparato digestivo de los rumiantes está adaptado para comer gran cantidad de hierba en poco tiempo. Esta hierba como casi no ha sido masticada, vuelve a ser triturada cuando el animal rumia.

Su aparato digestivo consta de boca, estómago e intestino.

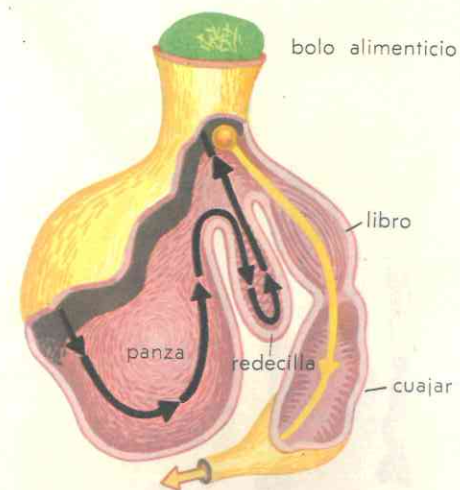
El estómago consta de 4 compartimentos: **panza**, **redecilla** o **bonete**, **libro** y **cuajar**.

El animal traga la hierba a medio masticar y cae a la panza, donde permanece depositada varias horas fermentando.

La hierba es «endulzada» en la **panza** y pasa poco a poco a la **redecilla**; de aquí, en pequeños «bolos» vuelve a subir a la boca, donde es nuevamente masticada. Entonces es cuando el animal **rumia**; y está en reposo o echado.

Después de haberlo masticado, el bolo de hierba es tragado otra vez; entonces va al **libro**, pasando después al **cuajar** o verdadero estómago, desde donde pasa al intestino.

Rumiantes son: **la cabra, oveja, vaca, bisonte, cebú, ciervo, jirafa, camello**, etc.



El aparato digestivo de los rumiantes

LA CABRA

La cabra salvaje vive en lugares áridos y escarpados; la cabra doméstica busca al hombre y se familiariza con él.

Su color es variado: blanco, negro, castaño, etc.

Es animal herbívoro porque se alimenta de hierba.

Es rumiante porque vuelve a masticar el alimento.

Es vivíparo.

Produce rica y abundante leche.

Es la «vaca del pobre».

Su leche es de fácil digestión, dulce y nutritiva; recomendada como excelente alimento para niños aunque, a veces, transmite las fiebres de Malta.

La cabra es un animal muy útil por su leche, carne, cuero y pelos. En tiempos antiguos su cuero era usado para confeccionar vestidos. Con el cuero del cabrito se fabrican guantes llamados de cabritilla. En Asia vive una especie de cabra llamada cabra de Cachemira, que proporciona un fino vellón para hacer los magníficos tejidos de Cachemira, tan estimados por las damas de todos los países.



EL CAMELLO Y EL DROMEDARIO

Son ruminantes que viven en estado doméstico. Tienen color pardo oscuro; miden más de 2 metros de altura.

El camello tiene 2 jorobas en el lomo. El dromedario, una.

Pueden transportar pesadas cargas y resisten largas jornadas.

Desde muy jóvenes los enseñan a arrodillarse para recibir la carga. A los cinco años llegan a su completo desarrollo; viven de 40 a 50 años.

La sobriedad del camello y del dromedario es tal, que pueden pasar 8 días sin beber; esta cualidad los hace indispensables en los desiertos, donde se encuentra agua a grandes distancias.

Son animales vivíparos. La hembra tiene un hijo cada año.

En resistencia aventajan a todas las bestias de carga en los terrenos desérticos.



Dromedario

Para los árabes que trafican en los desiertos, el camello y el dromedario representan seguridad y riqueza. Además de sus servicios, aprovechan la leche de camella y comen la carne. Con las pieles hacen tiendas, arneses, sillas y otros artículos; el pelo les sirve para hacer tejidos y el excremento para combustible.

El camello se da en Asia Central, y tiene mayor corpulencia y resistencia que el dromedario.

LA JIRAF

Es el rumiante más singular por su forma, tamaño y color. Vive en las llanuras de Africa con buenos pastos. Anda en pequeñas manadas. El cuello es desmesuradamente largo y la cabeza muy pequeña, con dos cuernos cortos.

La piel, manchada de amarillo leonado y blanco; los ojos, grandes y brillantes; y las patas delanteras mucho más largas que las traseras.

Alcanza casi 6 metros de altura.

Se alimenta de vegetales; posee la facultad de coger con la lengua los objetos; puede bajar la cabeza hasta el suelo.



jirafa

Perisodáctilos:

EL CABALLO Y EL ASNO

EL ASNO

Es el más antiguo servidor del hombre. Fue domesticado antes que el caballo. Procede de Asia y Africa.

Tiene aspecto humilde.

Es más sobrio que el caballo y tiene la pisada más segura.

Vive de 25 a 30 años.

Son legendarias su sobriedad, paciencia y testarudez. Se alimenta de hierba. Es delicado respecto al agua: nunca la bebe turbia.

El asno es tan útil como el caballo y la mula.

Es el emblema del trabajo y de la humildad.



Proboscideos: EL ELEFANTE

Existen dos elefantes diferentes: el africano y el de la India. Se diferencian en talla, número de dedos y otros detalles.

El cuerpo es pesado y macizo; es el animal terrestre más pesado. Color gris, aunque puede haber alguno albino, blanco, por defecto hereditario.

Lo más notable es la trompa, órgano musculoso desarrollado a partir de la nariz y el labio superior. No sólo le sirve para respirar, también, gracias a su musculatura, puede manejar pesos con delicadeza y habilidad, dada su sensibilidad. También pueden sorber el agua con ella.

A ambos lados de la cabeza sobresalen sus grandes orejas, que también le ayudan a mantener la temperatura corporal, funcionando como el radiador de un automóvil.

Los incisivos superiores se desarrollan mucho; son las «defensas», pueden superar los 3 metros y los 150 kilos de peso. Desde épocas remotas se los ha utilizado para la fabricación de bellos objetos de marfil.

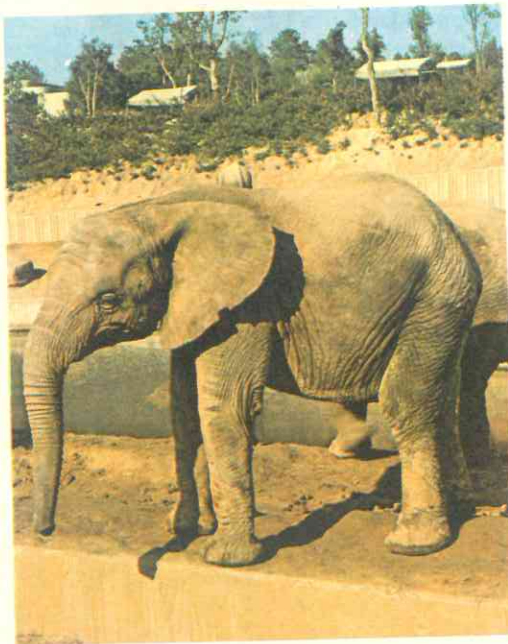
Las patas, macizas, poseen 4 ó 5 dedos, según la especie, cuyas uñas se aprecian bien.

Son vivíparos, teniendo un elefantito que, como son muy resistentes, suele llegar a viejo; apenas tienen mortalidad infantil.

El elefante africano, de mayor tamaño de cuerpo y defensas, no se puede domesticar. El asiático sí, y se encuentra desde la India a Indonesia realizando toda clase de trabajos.

En la antigüedad se los usó para la guerra.

Como su cráneo recuerda algo a una cara humana, y poseen un hundimiento en el centro de la frente que recuerda a una cuenca ocular, los restos de elefantes prehistóricos dieron origen a las conocidas leyendas sobre los cíclopes, con su único ojo frontal.



Primates: LOS MONOS

Los monos son los animales mamíferos más parecidos al hombre.

Los monos del Antiguo Continente viven en las selvas vírgenes del Asia y África.

Los del Nuevo Continente habitan en los bosques de América.

Su habitación son los árboles porque los dedos de sus 4 manos están adaptados para trepar y asirse a las ramas.



Caracteres del chimpancé

Tienen el dedo pulgar oponible a los otros, igual que el hombre.

Por tener cuatro manos se llaman *cuadrumanos*.

La cabeza es redonda, cara aplastada, orejas pequeñas y boca prominente.

El cuerpo está cubierto de pelos, menos la cara, las orejas y las palmas de las manos.

Son muy ágiles y juguetones; imitan los movimientos del hombre.

Los monos que tienen rabo se sirven de él para colgarse de las ramas.

Como los antropoides no tienen cola, usan los brazos para colgarse de las ramas.

Son vivíparos. En todos los primates está muy desarrollado el amor maternal; la hembra enfrenta cualquier peligro por salvar a sus hijos.

Se alimentan de frutas, granos, tallos tiernos, insectos, huevos y tubérculos. Comen de todo.

Monos con cola

Estos monos son abundantes en nuestros bosques y montañas.

Tienen las extremidades anteriores y posteriores bien conformadas y terminadas en 5 dedos.

Todos poseen larga cola prensil, que les sirve de quinta mano.

El cuerpo es pequeño y cubierto de pelos a excepción de las palmas de las manos y la cara.

Viven en manadas compuestas por numerosos individuos, que obedecen al más fuerte o jefe.

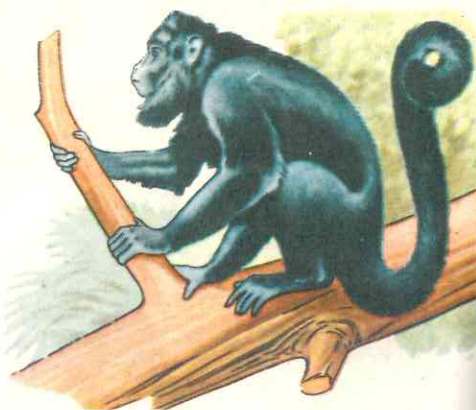
Llevan una vida tranquila y no pelean entre sí.

Se alimentan de raíces, frutas y granos; suelen saquear los sembrados.

Los más importantes son:

El mono aullador o araguato, llamado así porque emite fuertes gritos; es el mayor de todos.

El capuchino y el tití son mucho más pequeños, pero con gran agilidad y viveza.



El araguato

Antropoides:
EL GORILA, CHIMPANCE Y ORANGUTAN

EL GORILA

Puede alcanzar 1,80 metros de altura. Se encuentra en Africa Central. Junto con el chimpancé, es el animal más parecido al hombre.

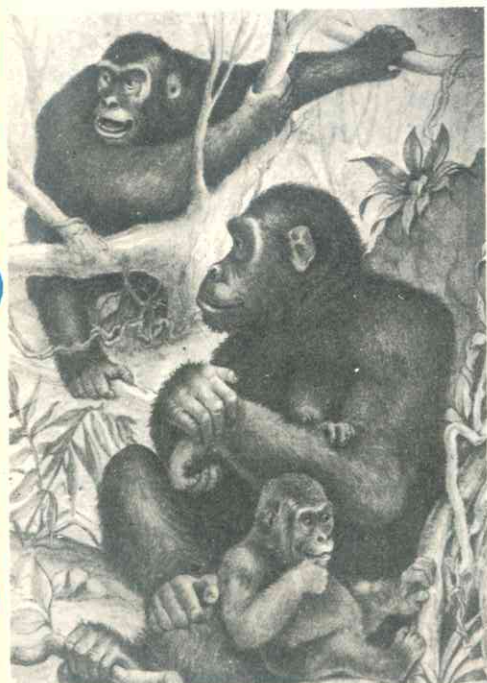
Su fuerza es realmente prodigiosa; además, el macho posee unos dientes caninos más grandes y fuertes que los de muchos Carnívoros. Sin embargo es un animal vegetariano, a veces omnívoro, si encuentra huevos. De carácter retraído, vive en grupos de unos 15 a 20 individuos, vagabundeando por la selva. A veces puede construir unos nidos de ramas para descansar.

El estudio de su vida y comportamiento se está desarrollando mucho en los últimos años.

EL ORANGUTAN

El nombre es «hombre de la selva» en idioma malayo.

Es similar al gorila y chimpancé, aunque de aspecto más diferente al del hombre.



Mide metro y medio, cubierto de largo pelo rojizo.

Habita en el interior de las selvas de Borneo y Sumatra.

El macho desarrolla un saco gular para que resuene la voz, que tiene aspecto de papada.

Se desplaza con gran rapidez y habilidad de rama en rama, ayudándose de manos y pies.

Al contrario que el chimpancé, no se domestica.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Generalización. Lea lo que sigue y escriba una generalización con estos datos. El conejo tiene pelos. La hembra da a luz sus hijos y les da de mamar. El conejo es un vertebrado, respira por pulmones.
2. Dibuje y recorte para representar las clases en que se dividen los mamíferos.
3. Complete:
Mamífero que pone huevos y los empolla. Tiene pico.
Mamífero carnívoro conbolsa marsupial donde se encuentran las mamas.
Mamífero omnívoro que en lugar de pelos lleva duras púas que eriza cuando se le molesta.
Mamífero volador.
4. Qué nombre reciben los mamíferos acuáticos y dé ejemplos.
5. A qué se llaman rumiantes y dé ejemplos.
6. Recorte y dibuje para demostrar el estómago de los rumiantes.
7. ¿Qué cualidades del camello lo hacen muy útil en el desierto?
8. Dé ejemplos de antropoides y enumere sus características.

VOCABULARIO

vivíparo	rumiar	herbívoro
marsupio	cuadrumano	omnívoro
empollar	prensil	carnívoro

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Hacer énfasis que entre los mamíferos están los animales más útiles al hombre en el trabajo, industria y alimentación.
- Investigar qué mamíferos de la comunidad prestan utilidad al hombre.
- Importancia de la ganadería en la región.
- Visitar un establo.
- Establecer un criadero de mamíferos: conejos, por ejemplo.

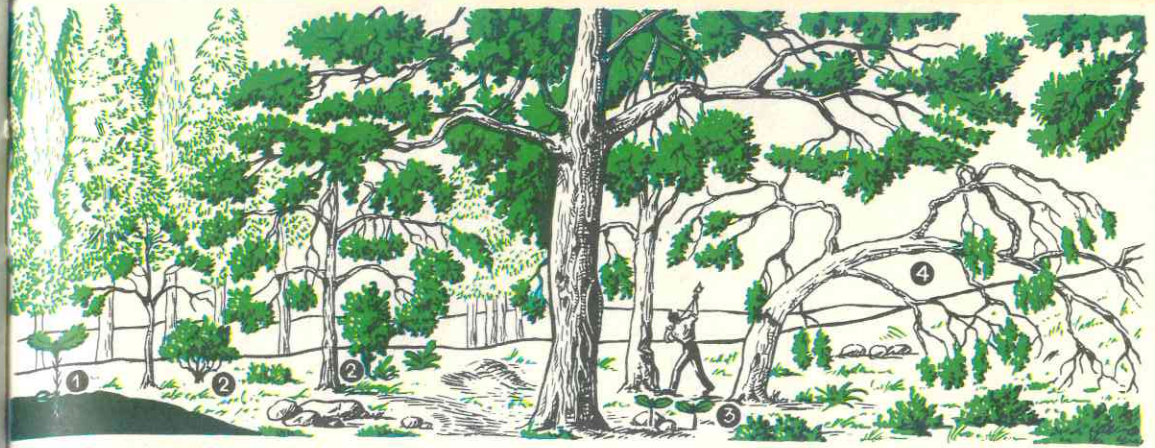
- Los mamíferos tienen muy desarrollado el oído y el olfato, las aves desarrollan más la vista. Comenten este hecho.
- Importancia de la visión en relieve. Analicen el hecho de que sólo los monos superiores tienen los ojos hacia delante, como nosotros, lo que permite la visión en relieve. A cambio, el campo de visión es reducido. Comparar con el caso de animales con ojos laterales, con mayor campo de visión, pero menor apreciación del relieve. Ventajas e inconvenientes de cada caso.
- Analicen el hecho de que, para mantener la población estable, peces y ranas han de poner muchos huevos, la mayoría mueren jóvenes. Reptiles y aves consiguen los mismos resultados con pocos huevos grandes. Y los mamíferos con pocas crías, como los elefantes, no sólo estabilizan la población, sino que puede aumentar.

Unidad

3



El niño y las plantas



Las plantas nacen (1), crecen (2), se multiplican (3), mueren (4). Son seres vivos

15

Las plantas

GENERALIDADES

Botánica. Es la parte de la Biología que estudia los vegetales.

Los vegetales o plantas son seres vivos; es decir, nacen, crecen, se reproducen y mueren.

Las plantas verdes para fabricar alimentos toman materiales del suelo, del agua y del aire. Este trabajo lo realizan por la acción de la luz solar. Gracias a esta capacidad fabrican alimentos y oxígeno para todos los seres vivos.

CONSTITUCION DE LOS VEGETALES

Los vegetales, como todos los seres vivos, están constituidos por *células*.

Célula. Si observamos al microscopio un delgado disco vegetal, veremos innumerables elementos unidos unos a otros. Estos elementos son las células.

Las células tienen vida propia. *Las células vegetales se agrupan y forman tejidos;* y los *tejidos forman órganos.*

Las células vegetales tienen generalmente forma poligonal; si son alargadas se llaman *fibras;* y si son huecas se llaman *vasos* (por donde circula la savia).

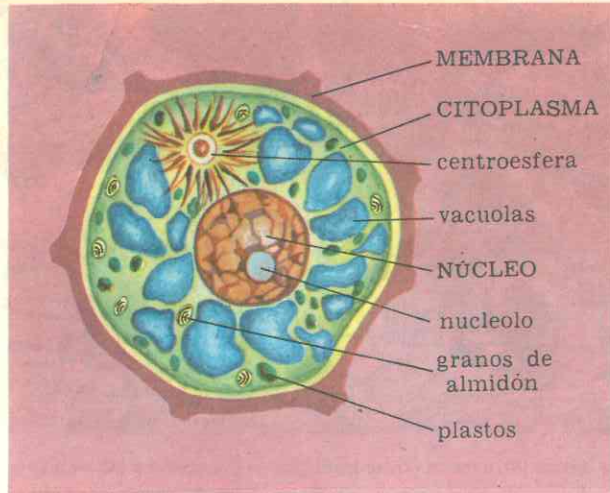
CONSTITUCION DE LA CELULA VEGETAL

La célula vegetal tiene las mismas partes esenciales que la célula animal: *membrana, citoplasma y núcleo.*

La membrana es gruesa y está reforzada por *celulosa.*

El citoplasma contiene:

1.º *Granos de almidón.*



Célula vegetal

- 2.º *Grandes vacuolas* llenas de líquido azucarado, ácidos, aceites, esencias, etc.
- 3.º *Plastos*, que son gránulos de color verde debido a la *clorofila*, que da color a las hojas y tallos.
- 4.º *Mitocondrios*, donde producen energía.
- 5.º *Ribonemas*, donde fabrican las proteínas.

CLASIFICACION BOTANICA

En las plantas existen dos clasificaciones: clasificación *empírica* y clasificación *científica*.

Clasificación empírica, o atendiendo a la experiencia.

Las plantas pueden clasificarse: por su *consistencia*, *duración* y *utilidad*.

POR LA CONSISTENCIA DEL TALLO, las plantas se dividen en *árboles*, *arbustos* y *hierbas*.

Árboles: Son vegetales leñosos de tronco grueso, sin ramificaciones en la base.

Arbustos: Son vegetales de tronco delgado con ramificaciones en la base. Su altura es de 1 a 4 metros de alto. Ej.: el café, algodón, etc.

Hierbas: Son vegetales de tallo tierno y delgado. Las hierbas mueren después de dar la semilla. Tienen hasta más de un metro de alto. Ej.: el perejil, frijol, tomate, tabaco, etc.

POR SU DURACION. Según su ciclo de vida, las plantas pueden ser:

Anuales, si viven un año; como el maíz, trigo, tabaco.

Bienales, si viven 2 años; como la zanahoria, col, nabo, etc.; y

Perennes, si viven más de 2 años, como el pino, cedro, caoba, vid.

POR SU UTILIDAD Y APROVECHAMIENTO. Las plantas se agrupan en: *alimenticias*, *forrajeras*, *medicinales*, *industriales* y *de adorno*.



Campo de cereal

Plantas alimenticias son las que sirven de alimento al hombre. Pueden ser: *frutales*, *cereales*, *hortalizas* y *legumbres*.

Plantas forrajeras son las que sirven para alimentar al ganado. Estas plantas son conocidas en nuestro país con el nombre general de *pastos*. Las principales son: la grama, fríjoles silvestres, mijo, paja Páez, paja Guinea, etc.

Plantas medicinales son las que se utilizan en medicina. Las principales son:

Astringentes (contra la diarrea): corteza de quina, membrillo, etc.

Estimulantes del apetito: anís, ajeno, manzanilla, toronjil.

Tónicas (mejoran el estado general): coca, quina, genciana, achicoria, etcétera.

Diuréticas (producen orina): perejil, digital, grama, cola de caballo.

Purgantes: ricino, jalapa, áloe, ruibarbo, tamarindo.

Expectorantes (ayudan a la tos): romero, hanyama, malva, saúco, toronjil.

Sudoríferas (producen sudor): borraja, té, zarzaparrilla, etc.

Aromáticas: menta, azahar, anís, naranjo, etc.

Febrífugas (para fiebres): quina, manzanilla, etc.

Plantas industriales son las que proporcionan materias primas para la industria. Ejemplos: el coco, caña de azúcar, café, tabaco, algodón, sisal, etc.

El coco y gran variedad de palmeras proporcionan frutos, aceites, grasas y fibras.

La caña de azúcar es una planta cuyo tallo contiene jugo muy azucarado. Produce el azúcar.

El café proporciona granos. Es un arbusto que produce unas semillas o granos que después de tostados sirven para hacer infusiones.

El tabaco es un arbusto cuyas hojas secas son industrializadas en cigarrillos y tabacos.

Y otras varias.



Taller confeccionando la famosa artesanía textil de Guatemala

Las plantas textiles son las que producen fibras. *El algodón* es una de las más cultivadas; atiende al consumo de las fábricas de telas. También se usa el *lino*.

El sisal se cultiva para fabricar bolsas, sacos o costales, cuerdas, sogas, alfombras, hamacas, etc.

Los árboles maderables son muy abundantes en nuestras grandes selvas y bosques. Existe gran variedad de árboles productores de hermosas y ricas maderas para la construcción de muebles, casas, barcos, etc.

Los principales son: el cedro, caobo, roble, pino, cascarillo, apamate, canelo, etc.

Plantas de adorno: Son las que poseen bellos tallos, hojas o flores. Se las utiliza tanto para cultivo en jardines públicos como privados, incluso en fiestas dentro de las viviendas.

Expertos jardineros consiguen constantemente nuevas variedades cada vez más estéticas.

Sea cualquiera su procedencia: América, Asia, Europa, las plantas de jardín aparecen en todo el mundo.

Orquídeas, rosas, heliotropos, etc., son de las más conocidas.

La orquídea



CLASIFICACION CIENTIFICA

Las plantas pueden ser: *unicelulares y pluricelulares*.

Unicelulares: Si tienen *una sola célula*; como las bacterias.

Pluricelulares: Si tienen *muchas células que forman tejidos*. Ej.: el *rosal, pino*, etc.

De acuerdo con la presencia o ausencia de flores y semillas las plantas pueden ser:

Criptógamas: *Sin flores ni semillas* y

Fanerógamas: *Con flores y semillas*.



Fanerógama

Criptógamas

LAS CRIPTOGAMAS

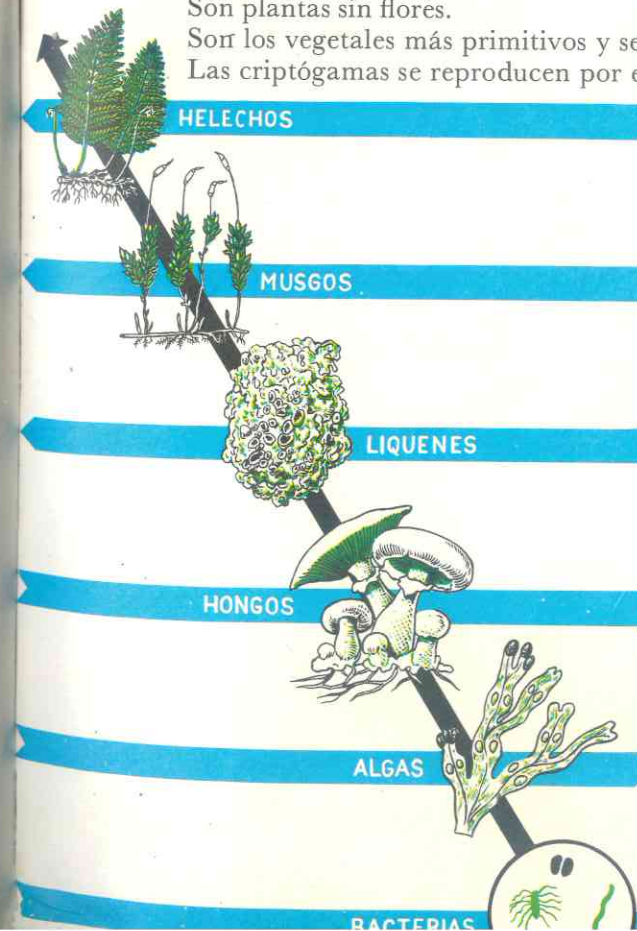
Son plantas sin flores.

Son los vegetales más primitivos y sencillos.

Las criptógamas se reproducen por esporas.

De acuerdo a su constitución se agrupan así:

Bacterias, algas, hongos, líquenes, musgos y helechos.



Los distintos grupos de Criptógamas en orden creciente de complejidad

Las bacterias son plantas microscópicas, con células muy primitivas; son los seres vivos más antiguos que existen.

Aunque algunas provocan enfermedades, la mayoría son inofensivas.

Las restantes suelen agruparse así:

Talófitas: Sin raíces y sin tallos.

Hay 3 grupos: *algas*. Con clorofila.

hongos. Sin clorofila.

líquenes. Es un alga y un hongo asociados.

Briofitas: Con organización sencilla, rizoides, hojas y tallitos, sin vasos conductores.

Pteridofitas: Con raíz, tallo, hojas y vasos conductores. Son los helechos.

Las algas tienen clorofila. Viven en el agua dulce, en el mar y en sitios húmedos.

Su tamaño es variable: desde microscópicas hasta más de 70 metros, en ciertas algas marinas.

Algunas contienen gran cantidad de yodo, sílice, etc.

Los hongos carecen de clorofila.

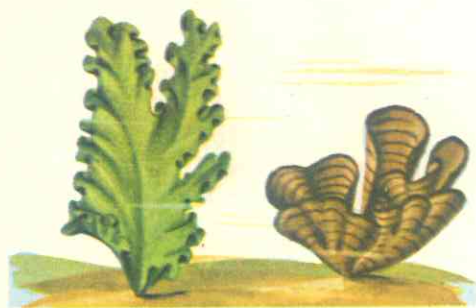
Viven parásitos sobre los seres vivos (animales y vegetales), sobre sustancias en descomposición; también viven asociados a un alga, formando un *líquen*.

Tamaño variable: desde microscópicas hasta más de cinco kilos.

Algunos son muy venenosos; otros son comestibles (setas), y la mayoría ni venenosos ni comestibles.

Los hongos microscópicos producen enfermedades, causan la fermentación del pan (levadura), del vinagre, la fermentación de jugos vegetales azucarados, produciendo líquidos alcohólicos (vino, cerveza, chicha, etc.).

Muchos de ellos producen antibióticos porque destruyen microorganismos productores de enfermedades. De tales hongos se sacan la penicilina, estreptomina, aureomicina, terramicina, etc.



Alga verde

Alga parda



Hongo (seta)

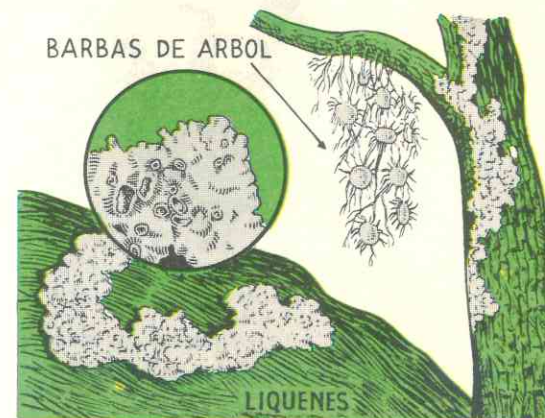
Los líquenes son plantas formadas por la unión de un alga y un hongo.

Tienen aspecto de costras o de salientes, láminas, etc., pegadas a la corteza de los árboles, a las tejas de las techumbres, a las rocas, etc.

Los musgos son plantas propias de sitios húmedos y sombríos.

Tapizan las rocas, los árboles, etc.

Unos pequeños filamentos hacen el oficio de raíces (falsas raíces); igual ocurre con las hojas (falsas hojas).



Los helechos tienen raíz, tallo y hojas; pero carecen de flores y semillas.

El tallo es subterráneo y horizontal (rizoma), o erguido parecido al de una palmera.

Crecen en sitios muy húmedos.

La hoja es de tamaño y forma variados.

Se reproducen por *esporas*; en la cara inferior de la hoja tienen unas costras que contienen las esporas, que hacen el oficio de semillas.

Los hay de tamaño variado, hasta más de 8 metros.



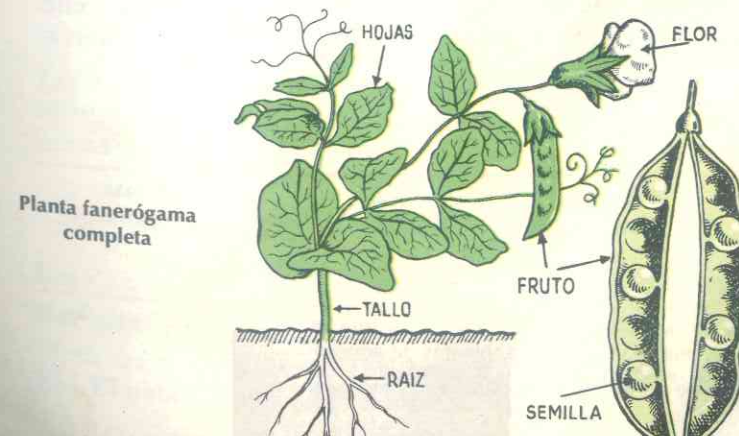
RIZOMA
Helecho macho

LAS FANEROGAMAS

Son plantas con flores y semillas.

Están constituidas por los siguientes órganos:

Raíz, tallo y hojas; les sirven para alimentarse y para respirar; y la *Flor, fruto o semilla*; les sirven para multiplicarse.





Ovulos en ovario



Ovulos al descubierto

Las fanerógamas se dividen en:

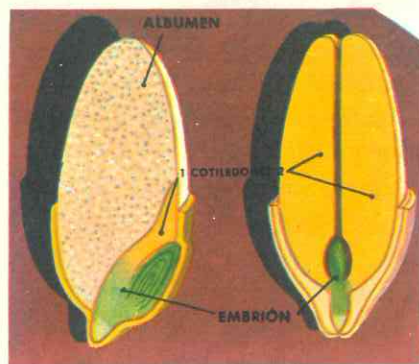
Angiospermas, si tienen los óvulos encerrados en el ovario; y

Gimnospermas, si están al descubierto.

Las angiospermas se dividen en:

Dicotiledóneas, si su semilla tiene 2 piezas o cotiledones. Ej.: La *caraota*, *arveja*, *café*, etc.

Monocotiledóneas, si su semilla es de una sola pieza o cotiledón: Ej.: *maíz*, *trigo*, etcétera.



Trigo

Caraota

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

- Las oraciones que están a continuación son todas correctas, pero una de ellas resume todo lo que dicen las otras. ¿Cuál es?
Los helechos tienen raíz, tallo y hojas.
Los helechos carecen de flores y semillas.
Los helechos son plantas pteridofitas.
- Comente las siguientes oraciones. Si son falsas diga por qué:
Plantas monocotiledoneas son aquellas que carecen de semillas.
Los líquenes están formados por la unión de un alga y un hongo.
Todas las bacterias son peligrosas, pues pueden causar enfermedades.
Las algas tienen clorofila.

VOCABULARIO

vasos	plastos	esporas	criptógamas
fibras	clorofila	celulosa	fanerógamas

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Colecciones: muestras de madera, plantas forrajeras, muestras de plantas industriales, alimentos de origen vegetal, plantas textiles, plantas de adorno.
- Presentar una exhibición con plantas criptógamas y fanerógamas.

Los tejidos vegetales. Los tejidos vegetales están compuestos de células iguales unidas entre sí, y que realizan la misma función o trabajo. La agrupación de tejidos constituye los *órganos*.

Los órganos de las plantas con flores son:

Raíz, tallo, hojas, flores y fruto. Los 3 primeros son de *nutrición*; los dos últimos son órganos de *reproducción*.

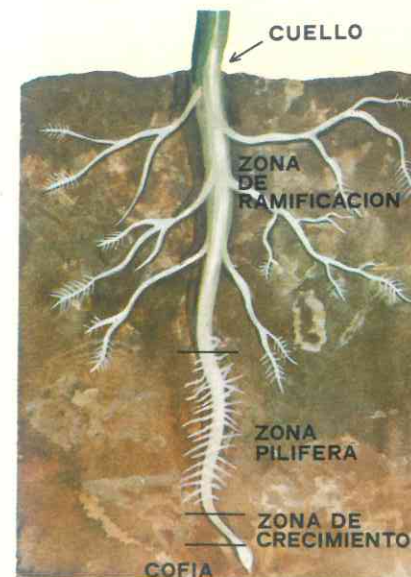
LA RAIZ

La raíz es el órgano que sirve para fijar la planta a la tierra y absorber las materias que necesita para elaborar alimento.

Partes de la raíz. Consta de las siguientes partes:

Cuello, raíz principal o primaria, zona pilífera y cofia o pilorriza.

- El *cuello* es la parte superior donde la raíz se une al tallo.
- *Raíz principal* o primaria es el eje o cuerpo principal de la raíz. Crece vertical dentro de la tierra.
- *Zona pilífera* o de los pelos absorbentes es por donde chupa el agua y los minerales del suelo.
- La *cofia* o *pilorriza* es la punta parecida a un casquillo en que termina la raíz.
- Las *raíces secundarias* son las que salen de la primaria a modo de ramas subterráneas.



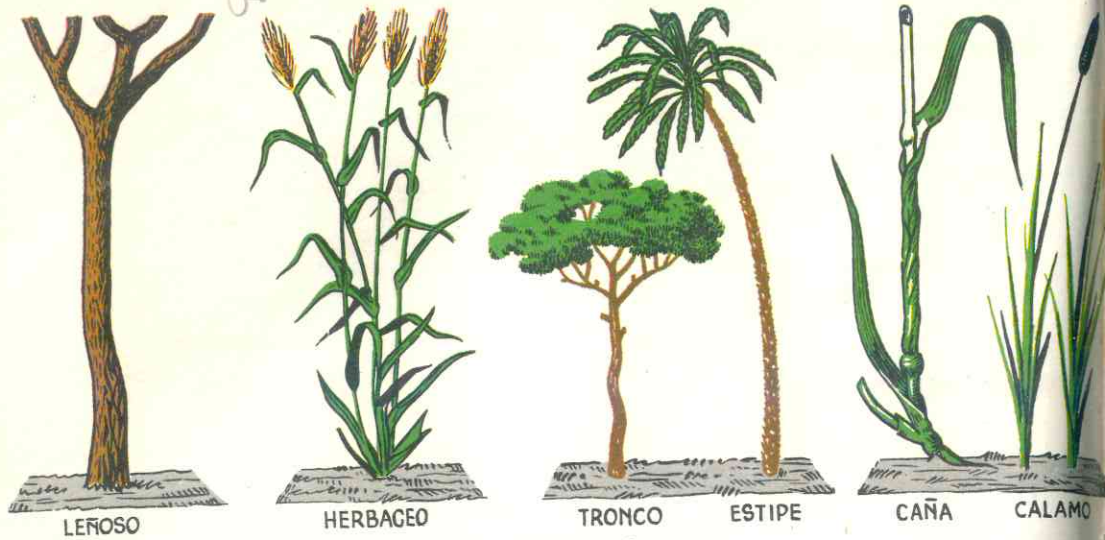
Partes de la raíz

CLASES DE RAICES

Las raíces se clasifican por su forma y por su situación.

Por su forma son:

Pivotantes, cuando la raíz es primaria y penetra verticalmente en la tierra. Ej.: El nabo, zanahoria, remolacha, etc.



Clases de tallos

Tubérculos. Son tallos subterráneos redondeados que almacenan sustancias de reserva. Ej.: La papa.

Bulbos. Son tallos subterráneos en forma de disco, rodeados por hojas carnosas. Ej.: La cebolla.

Rizoma. Si son subterráneos y crecen horizontalmente. De la parte alta del tallo salen las hojas, y de la parte baja las raíces. Ej.: El jengibre.

Por su situación pueden ser:

Aéreos, cuando están en el aire, como la mayor parte de los tallos de árboles, arbustos y hierbas.

Subterráneos, cuando se desarrollan bajo tierra: la cebolla, papa y lirio.

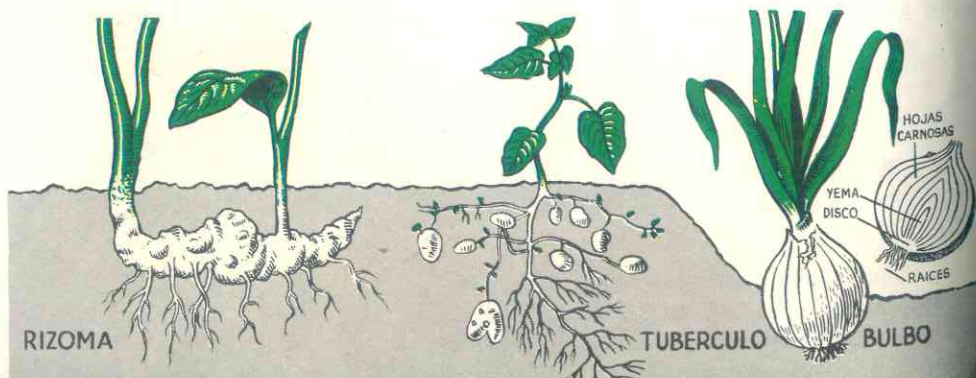
Por su consistencia pueden ser:

Leñosos, cuando el tallo es duro. Ej.: El cedro.

Carnosos, cuando son gruesos y cargados de agua. Ej.: El cardón, cactus, etc.

Herbáceos, cuando son delgados y flexibles. Ej.: El tomate, el trigo, etc.

Los tres tallos subterráneos más conocidos



CONSTITUCION DEL TALLO

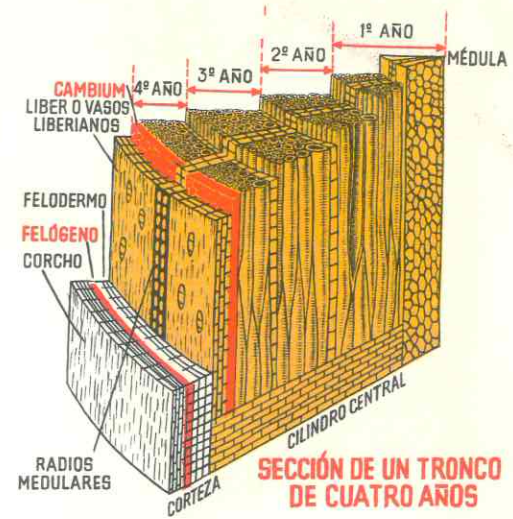
El tallo tiene tres partes principales: *Corteza, cilindro central o madera y médula.*

La **corteza** es la capa externa.

La **madera o cilindro central** es el cuerpo leñoso. Está constituido por capas concéntricas.

La edad del árbol se calcula por el número de dichas capas. Cada una es un año.

La **médula** ocupa el centro del tallo. Puede ser blanca u oscura; blanda o muy dura.



SECCIÓN DE UN TRONCO DE CUATRO AÑOS

FUNCIONES DEL TALLO

Las principales funciones son: *sostén de la planta, conducción de la savia y respiración.*

1. *Sostiene el resto de la planta:* ramas, hojas, flores y frutos.
2. *Conduce la savia* bruta o ascendente desde la raíz a las hojas, y de éstas baja la savia elaborada o descendente a todos los órganos, hasta la raíz.
3. *Acumula sustancias de reserva,* como en la caña de azúcar y la papa.

DIMENSIONES DE LOS TALLOS

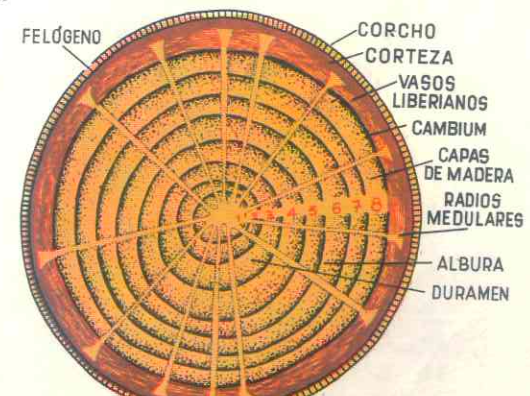
En las plantas superiores el tamaño de los tallos es variable. Algunos tienen apenas unos centímetros de altura; otras tienen el tallo gigante.

Entre los árboles gigantes están la *sequoia* de los Estados Unidos, que mide 100 metros de altura; los *eucaliptos* de Australia, que alcanzan hasta 120 metros; el *ahuehuate* de Méjico, de 40 metros de altura y 20 de circunferencia; el *boabad* de Africa, de 30 metros de circunferencia, y algunas enredaderas tropicales, que llegan a medir más de 100 metros de largo.

EDAD DE LOS TALLOS

La edad de un árbol puede calcularse aproximadamente por el número de capas concéntricas del cuerpo leñoso o madera.

Cada año se forma una capa. Un árbol tendrá tantos años como capas o anillos leñosos tenga.



ARBOLES HISTORICOS

Hay árboles perennes que viven muchos años. Los olivos del huerto de Getsemaní, en Jerusalén, existen desde los tiempos de Jesucristo.

Cerca de París crece la «Encina de Júpiter», cuya edad se calcula en 700 años.

En Cuenca (España) cortaron un nogal de más de 800 años; seguramente fue plantado por un árabe antes de la Reconquista.

En 1851 una tempestad derribó un gigantesco drago en la Orotava, en la isla de Tenerife; su tronco medía 14 metros de diámetro y su edad fue calculada en 8.000 años.

El célebre «Castaño de los Cien Caballos», en Italia, tiene una edad de 2.000 años. Su copa mide 50 metros de circunferencia. Su nombre se debe a que bajo sus ramas se cobijaron más de 100 personas a caballo.

UTILIDAD DE LOS TALLOS

Los tallos se utilizan en la *alimentación, medicina e industria*.

Algunos tallos subterráneos como la *papa, cebolla y espárrago*, son utilizados como **alimento** del hombre.

En medicina son utilizados los tallos de la *canela, el romero, la quina*, etc.

En la industria se utiliza la *caña de azúcar* para producir azúcar, miel, ron y alcohol; el *cáñamo* y el *lino*, para la fabricación de tejidos; el *palo campeche*, para tintorería; el *cedro, caobo, nogal, pino* y otros, para la fabricación de muebles. De otros tallos se extraen el caucho, aguarrás, brea, esencias, etc.

Hasta el siglo XVI, el carbón vegetal y la leña fueron la base energética de la Humanidad.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. ¿De qué están compuestos los tejidos vegetales?
2. Nombre los órganos de las plantas. Haga un dibujo.
3. Diga qué es la raíz y sus partes. Funciones de cada una. Dibujo.
4. Dibuje una raíz pivotante, otra fasciculada y dos tuberosas.
5. Explique por qué la raíz crece verticalmente hacia el centro de la tierra.
6. Funciones de la raíz.
7. Hacer un gráfico con las funciones de la raíz.
8. Diga qué es tallo y cómo se clasifica por su forma. Dibujos.
9. ¿Cómo se clasifican los tallos por su situación? Ejemplos.
10. Haga un dibujo de un tallo leñoso, carnoso y herbáceo.
11. Dibuje la constitución del tallo y nombre sus partes.

12. ¿Cuáles son las funciones del tallo? Ejemplos y dibujos.
13. Nombre algunos de los árboles más viejos del mundo.
14. Utilidad de los tallos en la alimentación, medicina e industria. Ejemplos y dibujos.

VOCABULARIO

nutrición
reproducción
raíz primaria
zona pilífera
cofia

raíz adventicia
gravedad
pelos absorbentes
yemas subterráneas
hojas carnosas

savia bruta
savia elaborada
drago
incienso
espárrago

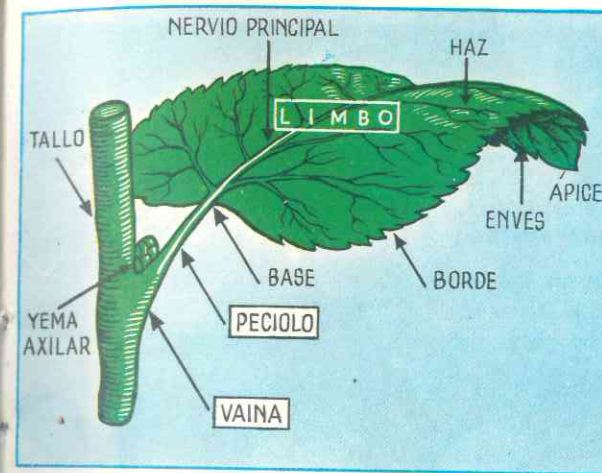
EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Dibujar la raíz y sus partes. Destacar que la absorción se verifica por la zona pilífera.
- Realizar los siguientes trabajos prácticos y experiencias sobre el desarrollo de la raíz: Pónganse a germinar unos granos de caraota o de maíz sobre una capa de arena húmeda. Anotar cada día los cambios experimentados por los granos. ¿A los cuántos días brota la raíz? Aparecida la raíz, obsérvese su crecimiento. Cuando alcance varios centímetros de largo, examínese la posición de las raíces secundarias, los pelos absorbentes y la cofia.
- En cuatro vasos de agua poner una capa de aceite de 1 centímetro de altura. Colocar en cada uno una plantita de caraota de unos 10 a 12 días de nacida sumergiendo en el contenido del primer vaso toda la raíz; en el segundo vaso solamente la zona pilífera y la cofia dentro del agua; en el tercer vaso, la zona de crecimiento y la cofia; y en el cuarto nada más que la cofia. Observar que las plantitas del primero y segundo vaso no se marchitan y siguen creciendo, mientras las del tercero y cuarto vaso se marchitan enseguida; ¿qué ha sucedido? ¿por qué?
- Tomar varias semillas de caraota o maíz ya germinadas. Clavarlas con un alfiler sobre un corcho flotando en agua de manera que las raicillas queden hacia arriba. Observar durante varios días cómo la raíz se dirige hacia abajo, mientras el tallito se curva y dirige hacia arriba.
- Dibujar varias clases de tallos.
- Hacer distinción entre un bulbo y un rizoma.
- Dibujar la constitución del tallo y explicar la circulación de la savia.
- Sumergir en agua teñida con anilina roja unos tallos de rosas blancas. Observar cómo los pétalos aparecen teñidos. ¿Por qué? ¿Por dónde ascendió el tinte? ¿Para qué sirve el tallo?
- Sembrar en pequeñas latas lagunos granos de maíz. Cuando las plantitas tengan algunos centímetros, colocar las latas en posición horizontal y observar la dirección que toman los tallos. ¿Por qué?

LA ABSORCIÓN SE VERIFICA SÓLO POR LOS PELOS ABSORBENTES



- Comprobar en las playas cómo las raíces de ciertas plantas herbáceas forman un fieltro que dificulta el movimiento de la arena de las dunas.
- Tomar una piedra de mármol bien pulimentada, colocar encima unas semillas de caraota envueltas en algodón con agua para que germinen. Entonces, procurar que la raíz esté en contacto con el mármol. Después de un tiempo lavar, y comprobar como el mármol ha perdido el brillo del pulimento en la zona de contacto. Explicar este hecho.



Partes de una hoja

Las hojas son los órganos verdes que nacen del tallo o ramas.

Su forma es plana, parecida a una lámina. Generalmente son de color verde debido a una sustancia llamada *clorofila*.

PARTES DE LA HOJA

En una hoja se distinguen tres partes:

El limbo, o sea la parte plana de la hoja.

El pecíolo es la parte estrecha por donde la hoja se une al tallo; y

La vaina, que es la parte ensanchada del pecíolo y que se adhiere al tallo.

CLASES DE HOJAS

Las hojas pueden ser *simples* y *compuestas*.

Hojas simples son cuando tienen un solo limbo; como las del naranjo, mamón, guayabo.

Hojas compuestas son cuando de un pecíolo nacen varios limbos o piezas llamadas *folíolos*. Ej.: Hoja del rosal, trébol, castaño de Indias.

También se clasifican *por su forma*, *por el borde del limbo* y *por su posición en el tallo*.

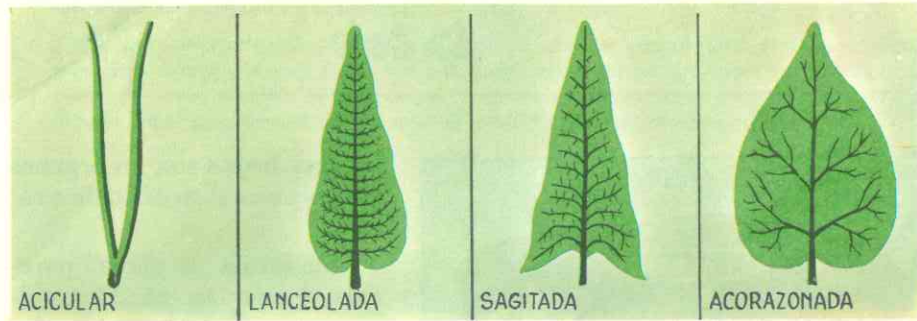
Por su forma pueden ser: aflechadas, lanceoladas, acorazonadas, ovaladas, circulares, lineales, etc.

Por el borde del limbo pueden ser: enteras, dentadas, aserradas, lobuladas, festoneadas, etc.

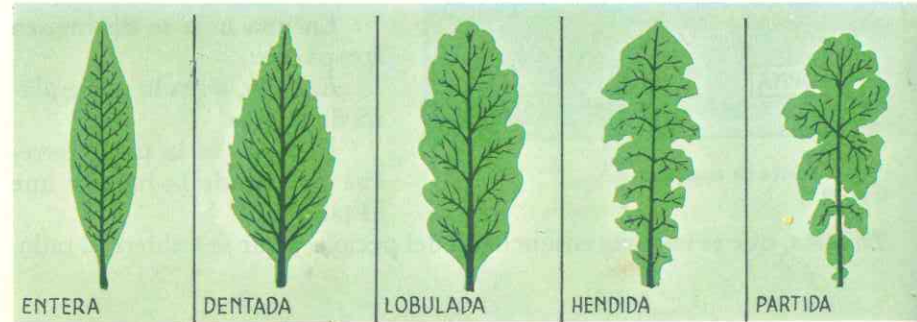
Por su posición en el tallo pueden ser:

Alternas, cuando están colocadas alternativamente a uno y otro lado del tallo.

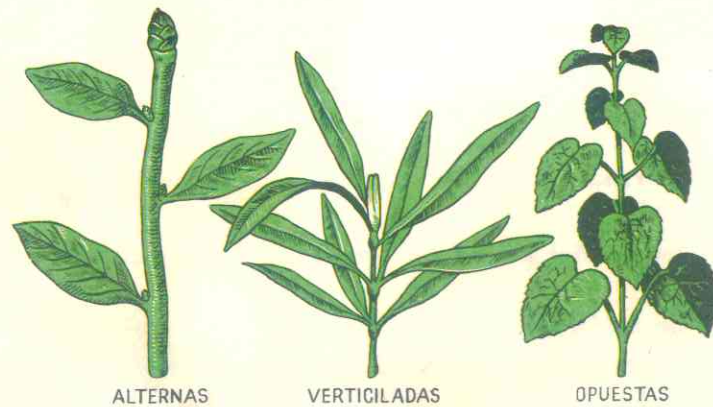
Opuestas, si están colocadas por pares a igual altura y enfrentadas; y *Verticiladas*, cuando nacen varias alrededor de cada nudo.



Hojas por su forma



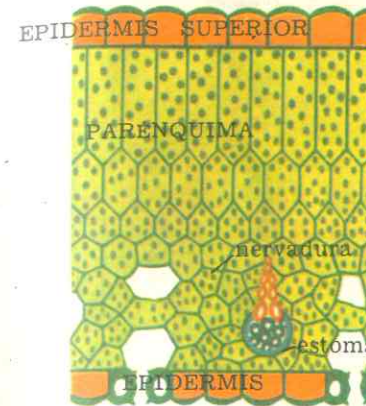
Por el borde del limbo



Por su posición en el tallo

ESTRUCTURA DE LA HOJA

Si observamos al microscopio el corte del limbo de una hoja, veremos que está compuesta por 3 capas:



Corte de una hoja

La epidermis, que recubre la cara superior y la cara inferior; en ésta lleva unas aberturas llamadas *estomas*, que son por donde entran los gases y salen para la respiración y la transpiración.

El parénquima, sustancia que llena los espacios de las nervaduras y que contiene células llenas de clorofila; las que realizan todo el trabajo.

La nervadura, en forma de finísima red de vasos que constituye el esqueleto de la hoja.

FUNCIONES DE LA HOJA

Las hojas sirven principalmente: para la *respiración*, la *función clorofílica* y la *transpiración*.

RESPIRACION. Las hojas son los pulmones de las plantas.

Por medio de ellas *absorben oxígeno* del aire y *expulsan dióxido de carbono*, que se ha producido por fenómenos químicos en los tejidos.

Esta función es permanente en toda planta; se verifica durante el día y durante la noche.

FUNCION CLOROFILICA. En las hojas y otras partes verdes de las plantas se absorbe el dióxido de carbono y el agua. Mediante la



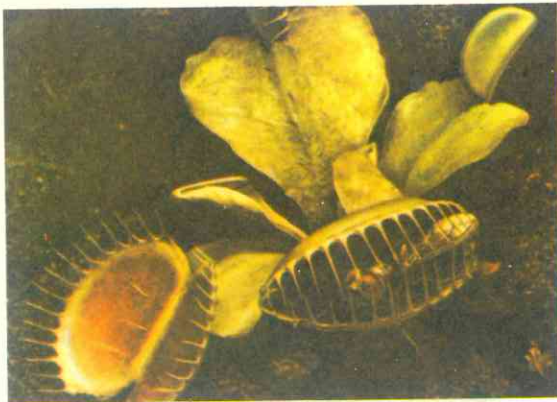


La transpiración se realiza por los estomas

energía proporcionada por la luz descomponen el agua, eliminan el oxígeno, que pasa a la atmósfera, y el hidrógeno, combinado con el dióxido de carbono, entra en una serie de reacciones, dando azúcares y toda clase de sustancias.

TRANSPIRACION. Por esta función, las plantas evaporan agua a través de los estomas; entonces se produce una presión negativa en los vasos leñosos que obliga a ascender a la savia bruta, lo mismo que sucede cuando se toma un refresco a través de una pajita. La transpiración en las plantas hace el mismo papel que las contracciones del corazón en los animales.

TRANSFORMACION DE LAS HOJAS



Atrapamoscas

Las hojas pueden modificarse:

En espinas. Los lugares secos obligan a las plantas a reducir la superficie de las hojas y convertirlas en rígidas puntas o espinas. Ej.: Los cardones, cactus, etc.

En trampas. Cuando la planta vive en un ambiente donde escasea el alimento nitrogenado, las hojas se transforman en trampas. Cuando un insecto penetra en ellas se cierran y lo capturan. Después la hoja lo digiere.

Otras veces se transforman en zarcillos, para sujetarse a un soporte, etc.

APLICACIONES DE LAS HOJAS

Tienen numerosas aplicaciones: alimenticias, medicinales e industriales.

En la alimentación se utilizan: la lechuga, acelga, escarola, col, berro, espinaca, etc.

En medicina se utilizan: las hojas de naranjo, laurel, eucalipto, coca, té, belladona, digital, etc.

En la industria: el tabaco, el sisal, que produce fibras textiles (pita), etc.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. ¿Qué son las hojas? ¿Por qué son verdes?
2. Nombre las partes de la hoja. Dibujo.
3. Diga qué son hojas simples y compuestas. Ejemplos. Dibujos.
4. Dibujar una hoja lanceolada, aserrada, entera y dentada.
5. Dibujar hojas alternas, opuestas y verticiladas.
6. Dibuje la estructura de una hoja, nombre sus partes y funciones.
7. Explique la función de respiración, clorofílica y transpiración.
8. Exponga algunos ejemplos sobre las aplicaciones de las hojas.

VOCABULARIO

tallo	estomas	espinas
rama	parénquima	digerir
limbo	epidermis	digital
pecíolo	nervadura	eucalipto
vaina	absorber	berro
folíolos	expulsar	coca

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Coleccionar diversas hojas y observar su borde, limbo, etc.
- Dibujar una hoja señalando sus elementos principales.
- Cortar varias hojas y cubrirlas con un vaso de cristal bien seco. Al día siguiente, observar que el vaso está empañado interiormente. ¿De dónde ha provenido el agua? ¿De dónde toma el agua que evapora la planta por las hojas?
- Tomar un vaso bien grande y cubrir con él a una pequeña planta acompañada de una copita de agua de cal. Colocarlo en la oscuridad. A las pocas horas el agua de cal quedará turbia a causa del dióxido de carbono que la planta ha desprendido.
- Se pone un puñado de plantas acuáticas dentro de un recipiente con agua. Se cubren con un embudo invertido que baje hasta el fondo. Sobre el cuello del embudo se coloca un tubo de ensayo lleno también de agua. Se lleva todo esto al sol. Se verá subir burbujas de gas que llenarán la parte superior del tubo. Al retirar el tubo de ensayo e introducir en él una astilla encendida se avivará el fuego por el oxígeno acumulado en el tubo.
- Si la formación de espinas es una defensa de las plantas contra los animales, analizar el hecho de que, las ortigas, que sólo se dan cerca de las poblaciones humanas y de sus ganados, posean las espinas más complicadas que se conocen.

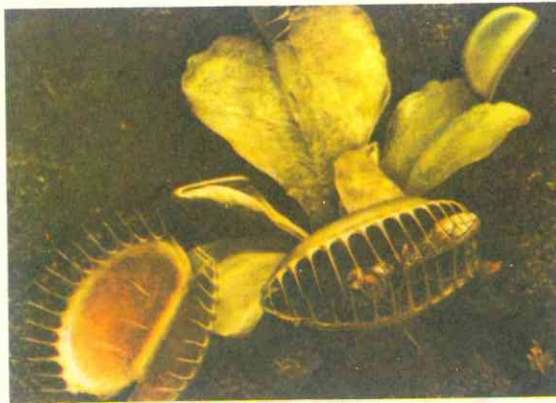


La transpiración se realiza por los estomas

energía proporcionada por la luz descomponen el agua, eliminan el oxígeno, que pasa a la atmósfera, y el hidrógeno, combinado con el dióxido de carbono, entra en una serie de reacciones, dando azúcares y toda clase de sustancias.

TRANSPIRACION. Por esta función, las plantas evaporan agua a través de los estomas; entonces se produce una presión negativa en los vasos leñosos que obliga a ascender a la savia bruta, lo mismo que sucede cuando se toma un refresco a través de una pajita. La transpiración en las plantas hace el mismo papel que las contracciones del corazón en los animales.

TRANSFORMACION DE LAS HOJAS



Atrapamoscas

Las hojas pueden modificarse:

En espinas. Los lugares secos obligan a las plantas a reducir la superficie de las hojas y convertirlas en rígidas puntas o espinas. Ej.: Los cardones, cactus, etc.

En trampas. Cuando la planta vive en un ambiente donde escasea el alimento nitrogenado, las hojas se transforman en trampas. Cuando un insecto penetra en ellas se cierran y lo capturan. Después la hoja lo digiere.

Otras veces se transforman en zarcillos, para sujetarse a un soporte, etc.

APLICACIONES DE LAS HOJAS

Tienen numerosas aplicaciones: alimenticias, medicinales e industriales.

En la alimentación se utilizan: la lechuga, acelga, escarola, col, berro, espinaca, etc.

En medicina se utilizan: las hojas de naranjo, laurel, eucalipto, coca, té, belladona, digital, etc.

En la industria: el tabaco, el sisal, que produce fibras textiles (pita), etc.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

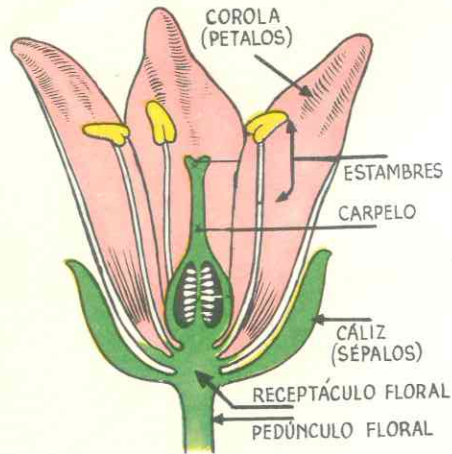
1. ¿Qué son las hojas? ¿Por qué son verdes?
2. Nombre las partes de la hoja. Dibujo.
3. Diga qué son hojas simples y compuestas. Ejemplos. Dibujos.
4. Dibujar una hoja lanceolada, aserrada, entera y dentada.
5. Dibujar hojas alternas, opuestas y verticiladas.
6. Dibuje la estructura de una hoja, nombre sus partes y funciones.
7. Explique la función de respiración, clorofílica y transpiración.
8. Exponga algunos ejemplos sobre las aplicaciones de las hojas.

VOCABULARIO

tallo	estomas	espinas
rama	parénquima	digerir
limbo	epidermis	digital
pecíolo	nervadura	eucalipto
vaina	absorber	berro
folíolos	expulsar	coca

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Coleccionar diversas hojas y observar su borde, limbo, etc.
- Dibujar una hoja señalando sus elementos principales.
- Cortar varias hojas y cubrirlas con un vaso de cristal bien seco. Al día siguiente, observar que el vaso está empañado interiormente. ¿De dónde ha provenido el agua? ¿De dónde toma el agua que evapora la planta por las hojas?
- Tomar un vaso bien grande y cubrir con él a una pequeña planta acompañada de una copita de agua de cal. Colocarlo en la oscuridad. A las pocas horas el agua de cal quedará turbia a causa del dióxido de carbono que la planta ha desprendido.
- Se pone un puñado de plantas acuáticas dentro de un recipiente con agua. Se cubren con un embudo invertido que baje hasta el fondo. Sobre el cuello del embudo se coloca un tubo de ensayo lleno también de agua. Se lleva todo esto al sol. Se verá subir burbujas de gas que llenarán la parte superior del tubo. Al retirar el tubo de ensayo e introducir en él una astilla encendida se avivará el fuego por el oxígeno acumulado en el tubo.
- Si la formación de espinas es una defensa de las plantas contra los animales, analizar el hecho de que, las ortigas, que sólo se dan cerca de las poblaciones humanas y de sus ganados, posean las espinas más complicadas que se conocen.



La flor es el órgano de reproducción de la planta.

PARTES DE LA FLOR

Una flor completa tiene las siguientes partes:

Cáliz, corola, estambres y pistilo.

El cáliz. Es el órgano protector de la flor, y la más externa de sus envolturas. Está formado por hojitas verdes llamadas *sépalos*.

Cuando los sépalos están unidos entre sí, el cáliz se llama *gamosépalo*, y *dialisépalo* cuando están separados.

La corola. Está formada por hojitas llamadas *pétalos*.

Los pétalos son de colores variados y formas diversas.

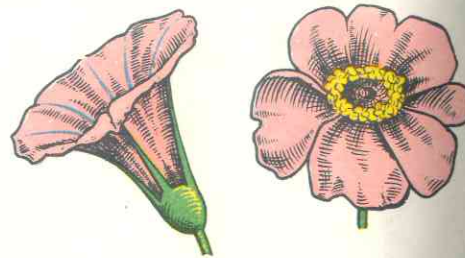
La corola puede ser: *gamopétala* y *dialipétala*, según estén unidos o separados los pétalos.

Los estambres. Forman el *órgano masculino* (androceo) de la flor.

Cada estambre consta de *filamento*, *antera* y *polen*.

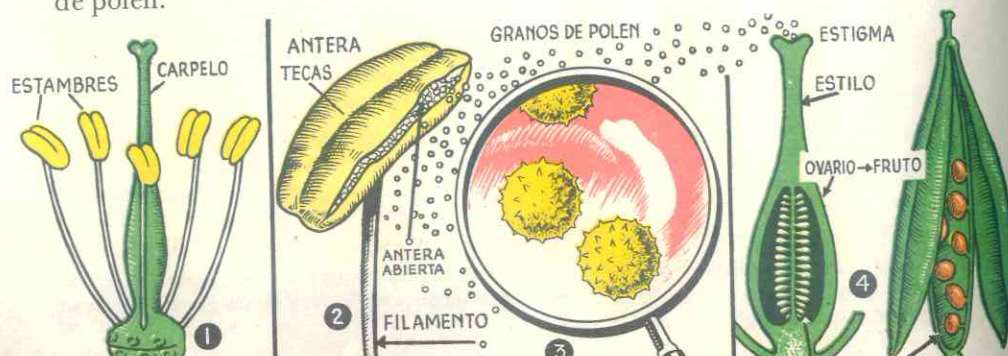
El *filamento* es un hilo muy delgado que sostiene a la *antera*.

La *antera* es una bolsa o saquito membranoso que encierra granos de polen.



Monopétala

Polipétala



El *polen* es un polvillo amarillento en que cada grano es una célula masculina.

El pistilo. Es la parte femenina (gineceo) de la flor.

Está formado por varias hojas o *carpelos*. El ovario tiene forma de botella y está formado por uno o varios carpelos.

Consta de 3 partes: *ovario*, *estilo* y *estigma*.

— El *ovario* es un abultamiento en la parte inferior del pistilo. El ovario contiene a los *óvulos*. Los óvulos son unos corpúsculos redondeados que se transforman en semillas.

— El *estilo* es un largo tubito, como si fuera una prolongación del ovario.

— El *estigma* es la parte alta o terminal del estilo.

TIPOS DE FLORES

La flor puede ser: *completa e incompleta*.

Es completa si tiene todos los órganos antes descritos: cáliz, corola, estambres y pistilos. Es *incompleta* si carece de alguno de ellos.

Los estambres y pistilos son indispensables en toda flor. El cáliz y la corola pueden faltar; entonces son flores desnudas.

Si una flor tiene estambres (androceo o masculino) y pistilo (gineceo o femenino) al mismo tiempo se llama *hermafrodita* o *bisexual*.

Si una flor solamente tiene estambres se llama masculina; y si sólo tiene pistilos es femenina.

Hay algunas que carecen de estambres y pistilos a la vez; se llaman *estériles*.

INFLORESCENCIA

Inflorescencia es la manera como están colocadas las flores en el tallo.

La flor puede ser:

Aislada, si hay una sola en un mismo punto del tallo; y

Agrupada, cuando hay varias que nacen en un mismo punto.

Ejemplo de flor aislada: la violeta; de flor agrupada: el girasol.

La inflorescencia agrupada tiene varios tipos:

— *Racimo*, como el nardo, palmera y acacia.

— *Espiga*, como el trigo, el maíz y el arroz.

— *Umbela*, como la zanahoria.

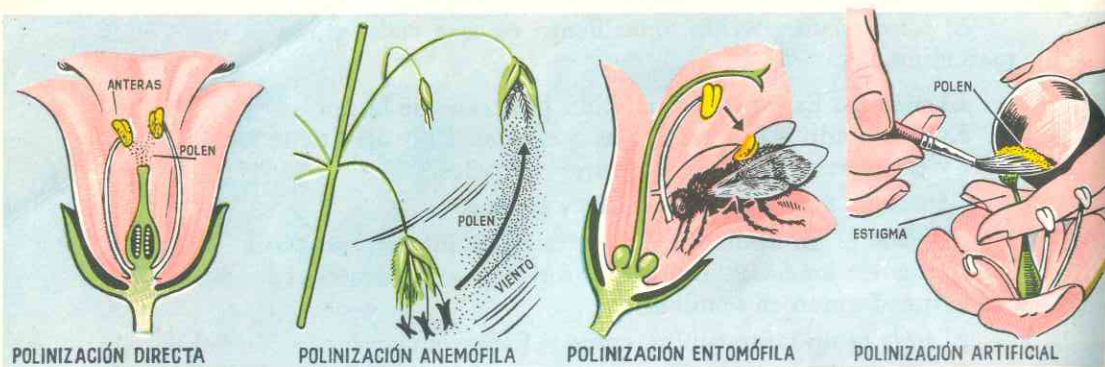
— *Cabezuela*, como la margarita, manzanilla, etc.

POLINIZACION

Es el transporte de los granos de polen desde las anteras hasta el estigma.

La polinización puede ser: *directa*, *cruzada* y *artificial*.

La polinización directa se verifica cuando el polen cae directamente de la antera al estigma.

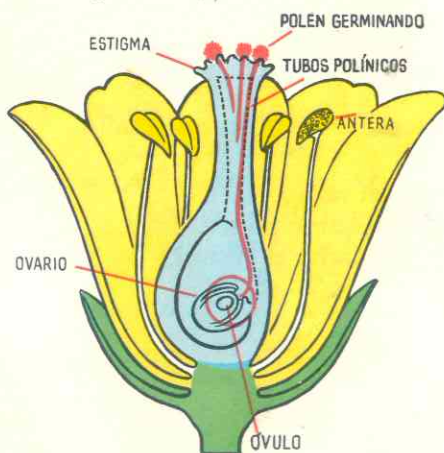


Diversas maneras de realizarse la polinización

La **polinización cruzada** es cuando una planta fecunda a otra, por medio del viento o de los insectos. Existen plantas llamadas *anemófilas*, como los pinos, abetos, etc., cuyos granos de polen poseen dos vejiguitas que le permiten flotar en el aire y llegar de una planta a otra.

Muchos insectos, como abejas y mariposas y otros, atraídos por el aroma y color de las flores y por los jugos azucarados de los nectarios, se posan en los estambres; los granos de polen quedan adheridos a sus pelos. Al visitar otra planta, los insectos dejan el polen en ella y queda fecundada.

La **polinización artificial** es cuando una persona toma el polen de una flor y lo coloca en el estigma de otra, técnica muy utilizada en investigación agrícola.



FECUNDACION

Para que la flor pueda transformarse en fruto es preciso que el ovario sea fecundado por el polen de los estambres.

Cuando el *polen* llega al *estigma* comienza a germinar y nace un largo tubito llamado *tubo polínico*, que comienza a penetrar por el *estilo*. El tubo polínico llega hasta el ovario y se une a un *óvulo*.

El *óvulo* ya fecundado comienza a crecer con todo el ovario, el cual se convierte en fruto, y los *óvulos* quedan transformados en semillas.

UTILIDAD DE LA FLOR

Las flores son utilizadas en la *alimentación*, *en medicina*, *industria* y *ornamentación*.

En la alimentación se utiliza la *coliflor*, *alcachofa*, *alcaparra*, etc.

En medicina: la *borraja*, *tilo*, *manzanilla*, *malva*, *violeta*, etc.

En la industria: la *rosa*, el *jazmín*, *heliotropo*, *tomillo*, *nardo*, *clavel*, etc., en perfumería. El *azafrán*, *clavo de olor*, etc., para condimentar comidas.

Para el adorno de nuestros jardines, casas, templos, plazas y teatros, las flores son la mejor ornamentación. Nos acompañan en los actos más importantes de nuestra vida, desde el nacimiento hasta la tumba.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Diga qué es la flor y partes de que consta. Dibujos.
2. Explique qué es el cáliz, la corola, los estambres y el pistilo. Funciones de cada parte. Dibujos.
3. ¿Qué es el ovario, el estilo y el estigma? Dibujos.
4. Dibuje una flor completa.
5. Dibuje algunas clases de inflorescencia.
6. Explique qué es polinización directa, cruzada y mixta o artificial.
7. Haga un dibujo del proceso de la fecundación y explíquela.
8. Redacte una síntesis sobre la utilidad de la flor en la alimentación, medicina, industria y ornamentación.

VOCABULARIO

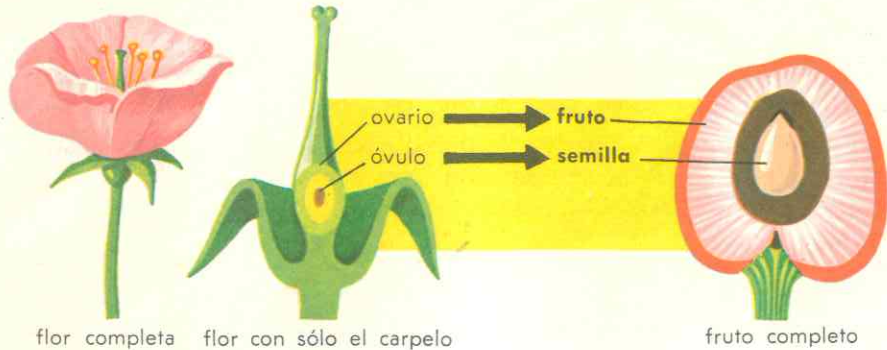
sépalos
gamosépalos
dialisépalos
pétalos
androceo
estéril

monopétala
dialipétala
filamento
antera
gineceo
anemófilas

polen
estilo
estigma
óvulo
hermafrodita
tubo polínico

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Hacer que los alumnos traigan flores. Observar las envolturas florales y los órganos de reproducción.
- Dibujar en el pizarrón, diagramas de las flores para que los escolares los reproduzcan.
- Observar con una lupa algunos granos de polen.
- Abrir un ovario y mostrar los óvulos o futuras semillas.
- Explicar el por qué los insectos visitan a las flores.
- Señalar la transformación que experimenta una flor desde capullo, flor abierta o florescencia, caída de los pétalos, aumento de volumen del ovario, cambio de color hasta transformarse en fruto o semilla.
- Desecar y coleccionar flores. Junto a la flor entera, pegar muestras separadas de sus distintos órganos.



19

El fruto

El fruto es el ovario desarrollado y maduro.

El óvulo, después de fecundado, aumenta de tamaño y forma la semilla.

Las paredes del ovario se van engrosando hasta formar el fruto.

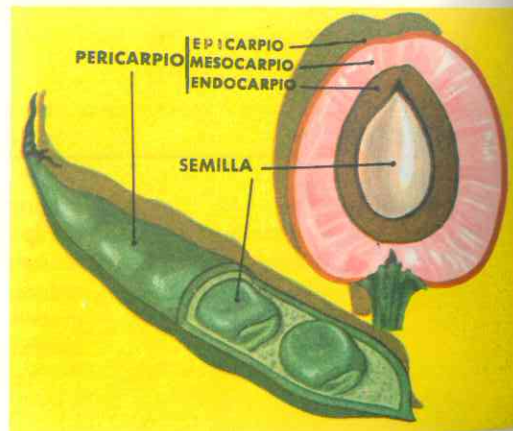
PARTES DEL FRUTO

El fruto, por ejemplo una manzana, tiene 2 partes: *pericarpio* y *semilla*.

El *pericarpio* se produce por el desarrollo de las paredes del ovario.

La *semilla* es producida por el desarrollo del óvulo.

El pericarpio se divide en 3 regiones: *epicarpio* o *piel* del fruto; el *mesocarpio* o *pulpa* jugosa y *endocarpio* o *hueso* que recubre la semilla.



Partes del fruto

CLASIFICACION DEL FRUTO

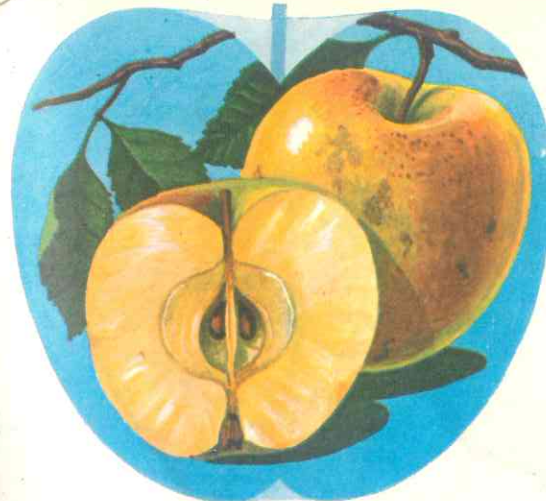
Los frutos pueden ser: *secos* y *carnosos*; *dehiscientes* e *indehiscientes*.

Frutos secos son los que tienen poco desarrollado el mesocarpio. Ejemplo: caraota, frijol, lenteja, maíz, trigo, etc.

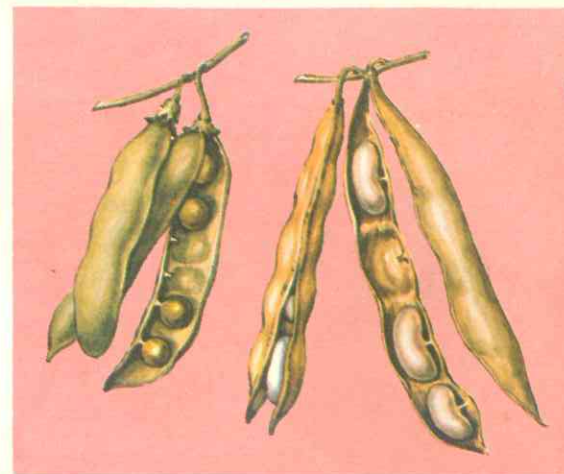
Trigo

Maíz

Arroz



Fruto carnoso



Fruto dehisciente

Frutos carnosos son los que tienen el mesocarpio grueso, conteniendo una pulpa jugosa. Ej.: manzana, melón, naranja, mango, etc.

Frutos dehiscientes son los que se abren para soltar la semilla. Ej.: tabaco, caraota o poroto, habichuela, lechuga, repollo, etc.

Frutos indehiscientes son los que no se abren. Ej.: trigo, maíz, ave-llana, arroz, etc.

LA FRUTA

El fruto carnoso comestible recibe el nombre de *fruta*.

Los árboles que producen frutas se llaman *frutales*.

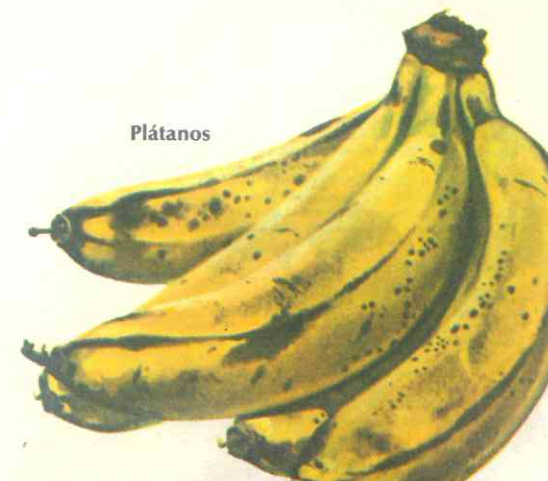
Al madurar la fruta se carga de sustancias azucaradas, vitaminas, esencias y colores que le dan sabor y características especiales.

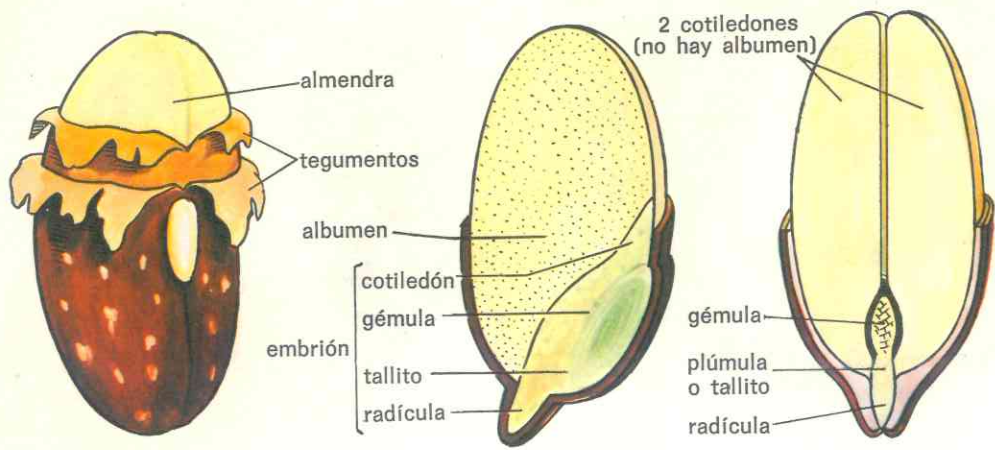
Los principales frutales que se cultivan en nuestro país son:

Naranja, mandarino, lima, limón, níspero, piña, plátano, guineo, coco, aguacate, guanábana, lechoza o papaya, melón, patilla, guayabo, mango, parcha, chirimoya, hico, marañón, etc.



Plátanos





Partes de la semilla (semillas de trigo y de caraota)

LA SEMILLA

La **semilla** es el óvulo fecundado, desarrollado y maduro.

PARTES DE LA SEMILLA

Una semilla está compuesta de 3 partes: *tegumento*, *embrión* y *albumen*. El conjunto del embrión y el albumen recibe el nombre de *almendra*.

Tegumento: El tegumento es la envoltura que protege a la semilla.

Embrión: Es una planta en miniatura. Consta de 4 partes: *la radícula*, *tallito*, *gémula* (o *yema*) y *cotiledones*.

Albumen: Es una masa de sustancias nutritivas que sirve de alimento al embrión cuando comienza a germinar y a desarrollarse.

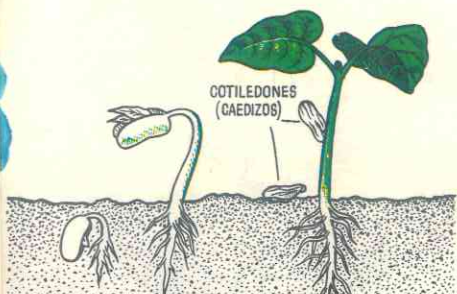
GERMINACION

Consiste en el desarrollo del embrión para formar una nueva planta. O sea, es el paso del estado de vida latente de la semilla a la vida activa de la planta.

Para que la semilla germine es necesario:

- 1.º *Que el embrión esté bien formado y maduro.*
- 2.º *Que esté vivo y sano; y*
- 3.º *Que la semilla esté en un medio que posea humedad y aire.*

La humedad reblandece el tegumento de la semilla y provoca el desarrollo del embrión, aprovechando las sustancias de reserva acumuladas.



EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Explique qué es fruto y partes de que consta. Dibujos.
2. Haga un dibujo de un fruto seco, otro carnoso; un dehiscente y otro indehiscente.
3. Diga cuáles son las frutas más conocidas en la localidad. Dibujos.
4. ¿Qué es la semilla? ¿Cuáles son sus partes? Dibujo.
5. Explique la germinación y las condiciones necesarias para que una semilla germine. Dibujo.

VOCABULARIO

pericarpio
epicarpio
endocarpio
mesocarpio
dehiscente

indehiscente
tegumento
embrión
albumen
almendra

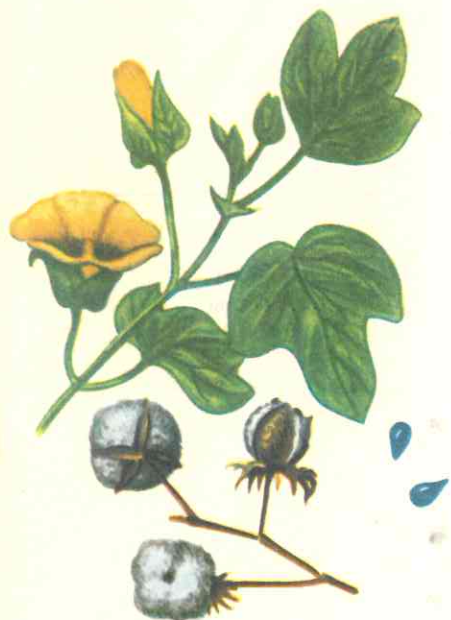
radícula
gémula o yema
cotiledones
latente
vitamina

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Tomar una naranja o manzana y explicar las partes del fruto.
- Dibujar el corte de un fruto.
- Observar la constitución de una semilla de caraota.
- Construir un germinador con dos vidrios separados por tierra. Poner a germinar algunas semillas de maíz (monocotiledónea) y de caraota o haba (dicotiledónea) y observar la germinación de unas y otras.
- Colección de frutos secos. Se guardan en cajitas, con la anotación correspondiente del nombre de la planta y el lugar de la recolección.
- Idem. Colección de semillas.
- La capacidad de germinación dura un tiempo limitado, a los pocos años, las semillas no pueden germinar. Analizar este hecho, y comentar como las semillas están vivas, y pueden morir.
- Tomar dos lotes de semillas. Mantener uno dentro de un frasco con cierre hermético. El otro lote en una caja abierta. Pasados unos días, sembrar en el germinador los dos lotes separadamente. ¿Germinarán igual?

EL ALGODONERO

Es una planta textil de la que existen muchas especies y variedades. Algunas son herbáceas; otras alcanzan el tamaño de arbustos.



Se cultiva en países cálidos. Las hojas del algodón son simples, alternas y de forma palmada. Las flores son completas, grandes y de color amarillo. El fruto es una cápsula de tamaño mediano, que contiene varias semillas parecidas a granos de trigo. Cada semilla está envuelta por suaves filamentos de unos cuatro a cinco centímetros de largo. Estos filamentos o pelos constituyen la materia prima o algodón.

La recolección del fruto comienza cuando las cápsulas empiezan a abrirse. Para desmotarlo, o sea separar los pelos de las semillas, se emplean máquinas especiales.

Las semillas se utilizan para extraer aceite comestible que se usa en la alimentación y en fabricar velas y jabones.

La utilidad del algodón es muy grande. De él se fabrican telas muy estimadas en todos los mercados del mundo.

Los principales países productores son: Estados Unidos, Unión Soviética, China, India, Brasil, etc.

LA CAÑA DE AZUCAR

Es originaria de la India. Fue introducida en América poco después del Descubrimiento.

Es fuente de grandes rendimientos económicos.

La planta tiene las hojas estrechas y largas; el tallo en forma de caña. Alcanza una altura de 2 a 5 metros y un diámetro de 4 a 8 centímetros. La caña de azúcar se reproduce por *estaca*. Se corta de los 12 a 14 meses de sembrada.

Las flores están reunidas en espiga en lo alto del tallo.

Cuando la caña de azúcar ha madurado es cortada, troceada y transportada al *trapiche*, donde se muele para extraerle el jugo azucarado o *guarapo*. Este jugo se recoge en grandes recipientes. De ellos, el jugo es conducido por tuberías a grandes pailas de cobre colocadas sobre hornos. Aquí se hierve dicho jugo mezclándolo con una parte de cal; se le separan las impurezas que ascienden a la superficie.

Después de someterlo a varias operaciones se obtiene el papelón, panela o raspadura. Más tarde se cristaliza y refina por medio de máquinas especiales.

Del jugo de la caña, además, se obtiene alcohol, miel, aguardiente y ron. Con el *bagazo* se fabrica papel.

El azúcar es de gran utilidad en la alimentación del hombre. Constituye un alimento sano e imprescindible.

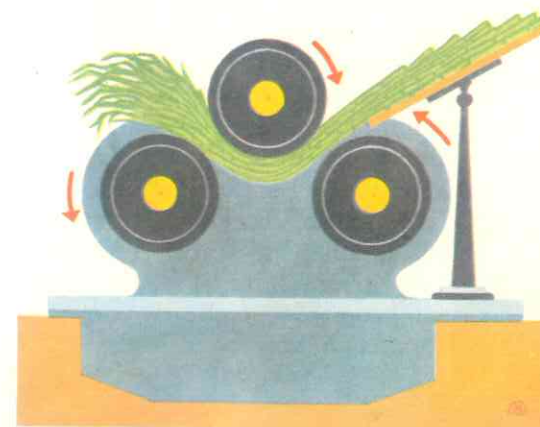
La caña de azúcar es atacada por algunos insectos; el más dañino es el gusano taladrador del tallo. Este insecto, en estado adulto, es una mariposa que sale del agujero abierto por el gusano en la corteza del tallo. No vuela durante el día, por lo cual es difícil verla en los cañaverales.

Esta plaga se combate fumigando los campos con insecticidas por medio de avionetas.

La caña de azúcar se industrializa en los llamados *ingenios* o centrales azucareras.



Trapiche





EL COCOTERO

Es un árbol esbelto, de tallo sin ramificar (en estipe) y gran altura.

Termina en un penacho de grandes hojas.

El cocotero se cultiva en muchas regiones de la República Dominicana y otros países del Caribe. Es originario de Africa, Asia y Oceanía. Sus grandes semillas tienen el albumen comestible.

La *copra* es la grasa que contiene el albumen o capa gruesa y blanca.

El fruto es de sabor muy agradable y refrescante. De él se extrae aceite comestible. Se usa para fabricar grasas, jabones, perfumes, etc.

La pulpa seca se industrializa y se emplea para licores, dulces, etc.

Las hojas o palmas sirven para fabricar cestas, esteras, techados de viviendas, etc.

EL ARROZ

El arroz es originario del Sureste asiático. Los árabes lo trajeron a España y de allí pasó a América. Hoy se cultiva en casi todos los países del mundo. El arroz es un cereal que requiere climas cálidos y suelos muy húmedos. «La cabeza en el fuego y los pies en el agua», como dice una antigua sentencia. El calor y la humedad son los dos factores más importantes para su mejor cultivo; por ello se acostumbra cultivarlo en terrenos anegados.

Es una planta herbácea de 1,50 m. de alto. Tiene la inflorescencia en forma de espiga. El grano es largo y redondo.

El arroz es poco exigente en cuanto al terreno. Se cultiva en los suelos más variados: arcillosos, arenosos, etc.; pero siempre será mejor aquel que contenga más materia orgánica.

La siembra del arroz se efectúa por medio de semillas. Se depositan directamente en el terreno ya preparado; también se hacen semilleros o almácigos. Después se trasplantan las matitas a su sitio definitivo. La semilla puede sembrarse directamente a mano y a máquina; al voleo y en líneas.



Espiga de arroz

La elección de la semilla es un detalle de gran importancia.

El corte del arroz se efectúa a mano y a máquina. El corte a mano es más costoso. Una vez cortado el arroz se deja secar antes de trillarlo.

El rendimiento obtenido por hectárea sembrada varía de acuerdo a la calidad de la semilla, fertilidad del terreno, abono, agua, calor, etc.

Después de seco y trillado, el arroz se somete a un proceso de limpieza, descascarado, blanqueado y selección. Este proceso se realiza a máquina.

La *clasificación* se determina así: arroz flor, primera, segunda y tercera, según el porcentaje de granos rotos que cada clase contenga.

La *utilidad* del arroz es demasiado conocida: como alimento del hombre.

Es el cereal que alimenta a mayor número de seres humanos.

Se utilizan también las cáscaras para alimento de animales; el polvo, los granos rotos, etc., para combustible, abono y fabricar aguardiente.

EL TABACO

Es una planta industrial que vive en climas templados y cálidos. Es originaria de América.

Posee tallo erguido, del que nacen grandes hojas, cubiertas de pelos.

Las hojas son alternas y de un color verde oscuro. Es planta herbácea y anual.

Se reproduce por semillas muy pequeñas y oscuras.

Las hojas se cortan y son puestas a secar a la sombra. Después se prensan para ser enviadas a las fábricas para ser sometidas a un proceso de fermentación y posterior industrialización.



Tallo y hoja de tabaco

El tabaco origina la industria de cigarrillos y tabacos o puros. Las fábricas de cigarrillos emplean complicadas maquinarias para picar el tabaco y elaborar el cigarrillo.

Si bien el tabaco proporciona gran beneficio industrial, en cambio ocasiona al hombre grandes perjuicios al organismo. Las hojas de tabaco contienen varios principios venenosos, como la nicotina, alquitranes, etc.

El tabaco se consume de tres maneras: *inhala*do por las fosas nasales en forma de rapé (hoy poco usado), *masticado* y *fumado*. Las personas no acostumbradas a masticarlo padecen dolores de cabeza, pérdida del apetito y dolores de estómago.

El tabaco fumado es la forma más difundida. Sus efectos son más dañinos en las personas que aspiran el humo. El abuso del tabaco produce el llamado *tabaquismo* o envenenamiento crónico, que repercute en el

funcionamiento de todos los órganos. Si estos trastornos son ocasionados en adultos sanos, se agravan cuando se trata de niños y adolescentes, por su menor resistencia orgánica.

EL TRIGO

El trigo es uno de los cereales más importantes del mundo. Junto con el arroz alimenta a la mayoría de la población mundial.

La planta tiene raíz fasciculada, tallo en caña, hojas alargadas con nervaduras rectilíneas; flores en espiga y fruto seco e indehiscente.)

El trigo se cultiva en lugares de clima templado. Existen muchas variedades: el canchal, chamorro, rojal, siete cerros, trapuejos y muchas otras.

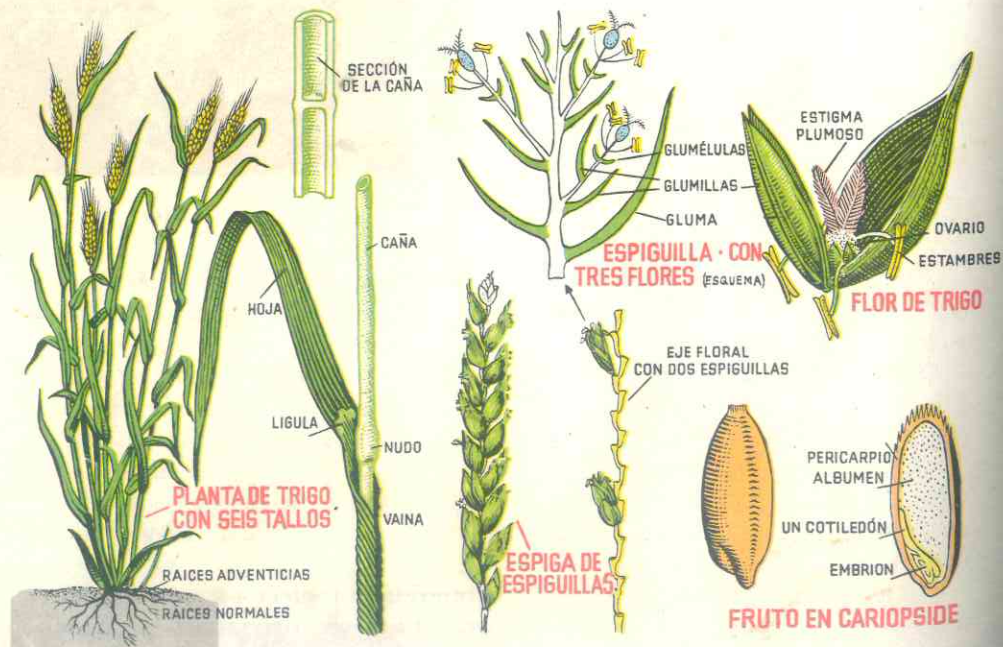
Los cultivados podemos agruparlos en trigos duros, utilizados para pastas alimenticias y dulces, y blandos, adecuados para el pan.

El trigo se siembra a mano o con máquinas.

Necesita abonado, fundamentalmente nitrogenado, por lo que la urea y los nitratos son los más indicados.

Cuando se desarrolla la caña y las espigas, que puede dar varias procedentes de un solo grano o semilla, va cambiando el color, queda amarillo claro, y se seca.

Entonces ha llegado el momento de la siega, se cortan las plantas y se llevan a la era, un terreno liso y duro, ya preparado, donde se trilla, y luego se aventa, separando el grano de la paja ayudándose del viento. Actual-



mente se utilizan unas máquinas, las cosechadoras. Estas penetran en el terreno, cortan la planta, y separan el grano, que guardan, de la paja, que pueden empacar o tirar al terreno.

El grano, luego, se lleva a los molinos o a las fábricas de harina, donde se tritura. La parte interna dará origen a la harina, y la externa, que da el salvado.

El llamado «pan integral» pone además de harina una parte de salvado.

El estudio y mejora del trigo y su cultivo ocupa a muchos notables investigadores en todos los continentes. Se están consiguiendo, gracias a ellos, rendimientos que eran impensables hace muy pocos años.

La paja, utilizada como comida y cama para el ganado, se industrializa también para la fabricación de celulosa.

En la fabricación del pan es fundamental añadir levadura, unos hongos microscópicos que hacen esponjarse al pan. Sin ella se consigue la «galleta» de los marinos, de bastante mayor dureza y peor sabor.

LA CAPA ARABLE DEL SUELO ES LA FUENTE DE LA MAYOR PARTE DE LA RIQUEZA DE UN PAIS

El suelo es el soporte de la vegetación y provee agua y minerales que la planta necesita para elaborar alimento. Se necesitan muchos años para que la naturaleza forme una pulgada de suelo. Por tal razón este es un recurso natural que hay que cuidar.

Para conservar el suelo hay que usar cada terreno según su naturaleza.

Un terreno puede ser adecuado para el cultivo de cosechas, otro puede estar apropiado para bosques y pastizales.

Hay tierras que no son apropiadas para ninguna de estas cosas, pero sí para la vida silvestre (plantas silvestres útiles, animales de pieles industriales, pájaros de caza, peces, etc.).

En muchos países hay oficinas con agentes agrícolas que aconsejan el uso que se le debe dar a la tierra según su naturaleza. También aconsejan métodos para evitar la erosión del suelo.

en platitos que tengan papel secante o al-
seleccionar las mejores y dividir las en tres
el secante. Al número 2, una solución con-
ercio. Al número 3, una solución del mismo
cciones que traiga.

ecta.)

ayuda a que el maíz se desarrolle.
cómo se deben usar.

cómo se podría luchar contra ella.

les minerales, explicar y analizar qué debe
hojas, etc., todo material orgánico, pueda

Los incendios destruyen el arbolado y favorecen la
erosión

Las siguientes prácticas indican que la tierra no se trata en una forma apropiada:

1. Cultivar un terreno durante mucho tiempo sin abonarlo ni dejarlo descansar (barbecho). Los materiales que las plantas toman del suelo pueden agotarse.
2. Cultivar siempre una misma clase de planta que empobrece el suelo de los minerales que ella prefiere.
3. Dejar áreas desnudas a la acción de las lluvias y el viento.
4. Talar bosques sin plantar árboles que reemplacen los que se cortan.
5. Cultivar terrenos inclinados sin emplear el sistema adecuado para evitar el escurrimiento de las aguas y el arrastre del suelo.

BUENA ADMINISTRACION DEL SUELO

Entre las cosas que hay que considerar están: disminuir la erosión y mantener y devolver la fertilidad del suelo.

Disminuir la erosión. Entre las cosas que se recomiendan para disminuir la erosión, tenemos:

1. *Mantenerlo cubierto con vegetación*, pues el follaje le quita fuerza a la lluvia y al viento. Además hace que el agua penetre poco a poco en el suelo y evita los arrastres de la lluvia.

llevan a la era, un terreno liso y duro se aventa, separando el grano de la paja. *hacer cultivos en contorno.* Consiste en arar hileras y no de arriba abajo en surcos verticales y se aprovecha mejor el agua.

entos.

Fertilidad del suelo. Es muy importante que al mismo tiempo cuidemos de que no pierdamos las cosas que se pueden hacer, tenemos: el suelo minerales que las plantas necesitan. queda de las cosechas.

rotación de cultivos. Se recomienda sembrar principalmente un mineral; la próxima siembra de plantas que consumen otro mineral. El maíz, alto consumidor de nitrógeno y los frijoles en general tienen en sus raíces bacterias que proporcionan nitrógeno a la



países se dedican a la siembra de algodón, caña de azúcar, tabaco y arroz.

2. ¿Qué industrias se derivan de los productos arriba mencionados?

3. ¿Por qué el suelo es un recurso natural que hay que cuidar?
4. ¿Qué prácticas indican que la tierra no se trata en una forma apropiada?
5. ¿Qué medidas se pueden tomar para disminuir la erosión?
6. ¿Qué medidas se pueden tomar para mantener y devolver la fertilidad del suelo?

VOCABULARIO

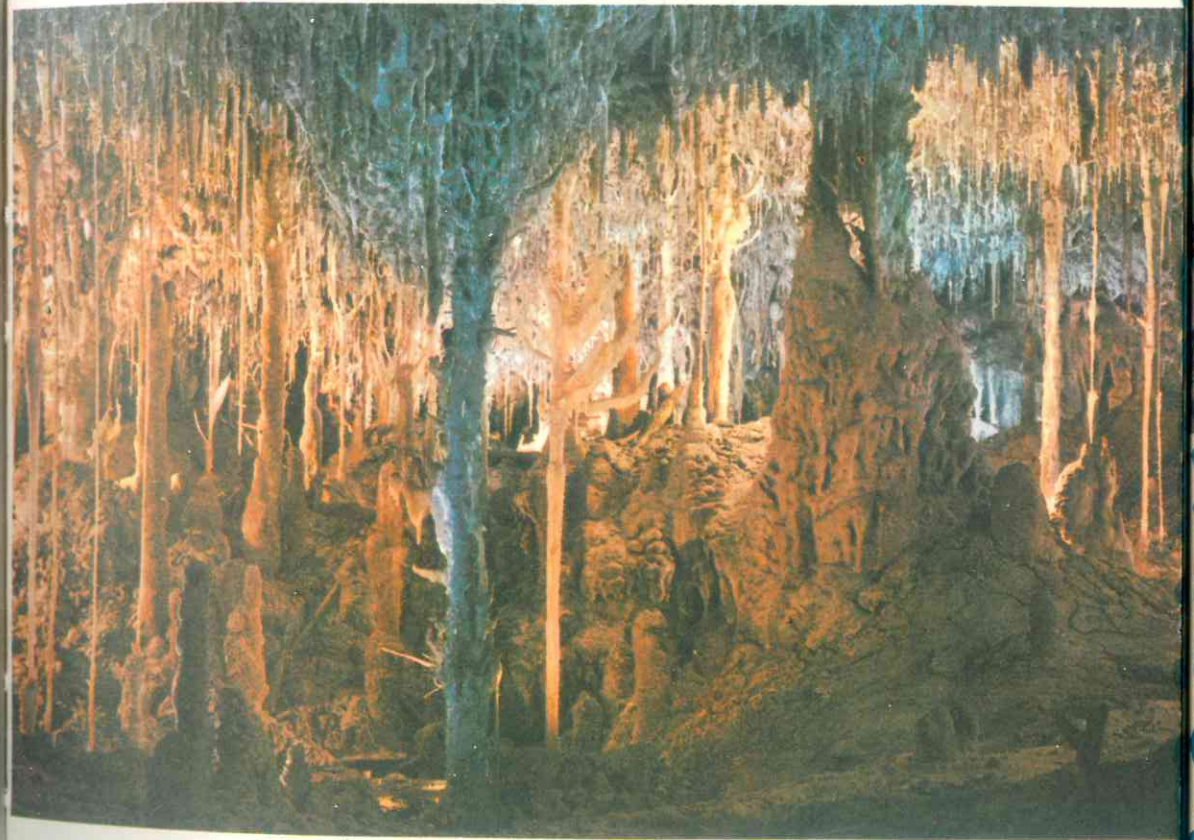
erosión	rotación de cultivos	guarapo
cultivo de contorno	copra	desmontar

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

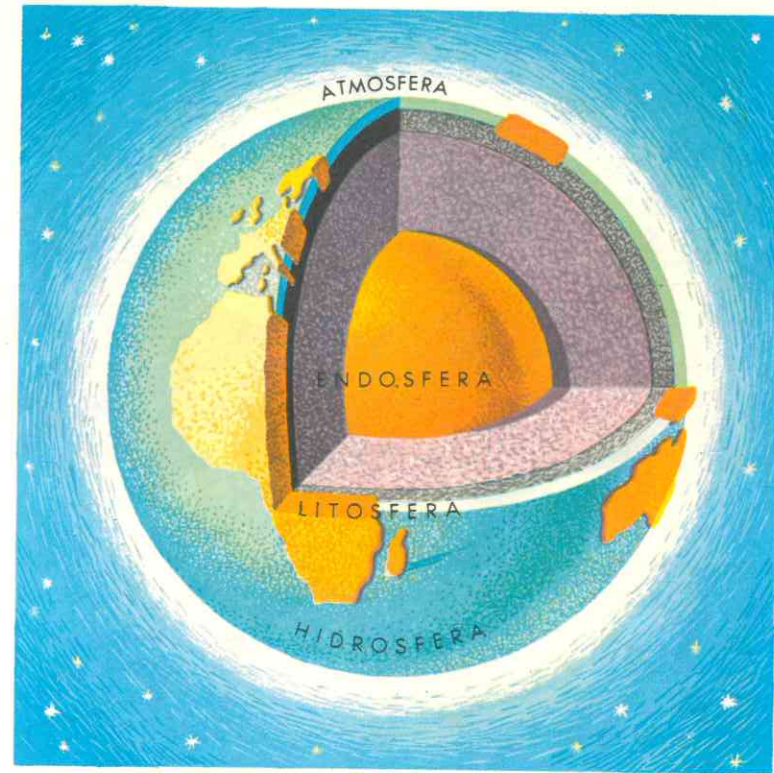
- Conseguir semillas de maíz; ponerlas a germinar en platitos que tengan papel secante o algodón. Cuando aparezcan los pelos absorbentes, seleccionar las mejores y dividir las en tres grupos. Al número 1, se le agrega sólo agua al papel secante. Al número 2, una solución concentrada de un fertilizante que se venda en el comercio. Al número 3, una solución del mismo fertilizante pero disuelto de acuerdo con las instrucciones que traiga.
- Sacar conclusiones. (Se marcará la respuesta correcta.)
Con la experiencia anterior el alumno demostró:
El maíz crece mejor cuando se riega con agua.
El uso de fertilizantes —en cualquier proporción— ayuda a que el maíz se desarrolle.
Antes de añadir fertilizantes, hay que enterarse de cómo se deben usar.
- Ir de excursión e indicar los efectos de la erosión y cómo se podría luchar contra ella.
- Si las plantas toman del suelo solamente agua y sales minerales, explicar y analizar qué debe suceder para que, al añadir al terreno el estiércol, hojas, etc., todo material orgánico, pueda ser finalmente aprovechado por las plantas.
- Comentar el hecho de que, desde el período Neolítico, hace varios miles de años, la Humanidad utiliza para su alimentación las mismas plantas y animales; apenas se ha ampliado la dieta desde entonces.

Unidad

4



El niño, la Tierra y el Universo



21

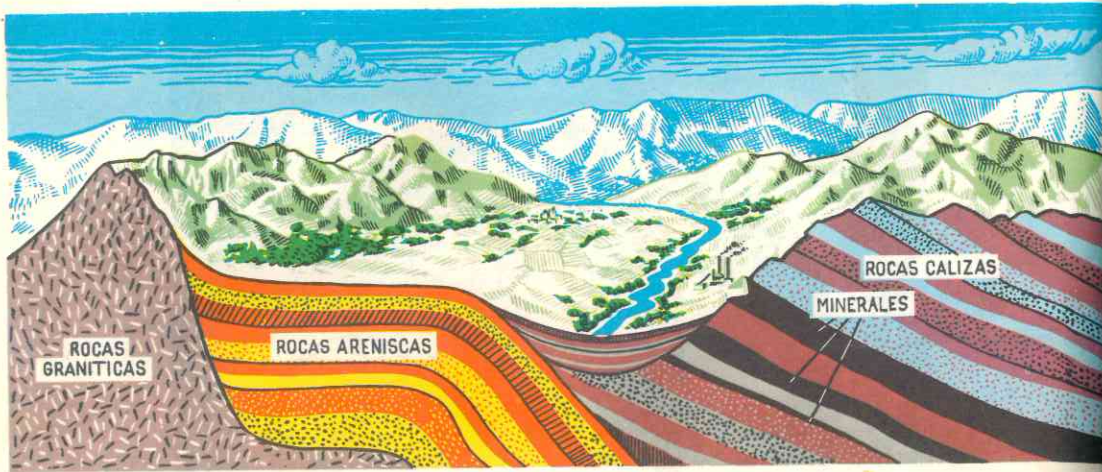
Nociones de Geología

Geología. Es la ciencia que estudia la Tierra, su formación y transformaciones, así como los materiales de que está compuesta. Como es natural, se dedica sobre todo a la corteza terrestre, única zona a la que se tiene acceso directo.

LA CORTEZA TERRESTRE

Parece que en un principio la Tierra era una esfera caliente y fluida. más tarde fue perdiendo calor por irradiación.

La superficie se fue enfriando poco a poco y los materiales que la formaban se condensaron formando una corteza sólida.



Estratos

La parte central es el Núcleo terrestre, que origina el magnetismo, y está formado de materiales pesados, como el hierro

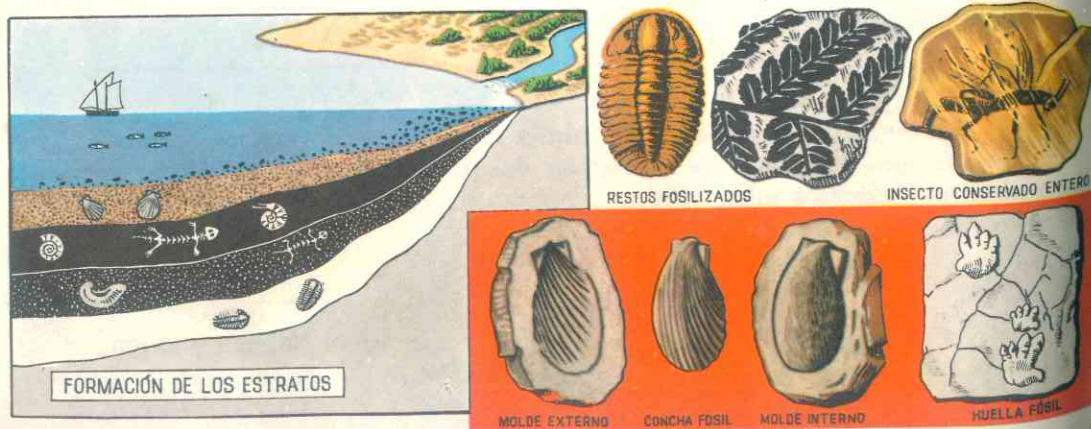
La corteza sólida constituye la litosfera o esfera de piedra.

Entre el Núcleo y la Corteza, está el Manto, que ocupa el mayor volumen terrestre.

La litosfera, o corteza sólida forma la superficie de la Tierra que contemplamos: los valles, llanuras, mesetas y montañas, las minas más profundas y mucho más allá y el fondo sobre el cual se encuentran los océanos, ríos y lagos.

Para estudiar la corteza terrestre, la Geología se sirve de los estratos y de los fósiles.

Cómo se originan los fósiles; sus diversos tipos



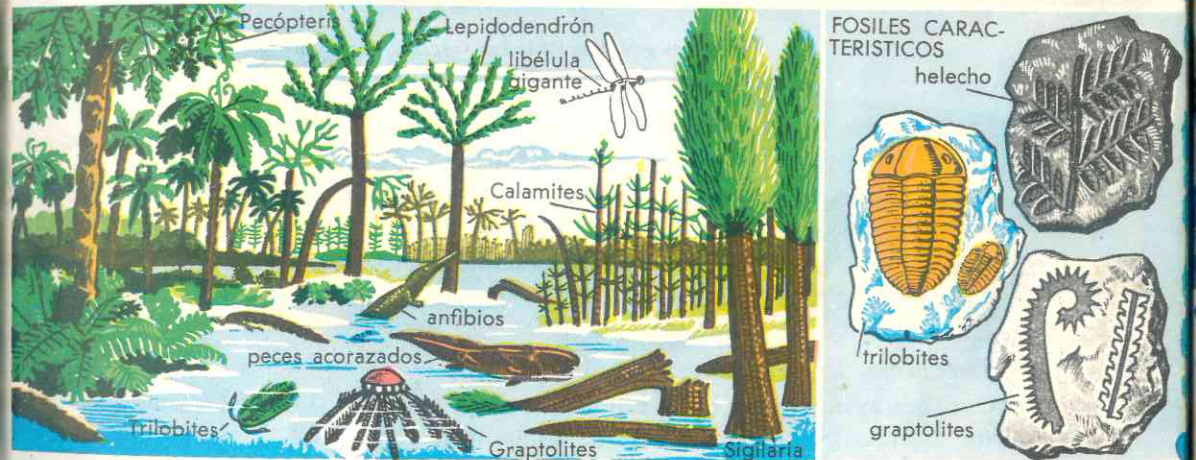
Los estratos son las capas de terrenos que se han ido formando durante los siglos, por el depósito de materiales llevados por el agua, etc.

Los fósiles son los restos de animales y plantas que vivieron en épocas remotas. Estos restos se encuentran petrificados.

Al quedar enterrados en el fango, los animales y plantas han sufrido el fenómeno de fosilización y se han convertido en piedra, o bien han dejado el molde de su forma. Las partes duras se fueron impregnando de sales minerales hasta convertirse en piedra.

LAS ERAS GEOLOGICAS

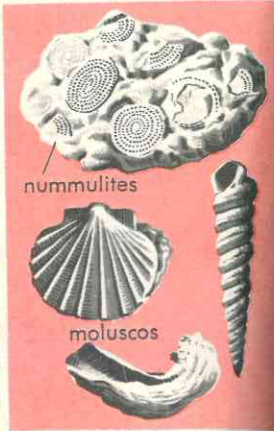
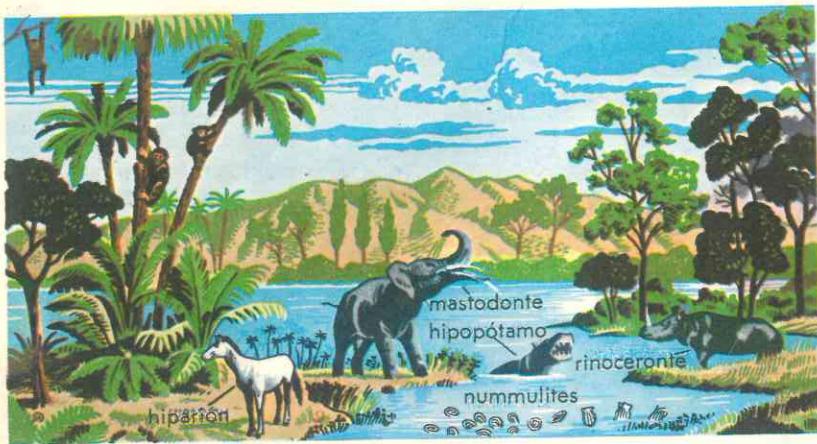
La Tierra tiene una edad de unos 4.500 millones de años.



Animales y plantas de la Era Primaria

Animales y plantas de la Era Secundaria





Animales y plantas de la Era Terciaria

La Geología ha dividido la vida de la Tierra en 5 grandes etapas o espacios de tiempo llamados *Eras geológicas*.

- **Arcaica o Agnostozoica.** En ella comienza la Vida. Sólo hay seres vivos en el agua, la tierra firme estaba desierta.
- **Primaria.** Con animales y plantas dependientes aún del agua.
- **Secundaria.** De los grandes reptiles. Aparecen los Mamíferos y las Aves.
- **Terciaria.** De los grandes mamíferos.
- **Cuaternaria.** Aparecen el hombre y otros animales. Los hielos invadieron grandes zonas de la Tierra. Es la más corta, casi un pequeño apéndice de la Terciaria.

Características de la Era Cuaternaria



EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Comenzando por la más antigua, ¿cuáles son las eras geológicas?
2. ¿Qué sucesos ocurrieron primero en la historia geológica de la tierra?
 - a) Aparece el hombre.
 - b) Sólo hay vida en el agua.
 - c) Los dinosaurios (**iguanodon, diplodocus**, etc.) abundan en la tierra.
 - d) Abundan los trilobites.
 Nota: para contestar esta pregunta, se debe estudiar las ilustraciones.
3. ¿De qué se sirve la Geología para estudiar la corteza terrestre?

VOCABULARIO

estratos
geología
núcleo

fósiles
litosfera
manto terrestre

eras geológicas
rocas
corteza terrestre

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Ir de excursión a los alrededores de la escuela para observar estratos, si los hay.
- Para que los alumnos tengan una idea de cómo se puede reconocer una planta o animal por medio de sus huellas, se puede usar yeso húmedo y hojas de helecho, los pies y manos de los propios alumnos.
- Analizar y comentar la importancia del tiempo en Geología; como el millón de años es la unidad de tiempo. Así, los aproximadamente cuatro millones de años de antigüedad de los primeros hombres, es menos de la milésima parte de toda la historia terrestre.
- Hacer énfasis en el hecho de que la historia terrestre continúa, los ríos llevan materiales para formar estratos, los terremotos levantan unos materiales sobre otros, hay animales y plantas que quedan enterrados en el fango, comenzando a fosilizar, etc.

Roca. Es la asociación de varios minerales. Ej.: el granito, la caliza.

CLASES DE ROCAS

Las rocas se clasifican en *simples y compuestas*.

Rocas compuestas son las formadas por un solo mineral. Ej.: las calizas.

Rocas simples son las formadas por varios minerales. Ej.: el granito.

Las rocas también se clasifican por su *dureza, forma de su fractura y manera de soportar la acción del agua y de los ácidos*. Pero la clasificación más importante es por su origen y formación:

Rocas magmáticas, rocas sedimentarias y rocas metamórficas.

ROCAS MAGMATICAS

Son las que se han formado por enfriamiento de materiales fundidos existentes en el interior de la Tierra. Si el enfriamiento ha sido lento, está formada por cristales, como sucede con el granito, compuesto de cuarzo, feldespato y mica.

Cuando proceden de las erupciones volcánicas, se llaman rocas eruptivas, y su enfriamiento es rápido, entonces sólo aparecen unos pocos cristales, englobados en una masa amorfa, como sucede con el basalto y la *andesita*, roca llamada así porque abunda en los volcanes de la Cordillera andina. Si el enfriamiento es aún más rápido, aparecen vidrios, como la obsidiada.



Roca cristalina (granito)



Roca salina (sal gema)

ROCAS SEDIMENTARIAS

Cuando las rocas quedan en la superficie, son afectadas por el aire, los cambios de temperatura, y otros factores. Entonces, se deshacen, y sus partes son trasladadas por el agua o el viento a zonas más bajas.

Cuando estos materiales se unen y consolidan, dan origen a las rocas sedimentarias. Estas pueden ser cristalinas, como el yeso, o amorfas. Las rocas calizas, tan utilizadas para hacer monumentos, en construcción, y en la industria de fabricación de cal, son sedimentarias, lo mismo es el yeso, las arcillas, y todas las rocas salinas.

ROCAS METAMORFICAS

Estas se producen partiendo de las anteriores, cuando van quedando enterradas, y quedan sobre ellas cada vez más peso de materiales, trasladados por los ríos de otros orígenes. En profundidad las temperaturas son más altas, y las grandes presiones producidas en esas zonas, hacen reaccionar y reorganizarse a los minerales, dando un nuevo tipo de rocas. Así, los estratos de arcilla pueden dar pizarras. Son rocas de tipo metamórfico el mármol, las cuarcitas, el gneis, y otras.

EL SILICE EN LAS ROCAS

En la corteza terrestre, los tres elementos más abundantes son el oxígeno, el silicio y el aluminio. Es por ello que sus combinaciones, llamadas silicatos de aluminio, sean las más abundantes en la corteza terrestre. Cuando es silicio y oxígeno solamente, tenemos el cuarzo, con aluminio y otros cuerpos son los silicatos.

Forman parte de los tres tipos de rocas, y se han utilizado desde antiguo, el sílex y la obsidiana de las hachas de piedra, son silicatos. El cuarzo se usa para lentes, vidrios, e incluso en transmisores de radio y relojes de alta precisión.

Las arcillas, y la tierra vegetal, que ya sabemos, también están formadas por silicatos.



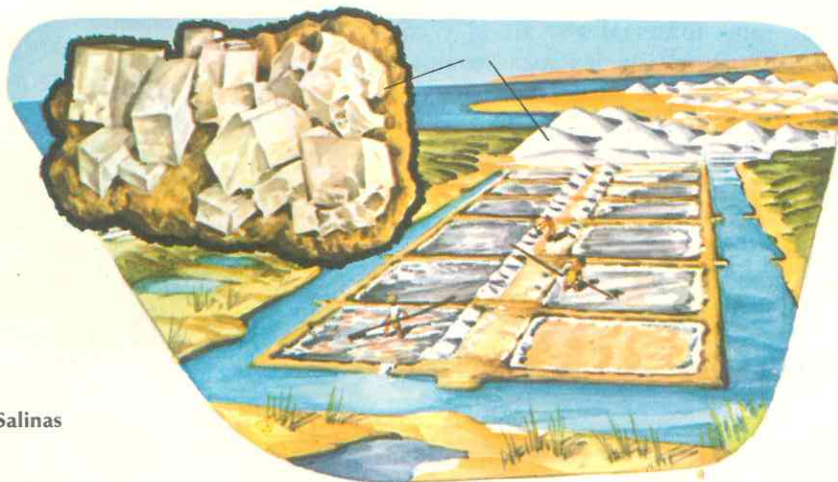
Roca arcillosa (caolín)



Roca calcárea (mármol)



Roca sílicea (pedernal)



Salinas

LAS ROCAS SALINAS

Son muy solubles en agua, por lo que se encuentran en los mares. Procedentes de antiguos mares desecados, cubiertas por arcillas, podemos encontrarlas bajo tierra. Minas de sal hay en Colombia y muchos otros países.

Entre ellas la sal común o de mesa tiene importancia en la alimentación, conservas, industria.

Otras como el nitrógeno y la nitrato se usan en industria y como fertilizantes agrícolas. En Chile, en Atacama se extraen abundantemente.

También otras son medicinales, etc.

También pueden conseguirse evaporando agua del mar en las salinas.

En la República Dominicana existen varias salinas. Las principales son: Las Salinas en Barahona, Las Calderas en Baní y las de Monte Cristi.

La mina de Barahona se caracteriza porque es de canteras terrestres naturales, en tanto que las demás son producto de la evaporación de las aguas marinas.

ROCAS COMBUSTIBLES

El carbón mineral se produce cuando algunas plantas quedan enterradas, entonces ciertas bacterias actúan sobre ellas, produciéndose la carbonización o enriquecimiento en carbono al ir desapareciendo otros componentes de las plantas.

Sus tipos dependen tanto de las plantas de procedencia como del período y antigüedad de su carbonización.

El tipo más moderno se llama **turba**, procede de ciertos musgos, es malo como combustible, y aún se está produciendo en muchas partes del mundo.

El **lignito**, ya utilizado como combustible, se ha formado en las Eras Secundaria y Terciaria, a base de plantas similares al pino. Cuando la madera era rica en resina, aparece un tipo especial, el **azabache**, usado en joyería.



Carbón mineral (antracita)

La **hulla** se formó principalmente en un período de finales de la Era Primaria, el período carbonífero. Las plantas eran pteridofitas, parientes de los actuales helechos; algunos de gran tamaño. Es el más utilizado de los carbones.

La **antracita** es en gran parte producida por metamorfismo de la hulla. Algunas proceden de plantas más antiguas, algas, pero son escasas.

LAS CANTERAS

Se llama cantera al lugar de donde se extraen rocas y materiales para la construcción.

Las canteras están al aire libre. Las rocas se van extrayendo por medio de máquinas. Primero se rompen las rocas con dinamita, con cuñas

Una cantera; en primer término rocas graníticas



de acero y con sierras. Después se transportan en vagonetas y camiones. Las máquinas perforadoras accionadas a aire se emplean para los trabajos en las canteras.

LOS MINERALES

Mineralogía. Es la rama de la Geología que estudia los minerales.

Mineral. Es todo cuerpo inorgánico natural que tiene una composición química fija en todas sus partes.

Los minerales pueden presentarse ya sea formando *crisotales*, como la *pirita* (mineral de hierro) o el azufre; o bien no tienen forma determinada (amorfos), como la bauxita.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Para clasificar un mineral es necesario estudiar sus propiedades físicas y químicas.

—**Caracteres físicos:** Los principales son: *dureza, peso específico, color, aspecto, fractura y elasticidad.*

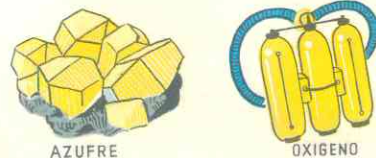
—**Caracteres químicos:** Cuando las características físicas no sean suficientes para determinar exactamente un mineral, es indispensable recurrir al análisis químico. Pueden emplearse dos procedimientos: análisis por vía seca y análisis por vía húmeda. Estos procedimientos son complicados y requieren manipulaciones especiales; pero sus resultados son muy seguros.



ORO

ALUMINIO

Metales



AZUFRE

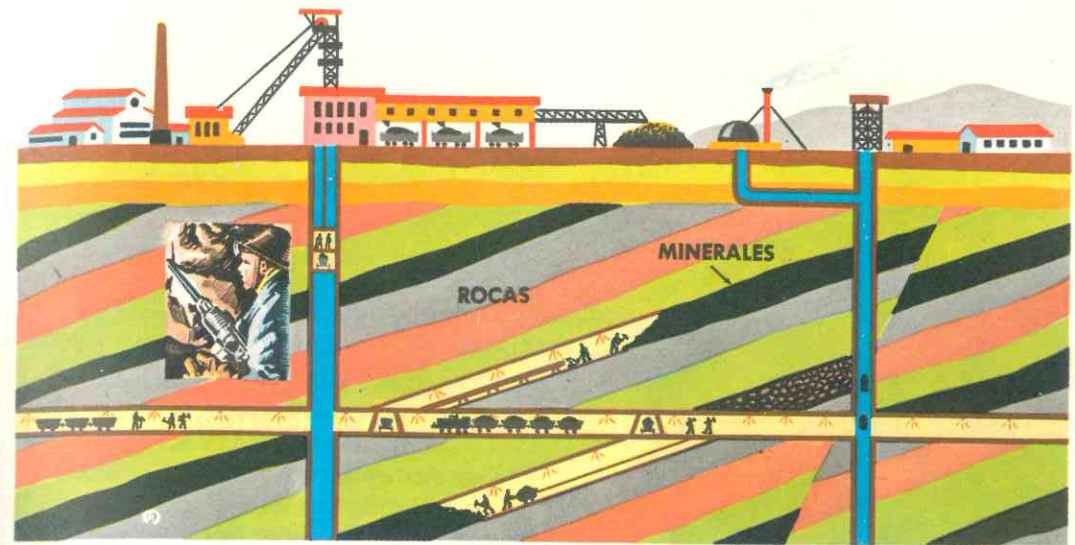
OXIGENO

Metaloides

CLASIFICACION DE LOS MINERALES

Los minerales pueden clasificarse de varias formas, según los caracteres físicos, químicos o mineralógicos.

Normalmente se separan primeramente los cuerpos simples, los minerales formados por un elemento, así el oro, cobre, azufre. Luego se van separando por compuestos, así los del hierro, los del cobre, los del calcio, etc.



Corte esquemático de una mina. Se aprecia cómo se explotan los filones o capas de minerales y por medio de galerías y vagonetas se lleva a los ascensores que lo sacan al exterior

En cada grupo, unos serán óxidos, si se han combinado con el oxígeno; sulfuros, si lo han hecho con el azufre, etc.

El estudio y la determinación de los minerales es de gran interés, por las posibilidades económicas que existen. Todos los países importantes dedican grandes esfuerzos a la búsqueda de minerales en su territorio. Una vez que se encuentran, hay que determinar si la cantidad permite la extracción e industrialización. Si es posible, se comienza entonces a abrir minas.

Minas. Es el sitio donde se extrae un mineral.

Las minas pueden ser: a cielo abierto y en galerías. Las de **cielo abierto** son grandes excavaciones de las cuales se extrae el mineral al igual que si fuera una *cantera*. Las minas **de galería** son profundos pozos con galerías en ramales.

ESTUDIO DE ALGUNOS METALES

EL COBRE

Se encuentra en estado nativo en la Naturaleza, y combinado formando carbonatos, sulfuros y otros compuestos.

Es un metal de color rojo, dúctil y maleable. Es buen conductor del calor y de la electricidad.

Es inalterable en aire seco y puro, pero es atacado fácilmente por los ácidos en presencia del aire. En el aire húmedo se recubre de una capa de color verde llamada *cardenillo*. Este cardenillo es soluble en agua y *muy venenoso*.

Las aleaciones más importantes del cobre son:

Aleado con oro o plata se usa en monedas y joyas.

Aleado con estaño, forma el *bronce*. Se emplea en monedas, artículos de ferretería. Se usó mucho en la antigüedad.

Aleado con níquel o cinc, forma los metales conocidos por *plata nueva*, *alpaca*, etcétera.

Con el cinc, forma el latón.

El cobre se emplea para fabricar calderas, alambiques, cables eléctricos, instrumentos musicales, aparatos de Física, monedas, proyectiles, radiadores, etc. El mayor consumo se realiza para fabricar los cables eléctricos.



Mineral de cobre

EL HIERRO

El hierro no abunda en la Naturaleza.

Raras veces se encuentra en estado nativo. Normalmente como sulfuro, óxido o carbonato.



Sulfuro de hierro (pirita)

El hierro es un metal negro, grisáceo o azulado. Es muy duro, dúctil y bastante maleable.

Es magnético, porque es atraído por la aguja imantada. Sometiéndolo a una corriente eléctrica se transforma en imán; al cesar la corriente, el hierro dulce pierde la imantación, pero el acero la conserva.

Por la acción del calor se ablanda y se deja forjar.

El hierro funde a una temperatura de 1.500 grados centígrados.

Es inalterable en frío y en el aire y oxígeno secos. En el aire húmedo se oxida lentamente, cubriéndose de herrumbre a causa del oxígeno del aire o del agua.

Para evitar la oxidación se le recubre de una capa de estaño, plomo o cinc.

En la industria se conocen tres clases de hierro, *hierro forjado*, *hierro fundido* y *acero*. Estas clases químicamente sólo se diferencian en la proporción de carbono que contienen.

El *hierro forjado*, conocido también como *hierro dulce*, se obtiene calentando el óxido de hierro con carbón en un horno adecuado, de modo que el oxígeno se combine con el carbono, quedando el hierro en libertad.

El hierro debe calentarse para que se reblandezca, pero sin dejar que llegue a la fusión. Después que esté blando, se trabaja a golpes de martillo sobre un yunque; es decir, se forja.

El *hierro fundido*, llamado también *hierro colado*, es cuando después de fundido se vierte en moldes. El hierro colado tiene gran cantidad de carbono. Por esto tiene poca dureza, bastante fragilidad y no puede soldarse.

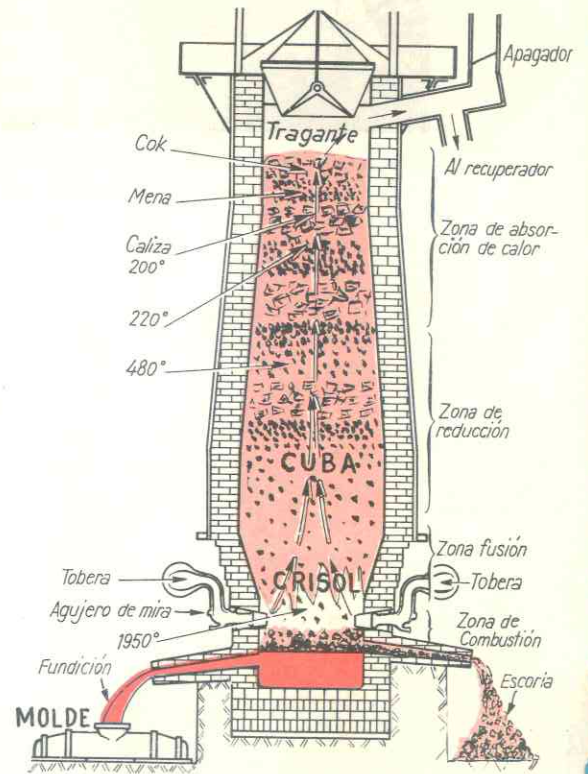
El **acero**. Si al hierro se le añade un 2 por 100 de carbono u otro metal, modifica sus propiedades y se convierte en acero.

El acero es muy duro y elástico. Esta dureza la adquiere con el *temple*. Para templear al hierro se le somete a altas temperaturas hasta que tome color blanco; y sumergiéndolo bruscamente en agua, aceite, mercurio o petróleo, adquiere el temple deseado.

La obtención del *hierro fundido* se realiza en los llamados Altos Hornos. Son unas altas torres de 15 a 20 metros de altura, recubiertas interiormente de ladrillos refractarios. Un alto horno consta de las siguientes partes: el tragante, por donde se echa el mineral; la cuba, el crisol y los moldes.

El alto horno se carga por el tragante con capas alternadas de mineral de hierro y carbón de coque mezclado con piedra caliza. Para activar la combustión se hace pasar una fuerte corriente de aire.

El hierro fundido líquido va cayendo a la cuba y después al crisol, donde se le extraen las impurezas o escorias. Después se vacía en moldes contruidos con arena. El hierro líquido es de color blanco brillante.



Esquema de un alto horno



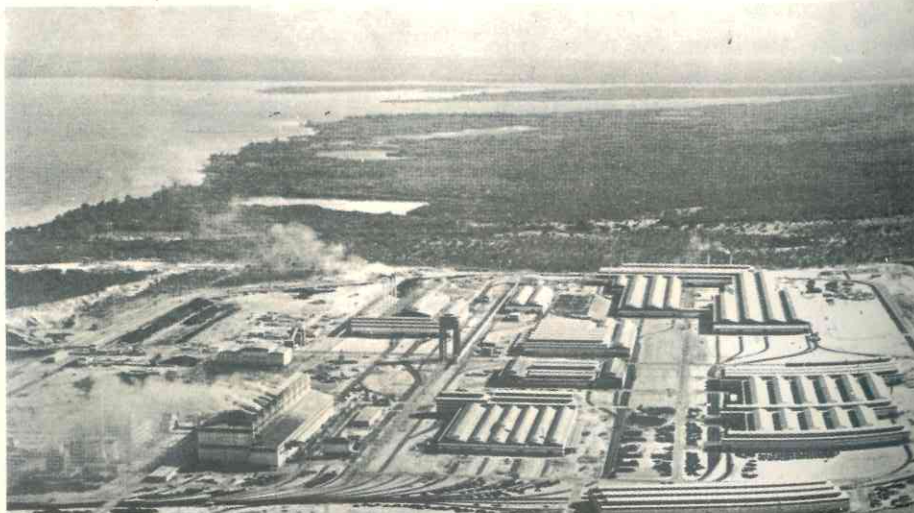
Cerro Bolívar (Venezuela) es uno de los principales yacimientos de minerales de hierro que hay en el mundo

El hierro, por sus múltiples aplicaciones, es el más importante de los metales. Se emplea en acero templado para fabricar máquinas, vigas, limas, herramientas de trabajo, instrumentos de cirugía, columnas, cabilas de construcción, tubos, alambres, clavos, armas, proyectiles, útiles de cocina, etc.

Las mayores producciones están en la Unión Soviética, Australia, Estados Unidos, Brasil, Canadá, Venezuela, etc.

En los países que bordean el mar Caribe existe uno de los más grandes yacimientos del globo: el *Cerro Bolívar*, en el Estado Bolívar (Venezuela).

La siderúrgica de Guayana, donde se industrializa el mineral de Cerro Bolívar



EL ORO

Probablemente fue el primer metal conocido por el hombre. Se encuentra en estado nativo en forma de pepitas y escamas. Aparece en pequeña cantidad, como impureza en compuestos del cobre.

El oro es llamado el rey de los metales. Su color es amarillo rojizo, brillante. Es inoxidable y es maleable y dúctil.

Puede laminarse en hojas tan finas que dejan pasar la luz verde. **Mineral con oro nativo**

Es inatacable por todos los ácidos; solamente lo disuelve el *agua regia*, que es una combinación de ácido nítrico y clorhídrico.

El oro se encuentra en filones subterráneos asociado al cuarzo.

Cuando los filones afloran a la superficie, los agentes atmosféricos descomponen al cuarzo y al granito; las aguas arrastran las arenas o granos de oro y los depositan en el curso de los ríos. Por esto los lavadores de oro toman la arena y la van tamizando para poder lograr algunas pepitas.

El oro se usa aleado con el cobre para fabricar monedas y joyas.

Como el oro es muy blando, se alea con cobre para fabricar objetos sometidos a continuo rozamiento: monedas, joyas, etc. El oro de las monedas u oro de ley tiene 900 milésimas de oro y 100 de cobre.

Los principales países productores de oro son: Sudáfrica, Unión Soviética, Canadá, Estados Unidos, etc.



EL ALUMINIO

Es un metal que se presenta asociado con silicatos, es muy abundante. Se extrae de un mineral que se llama *bauxita*; es de color rojizo.

Después de separado el aluminio, este metal toma color blanco brillante.

Es muy blando, maleable y liviano. Se alea con otros metales para darle dureza. Se usa en la construcción de aviones, artículos de ferretería, utensilios de cocina.



Bauxita

En la República Dominicana se extrae bauxita y la mina se encuentra en la Provincia de Pedernales, en el Municipio de Cabo Rojo.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. ¿Qué usos le da el hombre a las siguientes rocas: arcillas, sal, carbón mineral, granito, basalto, mármol?
2. Clasificación de rocas.
3. Lea lo que sigue y escriba una generalización con esos datos.
El cobre es brillante, es un buen conductor del calor y de la electricidad.
4. ¿Qué usos le da el hombre a los siguientes metales: oro, cobre, hierro, aluminio?
5. ¿Cuál es la diferencia entre hierro forjado, hierro fundido y acero?

VOCABULARIO

bauxita	aleación	minerales	cloruro de sodio
acero	bronce	mineralogía	sal gema
pirita	sedimentaria	granito	roca
alto horno	magmática	argamasa	

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Colecciones: rocas comunes en el lugar en donde está la escuela, hulla y sus derivados, metales, aleaciones.
- Observar con una lupa algunas muestras de rocas y minerales.
- Observar con una lupa un mineral metálico y otro no metálico. Establecer diferencias y características de cada uno.
- Señalar en el mapa del país, las localidades en donde existen minas.
- Destacar la gran importancia económica que representa para un país, la explotación de minerales.
- Investigar cuál es la fuente de la sal de cocina que se usa en el país.
- Investigar cuál es la fuente de aluminio en el país.
- Muchos minerales aparecen cristalizados, como la pirita. Agrupen los minerales que cristalizan de forma parecida.
- Estudiar si en el país hay yacimientos de otros metales como el níquel, cromo, etc.

LA ELECTRICIDAD

La **electricidad** es un agente cuya naturaleza no se ha logrado conocer.

Se manifiesta por diversos fenómenos: efectos luminosos y caloríficos, atracciones, repulsiones, reacciones químicas, etc.

La palabra *electricidad* procede del griego «electrón», nombre que le daban al ámbar. Los antiguos griegos observaron la electrización de los cuerpos.

La electricidad se produce *por frotamiento, por contacto, por inducción y por reacciones químicas.*

ELECTRICIDAD POR FROTAMIENTO

Algunos cuerpos como el vidrio, la cre, azufre y ámbar adquieren la propiedad de atraer el papel, aserrín, cenizas y otros, si se les frota con un paño de lana.

Después de atraerlos, los rechazan, dejándolos caer. Este fenómeno es debido a que el vidrio y otros cuerpos se electrizan y cargan de electricidad cuando se les frota. Esta electricidad la pierden rápidamente.



ELECTRICIDAD POR CONTACTO

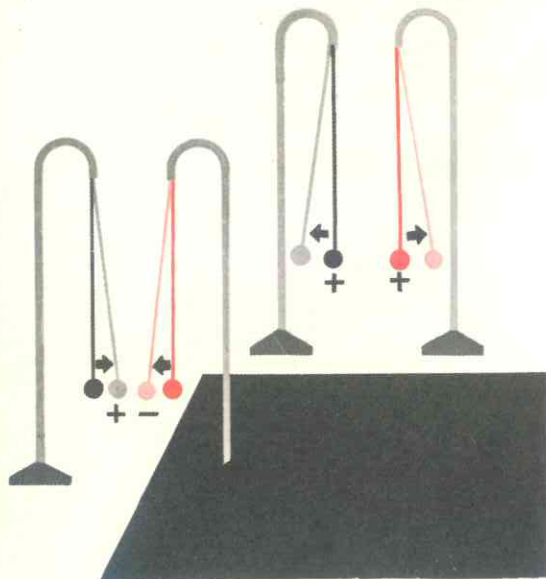
Si un conductor aislado se pone en contacto con un cuerpo electrizado, el conductor se electriza. En virtud de este fenómeno, los alambres conducen la electricidad y se electrizan; pero pierden la electrización en cuanto cesa la corriente. Esta es la electricidad por contacto.

La electricidad tiene la particularidad de ocupar la superficie exterior de los cuerpos, en especial las partes redondeadas. Si el cuerpo es de forma alargada, la mayor cantidad de electricidad se acu-



Los cuerpos electrificados por frotamiento atraen objetos de poco peso. El péndulo eléctrico

mula en los extremos. Si el cuerpo termina en punta, en ésta se acumula la electricidad con tal fuerza que por ella puede escapar.



Péndulos electrizados con distinta electricidad se atraen y con la misma, se repelen

CLASES DE ELECTRICIDAD

Existen dos clases de electricidad: *positiva* y *negativa*.

Al frotar el vidrio se produce *electricidad positiva*.

Al frotar el lacre se produce *electricidad negativa*.

La electricidad positiva se representa con el signo +.

La electricidad negativa se representa con el signo -.

Dos cuerpos cargados de electricidad del mismo signo se rechazan.

Si están cargados de electricidad de signo contrario, se atraen.

Este fenómeno se comprueba con el *péndulo eléctrico*. Consiste en una esferita de médula de sauco suspendida de un soporte por un hilo de seda.

MEDIDA DE LA ELECTRICIDAD

Se da el nombre de **potencia** a la capacidad de producir trabajo.

Potencia eléctrica es el trabajo por segundo que realizan las cargas eléctricas en movimiento. La unidad de medida de esta potencia es el *watio*.

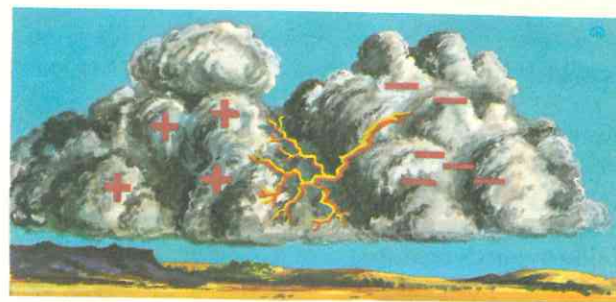
Kilowatio. Un kilowatio equivale a mil watios.

Kilowatio-hora. Los contadores de electricidad indican el consumo de corriente eléctrica en kilowatios-hora. Un kilowatio-hora es la energía que se consume cuando un kilowatio de potencia se usa por una hora.

ELECTRICIDAD ATMOSFERICA

Las nubes están cargadas de electricidad positiva y negativa; lo mismo que la tierra.

Las nubes electrizadas, cuando pasan cerca de la tierra, atraen la carga eléctrica contraria a la suya y se produce una descarga entre la nube y la tierra; es *el rayo*.



La chispa eléctrica salta entre dos nubes de electricidad contraria

El rayo es una chispa eléctrica de gran poder y longitud que va desde la nube a la tierra. La descarga eléctrica supone millones de voltios.

El relámpago es la descarga eléctrica entre dos nubes.

El trueno es la detonación producida por la descarga eléctrica o rayo.

Cuando hay dos nubes de diferente carga y signo contrario, salta una chispa entre una y otra.

Pararrayos. Benjamín Frnklin (1772) realizó un célebre experimento. Elevó una cometa hasta una nube tempestuosa y descubrió que las tempestades eran fenómenos eléctricos. Además, que el rayo y las chispas eléctrica son una misma cosa, diferenciándose tan sólo en la longitud de la chispa.

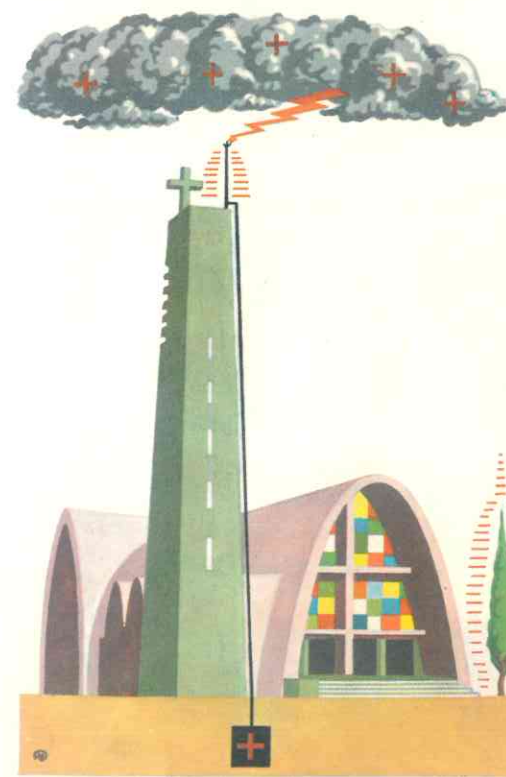
Este descubrimiento lo condujo a la invención del pararrayos para proteger a los edificios y a las personas.

El pararrayos consta de una barra de hierro colocada en la parte más alta del edificio. El extremo superior de la barra tiene unas puntas de cobre o hierro galvanizado.

La barra está unida a un conductor formado por un alambre de cobre que debe estar aislado del edificio.

Termina en un conductor subterráneo conectado a planchas de hierro galvanizado o de cobre, hundidas en agua o en tierra húmeda.

Si un rayo cae en el pararrayos, la electricidad pasa a la tierra, donde queda neutralizada por la electricidad contraria de ésta.



Pararrayos. La electricidad negativa de la tierra se escapa por las puntas

CORRIENTE ELECTRICA

Se llama **carga eléctrica** a la cantidad de electricidad que contiene un cuerpo.

Cuando dos cuerpos con cargas eléctricas de signos contrarios (+ y -) se ponen en contacto, se establece una corriente eléctrica. La corriente se dirige del cuerpo que tiene más nivel eléctrico, hacia el que tiene menos, hasta que se igualan los niveles eléctricos de ambos cuerpos.

La electricidad puede compararse a la corriente de agua entre dos depósitos comunicados y colocados a distinto nivel. Se establecerá una corriente de un depósito a otro hasta que el líquido tome el mismo nivel en los dos. Si la diferencia de nivel entre los dos depósitos es constante, se obtendrá una corriente continua de agua.

Lo mismo sucede con una corriente continua de electricidad: si un conductor conecta dos cuerpos que constantemente tengan diferente nivel eléctrico, se produce una corriente continua o paso, del que tenga más carga al de menos carga. Esto se logra con las pilas eléctricas.

PILAS ELECTRICAS

Son aparatos destinados a producir corrientes eléctricas continuas, por medio de reacciones químicas. Existen varios tipos de pilas.

NOTAS HISTORICAS

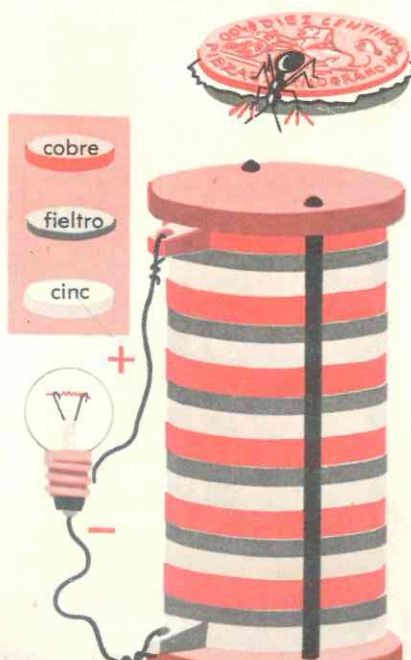
Galvani (1789) observó que un anca de rana despellejada, colocada cerca de una máquina eléctrica productora de chispas experimentaba contracciones musculares. Comenzó a averiguar el porqué de las contracciones y realizó el siguiente experimento.

Colgó un anca de rana de un gancho de cobre, y lo colgó a su vez de una barandilla de hierro. Instantáneamente, el anca se contrajo. Repitió la experiencia, comprobando que cada vez que el cobre tocaba al hierro, los músculos del anca se contraían.

Alejandro Volta continuó buscando la causa de las contracciones observadas por *Galvani*. Y alcanzó a descubrir que cuando dos metales diferentes se ponen en contacto, hay una corriente entre ambos.

CLASES DE PILAS

Pila de Volta. Fue la primera pila inventada y la más sencilla de todas. *Volta* construyó su primera pila con discos de cobre y cinc, separados por discos de fieltro humedecidos con agua acidulada.



Primitiva pila de Volta

Esta pila se perfeccionó; consiste en una vasija de vidrio con agua acidulada (agua y ácido sulfúrico) en una proporción de 5 por 100 de ácido.

Se sumerge una lámina de cobre y otra de cinc. El contacto del cinc y del cobre con el agua acidulada produce una reacción química, la cual origina la electrización del cinc y del cobre.

El cinc alcanza mayor carga eléctrica que el cobre.

Si conectamos con un alambre externo estas dos placas metálicas, se establecerá una corriente eléctrica desde el cobre al cinc, a través del alambre conductor; y otra corriente del cinc al cobre, en el interior de la pila.

Pila de Leclanché. Consta de una barra de cinc (polo negativo) y de un cilindro de carbón (polo positivo), sumergidos en una solución de agua y cloruro de amonio.

La corriente se produce del carbón al cinc.

Para aumentar la fuerza de la corriente, las pilas se conectan *en serie*, es decir, cada polo positivo de una se une con el polo negativo de otra.

La pila de Leclanché tiene la ventaja de poder funcionar durante varios meses con sólo añadirle agua cuando ésta se evapora.

Pilas secas. Las pilas antes descritas son pilas húmedas. Tienen la dificultad de no ser fácilmente transportables debido a la fragilidad del vaso y al líquido que contienen.

La pila seca es una modificación de la pila de Leclanché. El líquido se ha reemplazado por una pasta compuesta por cloruro de cinc, óxido de cinc, cloruro de amonio, yeso y agua. *El polo positivo* es una barrita de carbón. *El polo negativo* es una lámina de cinc.

Las pilas secas tienen intensa aplicación en nuestros días.



Pilas secas. Batería de tres pilas

APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD

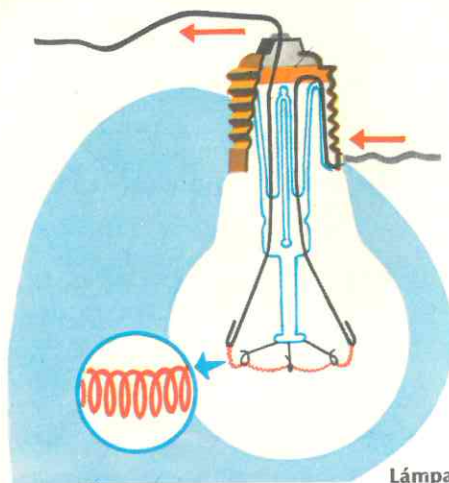
La electricidad tiene múltiples aplicaciones: para el alumbrado, industria, medicina, máquinas, transporte, etc.

ALUMBRADO ELECTRICO

Hay varios sistemas de alumbrado eléctrico: el incandescente, el de arco eléctrico, de gas neón, fluorescente, etc.

El alumbrado eléctrico incandescente fue inventado por el norteamericano *Tomás A. Edison*.

Se funda en que cuando la corriente eléctrica encuentra resistencia a su paso, calienta al conductor hasta volverlo incandescente.



Lámpara de incandescencia

Por ello, este sistema consiste en hacer que la corriente eléctrica pase por un delgado filamento de metales raros (osmio, tantalio y wolframio) colocado dentro de una bombilla de vidrio que se llena con nitrógeno. Al pasar la corriente, como el filamento es muy fino, se pone incandescente y despidе una vivísima luz.

Este es el alumbrado que generalmente usamos en nuestros hogares.

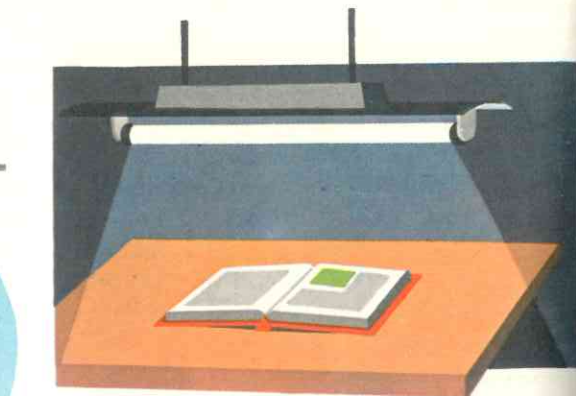
El de arco eléctrico se origina cuando se hace pasar una intensa corriente eléctrica por dos barras de carbón. Los extremos de las barras están muy cerca uno del otro. Al pasar la corriente, una continua chispa eléctrica une estos extremos y da una luz vivísima que toma la forma de arco. Por ello se la llama también «arco voltaico».

Este sistema es empleado para el alumbrado y para fundir metales por el gran poder calorífico que desarrolla y en proyectores cinematográficos.

El alumbrado de neón se produce cuando se hace pasar la corriente a través de un tubo lleno de gas. Si el gas es nitrógeno, produce luz amarilla; si es dióxido de carbono, da luz blanca; si es gas neón, produce luz roja, y si es gas de mercurio, despidе luz azulada.



Arco eléctrico

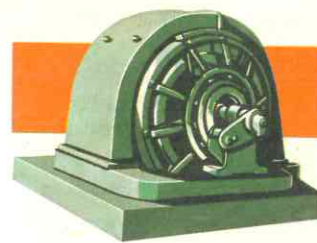


Luz fluorescente

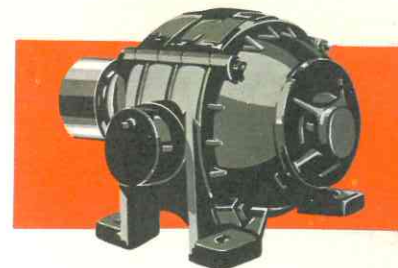
Este sistema de alumbrado se emplea para la publicidad luminosa y el alumbrado doméstico.

Las lámparas fluorescentes consisten en un tubo de cristal recubierto interiormente de sales de fósforo, gas argón y vapor de mercurio.

La corriente produce una excitación del fósforo y de los gases, desprendiéndose una vivísima luz.



Generador



Motor eléctrico

GENERADORES Y MOTORES ELECTRICOS

Los generadores eléctricos son máquinas que producen potentes corrientes eléctricas.

Se fundan en que si se hace girar un electroimán frente a un circuito de alambre o a un circuito entre los polos de un imán, se produce una corriente eléctrica.

Sirven también para transformar la energía del vapor de agua, o la de un salto de agua, en energía eléctrica.

Los motores eléctricos realizan un trabajo inverso al de los generadores: convierten la energía eléctrica en trabajo mecánico.

Los motores eléctricos se fundamentan en que, si se enrolla un alambre alrededor de un núcleo de hierro entre los polos de un electroimán y se hace pasar una corriente por el enrollado de la bobina, ésta comienza a girar alrededor de su eje. Una correa o un engranaje transmiten este movimiento a cualquier máquina, a las ruedas de un tranvía, a los telares de una fábrica, máquinas de coser, lavadoras, etc.

Los motores eléctricos tienen muchísimas aplicaciones: ferrocarriles, tranvías, buques, máquinas de fábricas y talleres, mover bombas, ventiladores, es la base de la civilización urbana.

LA RADIOTELEFONIA

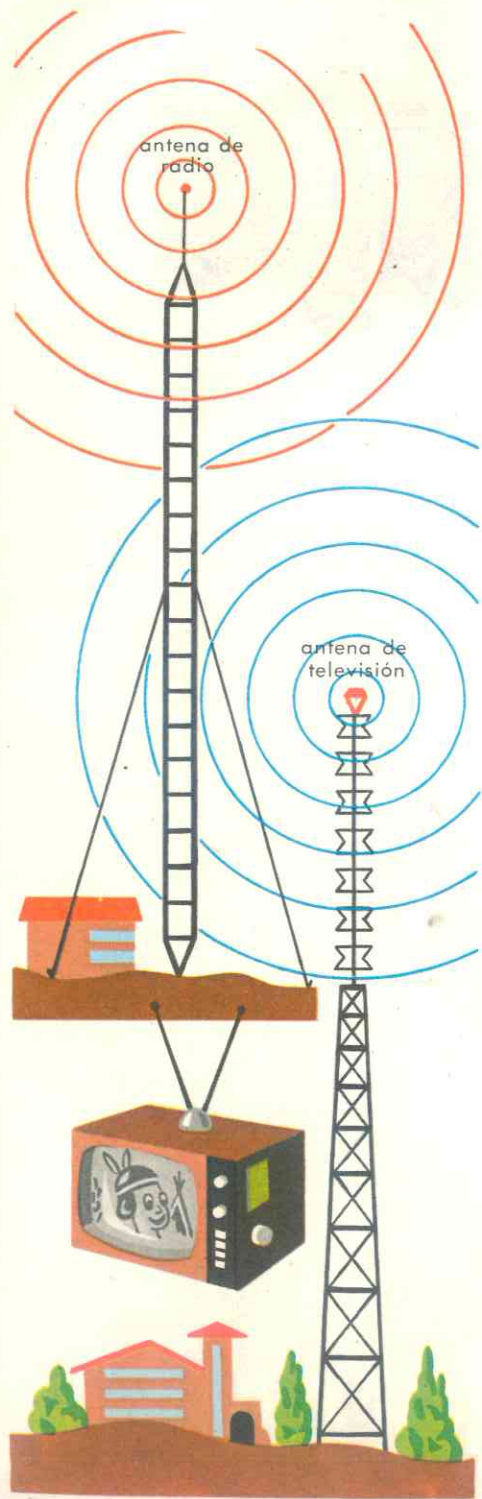
La radiotelefonía o radio es un maravilloso invento del italiano Marconi.

Consiste en transformar sonidos en ondas electromagnéticas que son lanzadas al espacio por medio de una antena; otra antena receptora las recoge y las transforma otra vez en sonidos.

Las ondas electromagnéticas se transmiten en todas direcciones.

La transmisión de música y noticias recibe el nombre de *radiodifusión*; se usa universalmente. Ha servido para estrechar los vínculos de fraternidad y difusión cultural entre todos los países del mundo.

Las ondas electromagnéticas son similares a las luminosas, pero con una frecuencia, o número de ondas por segundo, mucho más baja. Lo mismo que la luz, se transmite en línea recta, se refleja y cumple las mismas leyes físicas.



FUNCIONAMIENTO DE LA RADIO

La estación emisora dispone de una sala acondicionada para evitar los ecos, la resonancia y cualquier ruido molesto.

En esta sala se halla un micrófono para recoger los sonidos y convertirlos en corriente eléctrica variable. Esta corriente, que es muy débil, se amplifica por medio de equipos de lámparas y es enviada por una línea telefónica hasta la estación transmisora propiamente dicha. Generalmente la estación transmisora, con su elevada antena, está fuera de la ciudad.

Aquí, otras lámparas de mayor potencia amplifican las citadas corrientes variables y las transmiten a la antena. Desde la antena, salen convertidas en ondas electromagnéticas que se propagan en todas direcciones y llegan a las antenas de los aparatos receptores o radios, como se les conoce comúnmente.

De esta manera, los sonidos emitidos en la sala de la estación emisora llegan con absoluta fidelidad a distancias que varían según la potencia de la estación. Con antenas especiales se conecta con naves enviadas al espacio, a muchos millones de kilómetros.

LA TELEVISION

La televisión o T. V. consiste en transmitir imágenes a distancia.

Los últimos progresos obtenidos han logrado una gran nitidez en las figuras y en algunos países hasta su reproducción en colores.

Gracias a la televisión podemos disfrutar en nuestro hogar de espectáculos deportivos, teatrales, conferencias científicas, charlas literarias, etc., que se realizan a miles de kilómetros de nosotros.

Gracias a la televisión pudimos ver la llegada del primer hombre a la Luna; y también podremos ver cuantos acontecimientos ocurran siempre que puedan transmitirse.

Por los progresos últimamente logrados se realizan transmisiones electromagnéticas entre todas las partes del mundo.

Existen satélites de comunicaciones, unos soviéticos, otros norteamericanos y otros europeos que permiten recoger una señal de televisión, ampliarla, y enviarla nuevamente a tierra a lugares muy lejanos. Técnicamente, existe ya la mundovisión.

FUNCIONAMIENTO DE LA TELEVISION

El proceso de la televisión consiste en captar la imagen iluminada y transformarla en impulsos eléctricos. Esta función la realiza una célula fotoeléctrica. Después, estos impulsos son amplificados de la manera usual en radio e irradiados a la atmósfera.

La recepción se realiza a la inversa. Las ondas son captadas por la antena y pasan al receptor, donde unas lámparas y tubos de rayos catódicos las transforman en imagen.

LOS RAYOS X

Son otras radiaciones electromagnéticas, pero de frecuencia extremadamente alta.

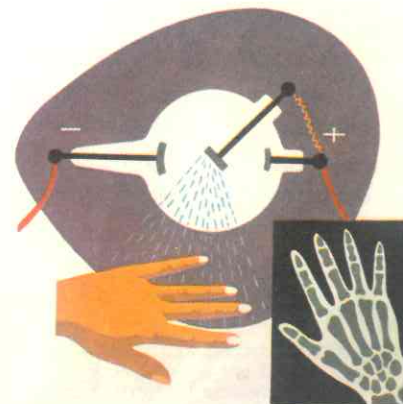
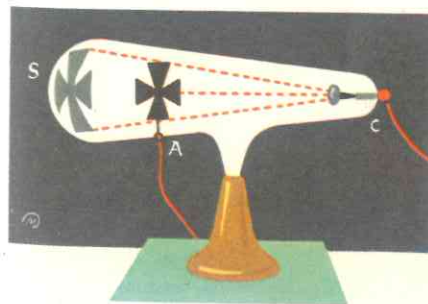
Desde hace muchos años se venía observando que cuando una descarga eléctrica atravesaba un tubo en el cual se había hecho el vacío, se producía una fosforescencia especial. Este tubo, perfeccionado después, es el conocido como *tubo de Crookes*.

Roentgen observó más tarde que los rayos emanados de los citados tubos eran sumamente penetrantes. Si colocaba la mano sobre una placa fotográfica y la iluminaba con un tubo de Crookes, aparecía en la fotografía un perfecto diseño de los huesos de la mano. Es decir, que estos rayos tienen la propiedad de atravesar la piel, los tejidos, la ropa, la madera, etc., con la misma facilidad que la luz atraviesa un cristal. A estos rayos especiales y desconocidos los denominó *rayos X*.

Las propiedades de los rayos X han dado origen a la radiografía y a la radioscopia.

Radiografía

Tubo de Crookes



La radiografía tiene por objeto la producción de imágenes fotográficas a través de cuerpos opacos.

La radioscopia tiene por finalidad ver a través de los cuerpos por medio de los rayos X.

Los rayos X tienen muchas aplicaciones. Las principales son:

En medicina y en cirugía para reconocer huesos fracturados; investigar la presencia de cuerpos extraños en nuestro organismo; la existencia de ciertas enfermedades, el cáncer, tumores, etc.

También se emplean en las administraciones de correos, aduanas, y oficinas de investigación, para reconocer el contenido de los bultos, maletas y paquetes, sin necesidad de abrirlos.

La radioscopia se utiliza para reconocer la falsificación de ciertos artículos comerciales, como la presencia de sales minerales en las sedas, etc.

Es de gran utilidad en la industria, comprobando piezas de aviones, etc.; así se detectan fallos antes de que sean peligrosos.

La estructura de las moléculas biológicas y de los minerales, también se ha determinado gracias a los rayos X.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. En cada grupo de palabras hay una que no pertenece a él. Si se eliminan, se puede expresar un concepto científico con las otras del mismo grupo.
 - a) Electricidad, electrón, ámbar, reacciones químicas.
 - b) Electricidad, frotamiento, inducción, contacto, reacciones químicas, ámbar.
 - c) Watio, electricidad, electricidad positiva, electricidad negativa.
 - d) Kilowatio-hora, corriente eléctrica, watio, contadores de electricidad.
 - e) Watio, potencia eléctrica, unidad de medida, kilowatio.
 - f) Watio, pararrayos, Benjamín Franklin.
2. ¿Qué es electricidad atmosférica? Diga qué es rayo, relámpago, trueno.
3. Realice la experiencia de electricidad por frotamiento. La bolita de médula de sauco se puede reemplazar por médula de caña de maíz o por un globo.
4. Consigan un trozo de mantel plástico. Estrújenlo e inmediatamente acérquenlo (sin tocar) a los vellos del brazos. ¿Qué observan?
5. ¿Quién construyó la primera pila eléctrica? ¿En qué consistió?
6. ¿Qué usos se les da a las pilas secas?
7. ¿Quién inventó el alumbrado eléctrico incandescente y en qué se funda?
8. ¿Ha visto usted alumbrado de neón? ¿alumbrado fluorescente?
9. ¿Qué diferencia hay entre generador y motor eléctrico?

10. Ejemplos de artefactos que tengan motores eléctricos.
11. ¿En qué consiste la radiotelefonía?
12. Importancia de la radio y de la televisión
13. ¿Qué forma de energía usan la radiografía y la radioscopia?

VOCABULARIO

radiografía
radioscopia
televisión

radiodifusión
pilas eléctricas
carga eléctrica

watio
kilowatio
kilowatio-hora

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Discutir las ventajas de la comunicación inalámbrica sobre la que usa alambres.
- Investigación sobre telecomunicaciones vía satélites.
- Demostrar con el péndulo eléctrico que cargas iguales se repelen.
- Desarmar una pila seca y mostrar sus elementos.
- Describir el funcionamiento de los rayos X y sus aplicaciones en medicina, etc.
- Investigar cómo se provee la comunidad de electricidad.
- Destacar la importancia de la electricidad.
- Si los rayos X, la radio, la televisión y la luz son ondas electromagnéticas, determinar las propiedades comunes a estas ondas.
- Analizar la importancia que ha tenido para la Humanidad la iluminación artificial. Su importancia ampliando las horas de luz apropiadas para el trabajo, de importancia en los países nórdicos, como la importancia para trabajos delicados, como pueden ser las operaciones quirúrgicas.

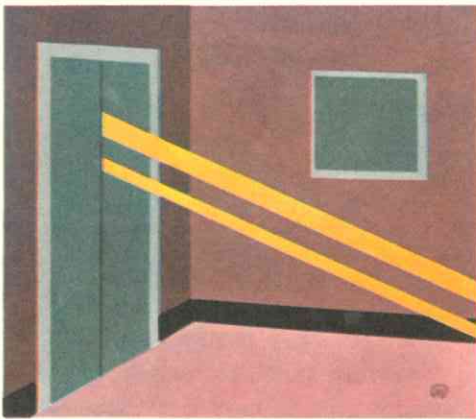
La **Optica** es la parte de la Física que tiene por objeto el estudio de la luz.

LA LUZ

Sensación luminosa es la producida por ondas luminosas en nuestros ojos. Las ondas luminosas excitan el nervio óptico y entonces vemos.

La causa externa es la luz, que al actuar sobre nuestros ojos produce la sensación luminosa.

La luz son unas radiaciones electromagnéticas de frecuencia adecuada para estimular la retina del ojo.



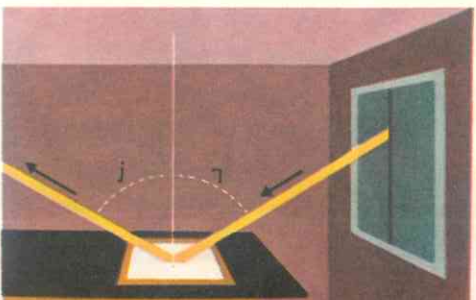
La luz se propaga en línea recta

al chocar contra una superficie brillante y opaca, como la de un espejo.

El rayo que choca o incide se llama *rayo incidente*.

El rayo que se refleja se llama *rayo reflejado*.

El rayo incidente forma un ángulo con la vertical trazada en el *punto de incidencia*; este ángulo es el *ángulo de incidencia*.



REFLEXION DE LA LUZ

Reflexión es el cambio de dirección que experimenta un rayo luminoso

al chocar contra una superficie brillante y opaca, como la de un espejo.

El rayo que choca o incide se llama *rayo incidente*.

El rayo que se refleja se llama *rayo reflejado*.

El rayo incidente forma un ángulo con la vertical trazada en el *punto de incidencia*; este ángulo es el *ángulo de incidencia*.

Al reflejarse, el rayo formará con la misma vertical un ángulo igual al de incidencia: es el *ángulo de reflexión*. De este hecho se deduce la siguiente ley:

El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión y los dos están en un mismo plano.

Reflexión de la luz

PROPAGACION DE LA LUZ

La luz se propaga en línea recta y en todas direcciones.

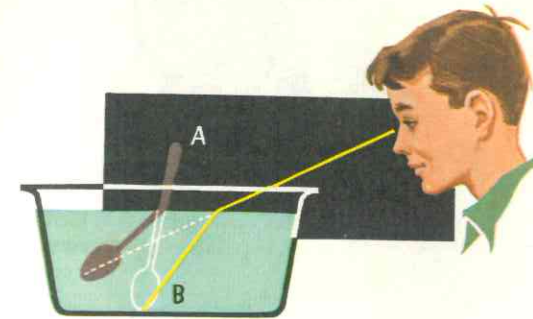
Las direcciones que sigue la luz al propagarse se llaman *rayos luminosos*.

La reunión de muchos rayos luminosos forma un *haz de luz*.

Velocidad de la luz: La luz se propaga en el espacio a la prodigiosa velocidad de 300.000 km. por segundo.

REFRACCION DE LA LUZ

Cuando la luz pasa de un medio transparente a otro, puede variar su velocidad, pues los 300.000 kilómetros por segundo es solamente en el vacío y en el aire. Si pasa a un medio en que va con menor velocidad, se acerca el rayo a la perpendicular. Si va con mayor velocidad, se aleja. Como en el vidrio y en el agua la luz va más lenta que en el aire, vemos torcida o deformada una cuchara que esté en un recipiente con agua.



Refracción de la luz

Esto se aplica en todos los aparatos ópticos, desde las gafas a los más complejos microscopios.

LAS LENTES

Las lentes son discos de vidrio cuyas caras son esféricas, o planas y esféricas.

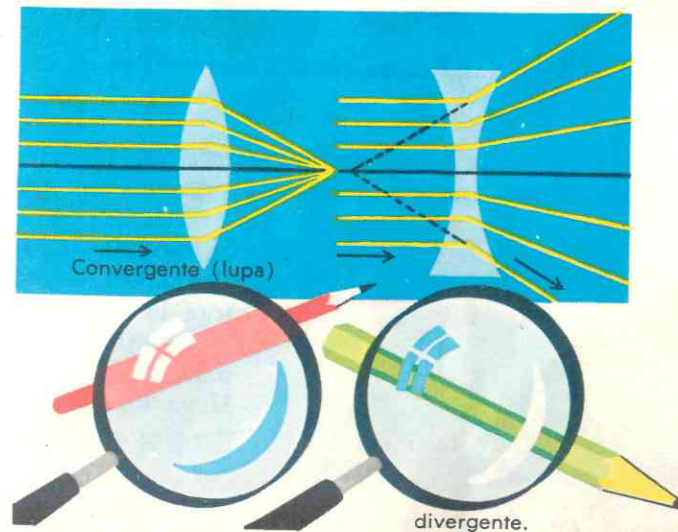
Con las lentes vemos las cosas de distinto tamaño del que tienen en la realidad.

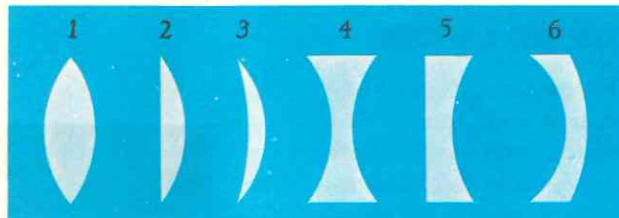
Las lentes se clasifican en *convergentes* y *divergentes*.

Las lentes convergentes tienen mayor espesor en el centro que en los bordes.

Las lentes divergentes son más delgadas en el centro y gruesas en el borde.

Lentes convergentes y divergentes; marcha de los rayos luminosos

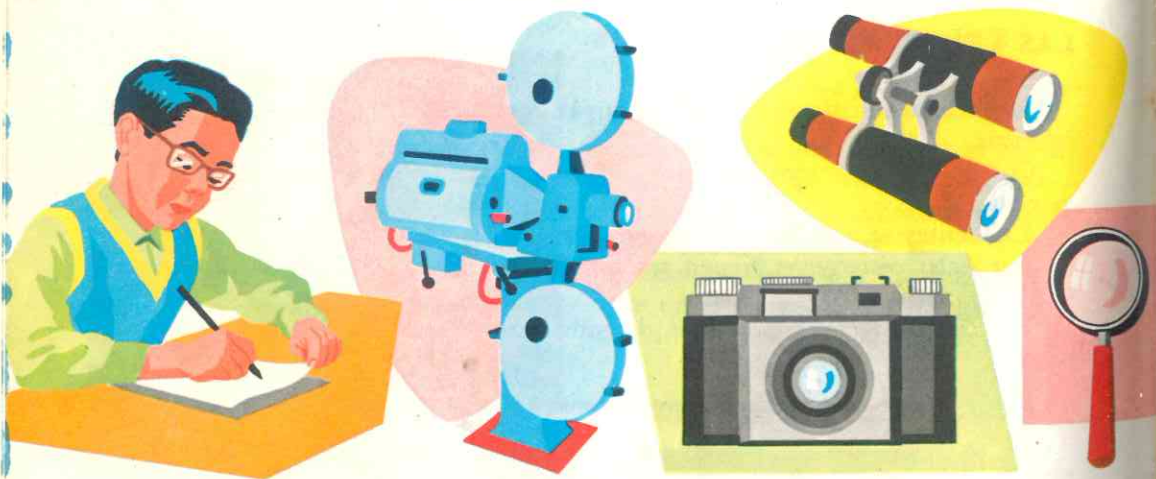




Lentes convergentes: 1, biconvexa; 2, plano convexa; 3, cóncavo-convexa. Lentes divergentes: 4, bicóncava; 5, plano cóncava; 6, convexo-cóncava

Donde se reúnen los rayos luminosos procedentes de lejos se llama *foco de la lente*.

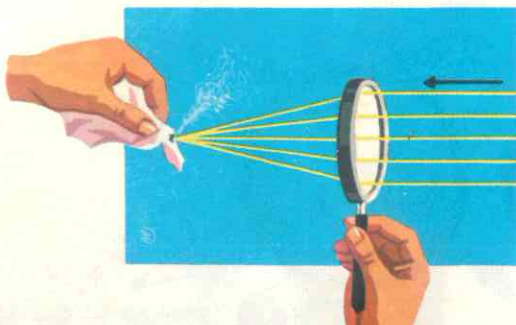
Las lentes se emplean en instrumentos de óptica: telescopios, microscopios, catalejos, anteojos, gemelos, proyectores de cine, máquinas fotográficas y gafas para corregir defectos de la vista.



Aplicaciones de las lentes

EXPERIENCIAS:

—Tome una lupa (lente biconvexa) y observe una moneda o la página de un libro. Tanto una como otra se verán mayor. ¿Por qué?



—Si tomamos la lupa y la ponemos al sol, podremos concentrar los rayos solares en un solo punto sobre un papel. El papel se quemará. ¿Por qué?
—Haga un gráfico de las experiencias anteriores.

Para demostrar la reflexión de la luz, tome un espejo y haga llegar a él los rayos solares. Los rayos se reflejarán hacia una pared en la sombra.

—Dibuje la experiencia anterior.

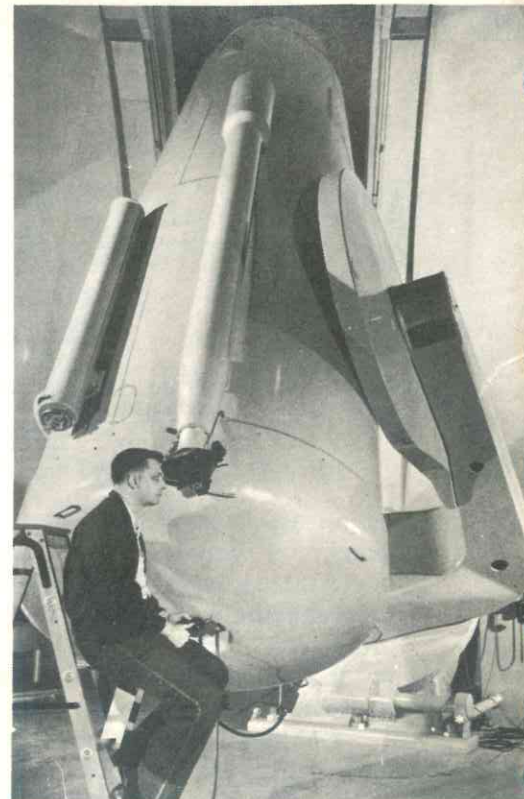
EL TELESCOPIO

El telescopio es un antejo de gran alcance que se emplea para mirar los astros.

En el telescopio se combinan las lentes con espejos.

En el telescopio que usa espejos, la imagen del astro observado se refleja en un espejo colocado en el fondo de un largo tubo. Esta imagen se amplía mediante una combinación de lentes.

El mayor telescopio del mundo es el del Monte Palomar (California), cuyo espejo tiene 5 metros de diámetro y explora el espacio como un ojo gigantesco.



Telescopio

EL MICROSCOPIO

Es un aparato que sirve para ver seres muy pequeños. Es decir, aumentarlos cientos de veces.

El microscopio consta de dos juegos de lentes y un espejo.

Los conjuntos de lentes se llaman *objetivo* y *ocular*.

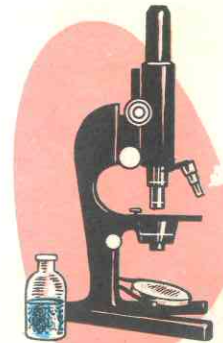
El objetivo se sitúa cerca del *objeto* que se quiere ver; *el ocular* se aplica *al ojo* del observador, para ver el objeto aumentado.

Con el microscopio se logra un extraordinario aumento.

Los microscopios de laboratorio aumentan más de 2.000 veces el tamaño real de un objeto.

El microscopio electrónico es un aparato muy moderno, pero muy complicado; puede aumentar hasta 200.000 veces.

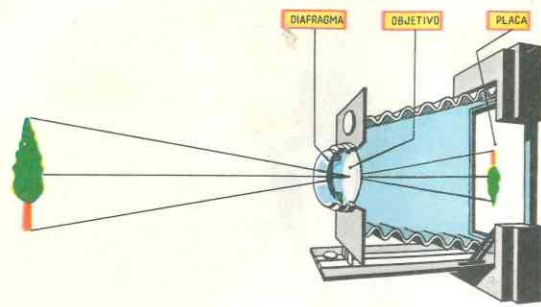
El microscopio es el gran auxiliar de la Ciencia.



Microscopio

LA CAMARA OSCURA

Cámara oscura es una caja cerrada en la que entra la luz por un agujero en una de sus paredes.



Cámara fotográfica

La teoría de la cámara oscura se aplica en la llamada cámara fotográfica.

LA CAMARA FOTOGRAFICA

La cámara fotográfica es un aparato que reproduce imágenes gráficas de objetos.

Los elementos de la cámara fotográfica son:

Cámara oscura, objetivo y película fotográfica.

La cámara oscura es similar a la anteriormente descrita. Tiene un agujero donde esta colocada una lente u objetivo.

El objetivo consta de una o varias lentes sujetas en el agujero. A través de ellas penetran los rayos luminosos y la imagen.

La película fotográfica o película sensible es una lámina de celuloide revestida con una película o baño de bromuro de plata u otras sustancias para la fotografía en color.

LA FOTOGRAFIA

La fotografía comprende dos operaciones:

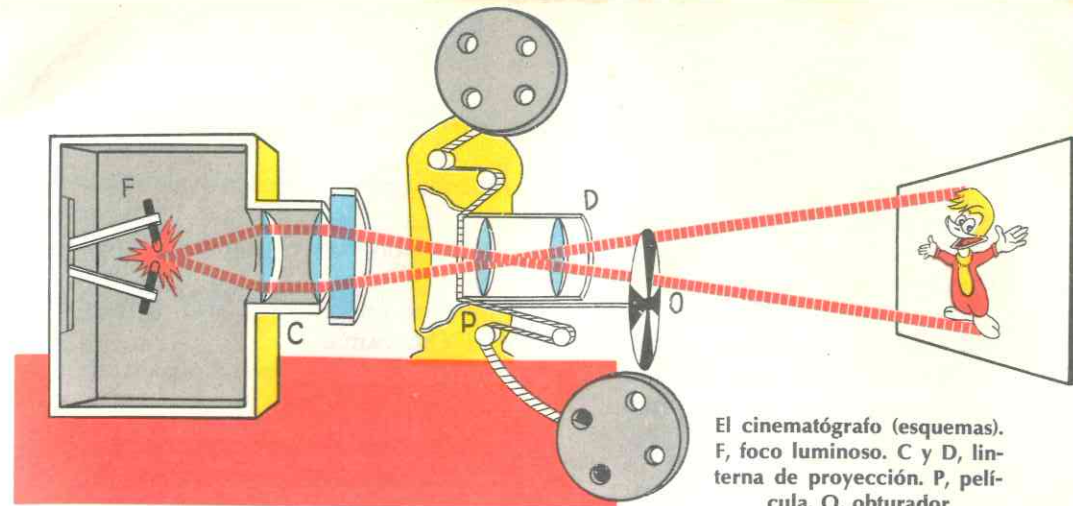
- 1.ª, la producción de la *prueba negativa* sobre la *placa* o *película* sensible; y
- 2.ª, producción de la *prueba positiva* sobre *papel* sensible.

La película o placa sensible se coloca en el fondo de la cámara oscura. Se enfoca el objetivo o lente hacia el objeto que se desea fotografiar. Se aprieta el disparador y se abre la lámina u obturador que cierra al objetivo. Los rayos luminosos del objeto atraviesan la lente y van a proyectarse en la película. Sobre ésta queda impresionada la *imagen real e invertida* del objeto fotografiado, pues los rayos luminosos han actuado sobre el baño o película de bromuro de plata, descomponiéndolo.

Para hacer visible la imagen se somete la placa a un baño químico; es el *revelado*. Seguidamente se pasa la placa a otro baño llamado *fijador*. El baño fijador hace que la imagen no se borre. La película obtenida es la llamada *prueba negativa* o *negativo*, porque las zonas más claras y de más luz aparecen más oscuras; y al contrario.

Las paredes laterales de la cámara oscura pueden ser de fuelle (que se alargan y encogen) lo que permite aumentar o disminuir la distancia de la pared posterior al agujero.

La luz procedente de un objeto luminoso penetra por el agujero en la cámara oscura y proyecta en la pared traslúcida del fondo la imagen del objeto. Esta imagen aparece invertida.



El cinematógrafo (esquemas). F, foco luminoso. C y D, linterna de proyección. P, película. O, obturador

Para obtener la *prueba positiva*, o sea la foto de lo fotografiado, se coloca el negativo sobre un papel sensible a la luz. Se enciende luz blanca sobre el negativo durante uno o varios segundos; en el papel queda fijada la imagen. Normalmente se usan unos aparatos proyectores llamados *amplificadoras*.

El papel se somete a un baño químico de *revelado* para que aparezca lo fotografiado; y después a otro *baño de fijado* para que la foto no se borre.

La fotografía moderna obtiene imágenes en colores naturales.

Existen máquinas fotográficas que adaptadas a los telescopios han obtenido imágenes detalladas de los planetas.

EL CINEMATOGRAFO

El cinematógrafo es un aparato que reproduce imágenes sobre una pantalla. Tiene una velocidad hasta de 20 fotografías por segundo, dando así la ilusión de movimiento.

El cinematógrafo consta de:

Linterna de proyección, foco luminoso y película.

La **linterna de proyección** es un tubo con varias lentes entre las cuales corre la película.

El **foco luminoso** es un foco de luz colocado detrás de la película.

La **película** es una cinta de celuloide transparente en la cual están impresas las imágenes.

El objetivo o lentes del proyector aumenta las imágenes de la película y las proyecta sobre una pantalla donde quedan reproducidas.

La sucesión de las imágenes es tan rápida que la impresión producida por una de ellas en la retina subsiste hasta mucho después que aparezca la siguiente y produce la sensación de que los objetos y personas se mueven como en la vida real.

EL CINE SONORO

Hacia los años 20 se inventó el cine sonoro. Es una combinación del cinematógrafo y de la reproducción del sonido.

El sonido queda registrado en la misma película que la imagen, en forma de zonas más o menos oscuras.

Al proyectar la película o cinta se reproducen simultánea y sincrónicamente las fotografías y los sonidos.

El cine sonoro ha alcanzado gran perfección con el sonido estereofónico y la fotografía en colores.

Desde 1953 comenzó la proyección de cine en relieve o tridimensional, que ha alcanzado cierto éxito en el Cinerama.

Las películas se proyectan con tres cámaras simultáneas. La pantalla es cóncava y de gran tamaño.

Recuerde:

La estructura del ojo humano se puede comparar a la de una cámara fotográfica. Lea lo dicho sobre el particular en el capítulo del «sentido de la vista».

Hemos de considerar que nuestra sensibilidad es muy superior a la de las mejores cámaras y películas. Si consideramos la intensidad de la luz mínima y la máxima que podemos apreciar, hay una relación de 36.000 veces mayor.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Qué experimento puede usted hacer con este material: una lata vacía, un pedazo de papel tisú y un papel grueso de color café?
2. Realizar las experiencias señaladas en la página 220.
3. Coloque las siguientes palabras en el espacio que correspondan: lentes convergentes, lentes divergentes, reflexión de la luz, refracción de la luz, microscopio, telescopio, cámara fotográfica, cinematógrafo.

En el se emplea el principio de que la ilusión luminosa perdura en la retina algo más que un décimo de segundo. En el espejo se usa el principio de y en las lentes el de El funcionamiento de se parece al del ojo humano. Con el se observan objetos distantes y con el se observan seres muy pequeños. Una lente biconvexa es una lente y una bicóncava es una lente

VOCABULARIO

óptica	lentes	película
reflexión	lentes convergentes	microscopio
refracción	lentes divergentes	telescopio

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Ver cómo trabaja el ojo con estos elementos: Un jarro de vidrio o pecera lleno de agua, vela encendida, cartón con un pequeño orificio. Se oscurece el aula. Se coloca el cartón de modo que toque el frasco; se pone la vela a poca distancia de él. Después se coloca un pedazo de papel blanco detrás del jarro, al lado opuesto a la vela.

La **Acústica** es la parte de la Física que estudia el sonido.

EL SONIDO

El sonido es originado por la vibración de los cuerpos duros.

En el sonido en general se distingue: *el sonido y el ruido*.

Sonido es la vibración regular de un cuerpo en manera *agradable al oído*. Ej.: Una nota musical, el toque de una campana, etc.

Ruido es una vibración irregular de un cuerpo en forma *desagradable al oído*. Ej.: Un grito, tocar una lata, golpear un tubo, etc.

PROPAGACION DEL SONIDO

El sonido se transmite por ondas sonoras en todas direcciones. De la misma manera que las ondas que se forman en una superficie de aguas tranquilas si arrojamamos una piedra. Las ondas sonoras son de forma esférica, es decir, se propagan en todas direcciones.

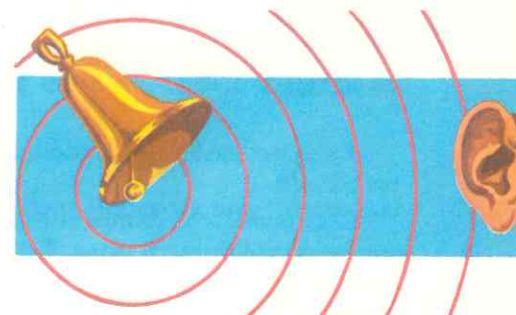
La propagación del sonido se produce en el aire, en los gases, en los líquidos y en los sólidos.

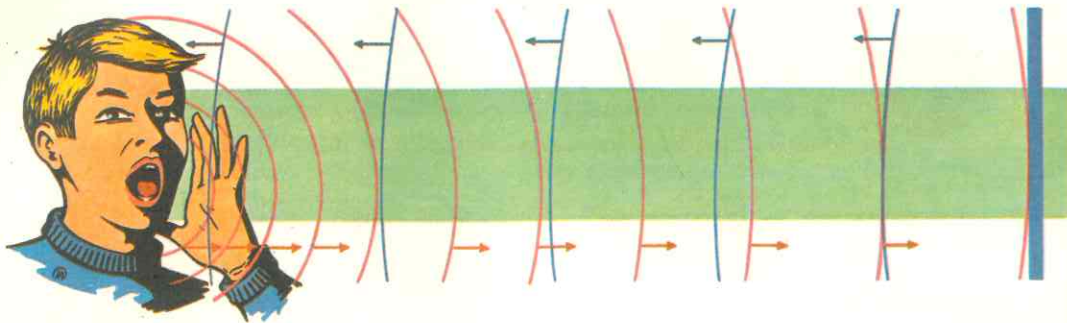
El sonido no se transmite en el vacío.

Para comprobar que el sonido no se propaga en el vacío puede practicarse el siguiente experimento:

Se coloca un reloj despertador debajo de la campana de vidrio de una máquina neumática; el timbre del despertador está tocando constantemente. Mientras la campana está llena de aire, el toque se oirá con toda claridad. A medida que se va extrayendo el aire, el sonido va debilitándose y dejará de oírse cuando se haya hecho el vacío.

El sonido se transmite en el aire a una velocidad de 334 metros por segundo. En el agua se propaga a 1.435 metros por segundo. En los sólidos la velocidad de propagación varía desde 4.000 a 6.000 metros por segundo. Por esta causa podemos oír claramente ruidos muy lejanos (pisadas de caballos, martillazos) si aplicamos el oído a la tierra.





El eco se produce al reflejarse el sonido

La velocidad del sonido es muy inferior a la velocidad de la luz. Por ello vemos la luz del relámpago mucho antes que se oiga el trueno.

Es fácil calcular la altura de una nube de tempestad; se multiplica por 340 el número de segundos transcurridos desde que se vio el relámpago (cuya luz nos llega instantáneamente), hasta el momento en que se oye el trueno.

EL ECO

Es la reflexión del sonido. Consiste en la repetición de un sonido ya escuchado.

Experimento: Si damos un grito entre dos montañas próximas, oiremos que se repite nuestro grito. Esto se llama *eco*. Su causa es la siguiente:

Las ondas sonoras transmitidas a través del aire chocan contra las rocas de las montañas; desde allí se reflejan hacia nosotros, produciéndose el eco.

De todo lo anterior se deduce:

El sonido se refleja cuando choca contra una superficie dura y lisa.

Para evitar el eco los locales de cine sonoro tienen las paredes rugosas o acolchadas.

RESONANCIA

Es el fenómeno físico de comunicar la sonoridad de un cuerpo a otro; o sea, reproducir un sonido por medio de un resonador.

Por esta causa, si se canta determinada nota cerca de un piano, vibrará por sí sola la cuerda correspondiente a dicha nota.

CAJAS DE RESONANCIA

Una cuerda que vibra en el aire produce un débil sonido. Si la cuerda se coloca sobre una caja vacía, el sonido aumentará considerablemente.

Si hacemos vibrar un diapasón es necesario acercarlo al oído para saber la nota que emite; pero si lo apoyamos sobre un cajón de tamaño adecuado, sonará con mayor intensidad.

Esta es la aplicación que tienen las cajas de los violines, guitarras, arpa y otros instrumentos de cuerda.

PROPIEDADES DEL SONIDO

Son tres: *intensidad, tono y timbre.*

Intensidad. Es la potencia sonora. Depende de la amplitud de las vibraciones.

Es la mayor o menor intensidad con que el sonido impresiona nuestro oído.

Por la intensidad, un sonido puede ser: *débil o fuerte.*

Tono o altura. Es el número de vibraciones que tiene un sonido. El tono es una cualidad del sonido que depende de la frecuencia de las vibraciones.

Por el tono distinguimos los *sonidos graves* de los *sonidos agudos*.

Sonidos graves o bajos son los producidos por ondas de *pocas vibraciones* por segundo.

Sonidos agudos son aquellos cuyo número de *vibraciones* es mucho mayor.

Si una cuerda metálica emite *50 vibraciones* por segundo, producirá un *sonido grave o bajo*; si da *10.000 vibraciones* por segundo, producirá un *sonido agudo*.

El número de vibraciones que tienen las siete notas de la escala musical son:

Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si
261	294	326	347	391	435	489

Timbre. El timbre de un sonido permite distinguir dos sonidos del mismo tono producidos por dos cuerpos diferentes. Vale decir, que el timbre nos hace conocer la clase de cuerpo que emite el sonido.

Por el timbre distinguimos si los sonidos son producidos por la voz humana, un violín, un piano, un arpa, una guitarra, etc.

Por el timbre reconocemos la voz de una persona conocida.



EL FONOGRAFO

Es un aparato reproductor de sonidos. Fue inventado por Tomás A. Edison.

El fonógrafo consiste en un disco de materia plástica que da vueltas. El disco tiene un surco finísimo que es recorrido por una afilada aguja conectada a una membrana. Esta membrana está en conexión con un amplificador.

Para grabar un disco se procede así:

Cuando se habla delante del micrófono, la membrana vibra y transmite las vibraciones a la aguja. Esta va marcando un surco lleno de desigualdades en el disco blando.

Endurecido el disco, se puede reproducir lo grabado. Para ello se hace girar el disco en el mismo sentido. Al recorrer la aguja el surco anteriormente trazado, las desigualdades del surco hacen vibrar la membrana y ésta transmite las vibraciones al amplificador o corneta.

El arte de grabar y reproducir sonidos ha alcanzado extraordinaria perfección con los modernos tocadiscos estereofónicos.

Actualmente son mucho más complejos, y de un sonido muchísimo mejor gracias a los componentes electrónicos.

¿Sabes contestar?

- ¿Por qué si aplicamos el oído contra la tierra puede oírse el galope de caballos lejanos?
- ¿Por qué no se oye el ruido del trueno al mismo tiempo que se ve el relámpago?
- ¿Por qué vemos la luz del estallido de un cohete y después oímos la detonación?

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Ponga agua en una vasija grande, no muy honda (de unas dos pulgadas de profundidad). Alumbren el agua con un foco de mano y agreguen gotitas de agua con un gotero. ¿Observan las ondas originales? ¿Se dan cuenta de que se devuelven? ¿Cuándo se devuelven? Haga comparaciones con la reflexión de las ondas sonoras y el fenómeno llamado eco.

2. Coloque la radio de modo que el altoparlante quede en posición horizontal. Ponga encima una hoja de papel y luego esparza aserrín bien fino o semillitas bien livianas y pequeñas. Hagan funcionar la radio y varíen el volumen del sonido. ¿Se mueve el aserrín? ¿Qué forma va tomando el aserrín?
3. Consiga dos botellas vacías de soda (deben ser de la misma clase y tamaño). Un alumno debe sostener una botella en posición horizontal, de modo que la boca quede cerca de su oído. Un segundo alumno pondrá la otra botella en posición vertical, cerca de su boca. Este segundo alumno soplará bien fuerte a través de la boca de la botella hasta que se produzca una nota bien clara. ¿Escucha el primer alumno el mismo sonido? ¿Se amplía el sonido?
4. De las cuatro oraciones que hay a continuación, hay una que no tiene relación con los experimentos anteriores. Cada una de las restantes indica el principio científico que se deriva de cada uno de los experimentos. Coloque en la línea de la izquierda el número del experimento que corresponde:
 - El fonógrafo es un aparato reproductor de sonidos.
 - El sonido de un cuerpo se puede reproducir en otro.
 - Las ondas se reflejan cuando encuentran un obstáculo.
 - El sonido viaja en forma de ondas.
5. ¿Qué diferencia hay entre sonido y ruido?
6. Hable acerca del fonógrafo.

VOCABULARIO

timbre	resonancia	acústica
tono	eco	diapasón
intensidad	ruido	resonador

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Demostrar que los gases, los líquidos y los sólidos transmiten el sonido.
 - a) Se hace vibrar un diapasón y se espera que no se oiga ningún sonido. Se coloca el diapasón entre los dientes.
 - b) Sostener un globo inflado entre la oreja y un reloj. ¿Se oye el tic tac?
 - c) Discutir la experiencia de oír dentro del agua, el ruido de dos piedras que chocan.
- Explicar la importancia de los distintos instrumentos que graban y reproducen sonidos: fonógrafo, tocadiscos de alta fidelidad, tocadiscos estereofónicos, cintas grabadoras.
- Discutir los instrumentos de cuerda, viento y percusión que forman una orquesta sinfónica.
- Comentar: en un caracol se oye el ruido del mar.
- Analizar los avances en la reproducción del sonido desde el primitivo fonógrafo de Edison, que usaba un cilindro con superficie encerada, a los discos, discos de alta fidelidad, alambre magnetofónico y cinta magnetofónica.

GENERALIDADES

La **Química** es la ciencia que estudia la constitución, propiedades y transformación de la materia.

La Química adquiere cada día más importancia por el gran influjo que sobre casi todas las otras ciencias ejerce: la medicina, industria, agricultura, física, farmacia, higiene, etc. Todas ellas necesitan de los estudios químicos.

La Química se divide en:

Química Inorgánica o mineral, que estudia los cuerpos inorgánicos; y *Química Orgánica o del Carbono*, que estudia los cuerpos orgánicos, o sea, aquellos que tienen como elemento esencial el carbono.

DIVISION DE LOS CUERPOS

Los cuerpos se dividen en *simples y compuestos*.

Cuerpos simples son aquellos que no pueden descomponerse en otros. Ej.: El oxígeno, hierro.

De estos cuerpos simples se conocen hasta hoy unos 103.

Cuerpos compuestos son los formados por la *combinación de varios cuerpos simples*. Ej.: El agua, alcohol, etc.

METALES Y METALOIDES

Los cuerpos simples se dividen a su vez en: *metales y metaloides*.

Los metales se caracterizan por su *brillo metálico y ser buenos conductores del calor y la electricidad*.

Los metaloides generalmente *no tienen brillo metálico, son malos conductores del calor y la electricidad*.

De todos los cuerpos simples conocidos, solamente 20 son metaloides; los restantes son metales.

SIMBOLOS Y FORMULAS QUIMICAS

En Química los cuerpos simples se representan con las letras iniciales de su nombre en latín y otros idiomas; a estas letras se les llama *símbolos*.



El azufre y las limaduras de hierro se mezclan; después se pueden separar valiéndose de un imán

Fórmulas químicas son las diferentes agrupaciones de símbolos y números que representan los cuerpos y las proporciones en que se unen.

Ejemplos:

Símbolos. Hidrógeno: H. Oxígeno: O.

Fórmula del agua: H_2O . (2 partes de hidrógeno y una de Oxígeno.)

MEZCLA Y COMBINACION

Mezcla es la unión de dos o más cuerpos que conservan cada uno sus propiedades y pueden separarse con facilidad.

Ejemplo: **Arena y arroz; limaduras de hierro y azufre en polvo.**

Estos cuerpos pueden ser separados: cerniendo la arena con un cedazo; separando las limaduras con un imán.

Combinación. Es la unión de dos o más cuerpos simples que forman un cuerpo compuesto de propiedades diferentes.

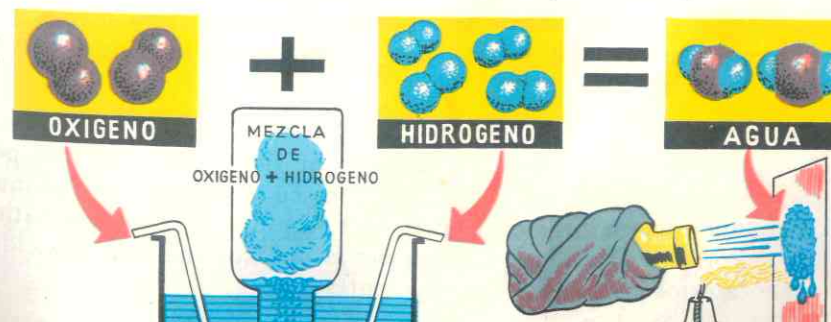
Ejemplo: **Hidrógeno y oxígeno**, forman el **agua**.

El oxígeno e hidrógeno son gases y forman un líquido, cuyas propiedades son totalmente diferentes a las de los gases.

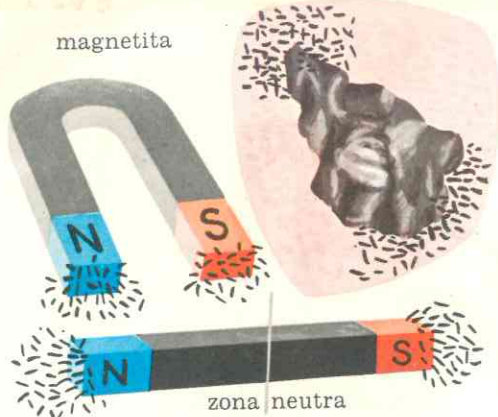
FENOMENO FISICO

Es aquel que no cambia la naturaleza y propiedades de un cuerpo. Si tomamos un trozo de plomo y lo calentamos hasta derretirlo, se

Combinación del oxígeno y del hidrógeno para formar agua



magnetita



habrán producido dos fenómenos físicos. El calor dilató y finalmente fundió el plomo. la **dilatación** y la **fusión** son fenómenos físicos porque no modificaron la naturaleza del plomo, pues al volver a enfriarse se solidificó y conservó las mismas cualidades que tenía.

Si tomamos un imán y le acercamos limaduras de hierro, las lima-

duras son atraídas, pero la naturaleza del hierro no queda modificada.

Ejemplos de fenómenos físicos son:

La fusión de un metal.

La atracción del hierro por un imán.

La refracción de la luz.

La reflexión de la luz.

La reflexión del sonido.

La vibración de un cuerpo.

La dilatación de los cuerpos por el calor, etc.

FENOMENO QUIMICO

Es todo cambio producido en un cuerpo que modifica su naturaleza y propiedades.

Ejemplo: Si encendemos un fósforo y lo dejamos consumir se habrá producido un fenómeno químico. Los materiales del fósforo han quedado modificados por la *combustión*.

Ejemplos de fenómenos químicos:

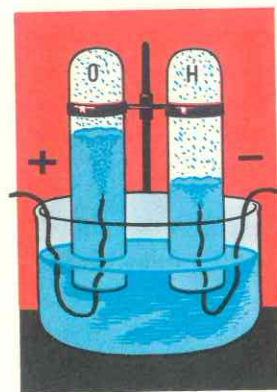
La combustión.

La electrólisis o descomposición del agua.

La combinación de dos cuerpos para producir otro distinto.

La transformación de la cal viva en cal apagada.

La oxidación de un metal; etc.



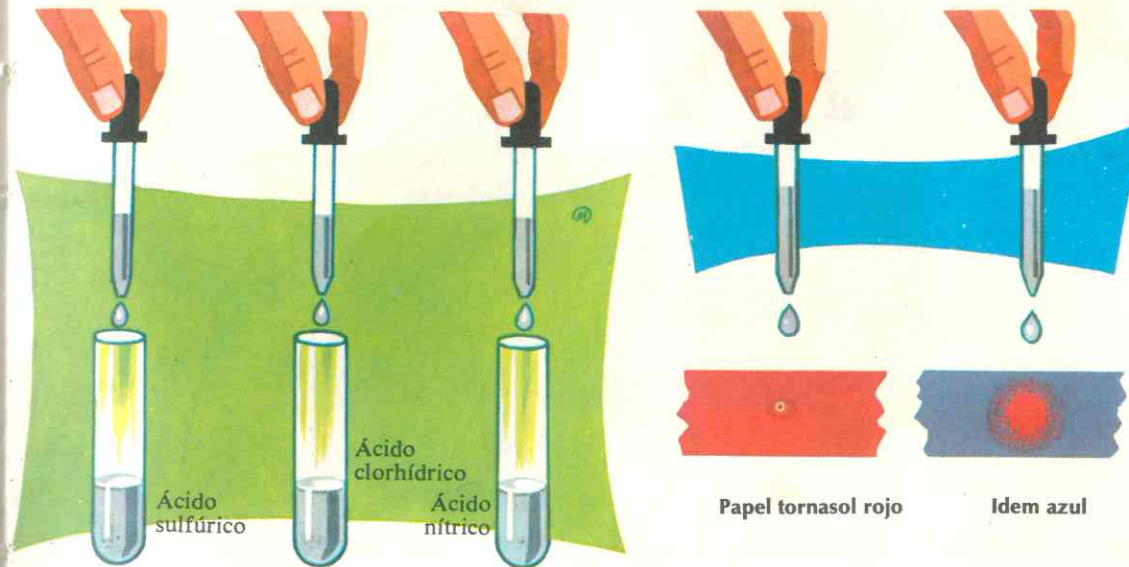
El agua se descompone

ACIDOS - BASES - SALES

Reacción. Se llama reacción a la manera de comportarse ciertas sustancias compuestas llamadas *ácidos, bases y sales*, cuando se ponen en contacto con otros cuerpos.

ACIDOS

Todos sabemos que ácido es un cuerpo que tiene sabor picante; por ejemplo, el vinagre, zumo de limón, etc. Pero cuando este ácido es muy fuerte, produce quemaduras en la piel; por ejemplo, el ácido muriático o sulfúrico. Por esta razón, para reconocer si una sustancia es un ácido, en los laboratorios se realizan las siguientes



EXPERIENCIAS:

—Llenar de agua tres tubos de ensayo y verter separadamente en cada tubo una gota de ácido sulfúrico, una de ácido clorhídrico y otra de ácido nítrico. Se toman tres varillas de cristal y con cada una se revuelve el agua y ácido de cada tubo.

Con la punta de las varillas, probar el sabor de cada *solución* (agua y ácido). Notaremos que tienen sabor ácido, picante, parecido al vinagre.

—Tomar dos trozos de *papel tornasol rojo y azul*. (Este papel tiene dos colores y se emplea para experiencias de laboratorio y para reconocer los ácidos.)

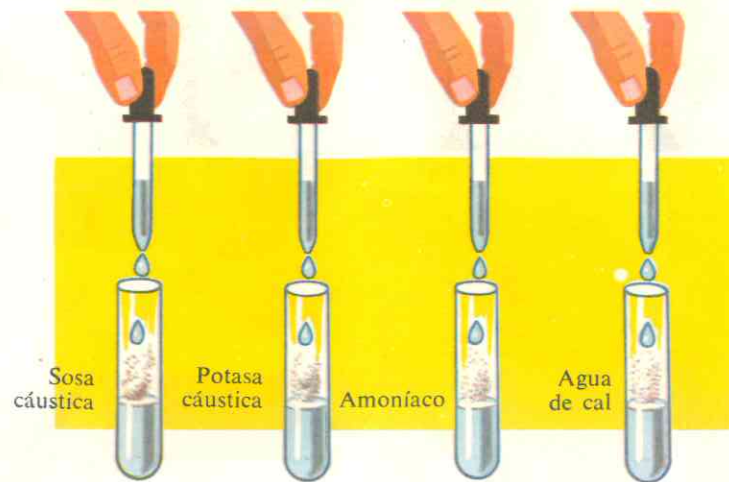
Dejar caer en cada papel tornasol una gota de solución. Veremos: *el papel rojo queda igual, no varía el color; el papel azul se vuelve rojo*. Vale decir, que los ácidos tienen la propiedad de volver rojo el papel azul de tornasol.

Tomar un trozo de mármol o de piedra caliza y dejarle caer unas gotas de cualquier ácido o de vinagre fuerte. Enseguida se produce efervescencia. La causa es que el ácido ha atacado el carbonato de calcio; y la efervescencia es el dióxido de carbono que se desprende.

De todo esto se puede concluir que:

- 1.º—*Los ácidos tienen sabor agrio, ácido o picante.*
- 2.º—*Vuelven rojo el papel azul de tornasol.*
- 3.º—*No alteran el papel rojo de tornasol.*
- 4.º—*Producen efervescencia sobre rocas calizas.*





BASES O ALCALIS

Se llaman **bases** a ciertas sustancias que poseen *propiedades contrarias a los ácidos*. También pueden producir quemaduras. En el laboratorio se les reconoce haciendo las siguientes

Experiencias:

—Tomar 4 tubos de ensayo. Colocar separadamente en cada tubo 20 gotas de agua y 2 gotas de disolución de sosa cáustica, potasa cáustica, amoníaco y agua de cal.

Agitar cada uno de los tubos.

Probar las disoluciones. Veremos que todas tienen sabor a jabón o lejía. Tomar papel tornasol azul y rojo. Si mojamos cada tira de papel con una gota de la solución, observaremos que:

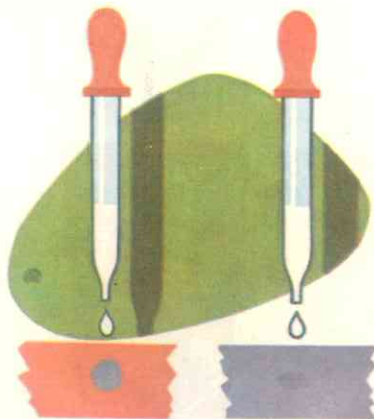
El papel rojo se vuelve azul.

El papel azul no varía de color.

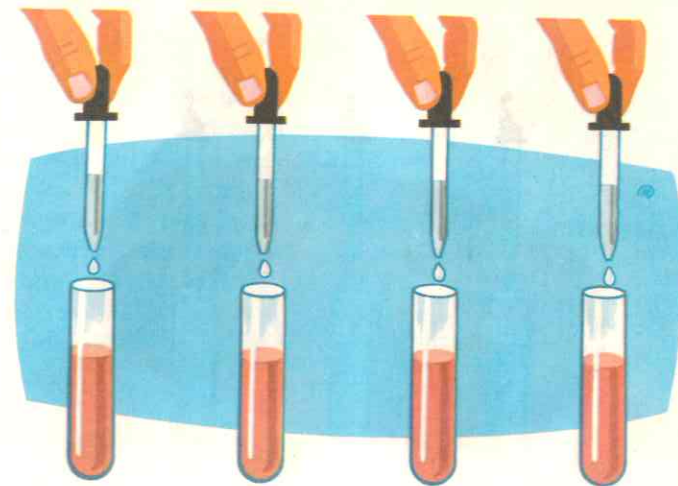
La reacción de las bases a álcalis es todo lo contrario a la que producen los ácidos.

—En cada tubo de estas soluciones de bases o álcalis, verter unas gotas de *solución de fenolftaleína*. (La fenolftaleína es una solución alcohólica que se emplea en laboratorio para probar los álcalis.) Inmediatamente las bases o álcalis *toman color rojo*.

—Si en el tubo de solución de sosa cáustica (ya coloreada de rojo por la fenolftaleína) ponemos unas gotas de *ácido*, la solución *pierde el color*. (Se ha neutralizado y se ha originado una sal al combinarse.)



Acción de las bases sobre el tornasol



Acción de las bases sobre la fenolftaleína

—Si derramamos unas gotas de estas soluciones sobre una *pedra caliza* o mármol, observaremos que *no producen efervescencia*.

De las experiencias anteriores se deduce:

- 1.º—Las bases o álcalis tienen sabor a jabón.
- 2.º—Vuelven azul el papel rojo de tornasol.
- 3.º—No alteran el papel azul de tornasol.
- 4.º—Vuelven roja a la solución incolora de la fenolftaleína.
- 5.º—No producen efervescencia sobre rocas calizas. (Atacan la piel y producen ampollas, como los ácidos.)
- 6.º—La reacción de una base y un ácido produce una sal.

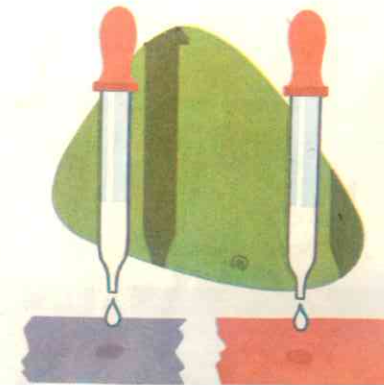
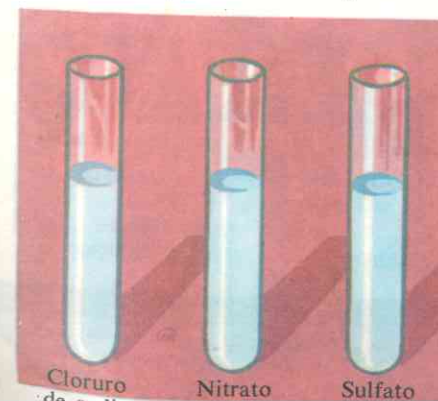


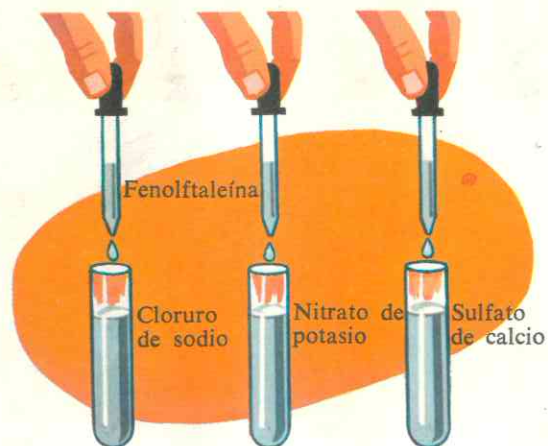
SALES

Son sustancias que resultan de la *combinación de una base con un ácido*. Tienen sabor salado o amargo o no tienen sabor.

En el laboratorio se les reconoce haciendo las siguientes *experiencias:*

—En 3 tubos de ensayo poner sendas soluciones de cloruro de sodio (sal de cocina), nitrato de potasio y sulfato de calcio.





A este tipo de sustancias se les llama *sales*.
 —derramar una gota de cada solución sobre tiras de papel tornasol rojo y azul. Se observará que permanecen inalterables; no cambian el color.
 —Verter en cada uno de los 3 tubos unas gotas de solución de fenolftaleína.

De estas experiencias se deduce:

- 1.º—Las sales tienen sabor salado o amargo.
- 2.º—No cambian el color rojo o azul del papel tornasol. Por tanto, tienen reacción neutra.
- 3.º—No cambian el color con la fenolftaleína.

Ahora bien; ¿cómo se producen las sales?

Las sales se producen de la combinación de una base con un ácido.

Experiencias:

—Poner en una vasija de cristal o porcelana 10 centímetros cúbicos de agua y disolver 2 gramos de sosa cáustica (hidróxido de sodio). (Esto es una base o álcali.)

Agregarle unas gotas de fenolftaleína; tomará color rojo (porque las bases hacen cambiar el color a la fenolftaleína).



—Añadirle unas gotas de ácido clorhídrico y agitar. El color rojo desaparece porque el ácido ha neutralizado a la base y ha formado una sal.

Calentar esta solución hasta que el líquido se evapore. En el fondo de la vasija quedará un residuo cristalino; es la sal. Se ha formado cloruro sódico (sal común). Esta sal no tiene sabor ácido ni sabor a jabón; tiene sabor salado.

Por tanto: **ácido + base = sal.**



EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

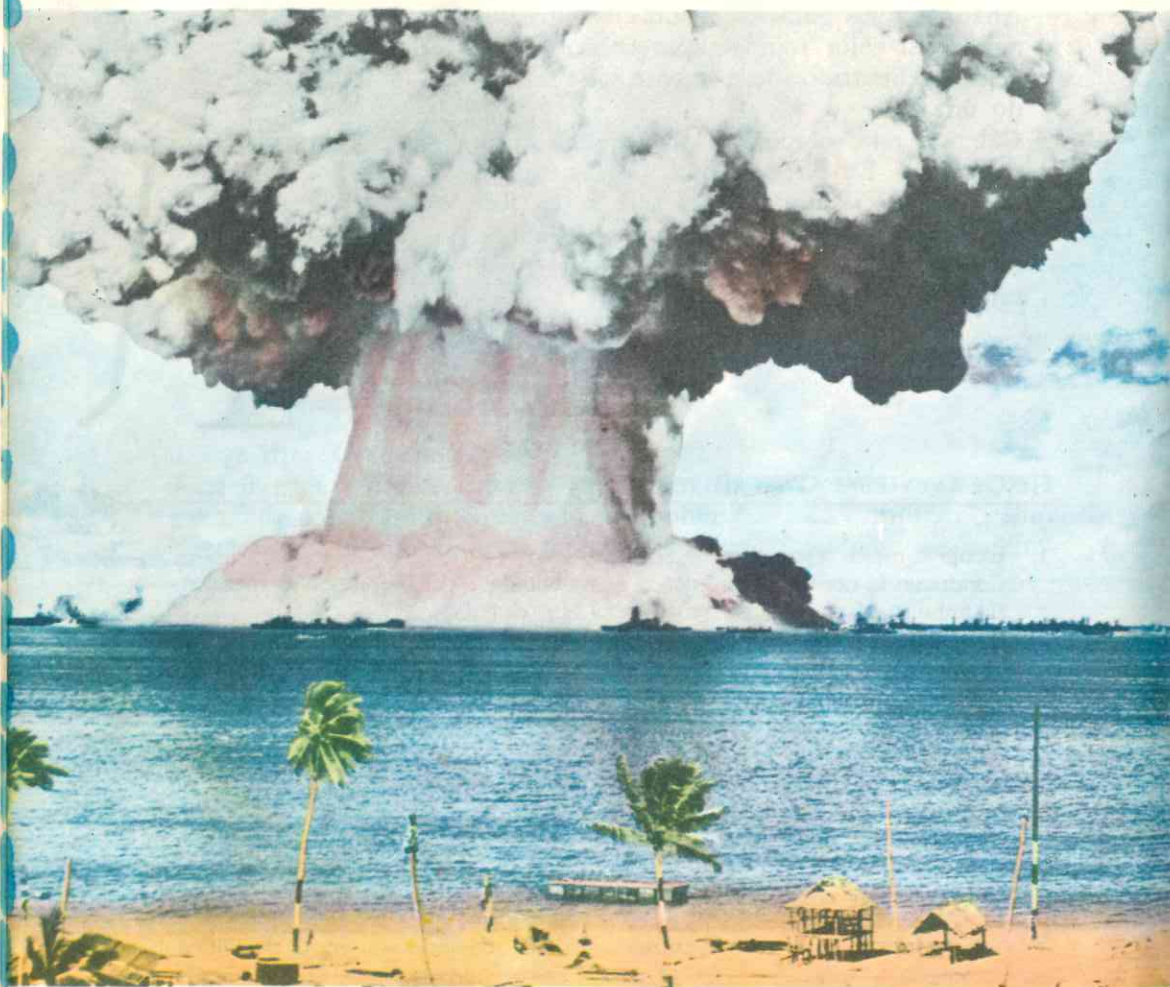
1. Escoje la mejor respuesta:
 Conducen la corriente eléctrica: a) metaloides; b) metales; c) mezclas.
 El símbolo del oxígeno es: a) O; b) H; c) H₂O.
 El agua es: a) combinación; b) símbolo; c) mezcla.
 La reflexión del sonido es un fenómeno: a) físico; b) químico; c) de dilatación.
2. Dar ejemplos de fenómenos físicos y de fenómenos químicos.
3. ¿Qué son ácidos? ¿qué son bases y qué son sales?
4. ¿Qué diferencias hay entre metales y metaloides?
5. ¿Qué diferencia hay entre mezcla y combinación?

VOCABULARIO

química	símbolo	combinación	solidificación
cuerpos simples	fórmula	dilatación	reacción
cuerpos compuestos	mezcla	fusión	combustión

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Es muy aconsejable que se realicen las experiencias señaladas en el texto, bajo la dirección del profesor.
- Demostrar la diferencia entre fenómeno físico y fenómeno químico:
 - a) Se parten astillas de madera en otras bien finas.
 - b) Se queman estas astillas.
 ¿Qué clase de fenómeno ocurrió en cada caso?
- Advertencia: en el caso de que caiga sobre los ojos o la piel ácidos o alcohol, debe lavarse con agua abundante inmediatamente, hasta arrastrar los últimos restos, luego, y mientras se espera las instrucciones del médico, si las quemaduras son de ácidos, tratar con una solución de bicarbonato o amoníaco. Si es de álcali, con una solución de vinagre.



Explosión atómica

Constitución de la materia

PARTÍCULA, MOLECULA Y ATOMO

Partícula. Es una diminuta parte de un cuerpo.

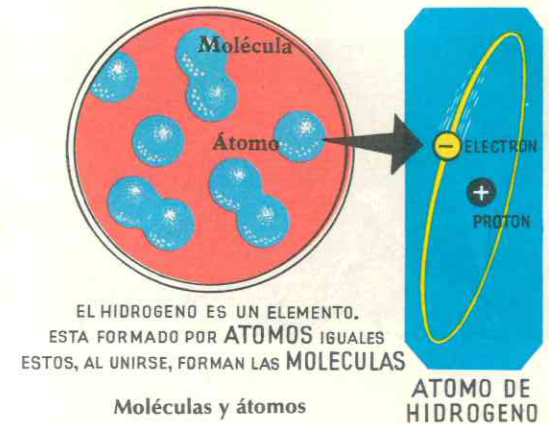
Ejemplo: La harina, que está formada por partículas de granos.

Molécula. Son agrupaciones de átomos. Las moléculas son las partes más pequeñas de un cuerpo que poseen todas sus propiedades.

Las moléculas de un cuerpo determinado son todas iguales. Ej.: Las moléculas del ácido clorhídrico tienen todos los mismos átomos de hidrógeno y cloro.

Las moléculas de los cuerpos están agrupadas de distinta manera.

Las de los sólidos están fuertemente unidas entre sí; las moléculas de los líquidos resbalan unas sobre otras; y las de los gases están separadas y libres.



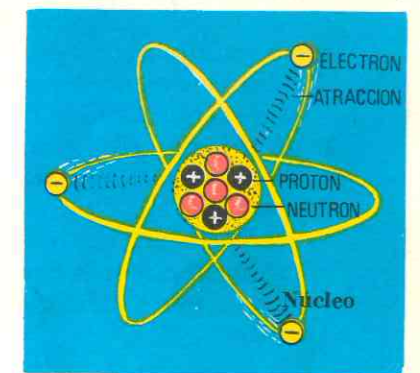
Atomo. Son las partículas más pequeñas de un elemento.

EL ATOMO

La palabra *átomo* (del griego «sin partes») fue creada por el sabio griego Epicuro de Samos (siglo IV a. C.) quien dedujo filosóficamente la existencia de los átomos. Hasta finales del siglo XIX se le creía indivisible, pero en esa época el físico Thompson descubre el *electrón*, constitutivo del átomo.

Más tarde, en 1911, Rutherford descubre el núcleo. Trabajos posteriores descubrieron que el núcleo está formado por *protones* y *neutrones* y que alrededor de él giran vertiginosamente los *electrones*.

En 1939 los sabios Strassman y Hahor lograron *romper en dos el núcleo del átomo de uranio* y observaron que esa rotura *producía una explosión*.



Estructura de un átomo

Este es el fundamento de la bomba atómica.

ESTRUCTURA DEL ATOMO

Un átomo consta de corpúsculos llamados *electrones* que giran a una fantástica velocidad alrededor del *núcleo central*. Este núcleo está formado por corpúsculos atómicos llamados *protones* y *neutrones*.

El núcleo tiene carga positiva; los electrones tienen carga negativa. Ambas cargas se neutralizan y equilibran.



LA BOMBA ATOMICA

Es fantástica la cantidad de energía producida al romperse el núcleo de los átomos.

Sobre todo si se rompen simultáneamente los billones y billones de núcleos de átomos que entran en un grano de materia; entonces esa energía será capaz de ocasionar una inmensa destrucción.

Al experimentar la *ruptura del núcleo de un átomo de uranio*, los físicos observaron que los *neutrones desprendidos* podían ser utilizados como especie de proyectiles para romper otros átomos, lográndose así en un instante multiplicar la explosión de millones de átomos.

Este fenómeno constituye la base de la bomba atómica.

La energía atómica fue utilizada contra el Japón como arma de muerte. A pesar de ello, es una de las armas más fructíferas para la causa de la paz universal, pues el hombre teme destruirse totalmente con la guerra nuclear.

Infinitas son las posibilidades que abre la energía atómica.

Al igual que la máquina, debe servir a la utilidad de los pueblos, aliviar al hombre en el trabajo, embellecer las ciudades, fertilizar los campos, etc.

APLICACIONES DE LA ENERGIA ATOMICA

La energía nuclear, la originada cuando se libera la producida por la fisión del uranio, pero lentamente, es de aplicación en todos los países avanzados. Motores para submarinos y buques que no necesitan combustible en mucho tiempo. Centrales de producción de energía eléctrica, que van sustituyendo a las que usan petróleo y con mayor rendimiento.

Existen grupos que se oponen a estos usos, pero el progreso, y las necesidades energéticas, obligarán a su uso en casi todos los países. También hubo oposición al comienzo del ferrocarril y los automóviles, y ello no frenó el progreso.

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

- ¿Qué diferencia hay entre partícula, molécula y átomo?
- Complete estas preguntas sobre la estructura del átomo:
Los electrones giran alrededor de Los
y son corpúsculos atómicos que se encuentran dentro del núcleo. Los electrones tienen carga y la carga está en el núcleo.
- Idem. sobre la energía nuclear:
Cuando se rompe el del átomo se obtiene grandes cantidades de energía. Strassman y Hahor observaron que al romperse en dos el núcleo del de se producía una gran explosión. Cuando se rompe el núcleo del átomo los corpúsculos atómicos llamados se pueden usar como proyectiles para romper otros y obtener grandes cantidades de energía. Las siguientes, son aplicaciones de la energía nuclear: y

VOCABULARIO

reactor
molécula
electrones

protones
neutrones

energía nuclear
átomo

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Discutir por qué es mejor usar el término «energía nuclear» que el de «energía atómica», cuando se habla de aquella que se libera del núcleo de los átomos.
- Hacer énfasis en las incontables aplicaciones de la energía nuclear que reportan beneficio a la humanidad.
- Hasta el momento sólo se ha podido aplicar la energía nuclear en los fenómenos de fisión, a base del uranio, metal raro. Pero se puede extraer mayor cantidad de energía en los fenómenos de fusión, base de la bomba de Hidrógeno. Discutir las posibilidades que existen para la humanidad cuando sea «domesticada» la energía del hidrógeno en su fusión, teniendo en cuenta la abundancia y baratura de este elemento.

Petróleo, procede de las palabras latinas *petra*: piedra; *oleum*: aceite; significa aceite de piedra.

DATOS HISTORICOS

Desde la antigüedad fue ya conocida la existencia del petróleo y sus derivados, así como su utilidad como combustible. Los egipcios emplearon el petróleo para fines medicinales y momificar cadáveres.

China extraía petróleo más de 1.000 años antes de Cristo.



PROPIEDADES Y COMPOSICION

El petróleo es un líquido aceitoso, menos denso que el agua. Debido a los compuestos sulfurados que encierra, tiene un olor nauseabundo y su color varía del amarillo pardo al negro.

Arde con gran desprendimiento de calor y humo espeso.

Composición. Según los lugares de extracción su composición varía.

Se ha clasificado en: petróleo de base parafínica, petróleo de base asfáltica y petróleo de base mixta, según predomine la parafina o el asfalto.

ORIGEN DEL PETROLEO

El petróleo se origina por la fermentación en ausencia de aire de restos de animales y plantas. Normalmente se origina en zonas donde mueren muchos seres, como en la desembocadura de los ríos, o donde se encuentran diferentes corrientes marinas, etc. Allí, las bacterias van produciendo el petróleo.

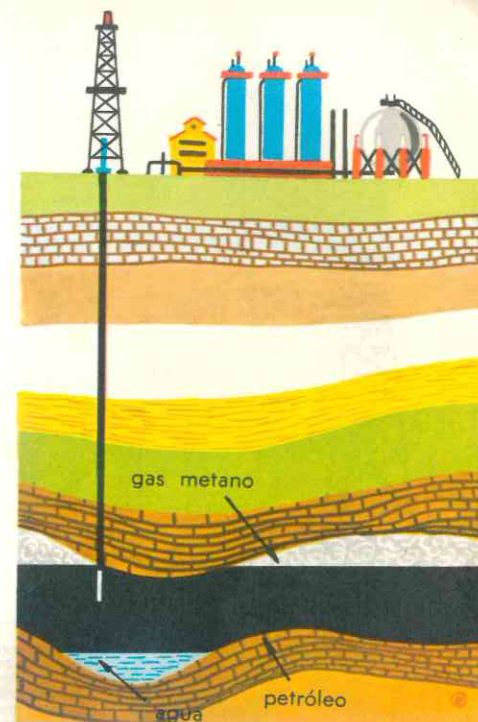
La fase final se efectúa por la acción de algunos minerales que reaccionan con este petróleo primitivo cuando se encuentra en profundidad, con presión y temperatura elevadas.

De allí, y debido a la presión, puede desplazarse a zonas de menor presión. Por ello, el petróleo se forma en unas rocas, y se le encuentra en otras.

EXTRACCION DEL PETROLEO

Antiguamente el petróleo se extraía mediante pozos. En la actualidad se obtiene por medio de pozos muy profundos. Se extrae por medio de bombas. Algunas veces, el petróleo sale solo a la superficie a causa de la fuerte presión del gas que lo eleva a grandes alturas.

Las primeras perforaciones alcanzaban hasta una profundidad de 200 a 300 metros, y hoy se llega, aun en terrenos muy duros y bajo las aguas de lagos y mares, a profundidades de 8.000 metros.



Extracción del petróleo

REFINACION

El *petróleo bruto* que se extrae de los pozos es conducido por tuberías llamadas *oleoductos*, hasta las refinerías.

La refinación se hace por destilación fraccionada. Para refinar el petróleo comienza a volatilizarse y los gases son recogidos en departamentos especiales, donde son enfriados para que licuen (vuelvan al estado líquido). Los más pesados quedan abajo y los más livianos ascienden hasta lo alto de la *torre de destilación*. Por orden de densidad son los siguientes:

Gas combustible, éter de petróleo, gasolina de aviación (bencida), gasolina corriente, kerosina, querosene, gasoil, aceites lubricantes, parafina, vaselina, petróleo pesado, asfalto y carbón coke.

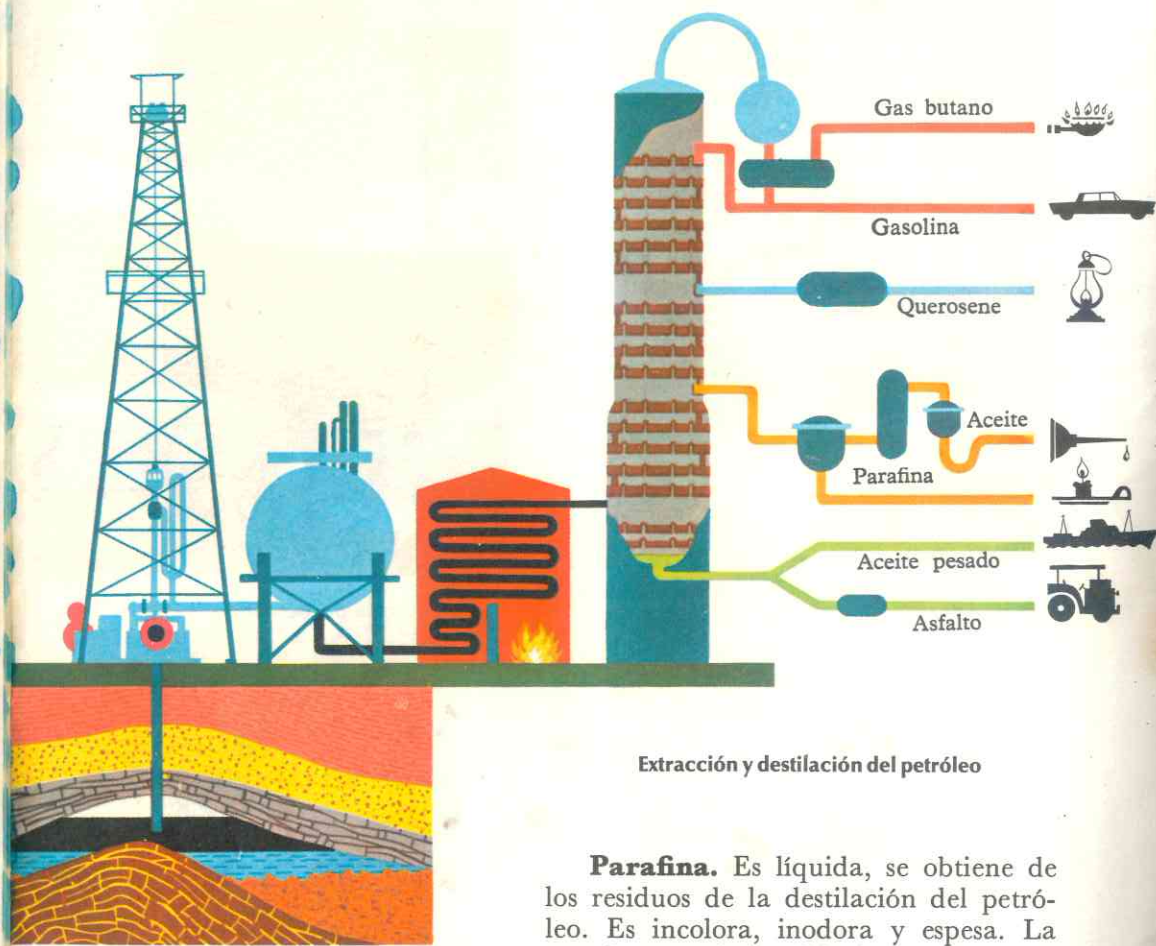
Los derivados del petróleo tienen gran consumo entre nosotros.

Gasolina. Es un líquido incoloro, de olor especial y muy volátil; se inflama con facilidad.

La gasolina se emplea en los motores de los automóviles, aviones, etc.

Kerosene. Tiene un ligero matiz amarillo. Su olor es agradable y menos fuerte que el del petróleo bruto. Se emplea como combustible de aviones a chorro, preparación de barnices, fabricación de tejidos impermeables, desengrasado de máquinas, alumbrado doméstico y calefacción.

Vaselina. La vaselina purificada es blanca, insípida, inodora y no se altera al aire. Se emplea para proteger los metales, en perfumería y farmacia.



Parafina. Es líquida, se obtiene de los residuos de la destilación del petróleo. Es incolora, inodora y espesa. La parafina cuando es sólida tiene color blanco, traslúcida, inodora e insípida.

Se emplea para fabricar velas y cerillas, para untar los metales, hacer impermeables algunos objetos; montar preparaciones microscópicas, etc.

El asfalto. Es uno de los residuos de la destilación del petróleo.

El asfalto es de color negro intenso, espeso y muy brillante.

Se emplea mezclado con piedra molida o con arena para pavimentar carreteras, calles, etc.

RESERVAS MUNDIALES DE PETROLEO

Este término se aplica a los yacimientos de petróleo *del subsuelo*. Nadie sabe la cantidad de petróleo que queda bajo la corteza terrestre. Muchos campos petrolíferos del futuro no se han descubierto todavía.



Pozos petrolíferos en el Lago de Maracaibo (Venezuela)

Pero la cantidad existente, aunque grande, es limitada, por lo que a nivel mundial se impone una mejor organización del consumo petrolífero.

La experiencia ha demostrado que cuanto más petróleo se extrae del subsuelo más aumentan las reservas comprobadas.

Países productores. Los principales yacimientos del mundo están en la Unión Soviética, Arabia Saudita, Estados Unidos, Irán, Venezuela, Irak, etc. También poseen yacimientos petrolíferos Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil.

IMPORTANCIA DEL PETROLEO

Es extraordinaria la importancia del petróleo en la economía de un país. Sus múltiples beneficios alcanzan a los siguientes aspectos: impulsa la electrificación del país, favorece a la industrialización, mejora los caminos, el Estado percibe grandes rentas por impuestos de exploración, explotación y refinamiento; proporciona abundante trabajo a todas las clases sociales y comercio y eleva el nivel económico, social y cultural del pueblo. Por los grandes beneficios que produce se le llama «el oro negro».

La venta a los países extranjeros que no tienen petróleo, proporciona a la Nación grandes beneficios en moneda extranjera o divisas.



Puerto de desembarque de petróleo

EJERCICIO VERBAL O ESCRITO

1. Propiedades y composición del petróleo.
2. Hipótesis sobre el origen del petróleo.
3. Escriba una síntesis sobre la perforación de pozos y extracción del petróleo. Dibujos.
4. Escriba una síntesis sobre la refinación del petróleo bruto. Dibujos.
5. Hable sobre los derivados principales del petróleo.
6. Nombre los principales países productores de petróleo en el mundo.
7. Redacte sobre la importancia del petróleo en la economía de un país.

VOCABULARIO

momificar
denso
nauseabundo
parafina
asfalto
oleoducto

refinería
volatilizar
traslúcido
pavimentar
extraer
refinar

exportar
electrificar
progreso
concesión
perforar
reservas

EXPERIENCIAS Y EXPLICACIONES SUGERIDAS

- Tomar una muestra de petróleo bruto y explicar objetivamente las propiedades del petróleo.
- Dibujar un gráfico a colores de los estratos terrestres y la perforación de un pozo petrolífero.
- Dibujar un croquis de una torre de destilación y señalar los derivados del petróleo.
- Presentar muestras de los derivados del petróleo y sus aplicaciones.
- Señalar en un mapa los principales países productores de petróleo.
- Explicar la gran importancia del petróleo en el mundo actual y los extraordinarios beneficios que reporta el «oro negro». Añadir que, al ser un material no renovable, debe cuidarse su uso y explotación.
- El consumo de energía derivada del petróleo es muy desigual en los distintos países. Comentar el hecho de que, quienes están gastando más, son los que más deben restringir su consumo.
- Del petróleo se extraen plásticos, tejidos y muchos artículos. En esto no puede ser sustituido por ninguna otra sustancia. En la obtención de energía si puede ser sustituido por el carbón, energía nuclear, energía solar, etc. Pensar las posibles utilidades del petróleo en el futuro.
- Comprobar que, cuando baja la marea, en desembocaduras de mar se ve un lodo negruzco de mal olor. Este material puede ser el origen de futuros yacimientos de petróleo.

Vocabulario

A

- Abdomen.**—Parte del tronco que contiene principalmente los intestinos.
—Región posterior del cuerpo de los insectos, arácnidos y crustáceos, situada a continuación del tórax y constituida de ordinario por segmentos.
- Ácaros.**—Orden de artrópodos arácnidos. Ej.: el arador de la sarna.
- Acicular.**—Nombre que se da a los órganos que son puntiagudos y estrechos. Ej.: las hojas del pino.
- Ácidos.**—Sustancias químicas que enrojecen el tornasol, sabor agrio.
- Adiposo.**—Se dice del panículo, del tejido y de la célula que tienen abundante grasa.
- Aerobio.**—Seres que necesitan del aire para vivir.
- Aguijón.**—Producción epidérmica, dura y puntiaguda. Ej.: las espinas del rosal.
—Dardo hueco de la extremidad del abdomen en los himenópteros y los escorpiones.
- Álcalis.**—Sustancias químicas que azulean el papel de tornasol.
- Algas.**—Grupo de criptógamos verdes normalmente acuáticos.
- Almidón.**—Reserva azucarada de muchos vegetales, como la papa.
- Alvéolo.**—El conjunto de huecos que forman las vesículas pulmonares.
- Ámbar.**—Resina fósil.
- Ameba.**—Protozoo rizópodo que cambia de forma para moverse o alimentarse.
- Amiba.**—Véase Ameba.
- Amiboide.**—Lo que tiene movimientos y formas similares a la amiba.
- Amígdala.**—Glándulas linfáticas carnosas situadas a la entrada de la faringe.
- Anafase.**—Tercer estadio de la cariocinesis. Los cromosomas marchan a los polos.
- Androceo.**—Órgano masculino floral, formado por el conjunto de estambres.
- Anélidos.**—Rama de los gusanos que se caracterizan por tener el cuerpo largo, cilíndrico o algo aplanado y dividido en anillos. Ej.: la lombriz de tierra.
- Anemia.**—Falta de sangre, o falta de glóbulos rojos o hierro en ella.
- Anemófilas.**—Plantas que se polinizan con ayuda del viento.
- Anestesia.**—Privación artificial de la sensibilidad.
- Anfibios.**—Animales o plantas que pueden vivir en dos medios, en el agua o en el aire. Ej.: los batracios.
- Angiospermas.**—Plantas con semillas dentro de un ovario. Ej.: el manzano.
- Ánodo.**—Polo positivo de una pila eléctrica.
- Antenas.**—Apéndices sensoriales de los artrópodos.
- Anteras.**—Las tecas de los estambres con los sacos polínicos.
- Antracita.**—El cuerpo del grupo de los carbones más ricos en carbono, del cual contiene de 87 a 94 por 100.
- Antropomorfos.**—Simios más semejantes a hombres.
- Anuros.**—Orden de anfibios sin cola. Ej.: la rana, el sapo.
- Aorta.**—Arteria principal que sale del ventrículo izquierdo del corazón.
- Apétalas.**—Plantas cuyas flores carecen de pétalos.
- Apófisis.**—Saliente de los huesos.
- Aptero.**—Individuo sin alas.
- Arácnidos.**—Clase de artrópodos con 2 quelíceros, 2 pedipalpos y 4 pares de patas. Ej.: la araña, el escorpión.
- Aracnoides.**—Meninge que por su riqueza en vasos parece una tela de araña.
- Arcaica.**—Era geológica anterior a todas las demás; y de fósiles escasos.
- Arteria.**—Vaso que lleva la sangre del corazón a las demás partes del cuerpo.

- Artrópodos.**—Tipo de animales con cuerpo y apéndices articulados: Ej.: el saltamontes, la araña, el camarón.
- Asépalos.**—Desprovisto de sépalos.
- Asfalto.**—Materia sólida (fusible a los 80°), más o menos pastosa, de color negro. Se la encuentra en algunos lagos. Es célebre por ello el mar Muerto, que los antiguos llamaron «el lago de betún».
- Astigmatismo.**—Falta de claridad en la vista por tener el cristalino con curvatura defectuosa.
- Ástil.**—El tallo de la palmera.
- Astrágalo.**—El primer hueso del tarso.
- Atlas.**—Primera vértebra cervical. Recibe este nombre porque sostiene inmediatamente la cabeza.
- Atrofia.**—Falta de desarrollo de un órgano.
- Aurícula.**—Cada una de las cavidades del corazón que reciben la sangre de las venas.
- Autóctono.**—Natural del país. Indígena.
- Autopsia.**—Examen anatómico de un cadáver.
- Aves.**—Clase de vertebrados con el cuerpo cubierto de plumas, los miembros anteriores transformados en alas y boca cubierta de un pico córneo.
- Axila.**—Angulo formado por un miembro o rama con el tronco.
- Axis.**—Segunda vértebra cervical, sobre la cual se verifica el movimiento de rotación del cuello.
- Axón.**—La prolongación más importante de la célula nerviosa. *Cilindroeje.*

B

- Bacilo.**—Bacteria de forma alargada.
- Bacteria.**—Grupo de pequeños organismos del reino vegetal. Son los seres de estructura más sencilla.
- Bacteriología.**—Parte de la Biología que estudia los microbios vegetales llamados bacterias.
- Batracios.**—Clase de vertebrados con respiración branquial, cuando larvas; y pulmonar, cuando adultos.
- Baya.**—Fruto carnoso con semillas sueltas entre la pulpa: la uva.
- Bazo.**—Glándula situada en el lado izquierdo y debajo del diafragma.
- Bíceps.**—Músculos de dos cabezas o extremos.
- Bífido.**—De dos puntas.
- Bilis.**—Líquido amarillo verdoso elaborado por el hígado.
- Biología.**—Ciencia que estudia los seres vivos.
- Bivalvos.**—Moluscos con dos conchas o valvas.
- Botánica.**—Parte de las Ciencias Naturales que estudia a los vegetales.
- Branquia.**—Órgano de respiración de los animales acuáticos.
- Bronquio.**—Primera ramificación de la tráquea y tronco de ramificaciones bronquiales, en cuyo término se encuentran los alvéolos pulmonares.
- Brote.**—El tallo, yemas y las hojas del vegetal.
- Buche.**—Bolsa que tienen las aves en el remate del cuello, destinada a recibir y ablandar los alimentos.
- Bulbo.**—Tallo subterráneo en forma de disco: cebolla.
—Bulbo raquídeo o médula oblonga.

C

- Cabezuela.**—Inflorescencia constituida por muchas flores sentadas; ej.: el girasol.
- Caduco.**—Órganos vegetales que caen: brácteas, cáliz, corola, estilo.
- Calcáneo.**—Hueso corto situado en la parte inferior y posterior del tarso por encima del astrágalo; forma el esqueleto del talón.
- Cáliz.**—Primera envoltura floral.
- Caliza.**—Carbonato cálcico.

Caña.—Tallo leñoso, hueco y nudoso.
Cañón.—Pluma joven.
Capilar.—Venas y arterias delgadas como cabellos.
Carbones.—Minerales de origen orgánico, constituidos principalmente por carbono. Ejemplo: la hulla, antracita, turba, lignito.
Carbonífero.—Epoca de la Era Primaria en que se formaron inmensas cantidades de carbón en casi todo el mundo.
Cardias.—La entrada del estómago.
Cariocinesis.—Reproducción celular indirecta. *Mitosis*.
Carnívoros.—Orden de mamíferos que devoran carne: león.
Carótida.—Cada una de las arterias del cuello.
Carpelo.—Hoja modificada que forma el ovario.
Carpo.—Esqueleto de la muñeca.
Cava.—Vena que lleva al corazón la sangre recogida por los capilares.
Cavidad.—Hueco del cuerpo o de algún órgano. Ej.: abdominal, bucal.
Cefálico.—Perteneiente a la cabeza.
Cefalópodos.—Clase de moluscos con tentáculos en el pie, que rodea la cabeza.
Cefalotórax.—Región del cuerpo, en ciertos artrópodos, que resulta de la fusión de la cabeza y el tórax.
Celenterados.—Metazoos sencillos, con una sola abertura en su cavidad interna.
Célula.—La unidad anatómico-fisiológica de un organismo.
Celulosa.—Sustancia que constituye esencialmente la membrana de las células vegetales.
Cenozoica.—Era Terciaria: era de los mamíferos.
Cepillos.—Pelos duros en la parte interna del fémur de las abejas para recoger el polen.
Cerebelo.—Órgano del encéfalo de la parte inferior y posterior. Controla el movimiento.
Cerebro.—Masa nerviosa central del encéfalo que llena la cavidad del cráneo en el hombre y vertebrados.
Cestillos.—Pequeñas cavidades de la tibia de las patas posteriores de la abeja para guardar el polen.
Cetáceos.—Grandes mamíferos que viven siempre en el agua, como la ballena, el delfín.
Ciliados.—Clase de protozoos infusorios que tienen cilios.
Cilios.—Apéndices móviles en el cuerpo de microorganismos y algunos órganos de animales.
Cinabrio.—Sulfuro de mercurio.
Circunvoluciones.—Repliegues del encéfalo.
Citología.—Parte de la Biología que estudia las células.
Citoplasma.—Plasma celular; protoplasma.
Clavícula.—Hueso que une el hombro y el esternón.
Cloaca.—Región terminal del intestino donde desembocan los productos intestinales, urinarios y genitales de las aves, reptiles y anfibios.
Clorofila.—Materia orgánica verde de las hojas, capta la energía solar.
Cloroplastos.—Gránulos del protoplasma celular encargados de aprovechar la energía solar gracias a la clorofila.
Cobijas.—Plumas pequeñas que cubren la inserción de las remeras y de las timoneras.
Cofia.—Dedal o casquete que cubre la punta de la raíz.
Coleópteros.—Orden de insectos con las alas anteriores en forma de estuche: los élitros.
Colon.—Intestino grueso.
Colonia.—Asociación de individuos más o menos diferenciados.
Concha.—Exoesqueleto de forma variada de los moluscos, segregados por los bordes del manto.
Conjugación.—Método de reproducción de ciertos ciliados.
Conjuntiva.—Tejido formado por células irregulares con sustancia entre ellas.
Corazón.—Órgano central y contráctil de la circulación de la sangre.
Córnea.—Región transparente y dura de la parte anterior de la esclerótica del ojo.
Coroides.—Membrana vascular negra situada entre la retina y la esclerótica.
Corola.—Segunda cubierta floral de la flor, está formada por pétalos.
Corteza.—La envoltura del tallo que protege a la parte interna.

Cotiledón.—Hojas embrionarias, cargadas de sustancias de reserva en las semillas de los vegetales.
Coxis, coccis.—Hueso de forma cónica de tres o cuatro piezas en que termina la columna vertebral.
Cráneo.—Caja ósea de la calavera que aloja y protege la masa encefálica.
Criptógamas.—Grupo de plantas inferiores con reproducción por esporas.
Crisálida.—Ninfa de los lepidópteros.
Cromatina.—Sustancia del núcleo y de los cromosomas; y que se tiñe por los colorantes. En ella están almacenados los caracteres hereditarios.
Cromosomas.—Fragmentos en que se parte el filamento del núcleo en la cariocinesis o mitosis.
Crustáceos.—Clase de artrópodos acuáticos, con 2 pares de antenas y branquias.
Cuadrumanos.—Mamíferos que tienen el pulgar oponible a los otros dedos en las cuatro extremidades.
Cuajar.—Cuarta cavidad del estómago de los mamíferos rumiantes.
Cuajo.—Diastasa segregada por el estómago del niño, ternero, cordero, etc.
Cúbito.—Hueso interno del antebrazo cuya apófisis superior forma el codo.
Cuboides.—Hueso del tarso, situado delante del calcáneo.
Cuello.—Parte del cuerpo que une la cabeza con el tronco.
—La región o línea de paso del tallo a la raíz.
Cultivo.—Siembra y cuidados de unas plantas hasta conseguir el fruto o cosecha.
Cutícula.—La capa más externa del cuerpo de muchos animales.
—Película que recubre la membrana de las células de la epidermis de los vegetales.
Cutis.—La piel, que recubre el cuerpo, de los mamíferos.

CH

Chalaza.—Cordón que atraviesa la clara del huevo y mantiene unida la yema a la cáscara.
Charnela.—Goznes de las conchas en los moluscos bivalvos.

D

Dehiscencia.—Rotura normal de órganos cerrados. Ej.: la antera, etc.
Dendritas.—Prolongación ramificada del protoplasma de la célula nerviosa.
Dentina.—Sustancia dura que constituye el cuerpo del diente, recubierta por el esmalte en la corona y de cemento en la raíz. *Marfil*.
Dermis.—Capa profunda de la piel.
Desdentados.—Mamíferos que carecen de dientes. Ej.: el oso hormiguero.
Diáfisis.—Cuerpo de un hueso largo.
Diafragma.—Membrana muscular que separa el tórax del abdomen.
Dialipétala.—Flor de pétalos separados. Ej.: la rosa, el clavel.
Dialisépalo.—Flor de sépalos separados. Ej.: la violeta.
Diamante.—Carbono puro cristalizado; incoloro y transparente.
Diartrosis.—Articulaciones móviles. Ej.: codo, rodilla.
Diástole.—Dilatación del corazón en el momento de entrar la sangre.
Dicotiledóneas.—Plantas fanerógamas angiospermas, con dos cotiledones en la semilla.
Dípteros.—Insectos con dos alas. Ej.: la mosca.
Diurético.—Que ayuda a segregar la orina.
Duodeno.—Primera porción del intestino delgado; mide unos doce centímetros de largo.

E

Élitro.—Primer par de alas quitinosas de los insectos coleópteros.
Embrión.—Germen en que ya comienzan a diferenciarse las partes principales.
Encéfalo.—Masa nerviosa situada dentro del cráneo.
Endemia.—Enfermedad habitual en una región.

Endocardio.—Membrana que recubre las cavidades del corazón.
Endocarpio.—Parte interna del pericarpio o fruto.
Endolinfa.—Líquido que llena el oído interno.
Endotelio.—Membrana epitelial que reviste cavidades que no tienen comunicación con el exterior.
Envés.—Cara inferior de las hojas.
Epidemia.—Enfermedad contagiosa que se extiende a mucha gente.
Epidermis.—Capa superior de las que forman la piel.
Epífisis.—Extremos de un hueso largo.
Epígea.—Semilla que al germinar saca fuera los cotiledones.
Epitelio.—Membrana que recubre los órganos que tienen comunicación con el exterior.
Escafoides.—Primer hueso del carpo.
Escápula: omoplato.—Hueso plano, delgado, de forma triangular, de la parte superior y posterior del tórax.
Esclerótica.—Membrana externa que protege al ojo.
Escólex.—Cabeza del gusano tenia o solitaria.
Esfenoides.—Hueso del cráneo.
Esfínter.—Músculo que cierra una abertura natural.
Esmalte.—Sustancia blanca y dura que cubre la corona de los dientes.
Esófago.—Parte del tubo digestivo que une la faringe con el estómago.
Espiga.—Inflorescencia de flores hermafroditas a lo largo de un eje.
Espongiario.—Las esponjas.
Espora.—Célula destinada a producir vegetativamente un nuevo ser.
Esporozoarios.—Protozoos que se reproducen por esporas.
Estambre.—Órgano masculino de la flor.
Esternón.—Hueso plano extendido entre las costillas en la parte delantera.
Estigma.—Parte terminal en el estilo del ovario vegetal.
Estilo.—Parte del pistilo o gineceo, comprendida entre el ovario y el estigma.
Estirpe.—Tallo de palmera. *Astil.*
Estomas.—Pequeños orificios en las hojas por donde entran y salen los gases.
Etmoides.—Hueso del cráneo. Forma las cavidades nasales.
Exina.—Membrana externa del grano de polen.

F

Falange.—Hueso de los dedos.
Falangeta (falangita).—Tercer hueso de los dedos.
Falangina.—Segunda falange de los dedos.
Fanerógamas.—Plantas con flores.
Faringe.—Porción del tubo digestivo que une la boca con el esófago.
Fauna.—Conjunto de animales de una región.
Fémur.—Hueso del muslo.
Filamento.—Soporte de la antera en el estambre.
Fisiología.—Tratado de la actividad de los órganos.
Flagelados.—Protozoarios que poseen flagelos.
Flora.—Conjunto de vegetales de una región.
Folículo.—Cavidad donde se insertan los pelos.
Fósil.—Resto o huella petrificada de animales o plantas.
Fotosíntesis.—Asimilación del carbono en presencia de la luz por acción de la clorofila en las plantas.
Fototropismo.—Cambio de dirección de órganos vegetales por la acción de la luz.

G

Ganglios.—Centros nerviosos que realizan trabajos sencillos del sistema nervioso.—*Ganglios linfáticos.*

Gástrico.—Perteneciente al estómago.
Gémula.—Yema en el embrión de las semillas.
Geología.—Ciencia que estudia la composición e historia de la Tierra.
Geotropismo.—Cambio de dirección de la planta por influjo de la gravedad.
Germen.—Rudimento de futuro organismo.
Gimnospermas.—Plantas con semillas con ovario abierto: pino, sequoia, etc.
Gineceo.—Ovario. Órgano femenino vegetal. Produce óvulos.
Glándula.—Órgano productor y secretor de un producto específico.
Glucosa.—Azúcar de uva.
Glúteos.—Músculos de las nalgas.
Gusanos.—Animales de cuerpo blando alargado, simetría bilateral y forma cilíndrica o aplanada.

H

Haz.—Cara superior del limbo de las hojas.
Helechos.—Plantas criptógamas que poseen vasos conductores. Ej.: el helecho común.
Hematies.—Glóbulos rojos de la sangre.
Hematosis.—Transformación de la sangre venosa en sangre arterial.
Hemípteros.—Insectos con alas mitad duras, mitad membranosas.
Hemoglobina.—Sustancia colorante de los glóbulos rojos de la sangre.
Hendida.—Hoja dividida en lóbulos.
Hepático.—Que pertenece al hígado.
Hermafrodita.—Organismo con los dos sexos juntos.
Hígado.—La mayor glándula del cuerpo.
Hilera.—Órganos de los arácnidos por donde sale la seda o hilo.
Himenópteros.—Orden de insectos con alas membranosas. Ej.: las abejas, hormigas, etcétera.
Hioides.—Hueso impar situado entre la base de la lengua y la laringe.
Hipertrofia.—Desarrollo exagerado de un órgano.
Histología.—Parte de la Biología que trata de los tejidos.
Hoja.—Órgano vegetal de forma plana y, generalmente, de color verde.
Hulla.—Carbón mineral antiguo.
Húmero.—Hueso del brazo.

I

Íleon.—Tercera y última porción del intestino delgado.
Ilion.—Hueso de la pelvis.
Indígena.—Planta o animal del país; no importado.
Inflorescencia.—Disposición de las flores.
Infusorios.—Protozoos que se observan en las infusiones de sustancias orgánicas.
Inmunidad.—Resistencia que oponen los animales a la acción de los microbios.
Insectívoros.—Mamíferos que se alimentan de insectos. Ej.: el erizo.
Insectos.—Artrópodos caracterizados por su respiración traqueal; tener el cuerpo dividido en 3 regiones y poseer 3 pares de patas y 2 de alas.
Intestino.—Última porción del aparato digestivo, alojada en el vientre.
Invertebrado.—Animales que carecen de esqueleto interno y columna vertebral.
Isquiún.—Hueso de la pelvis.

L

Laringe.—Parte superior del tubo respiratorio donde se encuentran las cuerdas vocales.
Larva.—Primera fase de la metamorfosis de los insectos, anfibios, crustáceos y otros grupos.
Lepidópteros.—Insectos con las alas cubiertas de escamas. Ej.: las mariposas.

Leucocitos.—Glóbulos blancos de la sangre, se encargan de la defensa del organismo.
Libro.—Tercera cavidad del estómago de los rumiantes.
Lignito.—Carbón mineral, es más antiguo que la turba y menos que la hulla.
Limbo.—Parte ensanchada de la hoja.
Linfa.—Plasma incoloro contenido en los vasos linfáticos.
Lipasa.—Fermento que desdobra las grasas en glicerina y ácidos grasos.
Líquenes.—Grupo de criptógamas talofitas, formado por un alga y un hongo.

M

Mamíferos.—Vertebrados con glándulas mamarias y cuerpo cubierto de pelo.
Mamut.—Elefante fósil peludo, con los colmillos muy curvos y desarrollados.
Mandíbula.—Pieza ósea que lleva implantados los dientes.
Marsupiales.—Mamíferos con pezones en la bolsa marsupial, carentes de placenta.
Médula.—Tuétano; parte central de alguna cosa, como los troncos.
Megaterio.—Gigantesco animal de la Era Terciaria.
Melanina.—Pigmento orgánico negro.
Mesocarpio.—Capa media del fruto.
Mesozoica.—Era Secundaria; la de los reptiles. En ella aparecieron los mamíferos y las aves.
Mestizo.—Cruzado de dos razas.
Metacarpo.—La palma de la mano.
Metafase.—Segunda fase de la cariocinesis.
Metamorfosis.—Cambios de forma realizados por ciertos organismos desde que nacen hasta su desarrollo completo. Ej.: los anfibios, los insectos, crustáceos, etc.
Metatarso.—Empeine del pie.
Metazoo.—Animales con tejidos y órganos.
Micra.—Unidad métrica: una milésima de milímetro.
Microbio.—Ser viviente pequeño.
Microscopio.—Instrumento óptico que sirve para ver seres muy pequeños.
Miocardio.—El músculo del corazón.
Miología.—Parte de la Anatomía que estudia los músculos.
Miope.—Ojo mal conformado en que la imagen se forma delante de la retina. *Corto de vista.*
Miriápodos.—Artrópodos con uno o dos pares de patas en cada segmento. Cuerpo con dos regiones, cabeza y tronco: ciempiés.
Mitosis.—División celular. *Cariocinesis.*
Molleja.—Estómago muscular de las aves, muy desarrollado en las granívoras.
Moluscos.—Metazoos de cuerpo blando con concha.
Monoica.—Vegetales con flores masculinas y femeninas en el mismo pie de planta.
Mucosa.—Lámina de tejido epitelial, que tapiza las paredes o cavidades del cuerpo que se abren al exterior. Ej.: fosas nasales, tubo digestivo, aparato respiratorio.

N

Néctar.—Secreción azucarada de glándulas vegetales.
Nematelmintos.—Gusanos cilíndricos en forma de cordón, quitinosos y parásitos. Ejemplo: la triquina.
Nervio.—Cada uno de los cordones blanquecinos que, partiendo de la médula u otros centros nerviosos, se distribuyen por todo el cuerpo.
Neurita.—Prolongación nerviosa motora. *Cilindro-eje. Axón.*
Neurona.—Célula nerviosa.
Neurópteros.—Insectos con las nervaciones de las alas muy pronunciadas.
Ninfa.—Penúltima fase en la metamorfosis de los insectos.
Núcleo.—Elemento esencial de la célula viva, animal y vegetal.
Nucleolo.—Corpúsculo del núcleo.

O

Occipital.—Hueso de la nuca.
Ofidios.—Orden de reptiles que comprende las serpientes.
Omóplato.—Hueso ancho de la espalda.
Opérculo.—Escama o disco que cierra la abertura de la concha de muchos gastrópodos. Huesos del cráneo de los peces que protegen a las branquias.
Orina.—Secreción de los riñones.
Oro nativo.—Se presenta frecuentemente en pepitas y en diminutas escamas, entre las arenas de ciertos ríos.
Ortópteros.—Orden de insectos con las alas plegadas rectas. Ej.: el saltamontes.
Oruga.—Larva de algunos insectos. Ej.: el gusano de las mariposas de la seda. Poseen 3 pares de patas verdaderas, y algunas falsas.
Osteoblastos.—Células vivas formadoras del hueso.
Ovario.—Glándula genital femenina.
—Parte inferior del pistilo, donde se implantan los óvulos vegetales.
Ovíparo.—Vertebrados que ponen huevos.
Ovovíparo.—Animal en que los embriones se desarrollan dentro de las cubiertas del huevo, sin adquirir dependencias con la madre; y verifican su eclosión dentro del cuerpo de ésta.
Ovulo.—Germen formado en el ovario apto para la fecundación.

P

Paleontología.—Ciencia que estudia los seres fósiles.
Paleozoica.—La Era Primaria.
Palmípedas.—Aves con pies palmeados.
Palpo.—Apéndices articulados móviles, insertos a los lados del labio inferior. Para el tacto y la prensión; principalmente en los insectos.
Páncreas.—Glándula del abdomen colocada al lado izquierdo. Interviene en la digestión.
Panza.—Primera parte del estómago de los rumiantes.
Papila.—Pequeñas protuberancias y finas membranas.
Paquidermos.—Perisodáctilos de piel gruesa.
Parasimpático.—Parte del sistema nervioso autónomo que controla la digestión y otras funciones.
Parásito.—Animal que vive en otro, alimentándose de él.
Partida.—Hoja lobulada cuyas incisiones llegan hasta el nervio central.
Patógeno.—Elemento, generalmente orgánico y microscópico, que produce enfermedades. Ej.: las bacterias y los hongos.
Peces.—Vertebrados acuáticos con respiración branquial, piel cubierta por escamas y casi siempre con aletas.
Peciolo.—El rabillo o pezón de que cuelgan muchas hojas y frutos.
Pedipalpo.—Segundo par de apéndices de los arácnidos. En los escorpiones dan las pinzas.
Pelvis.—Parte inferior del tronco, formada por los huesos sacro, coxis y coxales y las partes blandas.
Pepsina.—Fermento segregado por el estómago.
Pericardio.—Envoltura que rodea al corazón.
Perimio.—Tejido conjuntivo que envuelve a los músculos.
Peristálticos (movimientos).—Contracciones del estómago y los intestinos.
Peritoneo.—Membranas que revisten interiormente la pared del abdomen.
Peroné.—Hueso largo y externo de la pierna.
Pétalo.—Especie de hoja, generalmente coloreada, que forma la corola.
Piloro.—Válvula o puerta de salida del estómago.
Piloriza.—Cubierta o cofia que recubre la punta de la raíz.
Pinnípedos.—Mamíferos con las extremidades en forma de aletas. Ej.: la foca.
Piramidal.—Tercer hueso del carpo.
Pituitaria.—Membrana y mucosa nasal.

Placenta.—Órgano que permite el desarrollo de los mamíferos antes de su nacimiento.
Plancton.—Fauna y flora acuática formada por seres pequeños.
Plantígrados.—Mamíferos que caminan apoyando toda la planta del pie. Ej.: el oso.
Plaquetas.—Células de la sangre que al ponerse en contacto con una superficie extraña dejan libre la trombocina que coagula la sangre.
Plasma.—Jugo orgánico de la sangre y la linfa.
Platelmintos.—Gusanos planos, la mayoría parásitos. Ej.: la tenia.
Platirrinos.—Monos que tienen el tabique de la nariz ancho: los del Nuevo Mundo.
Pleura.—Membrana que recubre las paredes del tórax y de los pulmones.
Plumón.—Pluma sin raquis y con muchas barbillas que recubre el cuerpo de las aves.
Plúmula.—Yema terminal del embrión vegetal (gémula) desarrollado. Tallito.
Pluricelular.—Organismo constituido por muchas células.
Polen.—Células masculinas de las plantas superiores.
Polipétala.—Flor de pétalos separados.
Pólipos.—Animales marinos que viven en colonias.
Pomo.—Fruto carnoso. Ej.: la pera, la manzana.
Pómulo.—Hueso que forma la eminencia de la mejilla.
Porta.—Vena que lleva la sangre venosa al hígado y se ramifica como si fuera una arteria.
Procordados.—Tipo de vertebrados inferiores, con cuerda dorsal.
Profase.—Preparación de la división celular. Se forman los cromosomas.
Profilaxis.—Higiene preventiva o conjunto de medios de defensa contra las infecciones.
Protoplasma.—La masa viva encerrada por la membrana de la célula.
Protozoos.—Animales unicelulares.
Pseudópodos.—Prolongaciones momentáneas y variables de las amibas. *Seudópodos*.
Ptialina.—Fermento o diastasa de la saliva, segregado por las glándulas salivares.
Pupa.—Crisálida de insectos dípteros (mosca).

Q

Quelíceros.—Par de pinzas o uñas de los arácnidos.
Quelonios.—Orden de reptiles: las tortugas.
Queratina.—Sustancia orgánica que forma la parte córnea de la piel y las uñas.
Quilíferos.—Vasos linfáticos que llevan el quilo.
Quilo.—Líquido lechoso compuesto de linfa y grasa emulsionada, que los vasos quilíferos toman del intestino después de la digestión.
Quimo.—Pasta homogénea agria, formada por los alimentos transformados en el estómago por la digestión.
Quirópteros.—Mamíferos con alas membranosas, como modificación de los dedos de las extremidades anteriores: el murciélago.
Quitina.—Sustancia segregada por la epidermis de los artrópodos.

R

Radio.—Hueso del antebrazo.
Rádula.—Pieza masticadora de los moluscos.
Raquis.—El eje o cálamo de las plumas. Parte central de la espiga de trigo.
Rectrices.—Plumas grandes de la cola de las aves. *Timoneras*.
Redecilla.—Parte del estómago de los rumiantes.
Remeras.—Plumas grandes del ala.
Reptiles.—Vertebrados ovíparos de sangre fría, que por carecer de patas o tenerlas muy cortas caminan rozando el vientre por la tierra: la culebra, el lagarto.
Retina.—Membrana del ojo sensible a la luz.
Rizoma.—Tallo horizontal subterráneo.
Rizópodos.—Clase de protozoos con prolongaciones protoplásmicas. Ej.: la amiba.
Rodofíceas.—Algas de color rojo.

Roedor.—Mamíferos que carecen de caninos. Tienen dos o cuatro dientes incisivos cortados a bisel. Ej.: rata, ardilla, castor.
Rótula.—Hueso de la articulación de la tibia con el fémur. *Choquezueta*.

S

Sacro.—Hueso impar, formado por las cinco vértebras sacras superpuestas y soldadas.
Sal gema.—Cloruro de sodio; cristaliza generalmente en cubos con caras ahuecadas. Blanca cuando es pura, transparente o translúcida y de característico sabor salado; casi es tan soluble en agua fría como en caliente. Abunda extraordinariamente en la naturaleza. Se emplea como condimento, en la industria, en la ganadería.
Saprófita.—Planta que vive de sustancias orgánicas descompuestas.
Saurios.—Clase de reptiles que comprende los lagartos.
Savia.—Jugo que circula por las plantas. Puede ser: *ascendente* o bruta (agua y sustancias minerales absorbidas por la raíz); y *descendente* o elaborada (agua y sustancias orgánicas elaboradas por la síntesis clorofílica).
Selacios.—Orden de peces cartilaginosos. Ej.: el tiburón.
Sépalo.—Especie de hoja que forma el cáliz.
Simpático.—Sistema nervioso vegetativo, prepara para la acción, y se opone al parasimpático.
Sinartrosis.—Articulación inmóvil.
Sinovia.—Sustancia viscosa parecida a la clara del huevo, alojada en las cápsulas de las articulaciones.
Sístole.—Contracción del corazón para dar salida a la sangre.
Suero.—Líquido claro que queda libre al coagularse la sangre y que contiene todas las sustancias del plasma sanguíneo, menos el fibrinógeno.
Suturas.—Articulaciones de los huesos de la bóveda del cráneo.

T

Talo.—Cuerpo vegetativo, no diferenciado en hojas y ramas, de los vegetales inferiores: musgos, algas, hongos.
Talofitas.—Plantas criptógamas.
Tallo.—Órgano de nutrición y de sostén de los vegetales superiores.
Tarso.—Primera parte del pie.
Temporal.—Hueso de las sienas.
Tendón.—Haz de fibras conjuntivas que une por lo común los músculos a los huesos.
Tibia.—Hueso interno de la pierna.
Tímpano.—Membrana del oído medio.
Tórax.—Parte superior del tronco. Está protegido por las costillas.
Toxinas.—Sustancias venenosas.
Trapezio.—Hueso del carpo.
Tráquea.—Conducto cartilaginoso respiratorio que pone en comunicación la laringe con los bronquios.
Trepadoras.—Aves con los dedos dispuestos para trepar. Ej.: el pájaro carpintero.
Tríceps.—Músculo con tres extremos.
Trilobites.—Artrópodo fósil característico de la Era Primaria.
Triquina.—Gusano parásito, puede transmitirse por la carne de cerdo.
Tronco.—Cuerpo humano o de cualquier animal, prescindiendo de la cabeza y de las extremidades.
Tubérculo.—Tallo subterráneo, cargado de sustancias nutritivas y apto para la reproducción. Ej.: la papa.

U

Umbela.—Inflorescencia cuyos pedúnculos nacen todos de un mismo punto y llegan a la misma altura. Ej.: la del perejil.

Unguis.—Hueso pequeño colocado en el ángulo interior de la órbita ocular y que contribuye a formar el conducto lagrimal.

Ungulados.—Mamíferos que tienen pezuñas. Ej.: el buey.

Unisexual.—Individuo animal o vegetal que produce gametos de un solo tipo.

Uña.—Producción de la piel que defiende el extremo de los dedos.

Urea.—Principal constituyente de la orina.

Uréteres.—Conductos que llevan la orina de los riñones a la vejiga.

Uretra.—Conducto desde la vejiga urinaria al exterior.

Urodelos.—Anfibios que conservan la cola en la edad adulta. Ej.: las salamandras.

Utriculo.—Parte superior del vestíbulo membranoso que da origen a los canales semicirculares del oído interno.

Úvula.—Apéndice carnoso colgante, que divide en dos partes el velo del paladar. *Campanilla.*

V

Vacuolas.—Espacios de la célula llenos de líquido.

Vaina.—Parte de la hoja que rodea al tallo.

Valvas.—Conchas o tapas de los moluscos.

Vaso.—Las arterias y venas; y los tubos de los vegetales.

Velo.—Especie de cortina muscular-membranosa que separa la cavidad de la boca de la nasal.

Vena.—Conducto o vaso sanguíneo que va al corazón.

Vértebra.—Hueso en forma de anillo que protege a la médula espinal. Su conjunto forma la columna vertebral.

Verticilo.—Disposición en círculo de las hojas.

Vesículas.—Pequeñas cavidades que forman los alvéolos pulmonares.

Vitamina.—Sustancia activa pero no nutritiva; favorece la actividad general del organismo.

Vitelina.—Membrana que envuelve interiormente al huevo.

Vivíparo.—Animales en los que el desarrollo embrionario tiene lugar dentro del cuerpo de la hembra, adquiriendo el feto adherencias con la madre. Ej.: el hombre, la vaca, etcétera.

Vómer.—Hueso del tabique de la nariz.

X

Xerófitas.—Plantas de sitios secos. *Xerófilas.* Ej.: el cardón.

Xifoides.—Punta cartilaginosa del esternón.

Xilema.—Madera. Conjunto de los vasos leñosos y fibras acompañantes.

Y

Yema.—Pequeño abultamiento del tallo de una planta que da origen a una rama, a una flor o a una hoja. Masa amarilla del huevo.

Yeyuno.—Parte del intestino delgado.

Yugular.—Las venas que recogen la sangre de la cabeza.

Z

Zarzillo.—Modificación de la hoja o el tallo en forma de filamento con el que se sujetan a un soporte las plantas trepadoras como la vid.

Zancudas.—Aves que tienen las patas muy largas y la parte inferior de la pierna sin plumas. Ej.: las cigüeñas.

Zoología.—Parte de la Biología que estudia los animales.

LIBROS ESCOLARES



LA ESCUELA NUEVA