

G. Colomb

LECCIONES DE COSAS

en 650 grabados



Cuarta edición

GUSTAVO GILI
Editor : Barcelona

~~~~~  
\* Es propiedad. Reservados todos los derechos. Queda hecho el depósito que marca la ley. \*  
~~~~~

Fidel Gir
~~~~~  
Calle de Valencia, 233  
~~~~~  
* * * * * Barcelona

K. 387719

A.H. L. 1. 542

ENSEÑANZA GRÁFICA

Lecciones de **C**osas
en 650 grabados

Piedras

* Metales * El agua y el aire * Materias alimenticias * Alumbrado y calefacción * Vestidos

* Vegetales * Los enemigos y los aliados del hombre * Materias

industriales * El hom-

* Docimientos

cos.



G. COLOMB

DOCTOR EN CIENCIAS, SUBDIRECTOR DEL LABORATORIO DE BOTÁNICA, EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE PARÍS

ADAPTACIÓN HISPANO-AMERICANA
POR EL PROFESOR LUIS G. LEÓN

Cuarta edición corregida y aumentada

CON LICENCIA



Barcelona

GUSTAVO GILI * Editor

Universidad, 45

PRÓLOGO

El niño es todo ojos: lo que ve le impresiona más que lo que oye. Este principio nos ha guiado constantemente al componer esta obra, cuyo título constituye por sí solo un programa.

Presentar al alumno, en forma que le atraiga y captive, los conocimientos usuales más indispensables: tal es el modesto fin que nos hemos propuesto alcanzar.


En lugar de un texto extenso y casi siempre difuso, al que el alumno suele prestar poca atención, y en el que, por atender á los detalles, se pierde generalmente de vista el objeto principal, hemos adoptado el sistema **gráfico** en el que al grabado, que es lo esencial, acompaña una explicación muy breve, pero clara.

Este sistema ofrece, entre otras ventajas, la de desarrollar el espíritu de observación del niño, sin cansar su memoria. En efecto, el maestro, al explicar los grabados diciendo el papel que cada objeto representa, inculcará á sus alumnos, que seguramente le escucharán atentos, multitud de nociones que se asimilarán sin esfuerzo. Y cuando, al día siguiente, les interroge sobre la lección de la víspera, los niños, en vez de vacilar y de decir trabajosamente, las más de las veces sin comprenderla, una lección aprendida de memoria, se verán obligados á discurrir antes de contestar.

De este modo el alumno, además de las nociones nuevas que adquiera, aprenderá á *mirar* y á explicar claramente lo que vea.

Para estimular la iniciativa individual, damos al final del libro una serie de temas, que obligarán al niño que haya de resolverlos, á repasar las diferentes lecciones, y, ya encontrados los datos que buscaba, tendrá que coordinarlos con el propio discurso, para dar con precisión y claridad la respuesta que se le ha pedido.

Lecciones de Cosas

→  en 650 grabados

I. — PIEDRAS

Nociones generales

Las *pedras ó minerales* que se encuentran á cada paso, y de cuya utilidad hablaremos en las páginas siguientes, no son seres vivos: esta *falta de vida* distingue á las piedras de los animales y de los vegetales. ¿Cómo, preguntaréis, se conoce que un ser tiene vida? Muy fácilmente: un ser vivo *nace, respira, crece, se nutre y muere*, cosas que jamás habréis visto hacer á un guijarro.

La ciencia que estudia los minerales se llama **Mineralogía**. De suerte que cuando tratáis de averiguar si una piedra que habéis encontrado es *caliza, sílice, asperón ó pizarra*, estudiáis Mineralogía.

Todos los minerales se encuentran en la tierra, unos en la superficie, otros á mayor ó menor profundidad.

Es muy conveniente conocer el orden en que están distribuidos los minerales en el suelo. Por ejemplo, es sumamente útil saber en qué región se puede encontrar *hulla*, y hasta qué profundidad es menester cavar para extraerla. La ciencia que trata de la disposición de los *minerales* en el suelo, se designa con el nombre de **Geología**.

Cuando se examina una zanja* (1), una cantera*, un acantilado* (fig. 30, pág. 12), se observa que el suelo ordinariamente está formado por *capas** superpuestas, de las cuales unas son *silíceas*, otras *calcáreas*, *arcillosas*, etc. Interesa saber cómo se han formado y de dónde proceden estas capas. Lógrase este conocimiento fijándose en cómo se forman en la actualidad capas análogas.

Id á la costa y veréis de qué modo las olas destruyen poco á poco los acantilados, arrastrando luego los pedazos que se desprenden, y que incesantemente desgastan y transforman en cantos rodados*, primero, y después en arena. Las corrientes* y el oleaje llevan esta arena á las playas donde la depositan; esto es, el mar demuele* los acantilados, con cuyos restos forma en la playa capas de arena silícea, arcillosa ó calcárea, según la naturaleza del acantilado demolido.

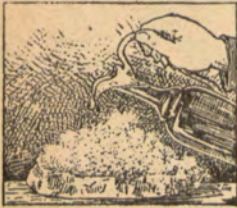
Junto con la arena, deja el mar en la playa gran cantidad de conchas* y de animales de muy diferentes clases, que acaban por ser soterados*. Se comprende, por tanto, que en las capas terrestres depositadas en las orillas de los mares antiguos, se encuentren restos de animales que vivieron en la época en que la capa se depositó. A estos restos se les da el nombre de *fósiles*. La mayor parte de los fósiles son moluscos, ó sea caracoles y conchas petrificados. La ciencia que estudia los fósiles se llama **Paleontología**. Por esta ciencia se ha venido en conocimiento de cómo se han sucedido las especies animales en la Tierra.

En este libro prescindiremos de la Geología y de la Paleontología, limitándonos á enseñaros á conocer los *minerales*. Os diremos cómo, por sencillos caracteres*, se distinguen unos minerales de otros, y el provecho que de ellos saca el hombre.

(1) Las palabras marcadas con asterisco (*) están explicadas en el *Léxico* colocado al fin de la obra.

Rocas principales

Modo de reconocerlas



Caliza.— 1. Si se vierte un ácido*, v g.: vinagre, sobre una piedra caliza (creta, mármol, etc.), se produce ebullición, efervescencia*.



2. De igual modo, si se echa un pedazo de piedra caliza en agua avinagrada, se ve desprenderse del mineral burbujas de gas* (ácido carbónico).



Yeso.— 3. El yeso es una piedra tenaz* y tan blanda*, que se raya fácilmente con la uña, y no produce efervescencia en contacto con los ácidos.



Arcilla.— 4. La arcilla es una substancia mineral blanda, que se raya con la uña como el yeso.



5. Pero se diferencia de éste en el color y, además, en que la arcilla se adhiere á la lengua, y el yeso no.



6. Si se echa vinagre ú otro ácido sobre la arcilla, no se produce efervescencia. Esto distingue á la arcilla de la caliza.



Silice.— 7. La silice es piedra dura que raya al cristal.



8. Si se golpea la silice con un eslabón*, produce chispas.

TEXTO

Las principales rocas son.

1.º La caliza, que produce efervescencia en contacto con los ácidos.

2.º El yeso, piedra blanda que no se pega á la lengua.

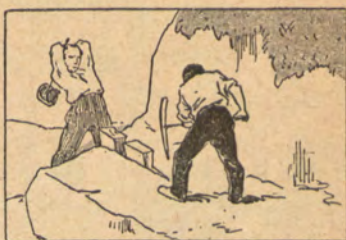
3.º La arcilla, piedra blanda que se adhiere ó pega á la lengua

4.º La silice, piedra dura que produce chispas al choque del eslabón.

Canteras y minas



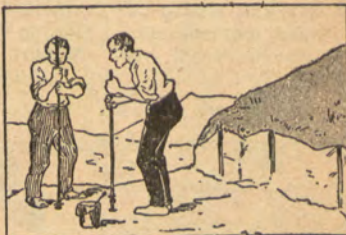
9. Cuando la piedra está á flor de tierra, la cantera se llama *abierta*. Dispónese en gradas* para que puedan trabajar al mismo tiempo en ella muchos obreros.



10. Para arrancar grandes bloques* de piedra *blanda*, se practica una *zanja**, en la que se introducen *cuñas** de madera de encina, previamente secadas al horno.



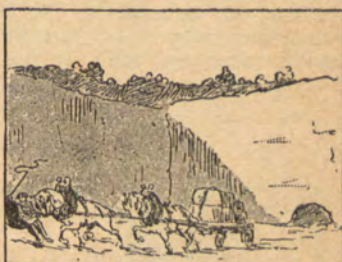
11. Una vez clavadas las *cuñas**, se les echa agua para que, con la humedad, se *hinen** y *quebrajen** la piedra.



12. Si la roca es *dura*, se practican con *taladros** agujeros (*barrenos*) en los que se pone *pólvora** ó *dinamita**.



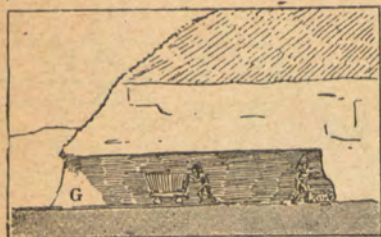
13. Se prende fuego al *barreno*, y la fuerza expansiva de la *pólvora* arranca los bloques.



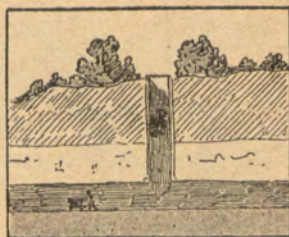
14. Las piedras se transportan en *carreras* ó *carros* ó en vehículos especiales llamados *vagonetas* (fig. 22, pág. 10).

TEXTO. — Una cantera es un lugar de donde se extrae piedra. Cuando la cantera es *á cielo abierto*, la extracción de los bloques se hace por medio de *picos**, *zapa-picos** ó con *barrenos*.

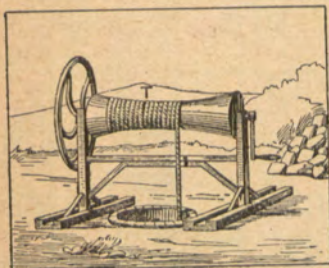
Canteras y minas (continuación)



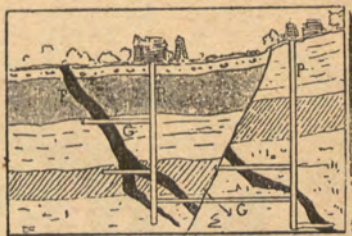
15. Cuando las capas de tierra son profundas, se llega á ellas practicando, á conveniente altura, una galería horizontal subterránea G.



16. Si la galería ha de ser muy larga, se practican, de trecho en trecho, pozos de ventilación P, destinados á airear la galería.



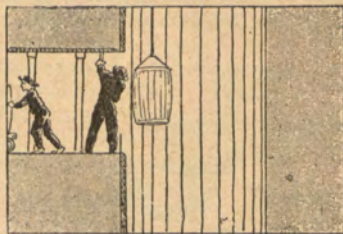
17. También se suelen emplear los pozos de ventilación para subir la piedra de las galerías por medio de un torno* T.



18. Cuando los minerales forman filones* F, se facilita la extracción combinando pozos P con galerías G, para atacar al mineral por distintos puntos.



19. El mineral recogido en las galerías G se traslada á los pozos de extracción P (fig. 18).



20. El mineral se sube en cubas por medio del torno ó de ascensores especiales llamados jaulas.

TEXTO. — Cuando la piedra se halla á mucha profundidad, se abren galerías que se ventilan por medio de pozos que, en caso necesario, sirven también de pozos de extracción.

Peligros de las canteras y de las minas



21. El más frecuente es el *desmoronamiento* de la mina, accidente que no suele ser anunciado por ningún signo precursor.



22. Los *desmoronamientos* se evitan sosteniendo con *soportes* ó *puntales* las paredes y el techo de las galerías. A esta operación se la llama *entibar*.



23. En las minas de hulla son de temer las explosiones de *moseta* ó de *grisú*, gas análogo al gas del alumbrado (pág. 81), que se extrae de la hulla.



24. Estas explosiones se evitan no encendiendo fósforos en las galerías, y alumbrándose únicamente con *lámparas de seguridad*.

TEXTO



25. Si se emplea la pólvora, y, una vez encendida la mecha, hay necesidad de acercarse al *barreno*, debe tomarse todo género de precauciones.

Los principales **peligros** de las canteras y de las minas son:

Los *desmoronamientos*, que se evitan entibando las galerías.

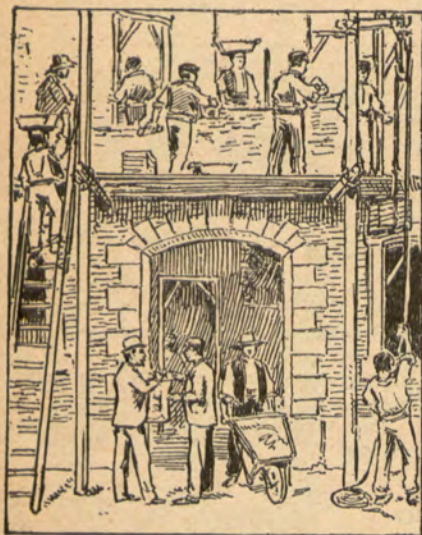
Las *explosiones de grisú* en las minas de hulla: se evitan no encendiendo fósforos en las galerías y empleando lámparas de seguridad, llamadas *lámparas de mineros*.

Las *explosiones tardías* ó *lentas* de los barrenos.

Rocas calcáreas. — Piedra de construcción

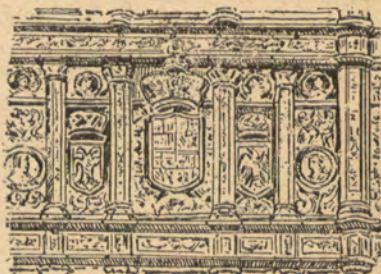


26. Canteros cortando y serrando piedra de construcción.



27. Albañiles levantando una casa con piedra de construcción.

Los *morrillos* (piedras sin tallar) sirven para relleno de las partes que se han de cubrir con *yeso* (pág. 20) ó con *argamasa ó mortero* (pág. 13).



28. Algunas piedras de construcción se esculpen* fácilmente. Las hermosas catedrales de Zaragoza, Burgos, Toledo, Santiago y Méjico, como también la Universidad de Salamanca, son de piedra de construcción. El grabado representa un fragmento de la fachada de este último edificio.

TEXTO

La piedra de construcción se *talla* y *esculpe*. Cuando es floja y se deja aserrar, se la llama *piedra franca*. Con piedra de construcción se edifican casas también; se emplea para levantar muros de contención y cercas. Además se usa para hacer estatuas.

Rocas calcáreas (continuación). — Creta

La creta es piedra caliza blanda, friable (que se reduce muy fácilmente á polvo).



29. La creta pulverizada y amasada con aguagoma*, sirve para hacer el blanco de España, que se emplea para limpiar metales.



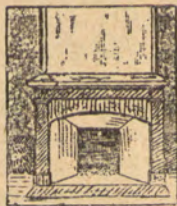
30. En las costas del mar Cantábrico, en las provincias de Lérida, Castellón de la Plana y Valencia abundan los terrenos cretáceos.



31. La caliza pura y en cristales birrefringentes* se llama *espato de Islandia*.



32. Obrero pulimentando mármol.
— 33. Chimenea de mármol.



Mármol

Toda piedra calcárea que se puede pulimentar recibe el nombre de mármol. Hay mármol blanco y de color.



34. Con el mármol se fabrican las columnas que adornan muchos edificios. Nuestro grabado representa cuatro columnas que corresponden respectivamente á los órdenes *dórico**, *jónico**, *corintio** y *compuesto**, de la arquitectura griega.

TEXTO

La creta es piedra calcárea, blanda, *friable*, que deja una huella blanca al rozar con otro cuerpo sólido.

La caliza pura y transparente se llama *espato de Islandia*.

Llámase mármol á una variedad de piedra calcárea muy dura y susceptible de pulimento; hay mármol blanco y de color; algunos de éstos son muy raros y hermosos.

Con el mármol se hacen estatuas, columnas, escaleras, mesas, zócalos de edificios lujosos, etc., etc. El mármol blanco, de que se hacen estatuas, se llama de *Carrara*.

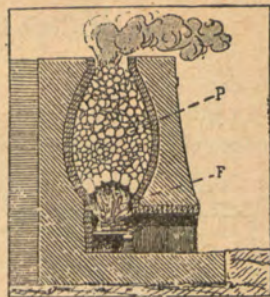
Rocas calcáreas (continuación). - La cal y la argamasa ó mortero



35. Sometien-
do caliza al fuego
convirtiéndose en cal
viva.



36. Cuando se calienta
piedra calcárea ó caliza en un
horno, el mineral se convierte
en cal.



37. Corte de un horno de
cal.

P, piedra calcárea. — F, fuego.
Por la boca se desprende ácido
carbónico.



38. La cal viva, al contacto
del agua, se resquebraja y des-
pide mucho calor.



39. Obreros vertiendo agua sobre cal viva. Así se
forma una masa blanca, que se llama cal apagada
ó muerta.



40. Esta, mezclada con are-
na, forma la argamasa.



41. Los albañiles emplean la argamasa para unir
unas piedras con otras y para revocar los muros.

TEXTO. — Si se somete la piedra calcárea á una elevada temperatura, pierde el ácido carbónico que contenía, convirtiéndose en cal viva. La cal viva, sometida á la acción del agua, se transforma en una masa blancuzca (cal apagada ó muerta) que, mezclada con arena, forma el mortero ó argamasa.

Rocas calcáreas (continuación). — Marga

La marga se adhiere á la lengua: prueba de que contiene *arcilla* (pág. 7, fig. 5).
Produce efervescencia en contacto con los ácidos: prueba de que contiene *cal*.



42. La marga abunda en las orillas del mar, en la desembocadura de muchos ríos, y, en general, en todos los terrenos.



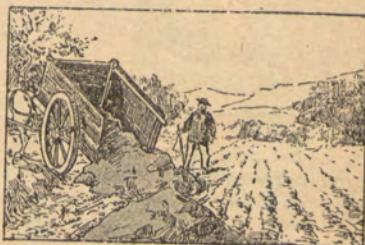
43. La marga forma á veces un suelo blando y pegajoso en el que es fácil hundirse y perder la vida.



44. Los ríos de *lecho* margoso*, al desbordarse en la época de las grandes lluvias, depositan la marga en las riberas, fertilizándolas*.



45. Cuando la inundación cesa, se recoge la marga. Los sitios en que abunda este mineral se llaman *margales*.



46. La marga se mezcla con las tierras muy arenosas para enmendarlas* y fertilizarlas.

TEXTO

La *marga* es tierra arcillosa y calcárea, que se encuentra en la orilla del mar ó de los lagos y en el lecho de muchos ríos.

Los sitios donde se recoge la marga se llaman *margales*, y *margueras* los lugares donde se deposita.

Utilízase la marga para *enmendar* las tierras áridas en cuya composición escasean la cal ó la arcilla.

Rocas calcáreas (continuación). — Piedra litográfica; alabastro



47. La piedra litográfica es piedra calcárea de grano fino. Después de pulimentada se dibuja en ella con tinta ó lápiz grasos*, llamados *litográficos*.



48. Luego se vierte ó se extiende con un pincel un ácido*, que ataca á la piedra en las partes no dibujadas.



49. En seguida se pasa por sobre la piedra un rodillo untado en tinta de imprimir especial. La tinta se adhiere á todos los puntos no atacados por el ácido.



50. Si entonces se prensa un papel contra la piedra, la tinta se adhiere al papel, y se imprime el dibujo. De una sola piedra, se pueden sacar gran número de copias de un mismo dibujo. En los comienzos de la litografía se obtenían estas copias con prensas movidas á brazo, reemplazadas hoy por máquinas perfeccionadas.



51. En los techos de muchas grutas calcáreas se ven columnas irregulares producidas por el agua que se filtra*. Se les da el nombre de *estalactitas*. Cuando estas columnas nacen en el suelo se les llama *estalagmitas*.



52. De las estalactitas y las estalagmitas se saca el alabastro, piedra calcárea blanca, de hermoso aspecto, á veces veteada*, con la cual se hacen muy diversos y valiosos objetos de arte.

TEXTO

La piedra litográfica es piedra calcárea blanca que se utiliza para la reproducción de dibujos. El alemán *Luis Senefelder* inventó la litografía á fines del siglo XVIII.

El alabastro es también piedra calcárea blanca; se emplea para hacer objetos de arte. El alabastro procede de las incrustaciones* de ciertas grutas calcáreas húmedas. El hermoso alabastro de Méjico, de que se hacen objetos de adorno, se llama *tecali*.

Arcilla. — Alfarería

La arcilla es una substancia mineral que, amasada con agua, forma una pasta *plástica*, es decir, susceptible de tomar todas las formas.



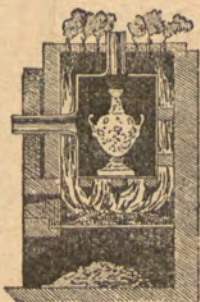
53. El *alfarero* da forma á la pasta de arcilla sobre un torno que mueve con los pies.



54. O bien comprime la pasta en un molde para hacerle tomar la forma de-seada.



55. El objeto moldeado* y seco se su-merge en un *vidriado** especial hecho con una substancia fusible* desleída en agua.



56. Luego se cuece el objeto en un horno. La arcilla se endurece; el *vidriado* se funde y cubre el objeto con una especie de barniz muy brillante. Por lo común, los objetos de alfarería se decoran con colores *vitrificables** que se incrustan en el vidriado y son indelebles*.

La *porcelana* se hace con arcilla pura ó *caolin*; su *vidriado* es *transparente**.

La *loza* se fabrica con arcilla más grosera; su *vidriado* es *opaco**.

TEXTO

Los *vidriados* y todos los objetos de alfarería se fabrican con *arcilla moldeada*, que se cubre con un *barniz* especial y que se cuece á elevada temperatura.

La *porcelana* se hace con arcilla pura ó *caolin*; la *loza* con arcilla más basta. La *porcelana* y la *loza* se suelen decorar con colores *vitrificables*. La *porcelana* y la *loza* se emplean para tazas, platos, etc.

Arcilla (continuación). — Ladrillos; tejas; pizarra

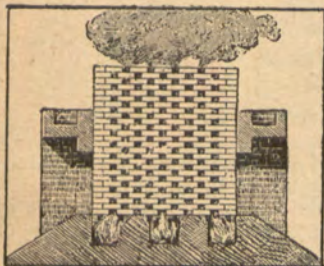


57. Para hacer un ladrillo, se moldea arcilla grosera en marcos de madera.

A, arcilla; — B, marco lleno de arcilla sobre el cual no se ha pasado aún el rasoero* D; — C, marco después de pasado el rasoero; — E, ladrillo.



58. Los ladrillos ó las tejas moldeados se secan al aire y al sol en los tejados.



59. Después se cuecen para que adquieran dureza.



60. Los ladrillos sirven para construir chimeneas, la obra de albañilería de las casas, de las calderas de vapor, hornos, y, en general, todas las construcciones que han de sufrir la acción del fuego ó de la humedad.

TEXTO

Además de los vidriados, se hacen con la arcilla ladrillos, tejas y estatuas. Los ladrillos se emplean especialmente para las obras de albañilería que hayan de estar expuestas á la acción del fuego ó de la humedad.

La pizarra es arcilla muy antigua dispuesta en capas ó lajas. Los lugares de donde se saca la pizarra se llaman pizarrales.



61. Con una arcilla especial, llamada plástica, modelan los escultores las estatuas (página 21).



62. La pizarra es una piedra arcillosa, que se presenta naturalmente en forma de láminas. En algunos países se emplea para cubrir los techos de las casas.

Sílice. — Asperón, cristal de roca, pedernal

Toda piedra dura que produce chispas al ser golpeada con el eslabón contiene sílice.



63. Empedrador.



64. Amolador

Los adoquines (fig. 63) que á veces despiden chispas al choque de las herraduras de los caballos, las muelas (fig. 64) ó piedras de afilar, que también producen chispas al frotar con el acero, son de *asperón*; el asperón es, pues, *piedra silicea* formada de granos de arena adheridos. La arena de las playas es, en su mayor parte, sílice pulverizada por la acción de los movimientos del agua (pág. 6).



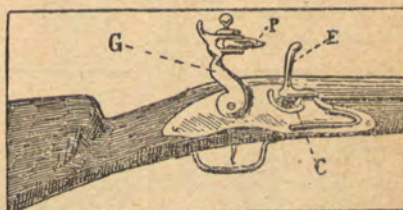
65. El cristal de roca es sílice pura, muy transparente. Sirve para confeccionar lentes y para imitar el diamante.



66-67. El *pedernal* ó *silex* se encuentra en abundancia en los terrenos cretáceos (pág. 12, fig. 30). Antes del descubrimiento de los metales se empleaba el pedernal para hacer armas y herramientas: hachas, cuchillos, etc.



68. Las ágatas son variedades de sílice que presentan vetas de colores vistosos. El grabado representa un fragmento de ónice, que es una especie de ágata.



69. Antiguamente se empleaba el *pedernal* para disparar los fusiles. — La piedra **P**, sostenida por el gatillo **G**, al golpear sobre el eslabón **E**, producía chispas que inflamaban la pólvora puesta en **C**.

TEXTO

La sílice es piedra dura que produce chispas al choque del eslabón.

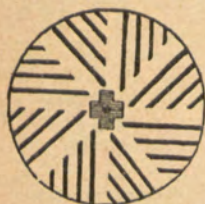
Sus diferentes variedades son: el cristal de roca, el pedernal, la arena, el asperón ó arenisca, el ágata y el ónice.

Sílice (continuación). — Rocas silíceas: piedra molar

La piedra molar es roca *caliza*, cavernosa*, impregnada* de *silice*, que le da dureza (fig. 70).



70. Piedra molar.



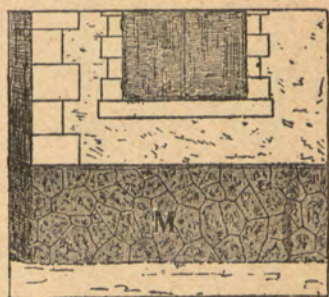
72. Muela vista por su cara tallada.

La piedra molar no absorbe la humedad y se quiebra difícilmente. Por esto se emplea para construir los zócalos* M (fig. 71) de los edificios, los sótanos*, los cimientos*, etcétera.

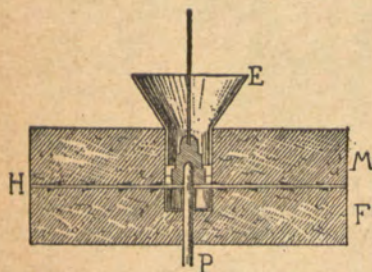
Por su dureza se emplea para hacer muelas (fig. 72) destinadas á triturar los cereales (pág. 56, fig. 19).

La figura 72 representa una muela en la que se han practicado ranuras*.

En la figura 73 se ven dos muelas dispuestas para funcionar.



71. M, Zócalo de una casa



73. Muelas dispuestas para funcionar.

M, muela superior móvil;

F, muela inferior fija;

E, embudo en el que se echan los cereales, que luego pasan al hueco H, que queda entre las dos muelas, donde son triturados.

La piedra molar de construcción abunda en distintas regiones de España y de América.

Las más duras y menos cavernosas de estas piedras se emplean para hacer muelas de afilar y de molino.

TEXTO

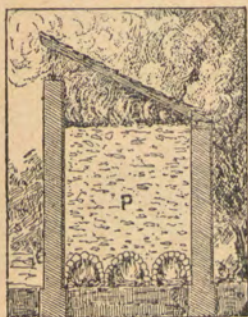
La piedra molar es roca *caliza*, cavernosa, impregnada de *silice*.

Algunas de estas piedras tienen gran cantidad de *silice*, y son, por tanto, muy duras; por esto se emplean para hacer piedras de molino (*muelas*).

La piedra molar no absorbe el agua, por lo que se utiliza en las construcciones que han de estar expuestas á la humedad.

Piedra de yeso: yeso

El yeso que se emplea para edificar es *piedra de yeso* (pág. 7, fig. 3) calcinada ó cocida para que pierda la humedad, y reducida á polvo.



74. Horno de yeso: P, piedra de yeso amon-tonada sobre bóvedas* he-chas con piedras de yeso de gran tamaño. Se en-ciende fuego bajo las bó-vedas; el agua de la piedra se desprende en forma de vapor.



75. Cuando se *amas* el yeso en polvo, se forma una pasta que se endurece poco á poco.



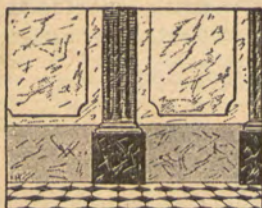
76. Albañil enyesando una pared con esta pasta.



77-78. Con yeso amasado se hacen adornos, molduras*, cornisas*, estatuas (pág. 21).



79. El médico envuelve con vendajes enyesados los miembros fracturados (rotos), para evitar los movimientos del enfermo.



80. El yeso amasado con *agua de cola* se endurece y se pulimenta fácilmente, tomando aspecto de mármol. Así se hace el *estuco*.

TEXTO

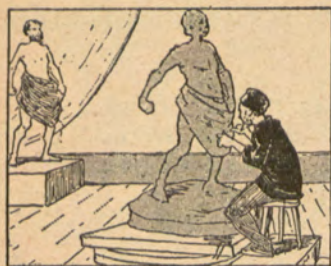
El yeso que se emplea en las construcciones se obtiene *calcinando* y pulverizando la piedra de yeso.

El yeso *amasado* forma una pasta que se endurece al contacto del aire.

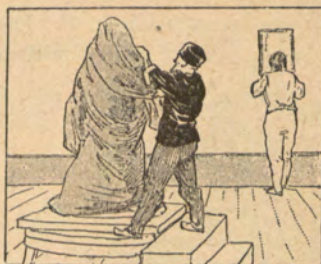
Los muros, especialmente los interiores, se suelen cubrir de yeso. También se emplea esta pasta para hacer adornos y estatuas.

El *estuco* (imitación del mármol) es yeso amasado con agua de cola.

Cómo se hace una estatua de mármol



81. El escultor comienza por modelar*, del natural, la estatua, con arcilla plástica.



82. En el intervalo* de dos sesiones, se cubre la estatua con paños mojados, para que no se seque la arcilla.



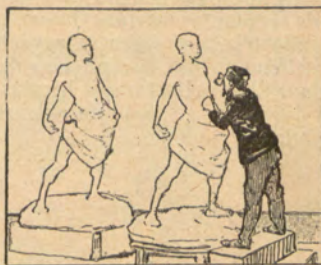
83. Cuando ya está modelada la estatua con arcilla plástica, se saca de ella un molde en yeso, dividido en varias piezas.



84. Se retira la estatua de arcilla, y se unen las diferentes piezas del molde, en el que se vierte yeso líquido, para obtener una estatua.



85. La estatua de yeso sirve entonces de modelo á un obrero que desbasta* el bloque de mármol.



86. El escultor da luego la última mano á la estatua y la termina con el cincel.

TEXTO. — Para hacer una estatua se empieza por modelarla, del natural, con arcilla; después se moldea en yeso, y, por último, se esculpe en mármol ó en piedra de talla.

Fabricación del vidrio



87. Lejía. La lavandera echa agua hirviendo en las cenizas de la leña ó del carbón vegetal; el agua se carga de potasa, y al caer sobre la ropa que está en la cuba, la limpia.

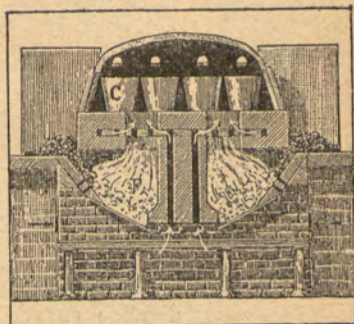


88. La sosa se encuentra en las cenizas de las plantas marinas (*fucos*), pero en la industria se prepara extrayéndola de la sal común, que la contiene en gran cantidad. El químico francés Nicolás Leblanc descubrió el modo de extraer la sosa de la sal común.

Las primeras* materias que sirven para fabricar el vidrio son :

- 1.º La *arena* (pág. 18);
- 2.º La *pedra caliza* (pág. 7), ó el óxido de plomo (minio) si se quiere fabricar cristal;
- 3.º La *arcilla* (pág. 7);
- 4.º La *potasa* ó la *sosa*.

La *potasa* se encuentra en las cenizas de la madera, las que, en virtud de dicha substancia, sirven para hacer *lejía*, destinada al lavado de ropas.



89. Todas estas materias se ponen en crisoles* **C**, sometidos á fuego muy activo **F**. Se funden* al mismo tiempo y forman el vidrio. Los crisoles tienen en la parte superior un agujero por donde el obrero saca el vidrio fundido para darle forma (página siguiente).

TEXTO

Para fabricar vidrio se funden al mismo tiempo *arena*, *caliza*, *arcilla* y *potasa* ó *sosa*.

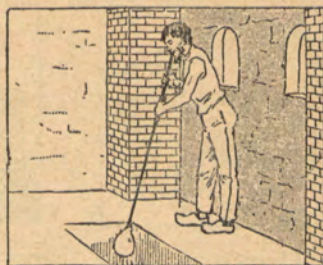
Si en lugar de la caliza se echa en el crisol *óxido de plomo*, se obtiene cristal, cuerpo más transparente y hermoso que el vidrio.

La *potasa* se saca de cenizas de madera; la *sosa*, de las plantas marinas ó de la sal común.

Cómo se hace un vidrio



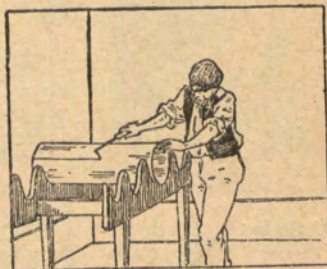
90. Un obrero saca vidrio fundido del crisol que hay en el horno, valiéndose de un tubo largo y estrecho de hierro.



91. Luego sopla por uno de los cabos del tubo, y el vidrio fundido se hincha como una pompa de jabón, tomando forma de pera.



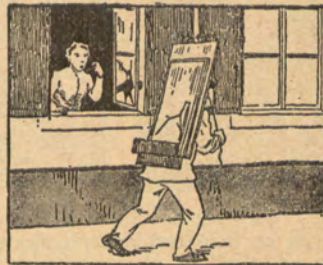
92. Balanceando y haciendo girar la barra, se convierte la pera en un cilindro* terminado en dos casquetes esféricos*.



93. Córtanse los dos casquetes, y queda un cilindro abierto por ambos extremos, que luego se hiende* longitudinalmente* con un hierro candente*.



94. Se somete el cilindro al fuego para ablandarlo, se extiende sobre una mesa de hierro bien plana, y queda el vidrio hecho.



95. Los vidrieros y hojalateros colocan los vidrios en los balcones, ventanas, etc., sujetándolos por medio de una pasta llamada *masilla*.

TEXTO. — La explicación de los grabados.

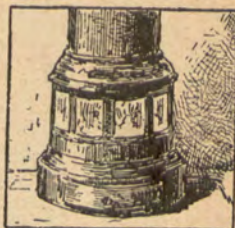
Otras rocas



96. El granito ó piedra berroqueña es una aglomeración* de cristales* de cuarzo, mica y feldespato*.



97. La mica es transparente. Se puede dividir en láminas muy delgadas y muy flexibles*.



98. La mica suele emplearse para cubrir las aberturas que permiten ver el hogar de las estufas.



99. En las costas de Galicia, en los Pirineos, en los Alpes y en muchos montes de América y de Africa, abundan las rocas graníticas.



100. El granito es muy duro; en algunas ciudades se emplea para adoquinar. Como es susceptible de talla, se utiliza para construir columnas, obeliscos*, tumbas, etcétera. El dibujo representa el Real Monasterio de San Lorenzo del Escorial, construido casi exclusivamente de granito.



101-102. Además de los minerales citados se encuentran en la naturaleza piedras preciosas, de las que la principal es el diamante (carbono puro), cuerpo muy duro que sirve á los vidrieros para cortar el vidrio. El diamante tallado reluce y descompone la luz en variados y vivos colores; se emplea para hacer ricas joyas. El diamante representado en la figura 101 es el llamado *Regente* ($\frac{2}{3}$ de su tamaño), que se conserva en el Museo del Louvre de París.



TEXTO

El granito es una roca dura compuesta de *cuarzo*, *mica* y *feldespato*. Se utiliza en las construcciones. Es granito la capa más profunda de la tierra.

El diamante es carbono puro, de gran dureza; sirve para hacer joyas; tallado en cierta forma, se llama *brillante*, y es la más apreciada de todas las piedras preciosas.

RESUMEN ⁽¹⁾

1. **Mineralogía** es la ciencia que estudia los *minerales*.
Llámase **mineral** todo ser falto de vida, de sentidos, de organización. Cuando los minerales se presentan en grandes masas, se denominan *rocas*, y si pulverizados, *tierras*. Las principales **rocas** son:
 - 1.º La **caliza**, que produce *efervescencia* en contacto con los *ácidos*.
 - 2.º La **arcilla**, substancia mineral blanda que se *adhiera* á la lengua y que absorbe el agua.
 - 3.º El **yeso**, piedra *blanda* que se *raya* con la uña y no se *adhiera* á la lengua.
 - 4.º La **silice**, piedra *dura* que produce chispas al choque del eslabón.
 - 5.º El **granito**, roca *dura* compuesta de cuarzo, feldespato y mica.
2. Una **cantera** es un lugar de donde se extrae piedra. Cuando la piedra se halla á flor de tierra, la cantera llámase *abierta*, y la extracción de los bloques se hace por medio de picos, zapapicos ó con barrenos. Los barrenos se cargan con pólvora ó con un cartucho de dinamita. Se les prende fuego, y con la explosión saltan ó se parten las rocas.
3. Cuando la piedra se halla á mucha profundidad, se abren *galerías*, que se ventilan por medio de pozos que, en caso necesario, sirven también de *pozos de extracción*. El mineral se lleva de las galerías á los pozos de extracción por medio de carretillas y se eleva en cubas ó jaulas.
4. Los principales **peligros** de las canteras y de las minas son: los *desmoronamientos*, que se evitan entibando las galerías; las *explosiones de grisú*, en las minas de hulla, accidente que se evita no encendiendo fósforos

(1) Estos resúmenes pueden servir también de *cuestionarios* ó programas.

en las galerías y empleando lámparas de seguridad, llamadas también *lámparas de mineros*; las *explosiones tardías* de los barrenos.

5. La **pedra de construcción** se *sierra, talla ó esculpe*. Con ella se construyen casas, y también se emplea para levantar muros de contención ó de sostenimiento, y cercas. Además, se usa para hacer estatuas.

6. La **creta** es *pedra calcárea blanda*, friable, que deja una huella blanca al rozar con otro cuerpo sólido.

La **caliza** pura, cristalizada y birrefringente*, se llama *espato de Islandia*.

Llámase **mármol** á una variedad de la *pedra calcárea muy dura y susceptible de pulimento*. Con el mármol se hacen estatuas, columnas, escaleras, mesas, monumentos, edificios lujosos, etc.

El **espato de Islandia** es *pedra caliza pura y birrefringente*.

7. Si la **pedra caliza** *se somete á una elevada temperatura*, pierde el ácido carbónico que contenía, convirtiéndose en **cal viva**. La cal viva, sometida á la acción del agua, se transforma en una masa blanca (**cal apagada ó muerta**) que, mezclada con arena, forma el **mortero ó argamasa**.

8. La **marga** es *tierra arcillosa y calcárea*, que se encuentra en las orillas del mar y en el lecho de muchos ríos. Los sitios donde se recoge la marga se llaman *margales*, y *marguera* el lugar donde se deposita. Utilízase la marga para mejorar las tierras áridas en cuya composición escasean la caliza ó la arcilla.

9. La **pedra litográfica** es *pedra calcárea blanca*, que se utiliza para la reproducción de dibujos. El alemán Luis Senefelder inventó la litografía á fines del siglo XVIII.

El **alabastro** es también *pedra calcárea blanca*, que se emplea para hacer objetos de arte. Algunas estatuas y retablos* de altares están hechos de alabastro. Del alabastro de México, llamado *tecali*, se fabrican estatuitas mangos de cuchillo, pisapapeles, etc.

10. Los **vidriados** y los objetos de **alfarería** se fabrican con arcilla moldeada, que se cubre con un barniz especial y que se cuece á elevada temperatura.

La **porcelana** se hace con *arcilla pura ó caolín*; su vidriado es transparente. La **loza** se fabrica con *arcilla grosera*; su vidriado es blanco y opaco. La porcelana y la loza se suelen decorar con colores *vitrificables* que son *indelebles*. La China ha sido desde muchos siglos el país donde se han fabricado más hermosas porcelanas, decoradas con gran viveza de colores. Los chinos se distinguen en trabajos de paciencia.

11. Además de los vidriados se hacen con **arcilla ladrillos, tejas y estatuas**. Los ladrillos se emplean especialmente para las obras de albañilería que hayan de estar expuestas á la acción del fuego ó de la humedad.

La **pizarra** es arcilla de terrenos antiguos, endurecida y hojosa*. Se emplea para hacer tablas en que se escribe, llamadas *pizarras*, y en países fríos para cubrir los techos de las casas en lugar de las tejas.

12. La **silice** es piedra dura *que produce chispas al choque del eslabón*. Sus diferentes variedades son: el *crystal de roca*, el *pedernal*, el *jaspe*, la *arena*, el *asperón ó arenisca*, el *ágata*, el *ónice* y el *ópalo*. El cristal de roca, el ágata, el ónice y el ópalo, por su brillo y colores y por el pulimento que pueden recibir, se emplean como *piedras preciosas* en anillos, agujas de pecho, pendientes, etc.

13. Llámanse **piedras preciosas** las que por su mucho valor y hermosura sólo se emplean en objetos de adorno llamados *joyas*. Entre las piedras preciosas figuran las siguientes:

- 1.^a El *diamante*, de gran dureza y brillo, que se talla en forma de *brillante, rosa ó tabla*. Los mejores criaderos de diamantes están en el Brasil y en el Transvaal.
- 2.^a La *esmeralda*, de color verde muy hermoso. Las mejores proceden de Colombia.
- 3.^a El *rubi*, rojo de escarlata llamado *espinela*.
- 4.^a El *safiro*, azul de cielo.
- 5.^a El *topacio*, amarillo. Los hay abundantes y buenos en el Brasil.
- 6.^a El *jacinto* es de un color rojo de fuego.
- 7.^a Del mismo color rojo es el *granate*, llamado *piropo ó carbunclo*, que abunda en la provincia de Almería; pero hay también granates blancos, rosados, negros, etc.

14. La **piedra molar** es *roca caliza*, cavernosa, impregnada de *silice*. Algunas de estas piedras tienen gran cantidad de silice, y son, por tanto, muy duras; por esto se emplean para hacer piedras de molino (*muelas*). La piedra molar no absorbe el agua, por lo que se la utiliza en las construcciones que han de estar expuestas á la humedad.

15. El **yeso** que se emplea en las construcciones se obtiene *calcinando* y pulverizando la piedra de yeso. Por la calcinación pierde la piedra de yeso toda el agua que contiene. El yeso *amasado* forma una pasta que se endurece al poco tiempo y que sirve para cubrir ó lucir las paredes. También se emplea esta pasta para hacer adornos y estatuas. El *estuco* (imitación del mármol) es yeso amasado con agua de cola. Cuando el estuco se seca, se

endurece y se pulimenta fácilmente. La *tiza* que se usa en las escuelas para escribir en los encerados es yeso. El yeso, tal como se encuentra en la naturaleza, se llama *crudo*; el *calcinado* es yeso cocido. Después de amasado con agua, si se deja se endurece de nuevo ó *duerme*.

16. Para hacer una estatua se empieza por *modelarla* del natural con arcilla; después se *moldea* en yeso, y, por último, se esculpe en mármol ó en piedra de talla.

17. Para fabricar **vidrio** se funden al mismo tiempo *arena, caliza, arcilla y potasa ó sosa*. Si en lugar de la caliza se echa en el crisol óxido de plomo, se obtiene **crystal**. La potasa se saca de cenizas de madera; la sosa, de las plantas marinas ó de la sal común.

18. Para hacer un **vidrio**, el obrero saca vidrio fundido con un tubo de hierro; luego *sopla* y el vidrio fundido se hincha tomando forma de pera. Otro obrero convierte esta pera en un cilindro, terminado en dos casquetes esféricos, que se cortan, quedando un cilindro abierto por ambos extremos, que después se hiende longitudinalmente y se extiende sobre una mesa.

19. El **granito** es una roca dura compuesta de *cuarzo, mica y feldespato*; se utiliza en las construcciones.

20. El **diamante** es carbono puro de gran dureza, raya á todos los cuerpos y no es rayado de ninguno. Por esto se labra y pulimenta con sus propios polvos. Los vidrieros se valen de una punta de diamante para cortar el vidrio.

4

II. — METALES

Nociones generales

Son los metales hermanos de las piedras, teniendo unos y otros caracteres comunes. Sin embargo, distingúense los metales por el *brillo* particular que tienen cuando están recientemente cortados. Este brillo aumenta frotando los metales con un trozo de *ágata* pulimentada (*bruñidor*). Trabajando los metales con el bruñidor se obtienen tonos brillantes que contrastan con las partes sin brillo ó mates, como ocurre en los objetos dorados.

Los metales son opacos* aun en láminas extremadamente delgadas. Sin embargo, el oro, del que se pueden obtener hojas delgadísimas ($\frac{1}{10,000}$ de milímetro de espesor), deja pasar un poco de luz verde.

El *color* de los metales es también muy característico. El cobre es rojo; el oro, amarillo; la plata, blanca; pero casi todos los metales están dotados de un brillo metálico blanco con *reflejos** azules, grises, amarillos ó rosados.

Encuéntanse los metales en el suelo; unos en *estado nativo*, es decir, puro: el oro, la plata y á veces el cobre y el mercurio. Todos son sólidos, excepto el mercurio, que es líquido. Las mejores minas de mercurio se hallan en Almadén (Ciudad Real).

Pero lo más frecuente es que se hallen los metales combinados con otros cuerpos que alteran su pureza. En tal estado forman **minerales**, á los que es necesario hacer sufrir preparaciones para obtener el metal puro, separado del mineral ó *ganga* en que estaba.

El arte de extraer los metales de los minerales se llama **metalurgia**.

Muchas veces los minerales rellenan las grietas y quebraduras del suelo, formando franjas irregulares que reciben el nombre de *filones*. Para recoger estos minerales se abren galerías y pozos (fig. 18, pág. 9). El lugar de donde se extrae el mineral se llama *mina*.

Raras veces se emplea un metal solo. Lo más frecuente es que se le una á otro metal para corregir sus defectos; esto es lo que se conoce con el nombre de *aleación*. El oro y la plata, que son relativamente blandos, no sirven, en estado de pureza, para acuñar monedas, porque se desgastarían pronto. Para darles consistencia, es decir, para que sean más duraderas, se hacen con aleaciones de oro y cobre ó de plata y cobre. Así, en un duro hay una décima de cobre.

Las principales aleaciones son: 1.º, de *oro y cobre*, de *plata y cobre*, para hacer monedas y joyas; 2.º, el *bronce* (campanas, cañones, estatuas, calderilla*, objetos de arte) es una aleación de *cobre y estaño*; 3.º, *latón*: aleación de *cobre y zinc*, que se usa para muchos objetos domésticos; 4.º, aleación de *plomo y antimonio*, que se emplea para fundir tipos* de imprenta; 5.º, *metal blanco* (objetos de arte, cubiertos, etc.): aleación de cobre, níquel y zinc.—Las aleaciones del mercurio (metal líquido) con otro metal se llaman **amalgamas**. Así, la unión del *estaño* y del *mercurio*, que se pone detrás de los cristales para formar los espejos, se llama *amalgama de estaño*.—La *hojalata*, de que se hacen objetos ordinarios y de poco coste, es plancha delgada de hierro recubierta de *estaño*.

Los metales son de necesidad absoluta para la vida y el progreso. ¿Qué haríamos sin ellos? ¿Qué haríamos, sobre todo, sin el hierro? Él es la base de los oficios y de las industrias por formar todas las herramientas y las máquinas. Metales tenemos en nuestro mismo cuerpo: hierro en la sangre, zinc en los nervios, etc.; y por esto son la base de no pocos medicamentos y de muchas aguas medicinales.

Fusibilidad de los metales

Plomo y estaño

Cuando se somete un metal á determinada temperatura se líquida, es decir, se *funde*. El *plomo* y el *estaño* son de los metales más fusibles; el *platino*, el menos fusible de todos.



1. Vertiendo en moldes apropiados *estaño* fundido, se fabrican medidas de capacidad, cucharas, tenedores y diversos objetos baratos.

2. Para preservar el hierro y otros metales de la acción del aire, se cubren con *estaño*. El grabado representa un obrero *estañando* una espumadera. También sirve el *estaño* para *soldar**.

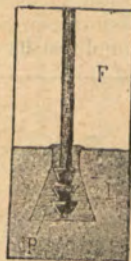
3. Con hierro y *estaño* se prepara la *hojalata*, con la que se hacen vasijas, envases* y otros objetos de uso frecuente. Con *estaño* y cobre se fabrica el *bronce*, cuerpo muy duro que sirve para construir campanas, cañones, estatuas, etc.



4. El *plomo* se vende en grandes lingotes llamados *galápagos*. Con él se fabrican balas, soldaditos, cañerías para gas y agua, etc.



5. Obreros empotrando en piedra una barra de hierro que sujetan con *plomo*.



6. F, barra de hierro metida en un agujero de la piedra L; P, *plomo*.

TEXTO

Todos los metales se *funden* por medio del calor. El *estaño*, el *plomo* y el *hierro* son metales puros utilizables por su *fusibilidad*.

Fusibilidad de los metales *(continuación)*

Cómo se funde un objeto



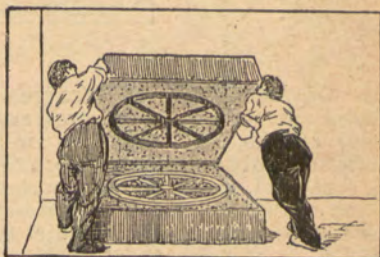
7. Obrero apisonando* arena en un *bastidor* alrededor de una rueda que sirve de *modelo*.



8. Obreros transportando un segundo *bastidor* que se coloca sobre el primero, de forma que coincidan sus bordes. El primer obrero espolvorea* el modelo con carbón.



9. Obrero apisonando *arena* en el segundo *bastidor*, en el que se deja un hueco por donde se ha de verter el metal.



10. Separación de los dos *bastidores* llenos de arena apisonada, para retirar el modelo de madera.



11. Se juntan nuevamente los dos *bastidores*, y se vierte el metal *fundido*, que cae en la huella marcada en la arena por el modelo de madera.



12. Cuando el metal se ha enfriado, se separan los *bastidores* y se retira un *objeto fundido*, que es semejante al modelo.

TEXTO. — La explicación de los grabados.

Maleabilidad de los metales

Se dice que un metal es maleable cuando, á martillazos ó con el laminador (página 35), se puede forjar* ó extender en láminas ó en planchas delgadas.

Hierro, oro y plata



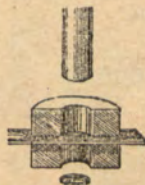
13. Un mismo metal no tiene siempre la misma maleabilidad. El hierro, por ejemplo, es más maleable en caliente que en frío. Los herreros utilizan esta propiedad.



14. El oro es el más maleable de los metales. El batidor de oro, martillando un lingote de oro puro, puede reducirlo á una lámina de una diezmilésima de milímetro de espesor.



15. Estas tenues láminas de oro las aplican los doradores sobre los marcos, las verjas, etc.



16. Sacabocados para cortar las rodajas (*cospel*) destinadas á ser acuñadas.



17. Moneda de plata (una peseta).

TEXTO

Un metal es maleable cuando se puede reducir fácilmente á láminas delgadas. Designación de metales según su grado de maleabilidad: oro, plata, cobre, estaño, platino, plomo, zinc, hierro.

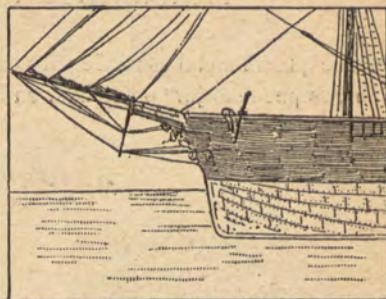
Acuñación de una moneda — Gracias á la maleabilidad del oro y de la plata, es posible acuñar monedas, lo cual se hace sellando ó imprimiendo el *cospel* con un molde de acero llamado *troquel*.

Cada nación tiene sus monedas, y el valor de unas con otras se relaciona por medio de los *cambios*.

Maleabilidad de los metales (continuación)



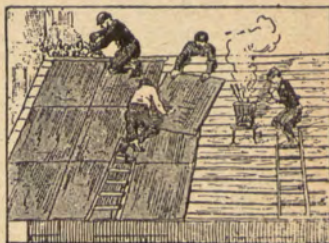
Cobre.— 18. El calderero emplea un martillo para dar forma a los objetos.



19. Las planchas de cobre sirven para forrar los navíos de madera; el agua de mar ataca poco al cobre.



Estaño.— 20. Las sustancias que se quiere resguardar de la humedad (chocolate, bombones, etc.), se envuelven en delgadas hojas de estaño, que se obtienen por medio del batimiento*, como los panes* de oro.



Zinc.— 21. Las láminas de zinc sirven para cubrir los techos de las casas. Muchas de ellas proceden de Asturias.



22. Repujando* hojas de zinc en moldes apropiados, se obtienen adornos muy económicos.



Plomo.— 23. Las láminas de plomo batido sirven para cubrir los pisos de los balcones y de las azoteas expuestos a la lluvia.

TEXTO.— El cobre reducido á láminas sirve para hacer calderas, forrar buques de madera, etc. Con las hojas de estaño se envuelven las sustancias que pueden ser dañadas por la humedad. Con láminas de plomo ó de zinc se cubren los techos de las casas y los pisos de las azoteas. Las hojas de zinc repujadas sirven para hacer adornos.

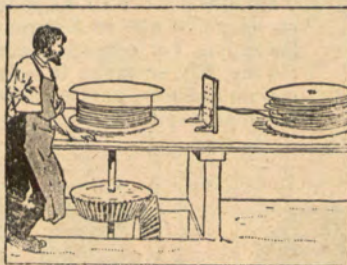
Ductilidad de los metales

Tienen los metales otras propiedades, como la elasticidad, peso, etc., pero es aún más importante su *ductilidad*. Cuando un metal se deja fácilmente *estirar* en hilos, se dice que es dúctil.

Fabricación del alambre de hierro



24. Se hace pasar una barra de hierro candente entre las estrias*, cada vez más estrechas, de un *laminador*, formado por dos cilindros que giran en sentido inverso, movidos por una potente máquina. Poco á poco la barra de hierro se alarga y adelgaza notablemente.



25-26. El obrero obliga á esta barra, ya adelgazada, á pasar en frío por agujeros, cada vez más pequeños, practicados en una sólida placa de acero llamada *hilera*. El hierro se adelgaza entonces hasta convertirse en un hilo. En la figura 25, el obrero obliga al cabo del hilo á pasar por uno de los dichos agujeros, y, logrado esto (fig. 26), lo ata á un tambor giratorio movido por un motor*. Sometido el hilo á violenta tracción pasa, adelgazándose y estirándose, por el agujero de la hilera.

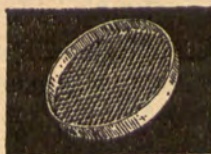
TEXTO

Para hacer alambre de hierro se *lamina* una barra de este metal, candente, y, cuando está bien adelgazada, se pasa en frío por la *hilera*.

Para qué sirven los alambres de hierro y los de cobre



27. Las *cotas de malla* que usaban los guerreros en la antigüedad, se hacían con alambre de hierro trenzado*. Servían para impedir que las flechas hiriesen el cuerpo.



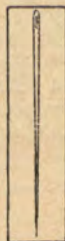
28-29-30. El alambre de hierro y el de cobre sirven para hacer cedazos (fig. 28), muelles (fig. 29), cuerdas para instrumentos músicos (fig. 30, arpa, piano, etc.), clavos, etc.

Los *alfileres* (fig. 31) se hacen con alambre de latón ó de hierro (pág. 30, línea 20) cortados y aguzados* por uno de sus extremos; el otro cabo se aplasta mecánicamente para formar la cabeza.



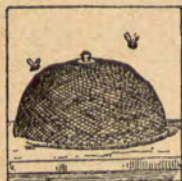
31. Alfiler.

Las *agujas* (figs. 32 y 33) son alambres de acero agujereados en un extremo y afilados por el otro. Es peligroso respirar el polvo que se desprende al afilar las agujas. Por esto los obreros afiladores (fig. 33), se tapan la boca y la nariz con un pañuelo, para no absorber dicho polvo al respirar.



32. Aguja.

33. Obrero afilando agujas.



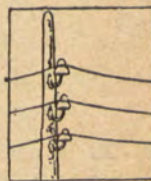
34. Alambra para proteger comestibles.



35. Cesta de alambre para guardar huevos.



36. Cable dealambre de hierro.



37. Hilostelegráficos de alambre de cobre ó de hierro galvanizado.

TEXTO

Con el alambre de cobre y el de hierro se fabrican *telas metálicas*, cables, cuerdas para instrumentos músicos, muelles, etc. Las agujas se hacen de acero, y los alfileres de latón, de hierro ó de acero.

Tenacidad de los metales

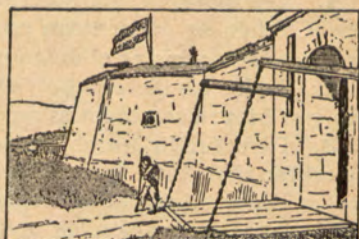
Cuando un hilo metálico puede soportar un cuerpo muy pesado, se dice que es muy tenaz. La tenacidad es cosa muy distinta de la dureza.



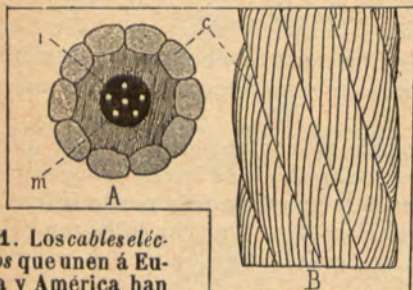
38. El hierro es el más tenaz de los metales.



39. Por eso se hacen con él cables para los buques.

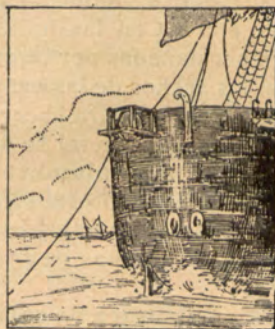


40. Y también cadenas destinadas á soportar grandes pesos.

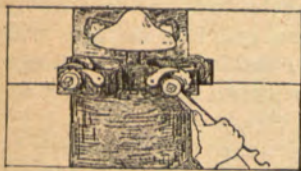


41. Los cables eléctricos que unen á Europa y América han de ser muy tenaces para que no se rompan por su propio peso al ser colocados en el fondo del mar. Para darles la necesaria solidez se les ha cubierto con alambre de hierro C.

B, cable; A, corte del mismo; m, alambre de cobre; l, envoltura de gutapercha; c, forro de alambre de hierro.



42. El tendido de los cables submarinos se hace por medio de buques marinos se hace por medio de buques de gran porte, que llevan á popa* una máquina especial para ir desarrollando el cable de los carretes que lo contienen, á medida que el buque avanza.



43. El hilo telegráfico se estira fuertemente empleando unos aparatos especiales llamados troclas. Estos hilos no se rompen porque son de hierro.

TEXTO

Se dice que un metal es tenaz cuando, reducido á hilos, soporta, sin romperse, fuerte tracción. El hierro es el más tenaz de los metales, por lo que se le emplea para hacer cables y cadenas que pueden soportar pesos enormes.

RESUMEN

1. Los **metales** son minerales pesados, que tienen lustre llamado metálico. Cuando se encuentran puros en la naturaleza se llaman *nativos*. El azogue ó mercurio es el único metal líquido; los demás son todos *sólidos*.

2. Todos los metales se *funden* por medio del calor. El **estaño**, el **plomo** y el **hierro** son metales puros utilizables por su *fusibilidad*.

3. Para fundir un objeto se hace un molde en arena y se vierte en él metal fundido.

4. Un metal es **maleable** cuando se puede reducir fácilmente á *láminas delgadas*. Designación de metales según su grado de maleabilidad: oro, plata, cobre, estaño, platino, plomo, zinc, hierro. Las láminas de oro que sirven para dorar se llaman *panes de oro*. Pueden hacerse tan delgadas, que diez mil sobrepuestas no pasen del grueso de un milímetro.

5. El **cobre**, reducido á láminas, sirve para hacer calderas, forrar buques, etc. — Con las hojas de **estaño** se envuelven las substancias que pueden ser dañadas por la humedad. — Con láminas de **plomo** ó de **zinc** se cubren los techos de las casas y los pisos de las azoteas. Las hojas de zinc *repujadas* sirven para hacer adornos.

6. Cuando un metal se deja fácilmente estirar en hilos, se dice que es **dúctil**. Para hacer **alambre de hierro** se *lamina* una barra de este metal, candente, y, cuando está bien adelgazada, se pasa en frío por la *hilera*. El más dúctil de los metales es el *platino*. Con él se fabrican hilos tan delgados que parecen hilos de araña y para verlos es preciso ponerlos incandescentes*.

7. Con **alambre de cobre** ó de **hierro** se construyen *telas metálicas*, *cables*, *cuerdas para instrumentos de música*, *muelles*, *alfileres*, etc.

8. Se dice que un metal es **tenaz** cuando, reducido á hilos, soporta, sin romperse, fuerte *tracción*. El hierro es el más tenaz de los metales, por lo que se le emplea para hacer cables y cadenas, que pueden resistir pesos enormes, ó tuberías que han de resistir gran presión. Los tubos de plomo ofrecen poca resistencia.

9. Otras propiedades tienen los metales: la **elasticidad**, que se aprovecha en la fabricación de muelles; el **peso**; la **dureza**, etc. Los metales trabajados por el fuego son la base de todos los oficios é industrias. Sin el fuego y sin los metales no existiría la *electricidad*, ese invento maravilloso y fecundo, y no hubiéramos salido, materialmente, del estado de barbarie.

10. El más ligero de los metales que se emplean en la práctica es el **aluminio**, de aspecto parecido al de la plata. Por su poco peso y su resistencia á la acción de los ácidos y de la humedad, se le utiliza para fabricar vasijas y otros objetos portátiles. El aluminio es el metal más abundante en la naturaleza. Se le extrae de una tierra llamada *bauxita*, por medio de la electricidad.

5 III. — EL AGUA Y EL AIRE

Nociones generales

El agua, que, llenando los mares y lagos, ocupa las *tres cuartas partes* de la superficie del globo, desempeña en la naturaleza un *papel importantísimo*. Sin agua no sería posible la vida. No hay quien ignore que una planta que no se riega, se seca y muere. También sabéis que los animales tienen tanta necesidad de agua como las plantas. La *sed*, sensación más exigente aún que el hambre, es una especie de *llamamiento*, una orden imperiosa de nuestro organismo, que exige se le dé el agua que necesita.

Aun suponiendo que el agua no fuera absolutamente necesaria, no por eso dejaría de ser muy útil. En efecto, los *saltos de agua* son una de las fuerzas naturales que el hombre aprovecha para mover las *ruedas hidráulicas* y las *turbinas**, las que, á su vez, ponen en movimiento las muelas de los molinos y las máquinas de las fábricas.

Los *ríos* y los *canales* sirven para transportar, de modo seguro y económico, las mercancías. Hay regiones, por ejemplo el Africa ecuatorial*, donde no existen caminos, por lo que, para penetrar en ellas, es preciso seguir el curso de los ríos. El mismo Océano, que parece debiera ser una barrera infranqueable, se ha convertido, gracias al genio del hombre, en el camino más *cómodo*, más *rápido* y más *seguro* para las transacciones* comerciales y para las relaciones de pueblo á pueblo.

No sólo cuando es líquida nos presta el agua inmensos servicios: la *nieve*, al cubrir los campos en invierno, protege contra las heladas las semillas que el labrador ha sembrado en otoño, aunque en las grandes alturas (Alpes, Himalaya, etc.), imposibilita la vegetación (región de las nieves perpetuas) y produce no pocas desgracias (pág. 116, fig. 8).

El *vapor* de agua se utiliza para mover las máquinas, y la humedad del aire, que se mide con un aparato llamado *higrómetro*, atempera* el

calor del Sol. Las regiones donde la atmósfera es muy seca, son áridos desiertos, v. gr.: el Sahara, donde la vida no es posible. También es el vapor de agua el que forma las *nubes*; sin él no habría lluvias, ni arroyos, ni ríos, ni, por lo tanto, la más pequeña vegetación.

En resumen, en todos sus estados y bajo todas las formas, **el agua es indispensable** á la existencia de los seres vivos, tanto como el aire, el calor y la luz.

Hay que añadir, sin embargo, que á veces el agua puede ocasionar verdaderos desastres. Citaremos como ejemplo los inmensos perjuicios que causa el *granizo* (agua congelada en granos duros y gruesos) en el arbolado y en los sembrados, y los destrozos causados por los torrentes en ciertas regiones montañosas y faltas de arbolado.

Así como no podríamos vivir sin agua, nos es de absoluta necesidad el aire para la vida. Forma el aire, alrededor del globo terráqueo, una capa, llamada *atmósfera*, que parece tener más de 60 ó 70 kilómetros de espesor, y aun hay sabios que la calculan en 300 kilómetros. Su peso se mide con el *barómetro*.

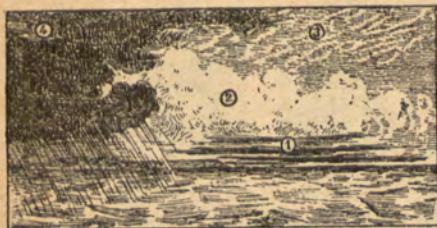
El aire está formado principalmente por dos gases: el **oxígeno** y el **nitrógeno** ó **ázoe**. El oxígeno mantiene la respiración de los seres vivos, por lo que se le ha llamado también *aire vital*. El nitrógeno sólo sirve para disminuir, en cierto modo, la energía del oxígeno, que, si fuese puro, obraría con demasiada actividad sobre nuestros órganos. Si á un ser vivo se le priva de oxígeno, muere rápidamente *asfixiado*.

El oxígeno, además de mantener la respiración, hace posible la *combustión**. Es, por tanto, un agente esencial á la vida.

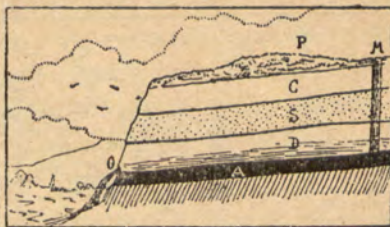
Además de oxígeno y nitrógeno hay en el aire vapor de agua, ácido carbónico, y una pequeña cantidad de un gas, que durante mucho tiempo se ha confundido con el nitrógeno, y al que se da el nombre de *argón*. En el mismo aire se han encontrado recientemente otros gases, llamados *criptón*, *neón*, *metargón* y otros.

Sin el aire no podríamos respirar y no sería posible la vida de los animales ni la de los vegetales; sin aire nada oiríamos, veríamos poco, y el cielo se nos presentaría enteramente negro; sin aire tampoco habría vientos, que son agentes de limpieza, motores de máquinas y necesarios para la fecundación de las plantas.

Circulación del agua



1. El agua del mar, al evaporarse*, produce las nubes, que afectan distintas formas (1, estratos; 2, cúmulos, 3, cirros; 4, nimbos). Las nubes, á su vez, dan lugar á la lluvia.



2. La lluvia penetra en el suelo hasta que encuentra una capa *A impermeable* (arcilla). El agua corre sobre esta capa y va á salir por *O*, donde forma una fuente ó manantial.



3. El agua de lluvia que no penetra en el suelo, corre por la superficie, y en las montañas faltas de arbolado forma torrentes devastadores*. En las pendientes cubiertas de vegetación corre mansamente sin ocasionar daños.



4. En las montañas elevadas, donde el frío es intenso, cae la nieve y forma ventisqueros, verdaderos ríos de hielo que se deslizan lentamente. Al llegar el hielo á regiones menos elevadas, y, portanto, más cálidas, se derrite y produce corrientes de agua.



5. Las aguas de los manantiales, de los torrentes ó de los ventisqueros se reúnen y dan lugar á los ríos que van á morir ó desaguar al mar.

TEXTO

El agua del mar, al evaporarse, forma nubes. — Las nubes producen la lluvia y la nieve. La lluvia no es más que el vapor de agua de las nubes liquidado. La lluvia y la nieve dan nacimiento á los manantiales, á los torrentes y á los ventisqueros, que son el origen de los ríos. — Los ríos devuelven el agua al mar. — El agua del mar se evapora para dar ocasión á nuevas nubes, y así indefinidamente.

Utilidad del agua



6. Si se echa azúcar en un vaso de agua, el azúcar se *disuelve* y el agua se *azucara*.



7-8. Del mismo modo, el agua de los ríos ó de los manantiales, al pasar sobre rocas de todas clases, las *disuelve* más ó menos según su grado de *solubilidad**.



9. Las aguas naturales que contienen muchos cuerpos disueltos, se llaman *aguas minerales y medicinales*.



10. El agua que sirve para beber, recibe el nombre de *potable*; *disuelve* fácilmente el jabón, tomando color blanco lechoso, y no forma grumos*.



11. El agua no potable *cuece* mal las legumbres, y las *endurece*, porque contiene demasiadas *substancias minerales* en *disolución*.



12. El agua natural es la mejor de las bebidas; la *única indispensable* para la vida animal y vegetal. Los heridos desfallecidos por la *hemorragia*, piden *afanosos* agua que reemplace en sus venas la *sangre* que han perdido.



13. Los *minerales* que el agua contiene en *disolución* nutren los huesos. Se ha probado que si se alimentan cerdos con agua desprovista de *substancias minerales* (*agua destilada*), sus huesos se *ablandan*.

TEXTO

Toda *agua potable* debe contener cuerpos (*sales*) en *disolución*. Estos cuerpos sirven para alimentar los huesos de los animales.

Se conoce que el agua contiene *demasiadas sales* y no es potable en que: 1.º, no *cuece* bien las legumbres; 2.º, no *disuelve* el jabón.

No es potable el agua de lluvia reciente, la de estanques cenagosos, la de ríos en inundación ni la del mar.

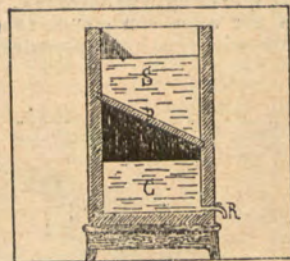
El agua considerada como bebida



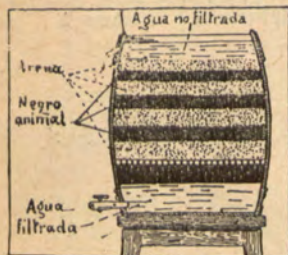
14. Obrero filtrando vino.

De igual modo, tómesese un recipiente dividido en dos compartimientos por una capa *porosa** P de arenisca, ó, mejor aún, de porcelana sin vidriar (la arenisca no sirve para hacer buenos filtros porque es demasiado porosa). Viértase en el compartimiento superior agua impura S; esta agua pasará, purificada, á C, y las impurezas quedarán en la placa P. El agua C es agua filtrada.

Con un tonel puede cualquiera fabricarse un filtro excelente: se divide el tonel en dos compartimientos por una tabla en la que se practican muchos agujeri-



15. Filtro de arenisca ó de porcelana.



16 Filtro de arena y carbón.

tos; sobre esta tabla se extienden capas sucesivas de arena fina y de carbón en polvo. El examen de la figura muestra claramente cómo se purifica el agua en este filtro. Los mejores filtros se construyen con porcelana sin vidriar.

A falta de filtro, puede purificarse el agua hirviéndola durante 15 minutos para matar los microbios. Antes de beber esta agua, se ha de dejar enfriar en una vasija destapada para que se airee, condición indispensable para que no sea indigesta.

TEXTO

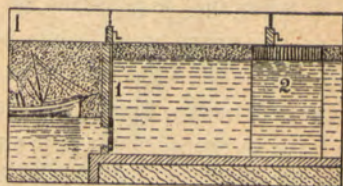
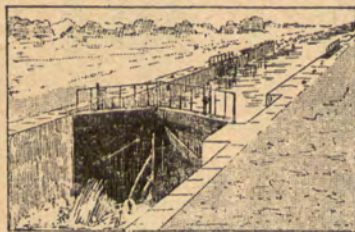
El agua contiene á veces microbios (gérmenes de enfermedades); entonces es necesario purificarla por medio de *filtros* ó hirviéndola durante 15 minutos, dejándola, en este último caso, airear antes de beberla.

Aprovechamiento de las corrientes de agua



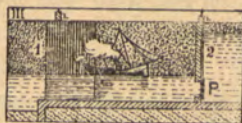
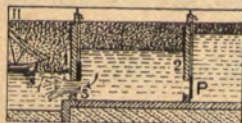
17. Cuando un río tiene anchura y profundidad suficientes para que puedan circular por él embarcaciones de regular *calado**, se dice que este río es *navegable*. — Los transportes por agua son menos rápidos pero más económicos que los transportes por ferrocarril.

18. Cuando un río no es navegable se *canaliza*, es decir, se regulariza su cauce* ó lecho, haciéndolo más profundo; otras veces se abren canales para poner en comunicación dos ríos navegables.



19. Para regularizar las corrientes de los canales y facilitar la navegación, se construyen *esclusas*.

20. Cada esclusa tiene dos puertas, 1 y 2. La parte del canal que se ve en la figura á la izquierda de la puerta 1, se llama *tramo inferior* y la de la derecha *tramo superior*. Un barco B se presenta para pasar del tramo 1 al tramo 2.



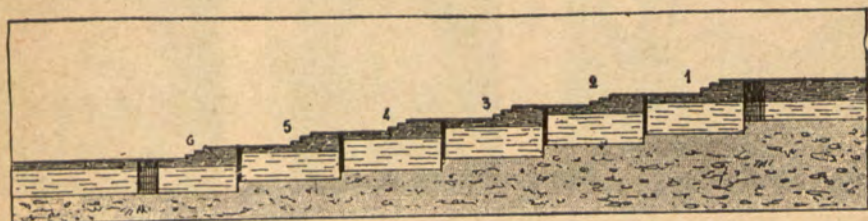
21. El encargado de la esclusa cierra la puerta 2, y vacía la esclusa, abriendo una compuerta S de la puerta 1.

22. Cuando está vacía la esclusa, se abre la puerta 1, y el barco entra en la esclusa.

23. Luego se cierra la puerta 1 y se llena la esclusa abriendo la compuerta P; sube el nivel del agua y con ella el barco. Entonces se abre la puerta 2 y pasa el barco.

TEXTO. — (Véase la página siguiente.)

Aprovechamiento de las corrientes de agua (continuación)



24. Combinando una serie de esclusas, se consigue que una embarcación suba por pendientes acentuadas. Mas para esto es preciso, como puede verse en la figura, disponer de corrientes de agua que alimenten el depósito más elevado; si no fuera así, los depósitos superiores acabarían por no tener agua, pues para hacer pasar un barco de la esclusa 2 á la esclusa 1, por ejemplo, es necesario llenar la esclusa 2 con el agua de la esclusa 1. Es, por tanto, indispensable que una corriente de agua llene la esclusa 1, cuando esté en parte vacía. Para lograrlo se establece, en la parte más elevada del curso del canal, un depósito de abastecimiento* alimentado por una fuente ó por una derivación* de cualquier corriente de agua.



25. Las derivaciones de las corrientes de agua se utilizan para regar los campos. En algunas regiones estas aguas se mezclan con los desperdicios de las cloacas*, formando un excelente abono* que fertiliza las tierras con poco gasto.



26. Los saltos de agua se utilizan como fuerza motriz*. El agua cae en los cangilones* de una rueda, y, con su peso, hace girar á esta rueda que, á su vez, pone en movimiento alguna máquina.

TEXTO

Llábase *rio navegable* al que permite el transporte de mercancías en embarcaciones.

Cuando un río no es navegable, para hacer que lo sea, se le canaliza.

☞ Otras veces se abren canales para unir dos ríos navegables.

En los canales se suelen construir esclusas, cerradas por puertas. Se pueden vaciar ó llenar las esclusas por medio de compuertas que el obrero encargado abre y cierra según conviene.

Las corrientes de agua sirven también para regar los campos, mediante canales y acequias. Donde no hay canales no hay riqueza agrícola. Auxiliares de los canales son los pantanos, grandes depósitos donde se recoge el agua para regar.

Los saltos de agua se utilizan como fuerza motriz.

Utilidad del aire



27. La tierra está rodeada de aire. Los objetos lejanos ofrecen á nuestros ojos contornos borrosos, porque los vemos al través de una espesa capa de aire que es lo que llamamos *atmósfera*.



28. El aire es indispensable para la *respiración*. Si se mete un pájaro dentro de una campana en cuyo interior no se renueva el aire, el pájaro muere *asfixiado*.



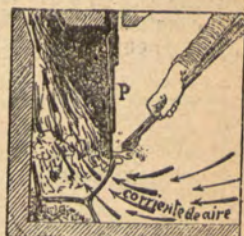
29. El aire es necesario para la *combustion**. Si se pone una bujía encendida dentro de una campana y no se renueva el aire, la bujía se apaga.



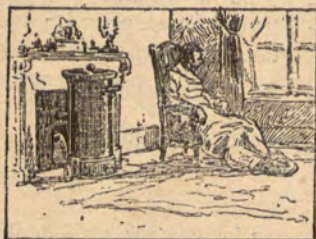
30. De lo dicho se deduce que es necesario renovar á menudo el aire de las habitaciones, especialmente si se reúnen en ellas muchas personas.



31. Soplando un fuego que se apaga, es decir, echándole aire, se reanima. El carbón encendido produce *ácido carbónico*.



32. Abriendo la portezuela P de una chimenea, se produce una *corriente* que aviva el fuego.



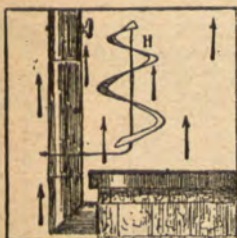
33. El carbón que arde poco á poco por falta de aire, despiden un violento veneno: el *óxido de carbono*. De aquí que sean tan peligrosas las estufas de combustión lenta.

TEXTO

El aire rodea todo el globo terráqueo, y alimenta la respiración de los animales y vegetales y la combustión.

Debe renovarse frecuentemente el aire de las habitaciones y evitar el empleo de estufas de combustión lenta que producen un veneno violento llamado *óxido de carbono*.

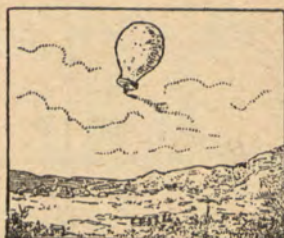
Aire caliente. — Aire frío. — Ventilación



34. El aire caliente es más ligero que el aire frío: una hélice* H de papel, puesta sobre una estufa encendida gira á impulsos del aire caliente.



35. Por la misma causa, cuando se hincha con aire caliente un globo de papel, éste se eleva en la atmósfera.



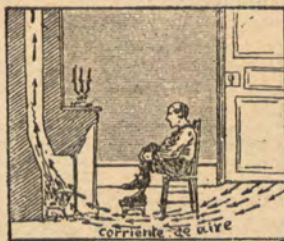
36. Los globos hinchados con aire caliente fueron inventados, en el año 1783, por los hermanos Montgolfier, y recibieron el nombre de *mongolfieras*.



37. Actualmente se hinchan los aerostatos ó globos con gas del aluminio (pág. 81) ó con hidrógeno*, gases más ligeros que el aire.



38. *Calefacción: Estufas.* — El aire calentado por la estufa asciende; se enfría al contacto de las paredes y el techo, y baja de nuevo calentándose otra vez en la estufa.



39. *Calefacción: Chimeneas.* — El aire caliente que se escapa por la chimenea es reemplazado por el *aire frío* que entra por debajo de la puerta.



40. *Ventilación.* — El aire viciado por la respiración es caliente, por lo que se eleva y escapa por el orificio* S. Este aire es reemplazado por aire puro que entra por E. Los orificios E y S deben ser muy pequeños para que la corriente de aire sea imperceptible.

TEXTO

El aire caliente es mucho más ligero que el aire frío; esto fué aprovechado por los hermanos Montgolfier, fabricantes de papel, en Annonay (Francia), para inventar los *globos*.

El tiro* de las chimeneas, la ventilación y la calefacción de las habitaciones, se hacen merced á la tendencia que tiene el aire caliente á subir siempre que se encuentra con aire frío. Para ventilar grandes locales como escuelas, teatros, etcétera, conviene emplear ventiladores mecánicos ó eléctricos.

El viento



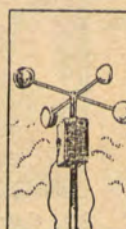
41. Si se abre la puerta de comunicación de dos habitaciones de distinta temperatura, se advierte que hay una corriente superior que va de la habitación caliente a la fría, y otra inferior en sentido contrario.



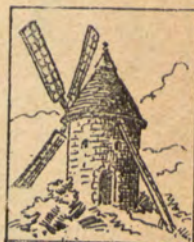
42. Del mismo modo, siempre que dos regiones del globo sean calentadas desigualmente por el sol, se producirán *corrientes de aire*. A estas corrientes de aire se les da el nombre de viento; luego el viento no es más que aire en movimiento.



43. Los vientos del oeste y del sur que proceden de mares cálidos están cargados de humedad y son, por tanto, vientos de lluvia.

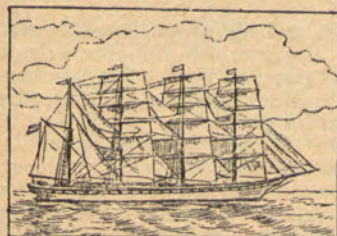


44-45. La dirección del viento se conoce por el movimiento de las nubes y por las *veletas* (fig. 44); su fuerza se mide con aparatos llamados *anemómetros* (fig. 45).



46. El viento se utiliza como *fuerza motriz*. Es una fuerza poderosa y económica.

TEXTO



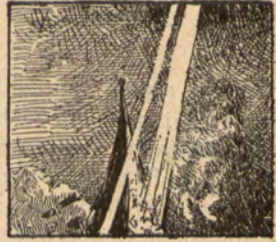
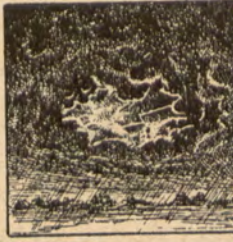
47. Los barcos de vela son movidos por la fuerza del viento.

La causa más frecuente del viento es la diferencia de temperatura entre dos regiones más ó menos distantes del globo. — Con el nombre inglés de *Gulf Stream* (corriente del golfo), designase una gran corriente de agua tibia del océano Atlántico, que nace en el golfo de Méjico y se dirige hacia el nordeste y calienta las costas occidentales de Europa. — Los vientos que pasan por estas aguas son húmedos y producen lluvia. — El viento se utiliza como *fuerza motriz*. — Por último, el viento es necesario para disipar las brumas* malsanas que se forman sobre las grandes ciudades, cuando el aire está encaimado, y que son muy visibles, al anochecer y por las mañanas, en los días serenos.

Tormentas. — Pararrayos



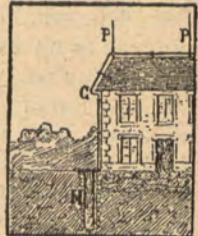
48. Si se aproxima un dedo á una máquina eléctrica cargada, salta una chispa (*chispa eléctrica*) de la máquina al dedo. Esta chispa produce un ligero *chasquido* y la sensación de un fuerte pinchazo.



49-50. Cuando la chispa se produce entre dos nubes electrizadas, ó entre una nube y la tierra, recibe el nombre de *rayo*. Al fenómeno luminoso que acompaña al rayo se llama *relámpago*; el *trueno* es el ruido de la descarga eléctrica. Aun cuando el relámpago y el trueno son simultáneos*, vemos el relámpago antes de oír el trueno, porque la velocidad de la luz es muchísimo mayor que la del sonido.



51. Si se acerca una *punta metálica* (compás, pluma) a una máquina eléctrica, no salta chispa.



54. Durante las tormentas es peligroso cobijarse bajo los árboles ó edificios aislados que por su altura pueden atraer el rayo.

52-53. Por eso, para preservar de los rayos los edificios, se emplean aparatos llamados *pararrayos* P, barras de hierro terminadas en una punta de platino (que es el metal menos fusible, página 31) y puestas en comunicación con el suelo por un cable metálico C, que termina en un pozo H. Cuando pasa una nube tempestuosa (cargada de electricidad) cerca de un pararrayos, la electricidad de la tierra se escapa por la punta de platino; si el escape es insuficiente para evitar la descarga eléctrica, la punta atrae el rayo, que es conducido, por el cable, al pozo, evitando así todo daño. El sabio norteamericano Benjamín Franklin inventó el pararrayos á mediados del siglo XVIII.

TEXTO

La explicación de los grabados.

RESUMEN

1. El agua se presenta en tres estados: *sólido*, *líquido* y *gaseoso*. En estado sólido forma el hielo, la escarcha y la nieve. En estado líquido se acumula en lagos y mares. En estado de vapor flota en la atmósfera y forma las nubes. El agua líquida es *dulce ó instpida* en las fuentes, ríos y lagos, y *salada* en el mar. El agua del mar debe su sabor á la *sal* común ó cloruro de sodio que tiene en disolución.

2. El *agua del mar*, al evaporarse, forma las **nubes**. Las *nubes* producen la *lluvia* y la *nieve*. — La *lluvia* y la *nieve* dan nacimiento á los *manantiales*, á los *torrentes* y á los *ventisqueros*, que son el origen de los ríos. — Los ríos devuelven el agua al mar.

3. Toda **agua potable** debe contener cuerpos (sales) en *disolución*. Estos cuerpos sirven para alimentar los huesos de los animales. Se conoce que el agua contiene *demasiadas sales* y no es potable, en que: 1.º, no cuece bien las legumbres; 2.º, no disuelve el jabón.

4. El agua contiene á veces **microbios** (gérmenes de enfermedades); entonces es necesario purificarla por medio de *filtros* ó hirviéndola durante quince minutos, pero aireándola después.

5. Se llama ríos **navegables** á los que tienen anchura y profundidad suficientes para que puedan circular por ellos embarcaciones de regular calado. Cuando un río no es navegable se le **canaliza**; otras veces se abren canales para poner en comunicación dos ríos navegables. Para regularizar las corrientes de los canales y facilitar la navegación se construyen **esclusas**.

Las corrientes de agua sirven también para *regar* los campos. Los saltos de agua se utilizan como *fuerza motriz*.

6. El **aire** mantiene la *respiración* de los animales y de los vegetales y la *combustión*.

7. El **aire caliente** es mucho más ligero que el **aire frío**. Esta propiedad se aprovecha para *avivar el fuego en las chimeneas* y para *ventilar las habitaciones*. Con aire caliente se llenan globos que se elevan por el aire.

8. El **viento** es aire en movimiento. La causa más frecuente del viento es la diferencia de temperatura entre dos regiones del globo.

En los *molinos de viento* se utiliza, mediante grandes ruedas de aspas, la fuerza motriz que tiene el viento.

9. Las **tempestades** son originadas por la *electricidad* de las nubes y de la tierra. Los *pararrayos* preservan los edificios de las descargas eléctricas llamadas *rayos*.

IV. — MATERIAS ALIMENTICIAS

Nociones generales

Sabéis lo que es un lápiz, un cuchillo, una piedra de amolar, un vestido. Todo esto *sirve*, se usa y, naturalmente, *se gasta*; y al fin nada queda del lápiz, de la hoja del cuchillo, de la piedra ó del vestido. Lo propio ocurre con nuestro cuerpo: trabaja, se usa (andando, trabajando, pensando, etc.) y, por lo tanto, se gasta. Cada diez años cambiamos hasta la más pequeña molécula* de nuestro cuerpo; al cumplir veinte años, nada tenemos de lo que teníamos al cumplir nueve; todo ha cambiado: corazón, piel, venas, pulmones, huesos, ojos, etc. Y es que, mientras se consume por una parte, se alimenta por otra; trabaja, pero come; gasta, pero recupera. Si sólo gastásemos fuerzas sin alimentarnos, nos consumiríamos, moriríamos. Por esto, quien se nutre menos de lo que se gasta, enflaquece; quien come cantidad igual á lo que se gasta, se conserva; quien come más, engorda, y si es pequeño, crece.

Los **alimentos**, que son *sólidos ó líquidos*, es decir, *comidas y bebidas*, son las substancias que nos nutren y que dan fuerza á nuestros órganos*.

Existen además ciertas substancias que no son, propiamente hablando, alimentos, pero que sirven para sazonzarlos, es decir, para hacerlos más agradables al paladar: se denominan *condimentos*.

Los alimentos propiamente dichos, las bebidas y los condimentos nos son suministrados por los tres reinos de la naturaleza. Así la *carne*, la *leche*, la *manteca*, los *huevos*, son de naturaleza animal; el *pan*, el *vino*, la *cerveza*, tienen origen vegetal; por último, las *substancias calcáreas*, que sirven para alimentar los huesos, la *sal*, nos las proporciona el reino mineral.

Los alimentos se dividen en varias clases:

1.º Los **albuminoideos**, así llamados porque contienen mayor ó

menor cantidad de *albúmina*, substancia análoga á la clara del huevo: tales son la carne, los huevos, el queso, el gluten del pan;

2.º **Alimentos grasos:** aceite, manteca, grasas;

3.º **Harinosos ó farináceos**, que provienen de los vegetales, y contienen mucho almidón. El tipo de los alimentos farináceos es la patata; el pan es también un alimento harinoso;

4.º Los **azúcares**.

Todos estos alimentos se introducen por la boca en el *tubo* digestivo*, donde son *digeridos*.

Fácilmente se comprende en qué consiste la digestión:

Póngase un pedazo de azúcar sobre un lienzo seco; el azúcar permanecerá indefinidamente en el lienzo sin atravesarlo; mas si se vierte agua sobre el azúcar, éste se *disuelve* en el agua, y agua y azúcar pasan entonces al través del lienzo.

Del mismo modo, un pedazo de pan ó de carne no pueden atravesar las paredes del intestino* para penetrar en nuestro cuerpo, si no están disueltos en un líquido. Hay en el estómago y en los intestinos jugos que disuelven ó liquidan el pan, la carne y los demás alimentos sólidos. Esta transformación de los alimentos sólidos en líquidos se llama **digestión**, y la substancia líquida resultante se llama *peptona*, la cual, por lo tanto, no es otra cosa que los alimentos ya digeridos. Por esto se da, mezclada con vino, á los enfermos del estómago.

Cuando los alimentos se hacen líquidos, atraviesan el tubo digestivo y llegan á la sangre, la cual, al *circular* por todo el cuerpo, por medio de las *venas y arterias*, los lleva á las piernas, á la cabeza, al oído; en una palabra, á todas las partes del cuerpo, á todos los *órganos*. Estos toman de la sangre los alimentos que lleva y se nutren con ellos.

Consejos higiénicos. — Para hacer buenas digestiones es necesario mascar bien los alimentos, operación que exige continuo cuidado de la dentadura; limpiadla diariamente, y no partáis con ella cuerpos duros (nueces, bellotas, piñones, etc.). Comed despacio, y, si es posible, á horas fijas, y sobre todo sed sobrios*; haciendo esto viviréis sanos y alegres, porque la salud es fuente de alegría.

Cultivo del trigo



1. En otoño se ara la tierra para airearla y hacerla más blanda, más permeable* y más nutritiva.



2. Después se siembra (á mano ó con máquinas modernas), es decir, se echan los granos de trigo en los surcos.



3. Al sembrado sigue el rastrilleo, que se practica también en otoño, y que consiste en pasar por el terreno sembrado el *rastrillo* para cubrir con tierra las semillas.



4. En los países fríos se pasa un rodillo de piedra sobre la tierra para desmenuzar los terrones é impedir así que lleguen hasta los granos los efectos de las heladas.



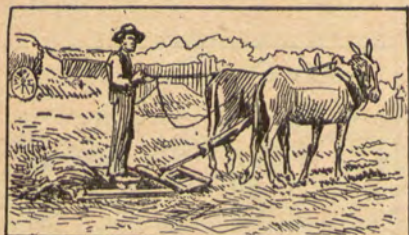
5. En verano se hace la siega, operación que consiste en cortar las espigas con instrumentos llamados *hocas**, con *quadañas** ó con *máquinas segadoras*. Con las espigas se forman *haces* ó *gavillas**.



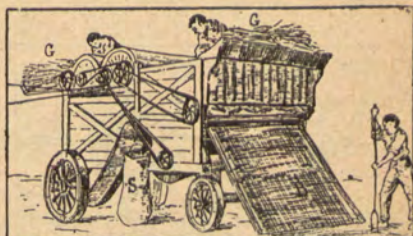
6. Las gavillas se amontonan simétricamente en la *era* (lugar donde se trilla [página siguiente, figura 7]). A estos montones se les da el nombre de *gavilleros*.

TEXTO. — Para cultivar el trigo se empieza por *arar la tierra*; después se *siembran* los granos y en seguida se cubren de tierra por medio del *rastrilleo*. Cuando las espigas están granadas se *siegan* y se reúnen en *gavillas* que se amontonan en las *eras*.

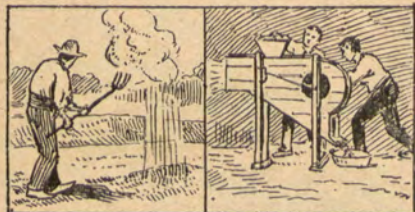
Lo que se hace con el trigo



7. Tendida la parva* en la era, se quebranta con el trillo, con el pisoteo de las caballerías ó con trilladoras mecánicas. La trilla tiene por objeto separar el grano de la paja.



8. Las trilladoras mecánicas realizan la operación con mucha más rapidez y limpieza, y al propio tiempo trituran la paja, que después se amontona formando pajares.



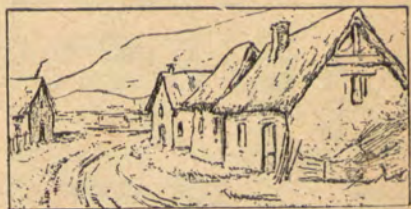
9. Luego se limpia el trigo con aventadoras ó arrojándolo al aire con horquillas; el viento se lleva el polvo y los cuerpos ligeros, y el grano, por ser más pesado, cae en montón. A esto se llama *aventar*.



10. Una vez limpio el trigo, se recoge y mete en sacos que se llevan al molino, donde se *muele* y convierte en harina. Los molinos son movidos por el agua, por el viento ú otro agente mecánico.



11. La paja que resulta después de trillado el trigo sirve para forraje* de las bestias y para hacerles camas.



12. En algunas regiones (Valencia, Murcia) se aprovecha la paja para cubrir las barracas ó casas pobres.

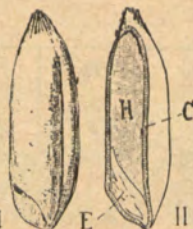
TEXTO

Las espigas se quebrantan con trillos, con el pisoteo de las caballerías ó á máquina; el trigo se limpia aventándolo; con el grano limpio se hace *harina*; la paja sirve para forraje de las bestias y para hacerles camas; también se emplea en ciertas regiones para cubrir las barracas ó casas pobres.

Lo que hay en un grano de trigo



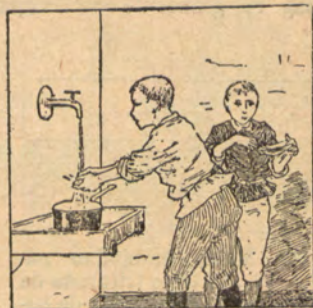
13. El trigo es una planta de la familia de las *gramíneas*; sus flores y sus frutos forman una *espiga*, como el centeno, la cebada, etcétera.



14. Grano de trigo. I, grano entero; II, grano cortado; C, cáscara del grano; esta cáscara produce el *salvado*; H, parte del grano de donde se saca la harina de flor; E, *embrión*, parte que, aumentando de tamaño cuando el grano germina en el suelo, atraviesa la cáscara y forma la planta y la espiga.



16. El agua con que se ha amasado la harina deja, si se posa, una masa blanca A, que es *almidón*. Como se ve, la harina contiene almidón y gluten.



15. Si se amasa con agua harina de trigo, quedará en las manos una substancia amarillenta y elástica* que se conoce con el nombre de *gluten*. El mismo resultado se obtiene mascando un rato granos de trigo: el gluten queda en la boca.



17. Planchado-*ra almidonando* ropa. Pasando luego una plancha caliente sobre la ropa almidonada adquiere ésta brillo y dureza.



18. Cociendo almidón se hace *engrudo*, que sirve para pegar los anuncios.

TEXTO

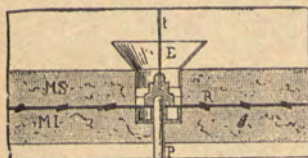
En el grano de trigo se encuentra harina, que se compone de *gluten* y *almidón*.

La cáscara del trigo molida da el *salvado*, que sirve de alimento á muchos animales domésticos. Al salvado fino se le llama *moyuelo*.

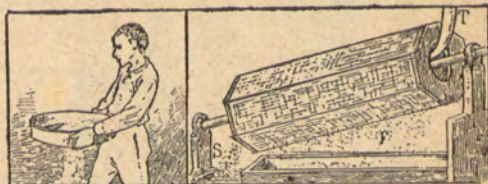
El *almidón* se emplea para el *planchado* de la ropa y para hacer *engrudo*.

Elaboración del pan

El pan se elabora con *harina*. La *harina* se obtiene triturando entre dos muelas (pág. 19) granos de *cereales* (pág. 57).



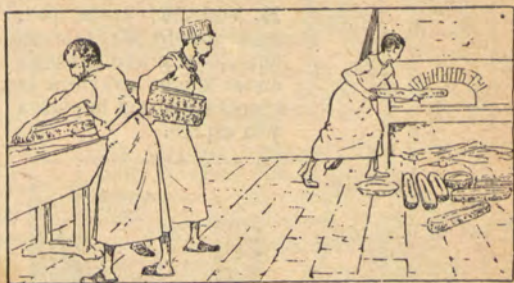
19. Muelas de molino (página 19). El trigo triturado da la *molienda*, compuesta de *harina* y de *salvado* (fig. 14, página 55). Los granos de trigo echados en el embudo E, pasan á las ranuras R, donde son triturados; la muela M S gira; la M I está fija.



20. Se pone la *molienda* en un tamiz ó cedazo espeso, agítase, y la *harina* pasa por los intersticios de la tela, mientras el *salvado*, que es más grueso, queda en el tamiz; en los molinos se emplean cedazos mecánicos, llamados *cernedores*. Con el moyuelo y el *salvado* se hace un pan basto que recibe el nombre de *pan basto*.



21. La *harina* forma con el agua una pasta que el panadero *amas*a; después la mezcla con *levadura**.



22. La *levadura* esponja, *fermenta* la masa. Para que la fermente bien, se divide en porciones que se colocan en tablas cerca del horno. La pasta que *fermenta* mucho da un pan ligero y esponjoso.



23. Cuando está la pasta á punto se *mete* en el horno, donde se *cuece* y convierte en pan.

TEXTO

1. Los granos de trigo triturados entre dos muelas dan *salvado* y *harina*. Para separar la *harina* del *salvado* se *cierra* la molienda.
2. Con la *harina* se hace una pasta que se *amas*a y mezcla con la *levadura* para que *fermente*.
3. Esta pasta, *fermentada* y *cocida*, es el *pan*, base de la alimentación en todo el mundo civilizado.

Otros cereales



24. El centeno da una harina pobre en gluten, con la que se hace pan moreno que se conserva fresco mucho tiempo.



25. Cebada. — Sirve para fabricar un pan basto muy compacto*.



26. Avena. — Da un pan muy grosero, negro é indigesto, de sabor amargo. La avena, como la cebada, se emplea casi exclusivamente para pienso* de las caballerías.



27. Maíz. — Cereal indígena en la América del Sur; también se cultiva en Europa. Con el maíz se hace un pan llamado *borona*, y en Méjico y otras regiones una pasta alimenticia denominada *tortilla*.



28. Arroz. — Cereal comestible propio de los países cálidos. No sirve para hacer pan.



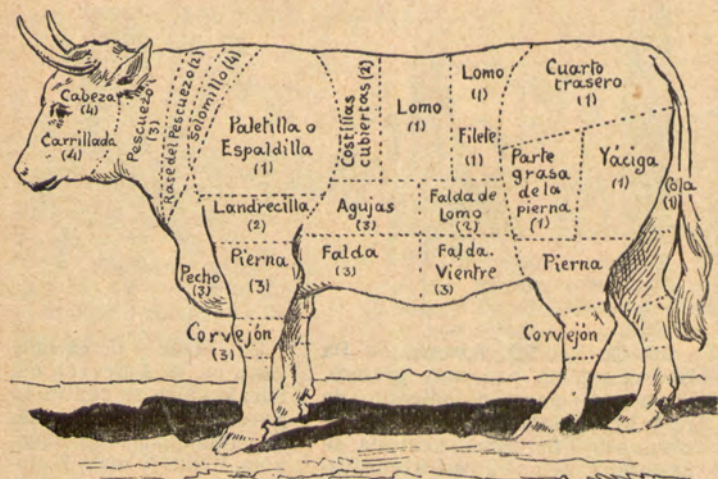
29. Alforjón ó trigo sarraceno. En algunas comarcas pobres se hace pan de este cereal.



30. Mijo. — Es el cereal más abundante en África. Se da como alimento á los pájaros.

TEXTO. — Además del *trigo* existen los siguientes cereales: el *centeno*, la *cebada*, la *avena*, el *maíz*, el *alforjón*, que sirven para hacer pan, más ó menos grosero; el *arroz* (alimento principal en China) que, aunque comestible, no sirve para hacer pan. El *mijo* se da como alimento á los pájaros. El *alforjón* es el único que no pertenece á la familia de las gramíneas*; pertenece á la de las poligonáceas*, como la *acedera*.

La carne



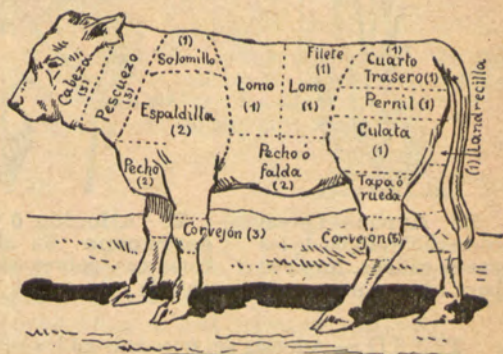
31. Buey (los números indican la calidad de la carne).

Buey

El buey proporciona una carne roja muy nutritiva. La hiel* del buey se emplea para quitar las manchas de grasa en las ropas. El hígado es el órgano que produce la hiel ó bilis.

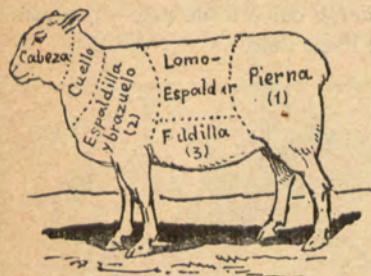
Termera

La ternera da una carne roja, sabrosa, más digerible que la del buey, pero menos nutritiva. Esta carne debe comerse bien cocida. — Es un excelente alimento para los convalecientes á quienes no convienen los manjares que son demasiado fuertes.



32. Ternera (los números indican la calidad de la carne).

La carne (continuación)



33. El carnero (los números indican la calidad de la carne). — La carne de carnero es muy alimenticia; la de los carneros criados en los prados de marisma* es más blanca, más tierna y más sabrosa que la de los carneros ordinarios. De la grasa de carnero se saca el sebo con el que se fabrica la *estearina*. (Véase la página 77.)



34. El cerdo. — La carne de cerdo debe comerse muy cocida; quien no tiene este cuidado se expone á contraer graves enfermedades (*solitaria**, *triquinosis**), producidas por gusanos que se suelen encontrar en ella. Con la carne de cerdo se hacen *embutidos*. La *manteca*, substancia que el cerdo proporciona en abundancia, tiene varios usos. La carne gorda del cerdo se llama *tocino*.

La carne de *cabrito* y la de *cordero* (carnero de menos de un año) son sabrosas, blancas y de fácil digestión, pero poco nutritivas.

En algunos países, por ejemplo en Francia, también se come *carne de caballo*, de *mulo* y de *asno*.

Por otra parte es de notar, de un modo general, que las carnes poco rojas (*ternera*) y las blancas (*pollo*) son de agradable gusto y fácil digestión, pero mucho menos alimenticias que las carnes rojas. Las carnes blancas deben comerse bien cocidas; las rojas se acostumbra comerlas medio crudas.

TEXTO

Los animales de carne roja son: el *buey*, la *ternera*, el *carnero* y el *caballo*, etc. Los de carne blanca: el *cabrito*, el *cordero*, el *cerdo*, las *aves*, la *caza menor* (conejo, liebre), etc. — La carne de *cerdo* es muy indigesta, y, como todas las carnes blancas, debe comerse muy cocida y con sobriedad.

Caza. — Mamíferos

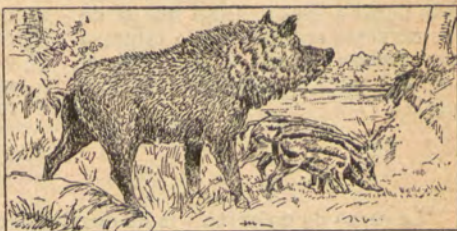
Los mamíferos son animales que tienen el cuerpo cubierto de pelo y que amantan* á sus hijos. Si el pelo es suave y rizado se llama *lana*.



35. Ciervo, cierva y cervato. — Animales *rumiantes**. Los cuernos del ciervo caen en otoño y nacen de nuevo en primavera. La cierva carece de cuernos. El cervato es el ciervo menor de seis meses.



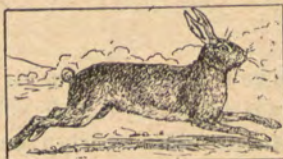
37. Corzo. — *Rumiante* que se encuentra en distintas regiones de Europa; es de color gris rojizo, rabón y tiene las cuernas pequeñas.



33. Jabalí y jabatos. — *Paquidermo** muy fiero de la familia del puerco. La hembra llámase jabalina, y jabato el cachorro*.



36. Gamuza. — *Rumiante* que abunda en los Alpes, en los Pirineos y en otras regiones montañosas.



39. Liebre. — Animal *roedor**. Tiene los dientes anteriores (incisivos) muy cortantes.



40. Conejo. — *Roedor*; habita en *madrigueras*, es decir, en galerías subterráneas que abre en la tierra.

TEXTO

Las más preciadas piezas de caza entre los *animales mamíferos* son: el *ciervo*, el *gamo*, la *gamuza* y el *corzo*, animales *rumiantes*; el *jabalí* ó *cerdo salvaje* y el *tapiro* ó *danta* de América, *paquidermos*; la *liebre* y el *conejo*, *roedores*. La carne de todos estos animales, aunque muy apreciada y sustanciosa, debe comerse bien cocida por ser de difícil digestión.

Caza. — Aves

I. Gallináceas.—Caracterizadas por tener cuerpo grueso y pesado y alas cortas y en cada pata tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás. El macho tiene un espolón*.



41. Pata de gallinácea.



42. Perdiz y perdigones.



43. Codorniz.

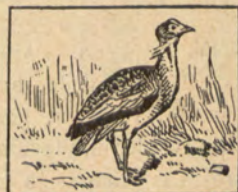


44. Faisán.

II. Zancudas. — Patas largas y sin plumas.



45. Garza real. Antiguamente los magnates* cazaban estas aves valiéndose de halcones (aves de presa) amaestrados.



46. Avutarda. Abunda en España; vive en los campos áridos y pedregosos; su carne es muy apreciada.



47. Chorlito. Ave* de paso.



48. Avefría; su carnero es apreciada sino en otoño.



49. Rascón; se llama también polla de agua.



50. Chocha. Ave de paso; su carne es muy estimada.



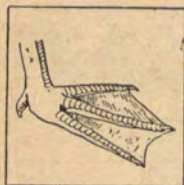
51. Becada, habita en los bosques. Es de carne substanciosa.

TEXTO

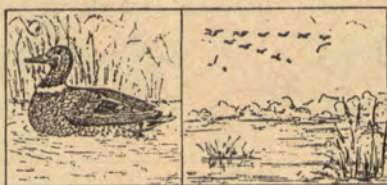
(Véase la página siguiente.)

Caza. — Aves (continuación)

III. Palmípedas. — Tienen los dedos reunidos por una *membrana** que les facilita la natación; *patas palmeadas*, que les sirven de remos, y la cola de timón.



52. *Pata de palmípeda*. Las aves palmípedas son excelentes nadadoras.



53. *Patos silvestres*. Son aves vagabundas que pasan el invierno en las regiones cálidas y el estío en los países fríos. Emigran en bandadas formando ángulos.



54. *Gaviota*; ave marina; se alimenta principalmente de peces; su carne es poco apreciada.

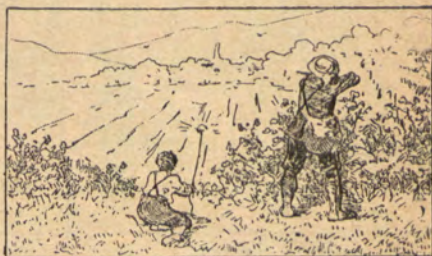
IV. Pájaros. — Aves terrestres, generalmente pequeñas, de pico corto; tienen en las patas tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás; casi todas las *aves cantoras* (canario, ruiseñor, gorrión, alondra, mirlo, verderón, jilguero, etc.), son pájaros. Las hembras no cantan.



55. *Tordo*.



56. *Alondra*.



57. *La alondra se caza con espejuelos**.

No deben destruirse los pájaros porque son insectívoros* y, por consiguiente, beneficiosos para la agricultura. Es una crueldad y una insensatez destruir los nidos de los pájaros.

TEXTO

Las principales aves de caza son: 1.º, las *gallináceas* (cuerpo grueso, alas cortas, tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás; el macho tiene un espolón), *perdiz*, *codorniz*, *faisán*; 2.º, las *zancudas* (patas largas desprovistas de plumas), *garza real*, *avutarda*, *chorlito*, *avefría*, *rascón* ó *polla de agua*, *chocha*, *becada*; 3.º, las *palmípedas* (patas palmeadas), *pato silvestre*, *gaviota*; 4.º, pájaros, *tordo*, *alondra*, etc.

Aves de corral

Las aves de corral son *gallináceas* (pág. 61) ó *palmípedas* (pág. 62). Sus huevos y su carne son excelentes alimentos.



58. Huevo cortado.



59. Gallina empollando.

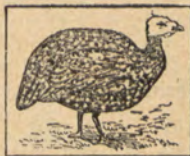


60. Polluelo.

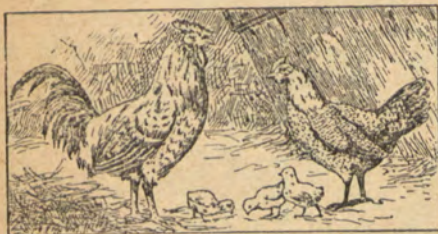


61. Paloma. El palomo joven se llama pichón.

El huevo está formado por la *cáscara A*, la *clara B*, la *yema C*. En la yema se encuentra una *mancha D*, que se convierte en *polluelo* cuando la *gallina incuba*, es decir, cuando se pone sobre el huevo para darle calor. El polluelo sale del huevo rompiendo el cascarón. La *incubación* dura 21 días. Cada gallina puede *incubar* 20 huevos.



62. Pintada ó guinea (gallinácea).



63. Gallo, gallina, polluelos (gallináceas).



64. Pavo (gallinácea).



65. Pato (palmípeda).



66. Oca palmípeda).



67. Pluma de oca.



68. Edredón. Se hace generalmente con plumón de oca.

TEXTO

Los huevos y la carne de las aves de corral constituyen alimentos muy sabrosos y nutritivos. De estas aves, las principales son: la *gallina*, la *pintada*, el *pavo*, el *faisán*, que pertenecen al orden de las *gallináceas*; la *oca* y el *pato*, que son *palmípedas*. La *paloma* es ave doméstica que vive en palomares.

Pescados

En razón de su valor alimenticio, los pescados ocupan el lugar intermedio entre las carnes y las legumbres farináceas.

Peces de mar

Entre las numerosas variedades comestibles, las de más consumo son :



69. El bacalao, I; el atún, II; la caballa, III; el arenque, IV; la raya, V; el róbalo, VI, la sardina, VII, el boquerón ó anchoa, VIII; el lenguado, IX, el rodaballo, el mero, la merluza, el salmonete, el salmón, el congrio, el besugo, etc., etc.

Peces de agua dulce

Comparados con los de mar son poco numerosos; deben preferirse los de agua corriente á los de estanques. Los más estimados son:



70. La carpa, I; la perca, II; el lucio, III; la trucha, IV; el albur, V; la tenca, VII; el barbo, VIII; la anguila, IX. El salmón, VI, vive en el mar durante el invierno, y remonta los ríos desde mayo hasta noviembre, para poner sus huevos.

Crustáceos y moluscos

Todos los crustáceos comestibles, á excepción del cangrejo de río, habitan en el mar. Tanto ellos como los moluscos son sabrosos, alimenticios y de difícil digestión.



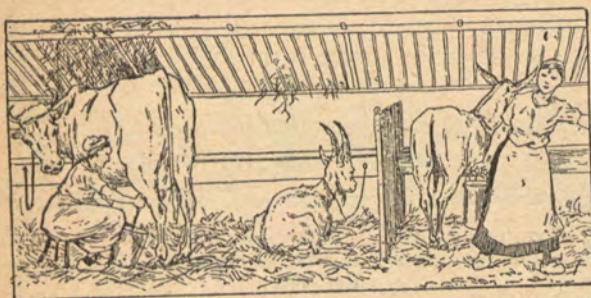
71. Los principales crustáceos comestibles son: el cangrejo de río, I; la langosta, II; el cangrejo de mar, III, y el camarón, IV.

TEXTO. — El de la página.

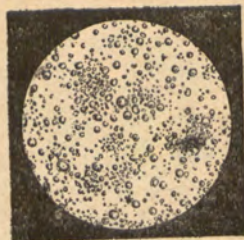


72. Entre los moluscos merecen citarse la ostra, I; la venera, II; el mejillón, III; la almeja, IV; el calamar, etc.

La leche y sus productos



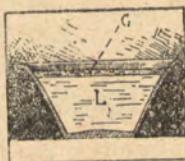
73. La leche es un líquido blanco, muy nutritivo. El hombre consume con preferencia leche de vaca ó de cabra. En algunas comarcas se hace gran consumo de leche de oveja. La leche de burra se toma como sudorífico*.



74. Gota de leche, muy aumentada. Los glóbulos que en ella se ven son grasa (mantequilla).



75. La grasa (aceite, sebo), puesta en el agua, sobrenada. Por lo tanto, la manteca tiende á subir á la superficie de la leche (fig. 76).



76. La crema ó nata C, está formada por la acumulación* de los glóbulos de la manteca que suben á la superficie de la leche.



77. Si se bate la crema en una mantiguera, los glóbulos de grasa se reúnen y forman un pan de manteca.



78. Azafrán. — Se emplea para dar á la manteca color amarillo



79. El queso. — Si se expone al aire la leche desnatada, se cuaja. — B grumos de leche cuajada. También se puede cuajar la leche echándole cuajo*.



80. Si se pone á escurrir leche cuajada, el líquido A, que pasa, es suero. B, es requesón, que sirve para hacer el queso.

TEXTO

La leche es un líquido blanco, muy nutritivo. Contiene nata, que sirve para hacer manteca. La leche desnatada, expuesta al aire, se cuaja.

La cuajada ó requesón sirve para hacer queso. El líquido que resta se llama suero.

La sal



81. Si disolvemos sal en un vaso de agua,



82. y vertemos después esta agua salada en un plato,



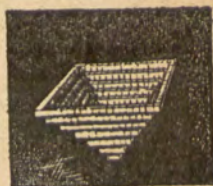
83. el agua se *evaporará** poco á poco, y la sal quedará en el fondo del plato.



84. El agua de mar es salada. También lo es la de algunos lagos y manantiales, que han atravesado capas de sal gema (fig. 87). La sal del agua se extrae en lugares llamados *salinas*.



85. Una *salina* está formada por estanques de poca profundidad, que se llenan con agua salada. Evapórase el agua bajo la acción de los rayos solares, y queda la sal en los estanques, de donde se recoge antes de que se haya evaporado toda el agua, porque como el agua contiene otras substancias además de la sal, ésta se encontraría mezclada con impurezas y no sería aprovechable.



86. Forma de la sal que se deposita en las salinas. Mirando con detención la figura, se ve que está formada por cubos* superpuestos en escalones. La figura es de tamaño natural.



87. También existen *minas de sal*. Las más importantes se hallan en Wieliczka (Polonia) y en Cardona (España). Esta sal se llama *sal gema*.

TEXTO

La *sal* (*cloruro de sodio*) se encuentra en las aguas del mar y en las de ciertos manantiales y lagos. Se extrae haciendo evaporar el agua en *salinas*. La sal se deposita en forma de *cristales** y se recoge. Existen también minas de sal, que recibe el nombre de *sal gema*. Las minas de sal de Cardona (provincia de Barcelona) y las de Wieliczka (Polonia), son las más importantes del mundo.

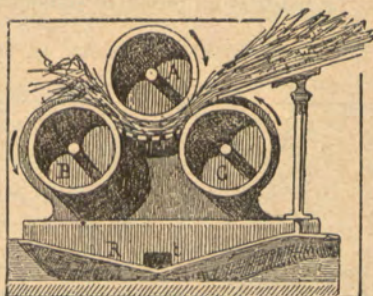
El azúcar



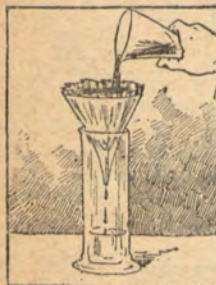
88. El azúcar se extrae de la planta llamada caña de azúcar,



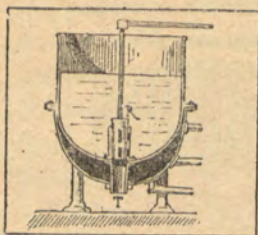
89. y también de la remolacha, que es una raíz comestible.



90. Con el trapiche se tritura la caña entre los cilindros A, B, C; el jugo (*guarapo*) cae en R, de donde sale por el orificio t.



91. Después se filtra el guarapo con carbón animal*; el líquido filtrado pierde el color, convirtiéndose en un jarabe limpio que se evapora; de este modo se obtiene *azúcar mascabado* (en bruto), que se refina luego para hacerlo blanco.



92. Se refina el guarapo calentándolo con *cal*, substancia que absorbe todas las impurezas que aquél contiene. Luego se le separa de la *cal insuflando* ácido* carbónico* en la caldera. El ácido carbónico obra sobre la *cal precipitándola**.



93. Para comprender lo que ocurre, soplese con un tubito en agua que contenga *cal* en disolución. Como el aire que sale de los pulmones está cargado de ácido carbónico, la *cal* al mezclarse con el ácido, se convierte en caliza (pág. 7, fig. 2) y se deposita en el fondo del vaso

TEXTO

El azúcar se extrae del jugo (*guarapo*) de la caña de azúcar ó de la remolacha. Se purifica el guarapo calentándolo con *cal*, que luego se quita echando ácido carbónico en la caldera. Filtrando el guarapo con carbón animal, pierde el color y se evapora; así se obtiene el *azúcar mascabado* ó en bruto, que se lleva á la *refinería* para blanquearlo. Abunda la caña de azúcar en la Isla de Cuba, en Filipinas y en otros países de América, Asia y Oceanía.

La miel

La miel es un producto elaborado por insectos llamados *abejas*.



94. Las abejas viven en *colmenas*, habitaciones que las mismas abejas construyen. En una colmena (fig. 98) hay tres clases de abejas: los *zánganos*, Z; la *reina* ó *madre*, R, y las *obreras*, O. La madre pone huevos en determinados *alvéolos**, que son de seis caras todos.



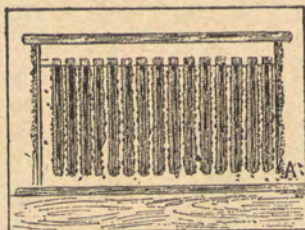
95. Las *obreras* recogen con las patas, provistas de una especie de cepillos (fig. 96), el *polen* (pág. 106, figs. 50 y 53) de las flores, para alimentar á las crías.



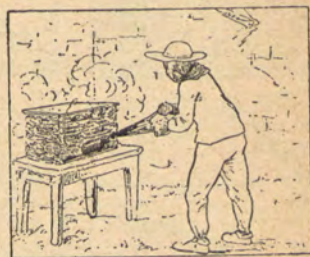
96. *Patada* de abeja en la que se ve el *cepiillo* C.



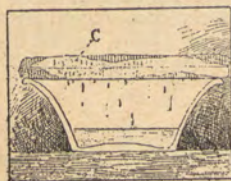
97. A y B, abejas libando* *néctar* de plantas, para hacer miel que depositan en los *alvéolos* C, no ocupados por los huevos.



98. Corte de una *colmena*: las abejas entran por la abertura A, circulan entre los *panales** y depositan la miel que debe servirles de alimento en invierno.



99. *Apicultor** alejando á las abejas ahumándolas, para poder coger la miel sin que le piquen; el humo aturde á las abejas y las obliga á huir.



100. La miel en bruto se pone á escurrir. Las gotas que caen son miel pura, y la cera C queda sola formando panes.

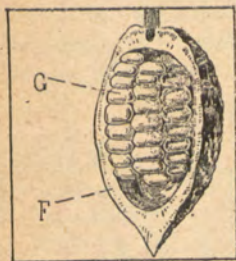


101. Entre otras aplicaciones, la cera se emplea para alumbrar los altares, en forma de cirios, blandones, hachas, etc.

TEXTO

Las abejas hacen miel con el *néctar*, liquido azucarado que se encuentra en las flores ó en las hojas de ciertas plantas. Depositán esta miel en los *alvéolos* de *cera*. La *reina* pone huevos en ciertos *alvéolos* preparados por las abejas, y cuando los huevos se abren, las *obreras* van á recoger el *polen* de las flores para alimentar á las crías. El *apicultor* coge la miel de los panales, y, dejándola gotear, la separa de la cera.

El chocolate, el te, el café



102. Fruto cortado, F, y granos, G, del cacao.



103. Te.



104. Cafeto. — F, fruto abierto; g, grano.

El chocolate se fabrica con cacao, fruto del árbol del mismo nombre, originario de Méjico, de donde su cultivo se extendió á toda la América ecuatorial. — El chocolate, que no es sino una mezcla de cacao y azúcar molidos, es un alimento sano y agradable, pero poco nutritivo; se prepara disolviéndolo en agua, ó mejor en leche, é hirviéndolo durante algunos minutos. A los españoles se debe la introducción del cacao en Europa.

El te que se encuentra en el comercio es la hoja tostada de un arbusto que crece en la China y en el Japón. Para hacer una infusión* de te, se vierte agua hirviendo sobre las hojas. Así se obtiene una bebida agradable, pero que, tomada con exceso, acaba por excitar.

El café es una bebida que se prepara hirviendo agua con el grano *tostado* y *molido* del *cafeto*. Luego se filtra la infusión. También es el café una bebida excitante, de la que no debe usarse sino con moderación. El café, originario* de la Arabia, es hoy día en las Antillas*, en Méjico, en las Islas Filipinas y en el Brasil objeto de un cultivo importante. De todos los cafés, el más apreciado es el de Moka (Arabia).

En la América meridional es muy usada otra bebida análoga llamada *mate*.



105. Obrero chino tostando hojas de te.



106. Mozo tostando café.

TEXTO

El chocolate se hace con cacao y azúcar. El te es la hoja tostada del árbol del mismo nombre. El café es el fruto del *cafeto*.

El vino

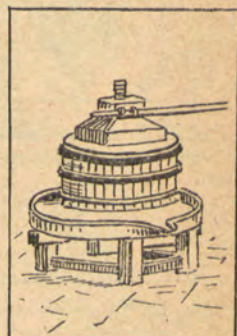
El vino se hace de *uva*, que es el fruto de la *vid*.



107. Se comienza por *vendimiar*, es decir, por coger la *uva*, que se lleva en *racimos* á los *lagares*. La *vendimia* se practica en otoño.



108-109. En el *lagar* se *pisa* la *uva* para que suelte el *zumo*, que va á caer en una *cuba*. Este *zumo* ó *mosto* es muy dulce y de sabor agradable. La extracción del *mosto* se hace también con *presas mecánicas* (fig. 109).



110. El *mosto* se guarda en *cubas grandes* donde *fermenta** y se convierte en *vino*.



111. Luego se *trasiéga** para separar el *vino* del *orujo* ó restos de los *racimos* que se han echado con el *mosto* en la *cuba*.



112. Por último se *clarifica** el *vino* con *cola** de pescado ó con *claras* de *huevo* batidas. La *cola* ó la *clara* de *huevo* se *posa* lentamente, *arrastrando* consigo las *impurezas* que *enturbian* el *vino*.

TEXTO

El *vino* se hace de la *uva*. — Primero se *vendimia*; después se *pisa* ó *prensa* la *uva*. — El *zumo* ó *mosto* obtenido se *deja fermentar*, se *trasiéga*, y, por último, se *clarifica*. El *vino* ha de beberse con *moderación*.

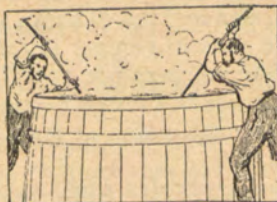
La cerveza, la sidra, el pulque (vino de pita)

Todas las bebidas *alcohólicas* (que contienen alcohol) se obtienen haciendo fermentar (pág. 113, línea 13) un líquido azucarado. Por la fermentación, el azúcar se transforma en alcohol.

Cerveza



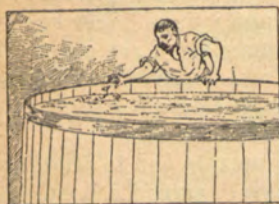
113. Grano de cebada germinada*. — G, g, germen; T, tallo; H, parte donde se encuentra la harina. — La cebada germinada y triturada da la *malta*, producto rico en azúcar.



114. La *malta*, convenientemente preparada, se echa en una cuba que contiene agua caliente, donde se agita.



115. La flor del lúpulo (planta trepadora) sirve para *aromatizar* el caldo y darle sabor amargo.



116. Luego se añade *levadura**, substancia que provoca la *fermentación*, y el caldo entonces queda transformado en *cerveza*.



117. La sidra se obtiene haciendo fermentar el jugo de las manzanas. Gozan de renombre universal las sidras de Asturias y Guipúzcoa (España) y la de Normandia (Francia).



118. El pulque, bebida favorita del pueblo mejicano, se prepara fermentando el jugo del *maguey* ó *agave* (pita).

El hidromel es agua azucarada con miel, y fermentada.

TEXTO

Todas las bebidas que contienen alcohol se preparan haciendo *fermentar* un líquido azucarado. Así, el *zumo de la uva* da el *vino*; la infusión de *cebada germinada*, la *cerveza*; el *jugo de manzana*, la *sidra*; el del *maguey* ó *agave*, el *pulque*; el *agua azucarada con miel*, el *hidromel*. El abuso de las bebidas alcohólicas arruina la salud, embrutece al hombre y degenera las razas.

RESUMEN

1. Entre los alimentos el primero y más principal es el **trigo**. En muchas regiones de Asia y Africa, donde falta el trigo, se substituye por el **arroz**; también hay pueblos que lo substituyen por la **cebada** y el **maíz**.

Para **cultivar el trigo** se empieza por *arar la tierra*; después se *siembran* las semillas, y en seguida se cubren de tierra por medio del *rastrillo*. Cuando las espigas están granadas, se *siegan* y se reúnen en *gavillas*, que se amontonan en las eras.

El **arroz** se cultiva en los *arrozales*, que son campos inundados de agua hasta el tiempo en que se ha formado la espiga.

2. Las espigas se quebrantan con **trillos**, con el *pisoteo de las caballerías* ó á *máquina*; el trigo se limpia **aventándolo**. Con el grano limpio se hace *harina*; la paja sirve para forraje de las bestias y para hacerles camas. También se emplea en ciertas regiones para cubrir las barracas ó casas pobres y para hacer jergones.

3. En el **grano de trigo** se encuentra **harina** que se compone de *gluten* y *almidón*. La cáscara del trigo molida da el **salvado**, que sirve de alimento á muchos animales domésticos. Al salvado fino se le llama *moyuelo*.

El *almidón* se emplea para el planchado de la ropa y para hacer engrudo. Se puede obtener del trigo, del arroz, de las patatas, etc. Para obtenerlo del trigo hay que separarlo del gluten mediante el agua, que se lleva consigo el almidón y deja el gluten. El almidón de patata se llama *fécula*.

4. La harina se separa del salvado *cerniendo* la molienda.

Con la harina se hace una pasta que se amasa y mezcla con la *levadura* para que *fermente*. Esta pasta *fermentada* y *cocida* es **pan**. La pasta que fermenta mucho, da un pan esponjoso y ligero.

5. Además del *trigo* existen los siguientes cereales: el *centeno*, la *cebada*, la *avena*, el *maíz*, el *alforsón*, que sirven para hacer pan, más ó menos grosero; el *arroz*, que, aunque comestible, no sirve para hacer pan. El *mijo* se da como alimento á los pájaros.

6. De todas las **carnes** que come el hombre, las de mayor consumo y más alimento son: el *buey*, la *ternera*, el *carnero* y el *cerdo*. La carne de cerdo ha de comerse muy cocida y con sobriedad.

7. Las más preciadas **piezas de caza**, entre los animales *mamíferos*, son: el *ciervo*, el *gamo*, la *gamusa* y el *corso*, animales rumiantes; el *jaball* ó *cerdo salvaje* y el *tapiro* ó *danta* de América, paquidermos; la *liebre* y el *conejo*, roedores.

8. Las principales **aves de caza** son: 1.º, las **gallináceas** (cuerpo grueso y alas cortas, tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás; el macho tiene

un espolón): *perdis*, *codorniz*, *faisán*; 2.º, las **zancudas** (patas largas desprovistas de pluma): *garza real*, *avutarda*, *chorlito*, *avefría*, *polla de agua*, *chocha*, *becada*; 3.º, las **palmípedas** (patas palmeadas): *pato silvestre*, *gaviota*; 4.º, **pájaros** (aves pequeñas, voladoras y cantoras): *tordo*, *alondra*, etc.

9. Los **huevos** y la *carne* de las **aves de corral** constituyen alimentos muy sabrosos y nutritivos. De estas aves las principales son: el *gallo*, la *gallina*, la *pintada*, el *pavo*, que pertenecen al orden de las *gallináceas*; la *oca* y el *pato*, que son *palmípedas*. El *palomo* es ave doméstica que no se cría en el corral, sino en palomares.

10. Entre las numerosas variedades de **peces de mar** comestibles, las de más consumo son: el *bacalao* (abundantísimo en Noruega, en Terranova y en el Canadá), el *atún*, la *caballa*, el *arenque*, la *raya*, el *róbalo*, la *sardina*, el *boquerón* ó *anchoa*, el *lenguado*, el *rodaballo*, el *mero*, la *merluza*, el *salmonete*, el *salmón*, el *congrio*, el *besugo*.

Los **peces de agua dulce** son poco numerosos, en comparación con los de mar. Los más estimados son: la *carpa*, la *perca*, el *lucio*, la *trucha*, el *albur*, la *tenca*, el *barbo*, la *anguila*.

Todos los **crustáceos** comestibles, á excepción del cangrejo de río, habitan en el mar. Los principales son: el *cangrejo de río*, la *langosta*, el *cangrejo de mar* y el *camarón*.

Entre los **moluscos** merecen citarse la *ostra*, la *venera*, el *mejillón*, la *almeja*, el *calamar*.

11. La *leche* es un líquido blanco muy nutritivo. Contiene *nata*, que sirve para hacer *manteca*. La *leche desnatada*, expuesta al aire, se *cuaja*. La *cuajada* ó *requesón* sirve para hacer **queso**. El líquido que resta se llama *suero*.

La *sal* se encuentra en las aguas del mar y en las de ciertos manantiales y lagos. Se extrae haciendo evaporar el agua en *salinas*. La *sal* se deposita en forma de cristales. También existen minas de *sal* que recibe el nombre de *sal gema*.

12. El **azúcar** se extrae del jugo (*guarapo*) de la *caña de azúcar* ó de la *remolacha*. Se purifica el *guarapo* calentándolo con *cal*, que luego se quita introduciendo ácido carbónico en la caldera. Filtrando el *guarapo* con carbón animal, pierde el color y se evapora; así se obtiene el *azúcar mascado* ó en bruto, que se lleva á la *refinería* para blanquearlo. Para extraerlo de la *remolacha* se lavan las *remolachas*, se trinchan, y el *azúcar*, disuelto en agua, se hace condensar* por evaporación de ésta.

13. Las *abejas* hacen **miel** con el *néctar* (líquido azucarado que se encuentra en las plantas). Depositán esta *miel* en los alvéolos de *cera*. El conjunto de alvéolos constituye los *panales*, y éstos están alojados en la *colmena*, que es la habitación de las *abejas*. El *enjambre* es el conjunto de *abejas* que moran en una *colmena*. Todo *enjambre* consta de una *reina*, centenares de *sárganos* (animales machos) y miles de *obreras*. En primavera, cuando nacen las *abejas jóvenes*, se forman nuevos *enjambres*, cada uno con su

reina correspondiente, que salen de las colmenas en busca de morada donde colocarse, y, á veces, después de rudo combate entre las varias reinas. El apicultor coge la miel de los panales, y, dejándola gotear, la separa de la cera.

14. El **chocolate** se hace con *cacao* y *azúcar*. El **te** es la hoja tostada del árbol del mismo nombre. El **café** es el fruto del *cafeto*. Con agua hervida dan todas ellas bebida y alimento á la vez, mas no conviene abusar porque excitan demasiado. El **mate** es una bebida análoga muy usada en la América meridional.

15. El **vino** se hace de la *uva*. Primero se *vendimia*; después se *pisa* ó se *prensa* la uva. El zumo ó *mosto* obtenido se deja *fermentar*, se *trasiega*, y, por último, se *clarifica*. El vino debe beberse con moderación. El *arroje* es mosto mezclado con algunas frutas y cocido hasta darle consistencia de jarabe.

16. Todas las bebidas que contienen **alcohol** se preparan haciendo *fermentar* un líquido *azucarado*.

Así el *sumo de la uva* da el **vino**; la infusión de *cebada germinada*, la **cerveza**; el jugo de *manzana*, la **sidra**; el del *maguey* ó *agave*, el **pulque**. En la América meridional se hace gran consumo de **chicha**, bebida que se obtiene con la fermentación de los granos de uva ó del maíz, etc.

Las bebidas alcohólicas se han de tomar con mucha moderación. El exceso de ellas acarrea la *embriaguez*, vicio degradante que rebaja al hombre al nivel de los brutos y le acarrea además varias enfermedades, idiotismo y locura entre otras.

17. Con estas comidas y bebidas el hombre se nutre, pero no todo lo que en ellas hay es digerible y nutritivo. Lo inútil y lo que, siendo útil, no ha podido ser digerido, lo expele el cuerpo humano, ya por medio de la *defecación*, ya por medio de la *orina*, que elaboran los dos riñones, ya por medio del *sudor*, que nos sale continuamente por los intersticios ó poros de la piel. Sudor y orina son venenos que matan al que no los expulsa. Por eso es necesario lavarse diariamente los brazos y la cabeza y á menudo todo el cuerpo, para dejar libres los poros que dan paso al sudor, y además para presentarse con urbanidad y decencia.

V.—ALUMBRADO Y CALEFACCION

Nociones generales

Prescindiendo de otros medios más primitivos de alumbrado, como son teas y fogatas, en los pueblos civilizados el **alumbrado artificial** suele obtenerse de tres maneras:

- 1.º Por medio de aceites naturales (minerales ó vegetales);
- 2.º Por medio del gas, desde hace un siglo; y
- 3.º Por la electricidad, una de las grandes invenciones del siglo XIX.

Gas y electricidad son también fuentes intensas de calor, y fuerza motriz potentísima, de universal aplicación (trenes eléctricos, tranvías, fábricas, automóviles, etc.).

El alumbrado más barato es el de gas, y el más caro el eléctrico, cuyo precio puede, sin embargo, resultar el más económico, cuando se utiliza un salto de agua para el funcionamiento de las máquinas que producen la electricidad (pág. 45, fig. 26).

Para la **calefacción** de las habitaciones se emplean *chimeneas, estufas, braseros, tubos de agua caliente.*

Las *chimeneas* no elevan sino muy lentamente la temperatura, y son, por tanto, malos aparatos de calefacción. Añadamos que son *poco económicas*, porque el aire que se calienta, se escapa inmediatamente por el cañón de la chimenea. Hay, pues, enorme pérdida de calor. Cálculase que una chimenea no da á una habitación más que $\frac{1}{10}$ del calor producido por el carbón ó leña que en ella se quema. Además deben ser bien construídas, pues si no lo son (que es cuando se dice que *no tiran*) no hacen salir al exterior el óxido de carbono que despiden la leña, y este gas es un veneno activo.

En cambio, las *chimeneas ventilan muy bien*, porque el aire caliente que se escapa es rápidamente substituído por aire fresco, que entra en la estancia por los huecos y juntas de las puertas y de las ventanas (pág. 47). Así, pues, el aire de una habitación calentada por una chimenea es constantemente puro. Este medio de calefacción es el más adecuado para las habitaciones de los enfermos, porque aun su cualidad de calentar poco la habitación es recomendable, ya que una temperatura muy subida nunca es buena. La de las habitaciones ha de estar entre los 15 y 20°.

Pero precisamente á causa de esta renovación continua del aire, hay siempre una corriente de aire frío que roza el suelo y va de las juntas de las puertas á la chimenea, de manera que las personas que están en la habitación tienen frío en los pies, lo que predispone á coger constipados (pág. 47, fig. 39).

Las *estufas* calientan mejor que las chimeneas, porque el aire se templá al contacto de la estufa, y, una vez caliente, se extiende por toda la habitación (pág. 47, fig. 38.) Pero, si bien esto es cierto, en cambio las estufas *ventilan mal*, pues como el aire no sale por el cañón de la estufa, no es reemplazado por aire puro procedente del exterior. Por eso, para renovar y purificar el aire, conviene abrir con frecuencia las ventanas de las habitaciones que se calientan con estufas, ó poner en los cristales ventiladores mecánicos ó eléctricos.

El *brasero* es un medio de calefacción genuinamente español y sumamente económico. No es recomendable porque, sobre calentar poco, es muy antihigiénico y aun peligrosísimo, por el óxido de carbono que desprende, si no se cuida de encenderlo en sitio muy ventilado y de no introducirlo en las habitaciones hasta que está *pasado*, es decir, cuando el carbón forma ascuas; aun así es peligroso, pues da cierta somnolencia.

En las páginas siguientes se verá cuáles son los peligros que ofrecen estos diferentes medios de calefacción, y qué precauciones es preciso tomar para evitarlos.

En los Estados Unidos hay grandes Compañías que explotan la calefacción de las habitaciones mediante *tubos de agua caliente*, que desde un centro calorífero se ramifican por todos los pisos de los abonados. Es el medio más higiénico, pero el más caro. Hoy día se extiende la excelente costumbre de instalar en los edificios *calefacción central*, por medio de una caldera que envía á unas tuberías situadas en los pisos agua ó vapor á temperatura elevada.

La calefacción por medio del gas del alumbrado no es recomendable, porque vicia el aire y además resulta muy cara.

Sistemas de alumbrado



1. Antiguamente no se conocía otro alumbrado que el de antorchas, que consistían en estopas embebidas en resina*. Producen humo y olor insoportables.



2. Velón de aceite. La mecha, sumergida en aceite, arde con llama fuliginosa*, débil y mal oliente.



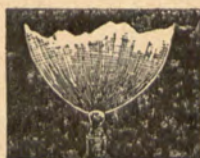
3. Vela de sebo. Despide mal olor, alumbrado poco; produce humo; es de poco consumo.



4. La bujía ordinaria se hace de estearina (pág 59, figura 33); la de lujo, de parafina* ó de esperma*. Esta luz humea poco y no despide mal olor.



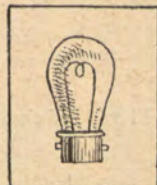
5. Lámpara de petróleo. Su luz es intensa y fija.



6. El gas de hulla (pág. 81). Puede decirse que este alumbrado es el más general. Da una luz viva, económica y sin olor, y aunque es movetiza no lo es si se usa el



7. mechero de gas incandescente. Las substancias que componen el manguito, elevadas á la incandescencia, producen luz blanquísima y fija.



8. Lámpara eléctrica incandescente ó de Edison. Su luz suave, blanca, fija y despide poco calor. De todas las luces artificiales, es la que menos daña á la vista.



9. Lámpara eléctrica de arco. Su luz es la más intensa de todas y la más práctica para el alumbrado de las ciudades y de grandes locales.



10. Gas acetileno. Se produce humedeciendo el carburo de calcio, que se obtiene con carbón y calcio. Su luz es viva y muy blanca, pero si el gas está mal preparado, despide desagradable olor.

TEXTO

Los principales sistemas de alumbrado son: la bujía, la lámpara de petróleo, el gas de hulla, el acetileno y las lámparas eléctricas. Las antorchas se usaban en los tiempos primitivos; el velón de aceite y la vela de sebo han caído también en desuso.

Peligros del alumbrado



11. No leáis lejos de la luz, porque se os cansaría la vista. Para leer ó trabajar cómodamente y sin peligro se necesita luz fija, ni muy intensa ni muy débil.



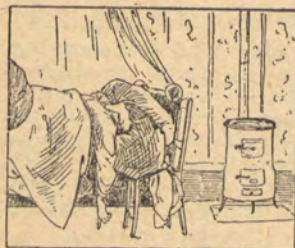
12. Es una imprudencia echar petróleo a un quinqué, teniendo cerca una luz artificial. El petróleo, si no es muy puro, puede inflamarse.



13. Cuando sospechéis que hay un escape de gas, no inspeccionéis las cañerías llevando una luz. Podríais provocar una explosión.

Peligros de la calefacción (pág. 46, fig. 33)

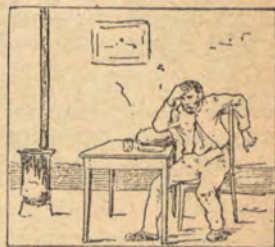
El gas asfixiante que se desprende del carbón que arde mal es el *óxido de carbono*.



14. No os acostéis jamás en una alcoba en la que haya una estufa encendida, porque os exponéis á morir envenenados por el óxido de carbono. En las alcobas no debe haber fuego, plantas ni animales.



15. No cerréis completamente la llave de las estufas; el óxido de carbono no tendría escape por el tubo, llenaría la habitación y os asfixiaría.



16. También es peligroso cargar con exceso las estufas de hierro; se enrojecerian sus paredes dejando pasar á su través gases que os producirían violento dolor de cabeza.

TEXTO

Es preciso ser prudente con el *fuego* y manejar con cuidado los aparatos de *calefacción* y de *alumbrado*. La menor imprudencia puede producir graves accidentes, jaqueca, afecciones de la vista, incendios, explosiones, asfixia.

Cuerpos que se queman para el alumbrado



17. Rama de olivo (Fl, flor; Fr, fruto).



20. El cachalote, *mamífero* (página 60) es un *cetáceo**. Debajo de la piel de los cetáceos y de las focas se encuentra una grasa con la que se fabrica aceite para el alumbrado.



23. La resina se obtiene practicando incisiones en la corteza del pino.



18. Colza (Fl, flor; Fr, fruto; G, grano).



19. Adormidera.

Moliendo el fruto del olivo (aceituna), los granos de colza ó las cápsulas* de adormidera, se obtiene aceite. El aceite de oliva es comestible, y puede decirse que el condimento más usado.



21. Foca, *mamífero* carnívoro acuático. También vive fuera del agua, pero en tierra es de movimientos torpes.



22. Con la cera de abejas se fabrican velas (página 68, fig. 100). Antes de la invención de las bujías, el alumbrado de cera se consideraba de lujo; hoy es de uso exclusivo en las iglesias.

TEXTO

El aceite que se emplea para el alumbrado se saca de las *aceitunas*, del grano de *colza*, de la *adormidera*, ó de la grasa de los *cetáceos* (ballenas, cachalotes) y de las *focas*. La cera la fabrican las *abejas*. La resina se obtiene del *pino*.

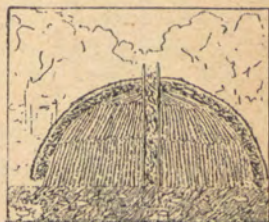
Cuerpos que se queman para la calefacción



24. La madera (leña). — Este tronco tiene 11 años. — C, corazón. — A, albura (parte tierna y blanquecina). Encima de la albura hay la corteza.



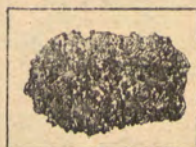
25. Carbonero amontonando leña para fabricar carbón: se deja una galería horizontal que comunica con una chimenea, y el montón se cubre con tierra húmeda. Se verifica esto en los mismos bosques donde se corta la madera.



26. Corte de un montón. — Rellena la galería de materia combustible, se aplica fuego, que se mantiene hasta que la leña está suficientemente carbonizada. Se conoce esto porque ya no sale humo.



27. La hulla se encuentra en el suelo (página 9, figura 18). Su combustión produce mucho calor.



28. El cock se obtiene de la hulla (pág. 81, fig. 33). Es un carbón poroso*, de aspecto metálico, que arde sin llama ni humo.



29. Con polvo de hulla y brea*, se hacen ladrillos (pág. 81, figura 33) para alimentar las calderas.



30. Turba. Carbón natural, que se encuentra en los terrenos pantanosos. La turba está formada de residuos de ciertos vegetales.



31. Obrero extrayendo turba de una turbera.

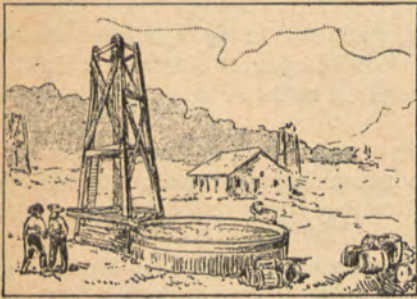
TEXTO

Los materiales que se queman para la calefacción son la *madera* y los *carbones*.

De los carbones, unos se encuentran en el suelo: la *hulla*, la *turba*; otros se fabrican: el *cock*, los *ladrillos* de hulla y brea, el *carbón vegetal*.

Cuerpos que se queman para el alumbrado (continuación.—Véase p. 79)

Petróleo y gas de hulla



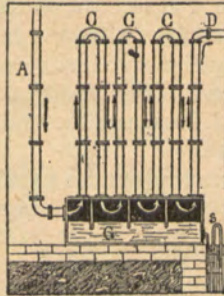
32. El petróleo se extrae de manantiales naturales; los más importantes están en los Estados Unidos y en el Cáucaso (Rusia).



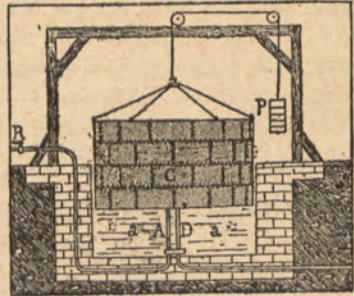
33. Se puede fabricar gas quemando hulla en una pipa tapada con arcilla. El gas se escapa por el tubo, como puede comprobarse encendiéndolo. — Al mismo tiempo que el gas, se desprende *brea**. El residuo que queda en la pipa es *cock*.



34. En la industria se opera de un modo análogo empleando *retortas**, **R**, de tierra, en vez de la pipa. El gas sale por el tubo **T**.



35. El gas llega por el tubo **A**, á los tubos **C**; allí se enfría y se separa de la *brea* que cae en **G**, de donde se recoge.



36. El gas purificado pasa por el tubo **A** á las campanas **C**, que descansan sobre el agua **a**; el tubo **D**, sirve para la distribución; para hacer pasar el gas á este tubo, basta ir quitando los pesos **P**.

TEXTO

El *petróleo* es un producto natural que se encuentra en el suelo.

Cuando se quema hulla en un recipiente cerrado (*retorta*), se produce *gas*. Lo que queda en la *retorta* después de la salida del gas es *cock*.

Poniendo en contacto *carburo de calcio* y *agua*, se descompone el carburo produciendo acetileno, gas que arde con llama blanca, muy brillante (pág. 77, fig. 10).

RESUMEN

1. Los principales **sistemas de alumbrado** son: la *bujía*, la *lámpara de petróleo*, el *gas de hulla*, el *acetileno* y las *lámparas eléctricas*. En los tiempos primitivos se usaban las *antorchas*; el *velón de aceite* y la *vela de sebo* van cayendo también en desuso.

2. Es preciso ser *prudente* con el *fuego* y manejar con cuidado los aparatos de *calefacción* y de *alumbrado*. La menor imprudencia puede producir graves accidentes: afecciones de la vista, incendios, explosiones, asfixia, jaqueca, etc.

3. El *aceite* que se emplea para el alumbrado se saca de las *aceitunas*, de la semilla de *colza*, de la *adormidera* ó de la *grasa* de los *cetáceos* (ballenas, cachalotes) y de las *focas*. La *cera* la fabrican las *abejas*. La *resina* se obtiene del *pino*.

4. El *petróleo* se encuentra en el suelo. Cuando se *quema* hulla en un recipiente cerrado (*retorta*) se produce *gas*. Lo que queda en la retorta después de la salida del gas, es *cock*. Para el alumbrado de las poblaciones, el gas se distribuye desde la fábrica á las calles y á las casas por medio de cañerías de plomo (pág. 31, núm. 4), y el gasto ó consumo se regula por medio de unos aparatos llamados *contadores*. Poniendo en contacto *carburo de calcio* y *agua* se descompone el carburo produciendo *acetileno*, gas que arde con llama blanca, muy brillante.

5. Los principales materiales que se queman para la *calefacción* son la *madera* y los *carbones*. De los *carbones*, unos se encuentran en el suelo: la *hulla*, la *turba*; otros, se fabrican: el *cock*, los *ladrillos* de hulla y brea, el *carbón vegetal*.

6. La *llama* es una combustión, ó sea una combinación en que el cuerpo que arde se combina con el oxígeno del aire. Los productos de la llama son: *vapor de agua*, *ácido carbónico* y *óxido de carbono* (éste es venenoso y aquéllos no son respirables), que son gases que se esparcen por la atmósfera, y *ceniza*, sólida. El *humo* que despide la llama no es más que carbón, ó sea partículas* del cuerpo que arde, que con la corriente que produce la llama son elevadas por la atmósfera sin haberse combinado* con el oxígeno para producir ácido carbónico. Cuando la llama no da humo es señal de que todo el combustible se combina con el oxígeno de la atmósfera. En las *lámparas eléctricas por incandescencia* no hay combinación ni se gasta oxígeno. El hilo de las lámparillas es de carbón, que con la corriente eléctrica se pone incandescente, y en el interior de la bombilla no hay aire; en ella se ha hecho el vacío.

VI. — LOS VESTIDOS

Nociones generales

Los **vestidos** se han inventado para cubrir la desnudez y defenderse del frío y de la intemperie*. Los pueblos salvajes y de climas cálidos usan vestidos muy ligeros ó casi nulos. En las naciones cultas los vestidos han de reunir las dos condiciones arriba dichas.

Las prendas de vestir se fabrican de muy diferentes materias, siendo las principales las pieles y los tejidos de lana, lino ó algodón.

Los pies se calzan con cuero (zapatos, botas, zapatillas, etc.), cáñamo ó tela (alpargatas), madera (zuecos), etc.

La ropa que nos cubre es blanca ó de color. Los vestidos exteriores suelen ser de color, y los que se aplican inmediatamente al cuerpo suelen ser blancos.

No hay quien ignore que para evitar el frío es preciso cubrirse con vestidos de lana muy amplios y de color obscuro. He aquí la razón:

En primer lugar, ¿por qué de lana y muy amplios? Porque la *lana* y el *aire* son cuerpos **malos conductores del calor**, es decir, que los atraviesa el calor con dificultad, y como los vestidos amplios aprisionan una cantidad de aire, es difícil que el calor de nuestro cuerpo se pierda, porque, para perderse, tendría que atravesar, primero el aire, y después la lana.

¿Por qué los vestidos de invierno deben ser de color *oscuro* y los de verano de color *claro*?

Hágase la experiencia siguiente: pónganse al sol dos hojas de papel, una blanca y otra negra; tocándolas al cabo de tres ó cuatro minutos,

se advierte que la hoja negra está mucho más caliente que la blanca. Esto prueba que el **negro absorbe el calor mucho mejor que el blanco**. Se comprende, pues, la necesidad de vestir en estío trajes claros, que absorben poco calor, y en invierno trajes oscuros, que aprovecharán hasta el menor rayo de sol.

Sabido esto, no es extraño que los árabes vistan jaiques* de lana, á pesar de vivir en climas muy cálidos. En efecto, si bien la lana impide, en invierno, la pérdida del calor del cuerpo, del mismo modo, en verano, no deja que el calor del sol llegue hasta el cuerpo. Los nómadas* del desierto, que se ven con frecuencia obligados á hacer largas correrías bajo un sol abrasador, saben perfectamente esto. Obsérvese que los jaiques que usan son blancos.

En resumen; para preservarse del frío es preciso emplear los mismos medios que para defenderse contra el calor excesivo.

Para fabricar nuestros vestidos utilizamos productos de los tres reinos de la naturaleza.

Los tejidos de lino, de cáñamo y de algodón, nos los facilita el reino vegetal.

De los animales, aprovechamos la lana y las pieles.

Por último, los clavos que sujetan las suelas del calzado, los botones, los alfileres, son de origen mineral.

Existen ciertos minerales, tales como el amianto*, que pueden ser tejidos, lo mismo que las fibras* vegetales, y con los cuales se hacen vestidos incombustibles*. Los cascos metálicos de los guerreros, las corazas militares, las antiguas cotas de malla y las armaduras de la Edad Media, deben ser considerados como vestidos de materias minerales.

Consejos higiénicos. Rechácese toda prenda de vestir que oprima el cuerpo y dificulte la circulación de la sangre (cuellos apretados, corsés, calzado estrecho, etc.). El *corsé* es muy antihigiénico porque además deforma el talle. Las *colas* de los vestidos de señora son perjudiciales en extremo porque arrastran polvo y microbios. *Las modas ridículas ó nocivas á la salud no deben seguirse nunca.*

Plantas textiles

Se llaman *plantas textiles* aquellas cuyas fibras* sirven para hacer tejidos. La industria de tejidos está avanzadísima en Cataluña, donde hay más de 3,000 fábricas.



1. El lino es una planta conocida desde tiempos remotísimos. F, fruto; G, grano.



2. Cañamo. Planta originaria de la India; existen muchas variedades, de las que en Europa sólo se cultiva una.



3. Abacá. Planta de unos tres metros de altura, que se cria en Filipinas y otros países de Oceanía; sus fibras son muy resistentes.



4. Algodonero. F, fruto; G, grano. El algodón es una borra* que envuelve la semilla.



5. Formio ó lino de Nueva Zelandia. Sirve para hacer bramante, sacos, cortinas, etc. Su fibra es lo que se llama *yute*.

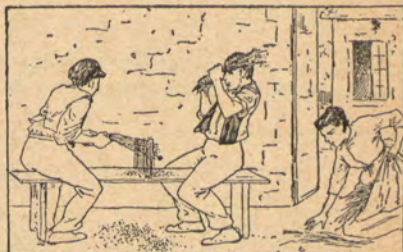
TEXTO

Las plantas textiles son las que nos proporcionan fibras que sirven para hacer tejidos. Las principales son: el lino, el cañamo, el abacá, el algodonero y el formio. El ramio, que se cultiva mucho en los Estados Unidos y otros países de América, da una fibra más fuerte que la del cañamo y más fina que la del lino.

Cómo se trabaja el cáñamo y el lino



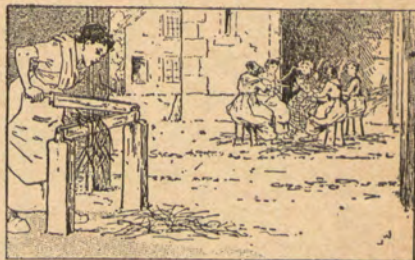
6. El cáñamo *maduro* se arranca y se deja secar.



7. Se desgrana haciéndolo pasar por entre las púas de un peine de hierro.



8. Se *enría*, esto es, se pone á mace-
rar*, durante algún tiempo, en agua, para
relajar* las fibras.



9. La operación que consiste en sepa-
rar las fibras de la caña, se llama *agramar*.
De este modo se obtiene el *cerro** ó *copo*.



10. Se *peinan* los copos. El residuo que
éstos dejan es la *estopa*.



11. Hilando los copos con la *rueca* y
con el *huso*, se obtienen hilos de cáñamo.

TEXTO

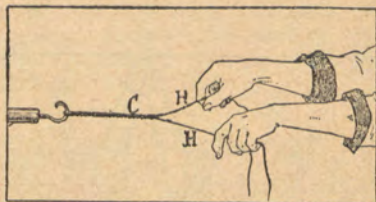
Cuando el cáñamo está maduro, se *arranca*, se *desgrana*, se *enría*, se *agrama* y se *peina*. Con los copos se hace el hilo.

Lo que se hace con el cáñamo

Con el hilo de cáñamo ó con el de lino, el tejedor hace telas. Los tejidos de cáñamo son menos finos y menos sólidos que los de lino. Las telas de cáñamo son amarillentas; hay que lavarlas repetidas veces para blanquearlas, pero con esto pierden en solidez.—Se blanquean exponiéndolas al aire y metiéndolas varias veces en lejía. Un procedimiento más rápido consiste en blanquearlas por medio del *ctoro*, cuerpo que daña á quien lo respira. Este procedimiento perjudica á las telas aun más que el anterior. De un modo semejante se hacen telas con el algodón, que es el tejido más usual y bueno para ropas interiores.



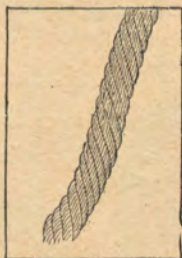
12. Retorciendo los copos, el cordelero obtiene unos hilos más bastos y más gruesos que los que hacen los hilanderos con la rueca ó con el uso (página anterior, figura 11) ó con los procedimientos mecánicos que emplea la industria moderna.



13. Trenzando dos hilos, H, H, se obtiene *bramante* ó *cordel*, C; trenzando dos cordeles, se hace una *cuerda*. Por último, con cuerdas trenzadas, se forma una *maroma*, que, si es muy gruesa, recibe el nombre de *cable*.



14. Con los granos del cáñamo (*cañamones*) se alimenta á las aves, especialmente á ciertas clases de pájaros.



Aprovechamiento de la estopa

15. Con la estopa se hacen cuerdas,



16. y también se rellenan los muebles antes de tapizarlos*.

TEXTO

Con los hilos de cáñamo hacen telas los tejedores. Con los copos, el cordelero hace *bramantes*, *cuerdas*, *maromas* y *cables*; con los *cañamones* (granos del cáñamo), se alimenta á los pájaros y se fabrica aceite. Con la *estopa* se fabrican cuerdas y se rellenan los muebles antes de tapizarlos.

Lo que se saca del lino



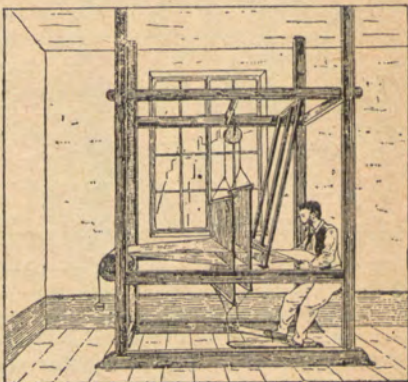
17. El grano del lino pulverizado (harina de linaza), sirve para preparar cataplasmas.



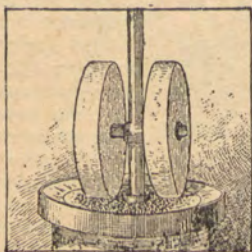
18. La infusión del grano constituye una *tisana* excelente en muchas enfermedades del estómago y de los intestinos.



19. El aceite de lino, sobre todo una vez cocido, es muy secante, y se emplea por los pintores para desleir* los colores. También se le emplea para impermeabilizar* las telas.



20. Con el hilo de lino, el *tejedor* fabrica telas. La *batista* es una tela de lino finísimo.



21. El aceite de lino, como el de las demás semillas, se obtiene moliéndolas con muelas de piedra ó de acero.

TEXTO

El grano de lino sirve para fabricar aceite secante.

El hilo de lino se utiliza para tejer telas.

La batista es una tela de lino finísimo.

Lana



22. En primavera se lavan los carneros para quitar al vellón* parte de la grasa ó sebo que contiene.



23. Luego se esquilan los carneros con tijeras. El vellón conserva aún grasa.



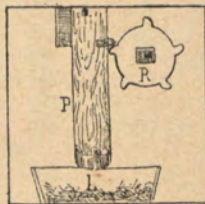
24. Para quitársela por completo, se lava en agua caliente con potasa. (Véase página 22.)



25. Lana; hebra vista con microscopio; muy aumentada.



26. Después de bien lavada y seca la lana, se carda* ó se bate para esponjarla, y se hacen con ella colchones, almohadas, etc.



27. Machacando vedijas* de lana, se hace fieltro. R, rueda motriz; P, pilón; L, lana.



28. Sombrero de fieltro.



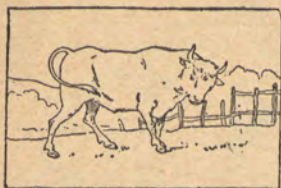
29-30. Con mechas largas de lana se obtienen hilos, que sirven para hacer calceta, generos de punto y paños.



TEXTO

La lana la sacamos del carnero. Lavado y desengrasado el vellón, sirve para hacer fieltro, hilo y paño.

Animales que nos proporcionan cuero



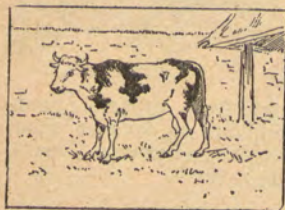
31. El buey proporciona una piel *dura*, que se emplea para la fabricación de objetos groseros (suelas).



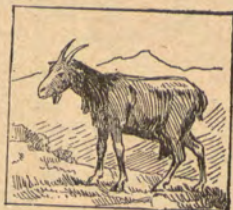
32. El búfalo da una piel *muy dura*, que se utiliza principalmente en *talabartería*.*.



33. La piel de ternera es *blanda*, y se emplea especialmente en zapatería.



34. La vaca. — Piel *blanda*, que, como la de ternera, sirve para hacer calzado; también se emplea para la fabricación de maletas, arneses*, etc.



35. La piel de cabra es suave y fuerte, y se emplea para fabricar calzado fino, encuadernaciones de lujo, petacas, carteras, etc.



36. La *badana*, que se hace con la piel del carnero, es *blanda* y de poco coste, se usa en zapatería y para encuadernaciones ordinarias (*pasta española*).

TEXTO

Los animales que proporcionan cueros duros son el *buey* y el *búfalo*. El del primero se emplea para la fabricación de objetos groseros (suelas, correas, etc.); el segundo, que es también muy resistente y resulta mucho más caro, se utiliza en la confección de muy diversos objetos de más precio.

Los que dan cueros blandos son la *ternera*, la *vaca*, la *cabra* y el *carnero*. La llamada *piel de Rusia* es piel de ternera ó de vaca convenientemente adobada con un aceite que se saca de la corteza del abedul*. El *cordobán*, que es uno de los cueros de más duración, es piel de macho cabrío. Con el nombre de *chagrén* se distingue en la industria una piel granujenta, bastante resistente, que suele ser de cabra. La *cabritilla* es piel de cordero, cabrito y otros animales pequeños, empleada especialmente en la fabricación de guantes. También se utilizan en la industria las pieles de caballo, asno, mulo, etc. El *pergamino* es piel, por lo común de cordero ó cabrito, convenientemente preparada, que se usaba antiguamente para escribir y que hoy se emplea para encuadernaciones, para fabricar tambores, panderetas, etc., y para otros usos.

Preparación del cuero



37. Las pieles de los animales se llevan, desde el matadero, á las tenerías, donde se curten.



38. Cuando las pieles están un poco pasadas, se les arranca el pelo con un cuchillo.



39. Se baten las pieles para ablandarlas, y se dejan en agua de cal para que se esponjen.



40. Luego se tienen durante varios meses en cubas llenas de casca, donde se convierten en cuero.



41. La casca es corteza de encina (I) o de castaño (II) pulverizada; contiene tanino*.



42. El zurrador suaviza los cueros blandos, sin quitarles nada de su fortaleza.



43. El zapatero endurece el cuero destinado á hacer suelas, golpeándolo con un martillo.

TEXTO

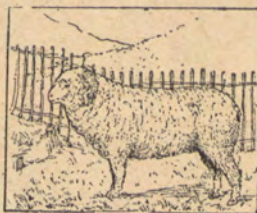
Para curtir ó zurrar las pieles se tienen durante varios meses en casca (corteza de encina) ó en zumaque*; esta operación tiene por objeto endurecer las pieles é impedir su putrefacción.

Animales cuyo pelo sirve para hacer tejidos

Todos estos animales son rumiantes.



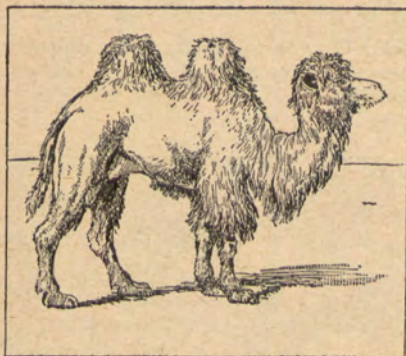
44. El carnero proporciona *lana* (véase página 89).



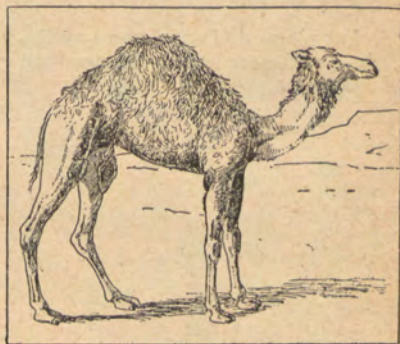
45. El carnero merino da una *lana* corta, muy fina.



46. El *casimir* se hace con la *lana*, larga y sedosa, de la *cabra* del Tibet.



47. El *camello* (dos jorobas) (Asia).



48. El *dromedario* (una joroba) (Africa).

El pelo de estos dos animales sirve para fabricar telas bastas.



49. *Alpaca*. Con la *lana* de este animal se fabrica una tela fina y brillante, llamada *alpaca*.

TEXTO

Los animales que proporcionan *lana* son *rumiantes*.

Los principales son: el *carnero* común, el *carnero merino*, la *cabra del Tibet* (Asia), el *camello*, el *dromedario*, la *vicuña* y la *alpaca*.

Los tejidos de *lana* más apreciados son los llamados *vicuña*, *alpaca* y *merino*.

Animales que proporcionan pieles de abrigo

La pieles de los *mamíferos* están cubiertas de pelo (pág. 60). El pelo de los animales es más espeso en invierno que en verano; por consiguiente, los mamíferos cuyas pieles se aprovechan para abrigos, deben ser cazados en invierno. Algunos cambian de color según las estaciones, lo cual tienen también en cuenta los cazadores.



50. El oso, animal carnívoro. En España hay osos en los Pirineos y en las montañas de Asturias.



51. El tejón, carnívoro. Con su pelo se hacen también pinceles.



52. La marta y el armiño son animales carnívoros; sus pieles son finas.



53. La zorra, destructora de las aves de corral. Es de la familia de los perros (carnívora).



54. La nutria, carnívoro nadador; se alimenta de peces. Su piel es muy hermosa. A este animal se le adiestra para la pesca.



55. El castor, animal roedor. Construye verdaderos diques* para detener el curso de las aguas y fabricar allí sus viviendas. Su piel es muy apreciada.



56. La ardilla, roedor. El gris es una ardilla de la Siberia.



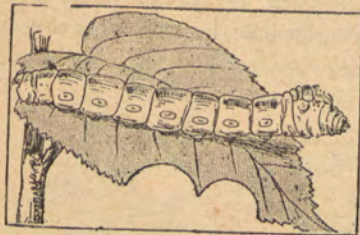
57. La marmota. Duerme durante el invierno; es animal roedor y se domestica con mucha facilidad.

TEXTO

Los animales que dan pieles de abrigo son todos mamíferos. Los más apreciados son: el oso, el tejón, la marta, el armiño, la zorra y la nutria (carnívoros); el castor, la ardilla y la marmota (roedores).

La seda

La seda es un producto elaborado por la oruga (*gusano de seda*) de una mariposa nocturna. En España se cultiva este gusano en la región de Levante (Valencia y Murcia).



58. El gusano de seda vive en la hoja de la morera, de la que se alimenta.



59. En un momento dado, la oruga se aprisiona en un capullo de seda, fabricado por ella misma.



60. Crisálida.



61. Mariposa hembra.

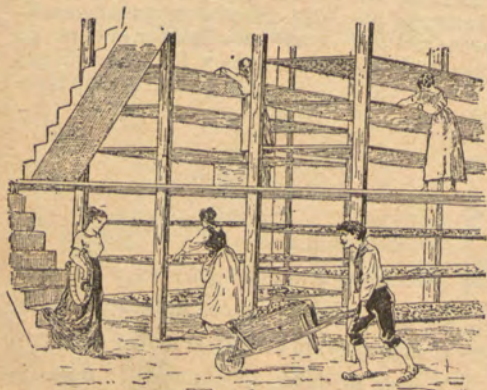


62. Mariposa macho.



63. Para obtener la seda se devana el capullo antes de que salga la mariposa.

En el capullo, la oruga se hace *crisálida* (60), luego *mariposa* (61 y 62). Esta sale del capullo, agujereándolo. Cuando un animal cambia así de forma, se dice que sufre *metamorfosis*.



64. Interior de un criadero de gusanos de seda.

TEXTO

El gusano de seda es una *oruga* que elabora un *capullo* de seda, en el que queda encerrada. La oruga se convierte en *crisálida*, luego en *mariposa*.

Se obtiene la seda devanando los capullos, mojóndolos primero en agua caliente.

La cría de los gusanos de seda se llama *sericicultura*.

La seda (continuación)



65. Obrera agitando los capullos en agua caliente, á fin de desengomarlos, para devanar la seda con más facilidad.



66. Obrera devanando cinco capullos á la vez; las 5 hebras, que son pegajosas, se unen y forman un solo hilo de seda *cruda*.



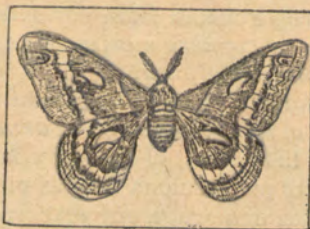
67. Torciendo juntos dos ó más hilos de seda *cruda*, se hace un hilo que sirve para tejer telas muy brillantes y sólidas, como también para coser. La industria sedera ha adquirido en estos últimos años gran incremento en Cataluña y en Valencia.

Otros gusanos productores de seda

Muchas *mariposas nocturnas* elaboran seda.



68. Las mariposas nocturnas, N, se distinguen por tener las *antenas** en forma de pluma. D, es una mariposa de día.



69. La *cecropia* (Estados Unidos) vive en los manzanos. El capullo de su oruga produce una hermosa seda.



70. Mariposa de la *encina* (China). Su oruga da una seda tan hermosa como la de la oruga de la morera.



71. Mariposa del *ricino*.

TEXTO

Devanando varios capullos al mismo tiempo, se obtiene un hilo de *seda cruda*. Torciendo á la vez dos ó más hilos de *seda cruda*, se forman hilos que sirven para tejer y para coser.

Varias mariposas nocturnas elaboran también seda.

RESUMEN

1. Las **plantas textiles** son las que proporcionan fibras que sirven para hacer tejidos. — Las principales son: el *lino*, el *cañamo*, el *abacá*, el *algodonero*, el *formio* y el *ramio*. Los tejidos se colorean con líquidos extraídos de plantas colorantes, ó con colores químicos, es decir, extraídos de minerales. La fabricación de tejidos de todas clases está avanzadísima en Cataluña, excediendo de 3,000 el número de fábricas dedicadas á esta industria.

2. Cuando el **cañamo** está *maduro* se *arranca*, se *desgrana*, se *enria*, se *agrama* y se *peina*. Con los *copos* se hace *hilo*.

3. Con los **hilos de cañamo** hacen *telas* los *tejedores*. Con los *copos*, el *cordelero* hace *bramantes*, *cuerdas*, *maromas* y *cables*. — Con los *cañamones* (granos del cañamo) se alimenta á los pájaros y se fabrica aceite.

4. El **grano de lino** sirve para preparar *cataplasmas* y *tisana*, y para fabricar *aceite secante*. — El *hilo* se utiliza para tejer *telas*, y la *estopa* para hacer *cuerdas* y *rellenar* los asientos y respaldos de los muebles tapizados.

5. La **lana** la sacamos del carnero. Lavado y desengrasado el *vellón*, sirve para hacer *fieltro*, *estambre* y *pañó*.

6. Los animales que proporcionan **cueros duros** son el *buey* y el *búfalo*. El del primero se emplea para la fabricación de objetos groseros (suela, correa, etc.); el del segundo se utiliza en la confección de muy diversos objetos de más precio. — Los animales que dan **cueros blandos** son la *ternera*, la *vaca*, la *cabra* y el *carnero*.

7. Para **curtir** y **zurrar** las pieles se tienen durante varios meses en *casca* (corteza de encina) ó en *zumaque*.

8. Los animales que proporcionan **lana** son *rumiantes*. — Los principales son: el *carnero* común, el *carnero merino*, la *cabra del Tibet*, el *camello*, el *dromedario*, la *vicuña* y la *alpaca*.

9. Los animales que dan **pieles de abrigo** son todos *mamíferos*. Los más apreciados son: el *oso*, el *tejón*, la *marta*, el *armiño*, la *zorra* y la *nutria* (carnívoros); el *castor*, la *ardilla*, el *conejo* y la *marmota* (roedores). También el *topo* (insectívoro) proporciona buenas pieles.

10. El **gusano de seda** es una oruga que elabora un *capullo* de seda en el que queda encerrada. La oruga se convierte en *crisálida*, luego en *mariposa*. El gusano de seda se alimenta principalmente de la hoja de la *morera*. Se obtiene la **seda** devanando los *capullos*. La cría de los gusanos de seda se llama *sericicultura*. La industria de la cría del gusano y elaboración de la seda fué importada de la China á Europa por los misioneros. Los capullos agujereados por la mariposa al salir dan una seda muy inferior; para obtener buena seda es menester matar la crisálida dentro del capullo mediante el calor de un horno, si no se han de devanar pronto los capullos.

11. *Devanando* varios capullos al mismo tiempo, se obtiene un **hilo de seda cruda**. Torciendo á la vez dos ó más hilos de seda cruda se forman hilos que sirven para tejer y para coser. Varias mariposas nocturnas elaboran también seda; tales son la mariposa del *roble*, la del *ailanto*, etc.

VII. — VEGETALES

Nociones generales

La **Historia Natural** es la ciencia que estudia los seres de la naturaleza, es decir, de la Tierra en que habitamos. A la parte de la *Historia Natural* que estudia los vegetales ó plantas, se le llama **Botánica**.

Un **vegetal** completo se compone de cuatro partes: 1.º, la *raíz*, que se introduce en la tierra; 2.º, el *tallo*, que ordinariamente crece fuera de la tierra; 3.º, las *hojas*, que están unidas al tallo; 4.º, las *flores*, que son el origen de los frutos y los granos.

No todos los vegetales poseen estas cuatro partes. Los *helechos*, por ejemplo, no tienen flores.

Los *musgos* carecen de flores y de raíces.

Los *hongos* y las *algas* están formados de manera que es muy difícil distinguir en ellos ni aun apariencia de hojas, tallos ó raíces.

Examinemos un vegetal completo; v. g.: una *encina*, y veamos cómo vive.

Su *raíz* absorbe de la tierra el agua que en ella se encuentra y que lleva en disolución las substancias alimenticias de la planta; esta agua asciende por pequeños canales que tiene el tronco, y luego pasa á las

hojas, formando así la *savia ascendente*. Las hojas se apoderan, *durante el día*, del ácido* carbónico que el aire contiene, se apropian el carbono, que es uno de sus componentes, y dejan libre el oxígeno, que es el otro. El carbono absorbido se convierte en azúcar, almidón, aceite ú otra substancia nutritiva que enriquece á la savia. Esta desciende luego, por otros canales, desde las hojas al tallo, donde se distribuye por todas las partes del vegetal que tienen necesidad de nutrición: es la *savia descendente*.

Como se ve, las hojas forman un órgano principal de la planta, encargado de tomar del aire el carbono, sin el cual el vegetal no podría vivir; son los pulmones de la planta. Las raíces son su estómago, y la savia su sangre.

Se ve también que, merced á las hojas de los árboles, el aire se desembaraza del *ácido carbónico* que contiene. Sin ellas, el aire se cargaría de ácido carbónico, y los animales morirían *asfixiados*.

Igualmente, merced á la misma acción de las hojas, el aire se enriquece de oxígeno, que es un gas eminentemente vital. Por consiguiente, las plantas purifican y oxigenan la atmósfera.

En resumen, la raíz absorbe del suelo una savia poco nutritiva, á la que las hojas enriquecen con carbono, del que se elaboran otras substancias necesarias á la vida del vegetal.

La savia enriquecida desciende entonces para nutrir todas las partes de la planta. Las hojas no funcionan *sino mientras son verdes*.

Los vegetales imperfectos, los hongos, por ejemplo, que carecen de órganos para nutrirse directamente de la tierra y del aire, se nutren á expensas de otros vegetales ó animales con los que viven en contacto. Se les da el nombre de *parásitos*.

Las flores sirven para producir los frutos, que contienen las semillas, las cuales, convenientemente sembradas, dan nacimiento á nuevas plantas análogas á aquellas de que proceden.

Los órganos que hacen las veces de semillas en los vegetales imperfectos, como musgos y hongos, se llaman *esporas*.

Clasificación de los vegetales

Las plantas se dividen en dos grandes grupos: fanerógamas ó plantas con flores y granos, y criptógamas ó plantas sin granos.



1. Ranúnculo ó boton de oro. R, raíces; T, tallo; H, hojas; F, flor.

Diversas clases de plantas fanerógamas



2. Gramínea. Las flores están en las sumidades* de las ramas.



3. Junco. Las flores están agrupadas en uno de los lados del tallo; F, flores.

Advertencia.— Los ejemplos de la gramínea y del junco nos enseñan que no todas las flores tienen colores, por lo que es necesario examinar detenidamente un vegetal antes de decidir si está provisto de flores.

Diversas clases de plantas criptógamas



4. 1, cola de caballo; 2, helecho. Estas plantas tienen raíces, R; tallos, T, y hojas, H.



5. Musgo. Esta planta no tiene flores; sólo tiene T, tallo; H, hojas.



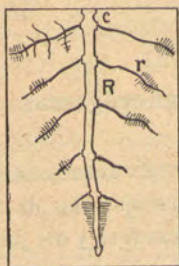
6. I, alga; vive en el mar. II, hongos. Estas plantas no tienen ni flores, ni raíces, ni tallos, ni hojas bien caracterizadas.

TEXTO

Los vegetales se dividen en dos grupos principales: fanerógamas y criptógamas. Los primeros tienen visibles los órganos de reproducción: las flores. En los segundos no son visibles estos órganos. Las plantas fanerógamas se subdividen en varias especies que se distinguen por la forma y naturaleza de las flores. De las criptógamas unas tienen hojas, tallos y raíces, no faltándoles sino las flores (*helechos*); otras sólo tienen hojas y tallos (*musgos*), y otras no tienen bien determinados ni las raíces, ni los tallos, ni las hojas, ni las flores (*algas* y *hongos*).

Raíces

La principal función de las raíces consiste en tomar del seno de la tierra el agua y otras sustancias que sirven para nutrir la planta. Sirven también á ésta de sostén.



7-8. En algunas plantas, la raíz consta de tres partes principales: **R**, cuerpo; **C**, cuello; **r**, raicillas. Estas plantas se llaman dicotiledóneas porque, al nacer, presentan dos *cotiledones*, **D**, ú hojas diferentes de todas las demás que producirá la planta.

¶ [9-10. En otras plantas, la raíz carece de cuerpo, formando una cabellera, **R**. Estas plantas se llaman monocotiledóneas porque, al nacer, presentan un solo cotiledón, **M**. Entre estas plantas las hay muy importantes (cereales, palmeras, etc.).

Raíces comestibles (todas ellas dicotiledóneas)



11. Rábano. Se come crudo; es indigesto.



12. Nabo. Flatulento y poco nutritivo. Emplease también para pasto del ganado vacuno.



13. Chirivía. Muy alimenticia y de fácil digestión.



14. Zanahoria. Contiene mucho azúcar.



15. Remolacha. Se come en ensalada. Cultivase especialmente para extraerle el azúcar.

TEXTO

La raíz es la parte de la planta que crece en sentido inverso al tallo; es decir, que penetra en el suelo. En las plantas dicotiledóneas, se compone de tres partes: *cuerpo*, *cuello* y *raicillas*. En las monocotiledóneas tiene forma de cabellera. La raíz toma de la tierra agua y otras sustancias que alimentan á la planta.

Las principales raíces que el hombre utiliza como alimento son: el rábano, el nabo, la chirivía, la zanahoria y la remolacha. Hay raíces medicinales.

Tallos

Se llama tallo á la parte del vegetal que crece fuera de la tierra, buscando el aire y la luz. En unas plantas (*hierbas*) el tallo es tierno y verde, y se llama *herbáceo*; en otras (*árboles* y *arbustos*) es duro, y recibe el calificativo de *leñoso*.

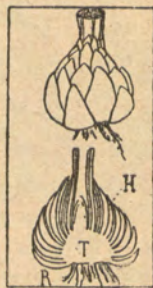
Plantas de tallo herbáceo



16. 1, hiedra. Se adhiere á los muros por tallos sarmentosos*. 2, la campanilla crece enroscándose á otros cuerpos.



17. Otros tallos, como el del guisante, 1, y la vid, 2, tienen zarcillos con los que se enganchan á los cuerpos más inmediatos.



18. Ciertos tallos, T, muy cortos, tienen las hojas, H, muy apretadas, formando bulbos ó cebollas.



19. Los tallos de algunas plantas (tallos *rastreros*; ejemplo, la *fresa*), se extienden por el suelo.



21. Tupinambo ó *aguaturma*. Tallo subterráneo; sus tubérculos son comestibles y se llaman *cotufas*.



22. Sello de Salomón ó de Santa María. Tallo subterráneo que crece horizontalmente (*rizoma*).



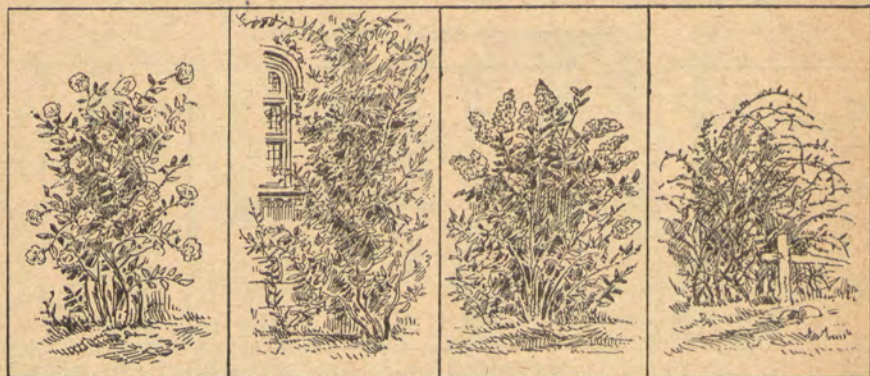
20. Patata. Tallo subterráneo terminado en tubérculos.

TEXTO

(Véase el de la página siguiente.)

Plantas con tallo leñoso

ARBUSTOS. — Plantas perennes que se ramifican desde la base.



23. Rosal.

24. Madreselva.

25. Lila.

26. Zarza.

ARBOLES. — Un solo tallo (*tronco*) grande y fuerte, desnudo en el pie.



27

28

29

27. Corte de un tronco de encina compuesto de d, duramen; a, albura; c, corteza; las líneas blancas son los rayos medulares. 28, palmera; tronco alto y delgado. 29, baobab; tronco gigantesco, más ancho que alto.

TEXTO

El tallo es la parte de la planta que se dirige, generalmente, de abajo arriba, esto es, en sentido opuesto á la raíz. Según su consistencia, se dividen los tallos en *herbáceos* (hierbas) y *leñosos* (arbustos y árboles). Las plantas *herbáceas* se llaman *anuales*, porque se reproducen todos los años: los *arbustos* y los *árboles* viven varios años, y por eso se llaman plantas *perennes*; los hay, tales como la encina, el cedro y el baobab, que viven más de cien años. Los tallos herbáceos adquieren poco desarrollo; los leñosos (*troncos*) pueden llegar á adquirir enormes dimensiones.

Plantas de tallo leñoso. — Árboles (continuación)

Diversas clases de maderas



30

31

32

33

30. *Chopo*. Madera blanca y ligera. 31. *Pino*. Madera blanca y tierna. 32. *Plátano*. Madera blanquecina, semidura. 33. *Encina*. Madera amarilla ó rojiza, dura.



34

35

36

37

34. *Abeto*. Madera blanca ó rojiza, sólida, elástica. 35. *Cedro*. Madera rojiza, vetada, dura. 36. *Olivo*. Madera amarilla, oscura, rayada, dura. 37. *Nogal*. Madera oscura, vetada, compacta. El hombre utiliza la madera de muchos otros árboles, entre los que citaremos, como más importantes, los siguientes: La *acacia*, el *cerezo*, el *castaño*, el *ciprés*, el *ébano*, el *arce*, el *haya*, el *fresno*, el *olmo*, el *manzano*, el *ciruelo*, el *sándalo*, la *caoba*, el *tilo*, el *boj* y el *sauce*.

TEXTO

En razón á su consistencia, divídense las maderas en *blandas* (*chopo*, *tilo*, *sauce*, *abeto*, *pino*, etc.), y *duras* (*encina*, *castaño*, *haya*, *fresno*, *nogal*, *boj*, etc.). Cada variedad presenta cualidades peculiares que el hombre tiene en cuenta para darles el empleo más apropiado. Así, el *pino*, el *chopo* y el *abeto*, que se trabajan fácilmente y son abundantes, se destinan á las obras comunes de carpintería. Para trabajos de más precio, usan los carpinteros y los ebanistas el *nogal*, el *cedro* y el *haya*. Finalmente, la *caoba*, el *ébano* y el *sándalo* se utilizan para la confección de muebles y objetos de lujo; el *fresno*, el *haya* y la *encina*, que son maderas muy duras, se emplean para la construcción de herramientas y carruajes.

Cómo se aprovecha la madera



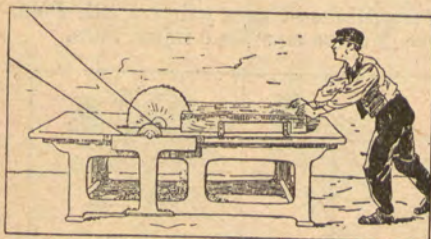
38. Leñador derribando un árbol á hachazos.



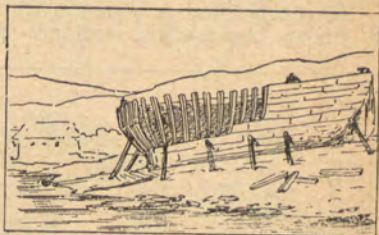
39. Obrero escuadrando* un tronco.



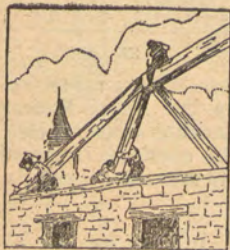
40. Aserrador serrando un madero para hacer tablones.



41. En los talleres importantes se emplean sierras mecánicas.



42. La madera sirve para hacer las cuadernas* de los buques.



43. Los carpinteros hacen con maderos ó vigas las armaduras de los techos.



44. Llámase ebanistas á los obreros que hacen muebles de madera.



45. También sirve la madera para entarimar*, para hacer puertas, marcos y postigos de ventanas y balcones, carruajes, vagones de ferrocarril, etc., etc.

TEXTO. — El leñador derriba los árboles, que después se escuadran para hacer maderos ó vigas. Los aserradores los convierten en tablones. Con la madera se hacen cuadernas de buques, armazones de casas, muebles, entarimados, puertas, postigos de ventanas y de balcones, carruajes, vagones de ferrocarril, etc., etc.

Hojas

Durante el día las hojas toman del aire *ácido* carbónico* que nutre á la planta (pág. 98); son los pulmones del vegetal. La luz obra sobre ellas de una manera notable.

Unas hojas se utilizan como alimento :



46. Col.



47. Espinaca



48. Lechuga.

Otras como condimento :



49. Acedera.



50. Puerro.



51. Berro.

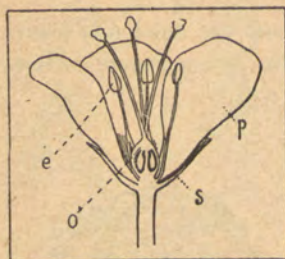


52. Perejil.

TEXTO

Las hojas alimentan á la planta á expensas del *ácido carbónico* que toman del aire. En la zona* *tórrida* hay árboles que tienen hojas colosales, de dos y más metros de superficie. Las principales hojas comestibles son: la *col*, la *espinaca*, la *lechuga*, la *escarola*, la *acedera*, el *puerro*, el *berro*, el *perejil* y el *perifollo*; otras hojas, tales como la *menta*, la *achicoria*, el *ajeno*, la *belladona*, la *malva*, etc.; son medicinales.

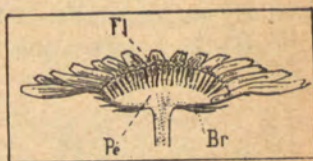
La flor, el fruto y el grano



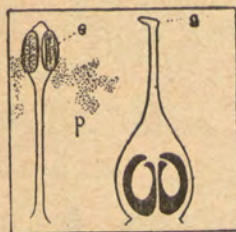
53 Partes de la flor; s, sépalos (comúnmente verdes); p, pétalos ú hojas de la flor; e, estambres (contienen un polvo llamado *polen* que sirve para la reproducción de la planta); o, pistilos (contienen los *ovarios*).



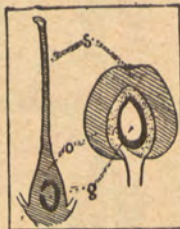
54 Las flores que no tienen estas cuatro partes, se llaman flores incompletas. El *sauce* tiene las flores agrupadas en *amentos**. El amento 1 está formado por flores que sólo tienen estambres; las flores del amento 2 no tienen sino pistilos.



55. Ciertas plantas (*margarita*, *centaura*) tienen el tallo muy largo y sostienen gran número de flores aglomeradas. Son, por consiguiente, flores compuestas de muchas florecilla: Alrededor del pedúnculo* alargado, Pe, hay gran número de hojuelas, Br, llamadas brácteas.



56 El estambre, e, produce el polen p, que cae sobre el remate aplanado a, del pistilo, á donde es llevado por el viento y por los insectos.



57. La parte s se seca, el ovario o se convierte en fruto, que á su vez contiene el grano g, ó semilla.



58. Particularidad de la fresa. Sobre el pedúnculo, p (fig. 1), se ven muchos pistilos, o. Cuando cae sobre éstos el polen, el pedúnculo aumenta de tamaño. Lo que se come es este pedúnculo agrandado, y los frutos son los granitos duros que se encuentran en la fresa. Lo mismo ocurre con el higo.

TEXTO

La flor contiene los *órganos de reproducción* de la planta, el *pistilo* y los *estambres*, resguardados por dos envolturas: el *cáliz*, formado por *sépalos*, y la *corola*, compuesta de *pétalos*. Las flores que no tienen todos estos *órganos*, se llaman *flores incompletas*.

El fruto, que contiene el grano, se forma en la parte inferior del pistilo, llamada *ovario*.

Frutos

Los frutos se dividen en *carnosos* y *secos*: los más de los carnosos y algunos secos son comestibles y reciben el nombre de *frutas*.

Frutos carnosos



59. La cereza, 1; el melocotón, 2; la ciruela, 3; el aguacate, 4; el mango, 5; son *drupas* (frutos carnosos con hueso que contiene la semilla). La nuez, 6, y la almendra, 7, son drupas de las que sólo se come la semilla. La naranja, 8, y el limón, 9, son *hesperidios* (frutos con pepitas divididos por tabiques). A la misma familia pertenecen la lima y la cidra.



60. La uva, 1; la grosella, 2; el tomate, el pimiento, 3; el chile*, el plátano, 4; el zapotillo*, 5; son *bayas* (frutos carnosos sin tabiques y con pepitas). La manzana, 6; la pera, 7; la piña ó anana, 8; la chirimoya* y el membrillo, 9; son *pomos* (frutos carnosos con semillas en cápsulas cartilaginosas*).



61. Entre la gran variedad que hay de frutas merecen citarse aún la sandía, 1; el melón, 2; la granada, 3; la avellana, 4; la castaña, 5; la frambuesa, 6; etc., etc.

TEXTO. — La explicación de los grabados.

Flores, frutos y granos útiles



62. Camomila ó manzanilla.

Con las flores de estas plantas se hacen infusiones* como con el te (pág. 69).



63. Malva.



64. Alcachofa. Flor compuesta. Se come la base de las brácteas y el nacimiento del pedúnculo.

65. Clavero. Las flores secas dan el *clavo de especias* que se emplea como condimento. Es árbol tropical*.

66. La pimienta es el fruto del pimentero.



67. La mostaza. Se muele el grano y se echa en vinagre; I, flor; II, fruto.



68. Nuez moscada. Es el fruto de la mirística, arbusto originario de la India.



69. De los guisantes se come el grano, que es muy alimenticio.

TEXTO

De la *camomila* ó *manzanilla* y de la *malva* se aprovechan las flores para hacer infusiones* medicinales. De la *alcachofa* se come la base de las brácteas ú hojuelas y el nacimiento del pedúnculo. El *clavo de especias* es la hoja seca del clavero. La *pimienta* y la *nuez moscada* son los frutos del pimentero y de la mirística; se emplean como condimentos. De la mostaza, el guisante y la judía, se aprovechan los granos.

Plantas nocivas sin ser parásitas

Estas plantas son nocivas, porque, cuando crecen en terrenos cultivados, toman del suelo para sí los jugos nutritivos destinados á las plantas útiles.



70. Amapola; la flor es de hermoso color rojo.



71. Centaura ó centáurea.



72. Arañuela ó ajenuz (3). — Cardo borriquero (4).

Venenos

No toquéis jamás las plantas que no conozcáis, y, en general, considerad como ponzoñosos todos los vegetales que, al ser cortados, sueltan un líquido lechoso, blanco ó amarillento.



73. Belladona, I, y su fruto, II: produce un veneno enérgico, llamado *atropina*; es medicinal.



74. Acónito. Su veneno recibe el nombre de *aconitina*.



75. Tabaco. Su veneno es la *nicotina*; de esta planta se fuma la hoja seca.



76. Muchos hongos son venenosos y todos indigestos.

TEXTO

Hay plantas que son nocivas á otros vegetales, porque toman de la tierra los jugos que éstos necesitan para nutrirse; tales son: la *amapola*, la *centaura*, la *arañuela* y el *cardo borriquero*. Otras plantas, como la *belladona*, el *acónito*, el *tabaco* y muchos hongos, son nocivas al hombre por los violentos venenos que contienen.

RESUMEN

1. Los vegetales se dividen en dos grupos principales: **fanerógamos** y **criptógamos**. Los primeros tienen visibles los órganos de reproducción: las *flores*. En los segundos no son visibles estos órganos. Las plantas *fanerógamas* se subdividen en varias especies, que se distinguen por la forma y naturaleza de las flores. De las *criptógamas*, unas (*helechos*) no carecen más que de flores; otras (*musgos*) sólo tienen hojas y tallos, y otras no tienen bien determinados ni las raíces, ni los tallos, ni las hojas, ni las flores (*algas* y *hongos*).

2. La **raíz** es la parte de la planta que crece en sentido inverso al tallo; es decir, que penetra en el suelo. Se compone de tres partes: *cuero*, *cuello* y *raicillas*. La raíz toma de la tierra agua y otras sustancias que alimentan á la planta. Las principales raíces que el hombre utiliza como alimento son: el *nabo*, la *chirivía*, la *zanahoria* y la *remolacha*. La raíz no sólo *sostiene* á la planta fijándola al suelo, sino también la *sustenta*, es decir, la alimenta.

3 El **tallo** es la parte de la planta que se dirige, generalmente, de abajo arriba, esto es, en sentido opuesto á la raíz. Según su consistencia, se dividen los tallos en **herbáceos** (hierbas) y **leñosos** (arbustos y árboles). Las plantas *herbáceas* se llaman anuales, porque se reproducen todos los años; los *arbustos* y los *árboles* viven varios años, y por eso se llaman plantas perennes. Los tallos herbáceos adquieren poco desarrollo; los leñosos (*troncos*) pueden llegar á adquirir enormes dimensiones. Hay algunos tallos que viven dentro de la tierra, denominándose *subterráneos*. El *tubérculo* de la patata, el *bulbo* de la cebolla y del ajo, el *rizoma* del lirio cárdeno, son tallos subterráneos.

4. En razón á su consistencia, divídense las maderas en **blandas** (chopo, tilo, sauce, abeto, pino, etc.) y **duras** (encina, castaño, haya, fresno, nogal,

boj, etc.). Cada variedad presenta cualidades peculiares que el hombre tiene en cuenta para darles el empleo más apropiado. Así, el pino, el chopo y el abeto, que se trabajan fácilmente y son abundantes, se destinan á las obras comunes de carpintería. Para trabajos de más precio usan los carpinteros y los ebanistas el nogal, el cedro y el haya. Finalmente, la caoba, el ébano, el palisandro y el sándalo se utilizan para la confección de muebles y objetos de lujo; el fresno, el haya y la encina, que son maderas muy duras, se emplean para la construcción de herramientas y carruajes. Del boj se hacen cucharas y tenedores.

5. El **leñador** derriba los árboles, que después se *escuadran* para hacer maderos ó vigas. Los **aserradores** los convierten en tablones. Con la madera se hacen cuadernas de buques, armazones de casas, muebles, entarimados, puertas, postigos de ventanas y de balcones, mesas, bancos, cómodas, carruajes, etc.

6. Las **hojas** alimentan á la planta á expensas del *ácido carbónico* que toman del aire. Las principales hojas comestibles son: la *col*, la *espinaca*, la *lechuga*, la *escarola*, el *cardo*, el *apio*, la *acedera*, el *puerro*, el *berro*, el *perejil* y el *perifollo*.

7. La **flor** contiene los *órganos de reproducción* de la planta (el *pistilo* y los *estambres*) resguardados por dos envolturas: el *cáliz*, formado por *sépalos*, y la *corola*, compuesta de *pétalos*. Las flores que no tienen todos estos órganos, se llaman *flores incompletas*.

El **fruto**, que contiene la *semilla*, se forma en la parte inferior del pistilo, llamada *ovario*.

8. Los **frutos** se dividen en *carñosos* y *secos*: los más de los carñosos y algunos secos son comestibles y reciben el nombre de frutas.

9. De la *camomila* ó *manzanilla* y de la *malva* se aprovechan las flores y las hojas para hacer infusiones medicinales. De la *alcachofa* se come la base de las brácteas ú hojuelas y el nacimiento del pedúnculo. El *clavo de especias* es la hoja seca del clavero. La *pimienta* y la *nuz moscada* son los frutos del pimentero y de la mirística respectivamente, y se emplean como condimentos. De la *mostaza*, el *guisante* y la *judía* se aprovechan los granos. Los guisantes, judías y habas se comen también enteros, ó sea las semillas con su vaina, cuando ésta es tierna.

10. Hay plantas que son **nocivas** á otros vegetales porque toman de la tierra los jugos que éstos necesitan para nutrirse; tales son: la *amapola*, la *centaura*, la *arañuela* y el *cardo borriquero*. Se llaman con nombre general *malas hierbas*.

Otras plantas, como la *belladona*, el *acónito*, el *tabaco* y muchos hongos, son **nocivas** al hombre por los violentos venenos que contienen.

Los *hongos* mismos son nocivos á otras plantas porque viven parásitos en ellas absorbiendo su jugo. Igual oficio hacen muchos hongos microscópicos* con los animales en los que viven (pág. 119, figs. 34 y 35).

Son esencialmente parásitas las plantas incoloras, por carecer de *clorofila*, que es una substancia residente principalmente en las hojas y dotada de la maravillosa facultad de descomponer el ácido carbónico de la atmósfera, absorbiendo su carbono y dejando libre el oxígeno

11. Las plantas son utilísimas al hombre como medicinas, como alimento, como agentes de purificación del aire, como materiales de construcción y calefacción, etc. Además le recrean con su hermosura y vistosos colores y le protegen con su sombra. Por último, los árboles atraen la lluvia; país sin bosques es país sin lluvia en el que la sequía agosta los sembrados.

12. Las plantas más ínfimas y al parecer despreciables traen no menores utilidades al hombre. Los musgos sirven para embalar, y conservan la humedad del suelo en los bosques fertilizándolos con sus despojos al propio tiempo, ó bien desecan los pantanos con su vegetación y originan las *turberas*, depósitos de *turba*, combustible vegetal (pág. 80, fig. 30). Los helechos y otras plantas han dado origen á la *hulla* ó carbón de piedra (pág. 80, fig. 27). Finalmente, los *líquenes*, á la par que visten de hermosura los troncos y rocas áridas, con los despojos propios y de su soporte, son los *creadores de la tierra vegetal*, es decir, tierra propia para el cultivo.

VIII.-LOS ENEMIGOS Y LOS ALIADOS DEL HOMBRE

Nociones generales

El hombre no está solo en la naturaleza, sino que en su compañía viven infinidad de seres. El es el rey de la creación, y como tal tiene sujetos á su dominio todos los seres del globo terrestre, por medio de la fuerza, de la astucia ó de la ciencia. Y si bien es verdad que todos le sirven directa ó indirectamente, sin embargo, por condiciones especiales que poseen, algunos revisten el carácter de enemigos ó de aliados, porque directamente le acarrearán algunos daños ó ventajas.

En las páginas siguientes no hablaremos sino de los **enemigos** y de los **aliados** del hombre que se ven sin dificultad; pero además de éstos hay millones de seres invisibles que desempeñan importantísimo papel.

Todos habéis oído hablar de los *seres microscópicos* designados comúnmente con el nombre de **microbios**. Nadie ignora que gran número de las *enfermedades* del hombre, de los irracionales y de las plantas son causadas por diferentes **microbios**, á los cuales hemos de clasificar, por lo tanto, como enemigos nuestros. A este número pertenecen los **microbios** de la *fiebre* tifoidea*, del *cólera** y del *carbunco**.

El *oidio* de la vid, el *tisón* del trigo, son hongos microscópicos, como lo son también los agentes que producen las *enfermedades* de la patata.

Mas no todos los **microbios** y los hongos son de temer; muchos de ellos debemos considerarlos como aliados. Las fermentaciones del vino, de la cerveza, de la sidra, son producidas por un pequeño hongo que

trabaja en favor nuestro, y sin el cual sería imposible la fabricación de estas bebidas. La misma digestión, con la cual incorporamos á nuestro organismo los alimentos, es debida, en gran parte, á la acción de los microbios.

El eminente médico francés Pasteur fué el primero que dió á conocer, de una manera precisa, el oficio de estos diminutos seres. Este mismo sabio nos ha enseñado las precauciones que debemos adoptar para precavernos contra los microbios. Desde los descubrimientos de Pasteur, la medicina y la cirugía han tomado nuevos derroteros. El doctor Roux, discípulo de Pasteur, ha descubierto recientemente el microbio del *crup*. Millares de personas deben la vida á estos sabios. Entre esos microbios los hay animales y vegetales.

Los más de los gusanos son nuestros **enemigos**: v. g.: las *lombrices intestinales*, la *solitaria*, la *triquina**, los *gusanillos* que impiden ó retardan la fabricación del vinagre, etc. Entre los que nos son **útiles** se cuentan las *sanguijuelas*, la *lombriz de tierra*, etc. Son dañinas las larvas de muchos insectos, como la *carcoma*, que roe la madera; las *orugas*, que devoran las frutas, etc.

De los animales de más perfecta organización citaremos como **útiles** al hombre los *crustáceos* (langosta de mar, cangrejo, etc., página 64), que se comen los animales muertos que infectarían las aguas de los ríos y de los mares; los *pájaros*, que se comen millares de insectos nocivos á la agricultura, y las *bestias de carga y de tiro*.

No debe darse muerte á ningún animal sin antes averiguar si es perjudicial ó útil, pues aun los que consideramos como nocivos pueden, en ciertas circunstancias, prestarnos buenos servicios. El *gavial* del Ganges, por ejemplo, que es una especie de cocodrilo, devora los cadáveres que los indios arrojan al río sagrado y que infectarían las aguas. Sería, pues, razonable no exterminar, como se hace, los gaviales del Ganges. Por esto, además de ser moralmente malo destruir sin miramiento á los animales, es tonto y contraproducente muchas veces. Así es que las leyes castigan con penas severas á los perseguidores sistemáticos de las bestias, y aun prohíben, en ciertas épocas del año llamadas de *veda*, la caza y la pesca.

Bestias de carga y de tiro

Se llama *bestias de carga ó de tiro* á los animales que el hombre utiliza para el *transporte* de pesos considerables ó simplemente como medio de *locomoción**.



1. El caballo es ágil pero no muy resistente á la fatiga. Los caballos *andaluces, ingleses y árabes* son los mejores para montar; los *percherones* (franceses), corpulentos y de mucha fuerza, son los mejores para carga y tiro. En la República Argentina abundan muchísimo los caballos.



2. El buey, por el contrario, camina con lentitud, pero es muy vigoroso y resistente; se le utiliza para el arrastre de grandes pesos.



3. El asno, animal robusto, paciente y sobrio, es terco y colérico si se le maltrata.



4. El reno ó rengífero (rumiante) presta grandes servicios á los lapones* que se nutren con su leche y lo utilizan como animal de tiro.



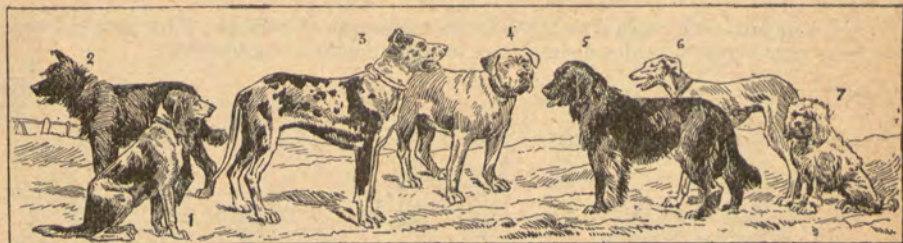
5. En Asia se transportan enormes pesos á lomo de elefantes. Estos animales son inteligentes, pacientes y dóciles.



6. Los mercaderes árabes que han de atravesar el desierto se reúnen en grupos (caravanas), y se sirven, como bestia de carga, del dromedario, que es un animal muy sobrio. En Asia presta iguales servicios el camello (pág. 92, figs. 47 y 48).

TEXTO. — Se llama *bestias de carga ó de tiro* á los animales que sirven para el transporte de pesos considerables y para la locomoción. Los principales son: el caballo, la mula, el asno, el buey, el reno, el elefante, el dromedario y el camello.

Los amigos del hombre



7. 1. *Perro de caza* (perdiguero) muy apreciado por su excelente olfato. (El lebrél, el pachón, el perro de muestra, el alano, el podenco y el sabueso son variedades de perros de caza.) 2. *Perro mastín ó de ganado*; es valiente y leal; defiende los rebaños contra los lobos. 3. *Perro danés*; de gran talla y noble. 4. *Perro dogo ó de presa*; fuerte y valiente; se le dedica á la guarda y defensa de las casas. 5. *Terranova*; fiel, corpulento y valeroso. 6. *Galgo*; muy corredor. 7. *Perro de aguas ó de lanas*; inteligente, cariñoso y buen nadador.



8. Los perros del monte de San Bernardo (Alpes suizos) son adiestrados por monjes para descubrir á los viajeros perdidos entre las nieves.



9. El perro es un animal fidelísimo que expone su vida por defender la hacienda de su amo contra los ataques de los ladrones.



10. El perro guía á los ciegos.



11. El perro es el compañero y el amigo paciente de los niños.

medad. No hay que impedir, pues, que sean recogidos los perros vagabundos, y muertos los que hayan sido mordidos por otro perro rabioso.

TEXTO

El perro es un animal fiel y servicial. Quien maltrata á un animal, y sobre todo á un perro, da prueba de tener mal corazón.

La rabia es una enfermedad que adquieren los perros en verano, sobre todo los perros vagabundos. Las personas mordidas por perros rabiosos pueden morir atacadas por dicha enfermedad, y muer-

Aliados del agricultor

1.º Mamíferos (animales con pelo).



12. El murciélago tiene los dedos muy largos y unidos por una membrana². Las manos le sirven, pues, de alas. Es animal nocturno.



13. Durante el día vive suspendido en lugares oscuros.



14. De noche, vuela y persigue insectos, de los que hace gran consumo. Es, pues, un animal muy útil. El vampiro de América es un murciélago mucho mayor que el de Europa.



15. Erizo. Animal cubierto de púas; destruye muchos insectos, babosas, etc.



16. Para defenderse, el erizo se contrae formando una bola.



17. Musaraña; voraz comedor de insectos; se asemeja mucho al ratón.



18. Topo. Se calcula que come cada día una cantidad de insectos y lombrices igual a su propio peso. Vive escondido, pues aborrece la luz.



19. El topo abre galerías subterráneas G N, para cazar insectos y gusanos. Los topos no son perjudiciales sino cuando abundan demasiado.

TEXTO

Los animales insectívoros (que comen insectos) son útiles a la agricultura. Citemos, entre los mamíferos, el murciélago, el erizo, la musaraña y el topo. No se debe destruir a estos animales.

Aliados del agricultor (continuación)

2.º Batracios (animales de sangre fría).



20. Rana.



21. Sapo.



22. Salamandra.

ADVERTENCIA.—No hay peligro en tocar una rana, pero sí es peligroso tocar un sapo ó una salamandra, porque rezuman veneno por el cuello. Todos ellos destruyen insectos.

3.º Aves (animales con plumas).



23. Los pájaros hacen nidos donde ponen huevos.



24. Las aves de rapiña tienen el pico encorvado (1) y garras (2) (patas que pueden hacer presa).



25. Las aves de rapiña nocturnas (búho, lechuza, etcétera), son muy útiles porque destruyen á los ratones mejor que los gatos. El grabado representa una lechuza. Es, pues, injustificada la animadversión que suele tenerse contra este animal.



26. Cigüeña, zancuda (pág 61), destruye las culebras. Es ave de paso y habita en las torres y árboles elevados.



27. Las patas de las aves trepadoras (1) tienen dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás. El pico es en unas ganchudo (loro, 2) y en otras recto (pico real, 3) pero siempre duro y fuerte.



28. La golondrina es voraz comedora de insectos. No destruyáis las golondrinas ni sus nidos.

TEXTO. — Entre los animales útiles á la agricultura deben citarse la rana, el sapo, la salamandra, que son batracios; la lechuza, la cigüeña, el pico real ó pájaro carpintero, la golondrina y casi todos los pájaros. Debe respetarse la vida de estos animales. No cojáis los nidos de indefensos pajarillos.

Vegetales dañinos

Plantas parásitas

Se da este nombre á las plantas que viven á expensas de otras agostándolas.

Conviene arrancar estas plantas y quemarlas para que no se reproduzcan.



29. La cúscuta enreda en la alfalfa y en el trébol tallos finos como hilos, que chupan las substancias de estas plantas.



30. Hierba tora. Vive en las raíces del cañamo, de la alfalfa, de las habas, etc.



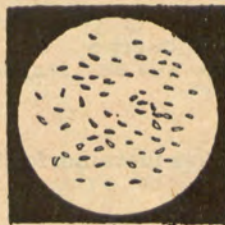
31. Muérdago. Este parásito se nutre á expensas de la savia del manzano, del álamo y de otros árboles y no de la encina como suele creerse.



32. El rinanto agosta las plantas forrajeras. Tiene una flor amarilla que se reconoce con facilidad.



33. Ciertas enfermedades de las plantas son causadas por hongos. Ejemplo: El tizón del trigo (I) y el del maíz. El del trigo pasa el invierno sobre el agracejo (II).



34-35. Por último, muchas enfermedades del hombre son producidas por algas microscópicas que entran en la categoría de los microbios. 34, microbio del cólera; 35, microbio de la tisis ó tuberculosis.



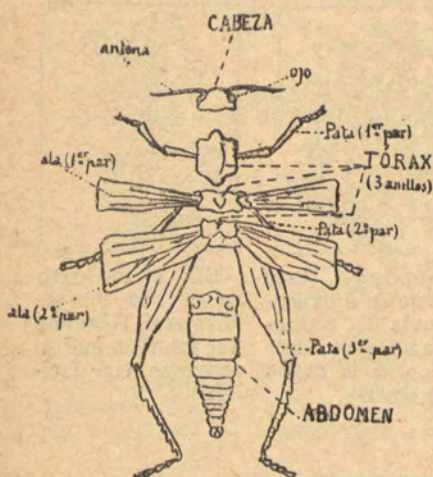
TEXTO

Se llama plantas parásitas á las que viven á expensas de otras; las principales son: la *cúscuta*, que se nutre de las substancias de la alfalfa; la *hierba tora*, que vive en el cañamo; el *muérdago*, que chupa los jugos del manzano y del álamo; ciertos hongos, que se encuentran en los cereales, etc.

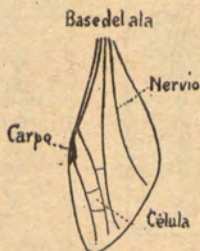
Otras plantas microscópicas producen enfermedades á los vegetales en que viven, y aun al hombre; v. gr.: el tizón del trigo y del maíz, y los microbios.

Animales dañinos: insectos

Anatomía de los insectos



36. Diferentes partes del cuerpo de un insecto. El cuerpo está formado por anillos articulados*.



37. Ala membranosa, transparente.



39. Diferentes partes de una pata de insecto.



38. Los dos pares de alas no tienen siempre la misma consistencia. El primer par es a veces duro (élitros), el segundo membranoso y transparente.

NOTA. — Los insectos sufren metamorfosis (véase gusano de seda, pág. 94.)

(Los alumnos deben conocer los términos empleados en esta página, para saber nombrar sin vacilación cualquier parte de un insecto que el profesor les presente.)

TEXTO

Los insectos son animales de cuerpo formado por *anillos* y provistos siempre de *tres pares de patas*. Casi todos estos animales tienen alas. En cambio no tienen huesos ni *vértebras**, y no son, por lo tanto, *vertebrados*, sino *articulados**. Sufren *metamorfosis*.

Insectos dañinos

Las especies de insectos nocivos son innumerables. No hay, por decirlo así, ni un solo animal ni vegetal que no tenga algún insecto enemigo. Afortunadamente, la guerra continua que sostienen contra ellos los pájaros y algunos mamíferos (topo, erizo, etcétera), contrarresta su prodigiosa fecundidad.

Entre los insectos, varios atacan directamente al hombre. Tales son el piojo, la pulga, la chinche, las moscas y las avispas.



40. Piojo
(aumentado).



41. Pulga
(muy aumentada).



42. Chinche (aumentada).



43. Mosca
(aumentada).



44. Avispa.

Otros insectos atacan principalmente á los sembrados, á los árboles, á los bosques, al ganado. Tales son la cigarra, la mariquita, el abejorro, el grillo, el saltamontes, el grillo real, los pulgones, la filoxera.



45. Mariquita.



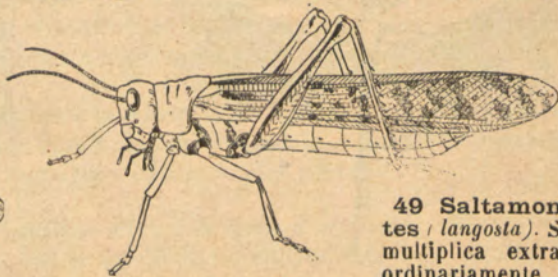
46. Cigarra.



47. Abejorro.



48. Grillo.



49 Saltamontes (langosta). Se multiplica extraordinariamente y á veces forma espesas nubes que arrasan comarcas enteras.

Insectos dañinos (continuación)

Entre los insectos que atacan nuestras provisiones merecen citarse el gorgojo, la hormiga, la curiana ó corredera y la polilla.



50. Gorgojo. Destruye los cereales



51. Polilla. Ataca ropas, maderas, provisiones, etc.



52. Hormiga (aumentada). Mata los vegetales.



53. Curiana ó corredera. Devora comestibles.

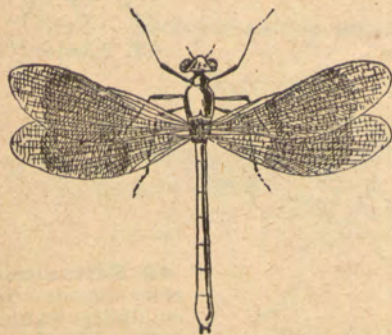


54. Mosquito. I, mosquito adulto; II, larva acuática.

El mosquito es uno de los insectos más perjudiciales, pues es el propagador de las fiebres intermitentes ó palúdicas.

Insectos útiles

Son poco numerosos. Los más importantes son: la abeja, que nos da la miel; la libélula y la efimera ó cachipolla, que devoran multitud de otros insectos, y la cochinita, de que se obtiene la grana, materia colorante roja.



55. Libélula ó caballito del diablo.



56. Efimera ó cachipolla.



57. Abeja.



58. Cochinita (M, macho; H, hembra).

TEXTO. — El de la página.

RESUMEN

1. Se llama **bestias de carga** ó **de tiro** á los animales que sirven para el transporte de pesos considerables ó para la locomoción. Los principales son: el *caballo*, la *mula*, el *asno*, el *buey*, el *reno*, el *elefante*, el *dromedario* y el *camello*. En el Perú y en Bolivia se utiliza la *llama* como bestia de carga.

2. El **perro** es un animal fiel y servicial. Quien *maltrata* á un animal, y sobre todo á un perro, da prueba de tener mal corazón. El perro es el compañero inseparable del hombre. Desde los primeros tiempos el perro ha compartido con el hombre la habitación y ocupaciones. Merced á los maravillosos instintos del perro y á los cuidados del hombre se han formado innumerables razas de perros, cada una de ellas dotada de especiales aptitudes.

La *rabia* es una enfermedad que adquieren los perros en verano, sobre todo los perros vagabundos. Las personas mordidas por perros rabiosos pueden morir atacadas por dicha enfermedad. No hay que impedir, pues, que sean recogidos los perros vagabundos, y muertos los que hayan sido mordidos por otro perro rabioso.

Aliado del hombre y su compañero, aunque más arisco y menos servicial que el perro, es el **gato**, que limpia la casa de ratones.

3. Los animales **insectívoros** (que comen insectos) son útiles á la agricultura. Citemos, entre los mamíferos, el *murciélago*, el *erizo*, la *musaraña* y el *topo*. No se debe destruir á estos animales.

4. Entre los animales **útiles á la agricultura** deben citarse la *rana*, el *sapo*, la *salamandra*, que son *batracios*; la *lechusa*, la *cigüeña*, el *pico real* ó *pájaro carpintero*, la *golondrina* y casi todos los pájaros.

5. Se llama **plantas parásitas** á las que viven *á expensas* de otras; las principales son: la *cúscuta*, que se nutre de las substancias de la alfalfa; la *hierba tora*, que vive en el cáñamo; el *muérdago*, que chupa los jugos del manzano y del álamo; ciertos *hongos*, que se encuentran en los cereales, etc. Otras *plantas microscópicas* producen enfermedades á los vegetales en que viven, y aun al hombre; v. gr.: el *tisón* del trigo y del maíz, y los *microbios*.

6. Los insectos son animales sin huesos, de cuerpo formado por *anillos*, y provistos siempre de *tres pares de patas*. Casi todos estos animales tienen *alas*. Sufren *metamorfosis*.

7. Las especies de insectos nocivos son innumerables. Unos atacan al hombre: el piojo, la pulga, la chinche, las moscas y las avispas; otros atacan principalmente á los sembrados, á los árboles, á los bosques, al ganado: la cigarra, la mariquita, el abejorro, el grillo, el saltamontes, los pulgones, la filoxera; otros, por último, destruyen nuestras provisiones: el gorgojo, la hormiga, la curiana ó corredera y la polilla.

El mosquito es uno de los insectos más perjudiciales, pues es el propagador de las *fiebres intermitentes ó palúdicas*. La picadura del mosquito introduce en la sangre los microbios de aquella terrible enfermedad. Por esto conviene desecar y limpiar de vez en cuando las balsas, los depósitos de agua y los pantanos, donde vive la larva del mosquito antes de convertirse en insecto perfecto.

Entre los insectos útiles, que son poco numerosos, se cuentan la abeja, la libélula, la efmmera ó cachipolla y la cochinilla.

Cómo se forma una Colección escolar

1.º Insectos. — Clávense los insectos en alfileres largos, de suerte que el insecto quede á los dos tercios de la altura, y el mismo alfiler se fija ó clava sobre una plancha de corcho ó de cartón. Cúidese, como es natural, de *no pinchar insectos vivos*; para evitar esto, se les asfixia previamente, encerrándolos en frascos que contengan algunas gotas de éter*, de bencina* ó un poco de naftalina*. Después se guardan las hojas de cartón con los insectos en una caja que contenga naftalina, para impedir que otros insectitos parásitos destruyan la colección.

2.º Vegetales. — Se extiende convenientemente la planta, comprimiéndola entre dos hojas gruesas de papel secante, y, cuando está bien seca, se sujeta en diferentes sitios por medio de tiras de papel engomado, sobre una hoja de papel en blanco. Procúrese inscribir en cada hoja el nombre de la planta y el lugar y fecha en que se recolectó.

3.º Minerales, Conchas, Fósiles, etc. — Suelen colocarse ó bien en grandes cajas ó tablas con diferentes compartimientos, ó mejor en cajitas de cartón que se ponen por orden en sus correspondientes tablas ó cajones. En cada cajita ó compartimiento se coloca una especie, con el rótulo que marque el nombre, localidad y demás datos oportunos.

Semejantes colecciones son de lo más hermoso, agradable é instructivo que pueda haber en una casa ó habitación. El trabajo en formarlas es de los más curiosos é instructivos en que uno pueda ocuparse.

IX.—MATERIAS INDUSTRIALES

Nociones generales

Las **materias industriales** son las que transformamos para que nos resulten lo más útiles posible, y son muy numerosas.

En el curso de esta obra hemos hablado de muchas de ellas, y aun pudiera decirse que la mayor parte del libro no habla de otra cosa; por ejemplo, la *lana* y el *cuero*, que se encuentran en el capítulo de los vestidos; la *cera*, en el de la calefacción.

Ahora sólo trataremos de las que no han sido mencionadas anteriormente, pero téngase en cuenta que este capítulo será forzosamente incompleto. El alumno deberá ampliarlo por sí mismo, buscando en las páginas anteriores otras substancias que deban ser consideradas como *materias industriales*, llamadas también *primeras materias*.

Todo lo que hallamos en la naturaleza para nuestro uso puede reducirse á *animales* con sus productos, *plantas* con sus frutos, y *rocas* y *minerales*. De estas cosas unas sirven tal como se encuentran; por ejemplo, un melocotón, un perro, la hulla, etc.; otras no, sino que deben transformarse (el tronco de un árbol, la cera, el hierro) para que nos sirvan. El trabajo de recoger lo que nos da la naturaleza constituye la *Agricultura* y la *Minería*; el de transformar lo que no nos serviría se llama *Industria*; por último, el arte de comprar, vender ó transportar los productos de la agricultura, de la minería ó de la industria es el *Comercio*. Materias industriales son, pues, todos los productos de la naturaleza (animales, vegetales ó minerales) que nosotros transformamos para que nos sirvan.

Materias industriales

Caucho ó goma elástica



1. Caucho. El caucho bruto es un líquido lechoso que se extrae practicando incisiones en el árbol del mismo nombre. El caucho más apreciado es el del Brasil, país que lo produce en cantidades enormes. México ocupa el segundo lugar entre los países productores.



2. El caucho disuelto en esencia de trementina forma un barniz que se extiende sobre telas para hacerlas impermeables. Con caucho se hacen también medias elásticas, calzados, impermeables, cintas elásticas, juguetes para niños, etc.

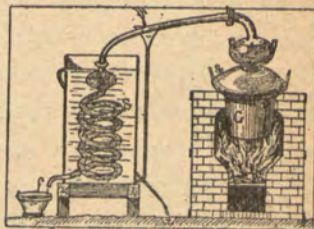


3. Cuando hace mucho frío el caucho pierde algunas de sus cualidades, especialmente la elasticidad. Para que las conserve á cualquier temperatura, se vulcaniza el caucho, es decir, se sumerge en un preparado especial de azufre derretido.

Trementina



4. La trementina se extrae de la resina. La resina (pág. 79, fig. 23), es producida por los árboles coníferos, así llamados porque sus flores se agrupan formando conos (pino, abeto, ciprés).



5. Cuando se destila* la resina calentándola en un recipiente, C, el vapor producido se entra en el *serpentin*, S, liquidándose; lo que cae en la vasija f, es esencia de trementina.

TEXTO. — El caucho es el jugo del árbol del mismo nombre que se cultiva en los países cálidos, especialmente en el Brasil y en México. La esencia de trementina es el producto de la destilación de la resina, jugo de los árboles llamados *coníferos*.

Materias industriales (continuación)



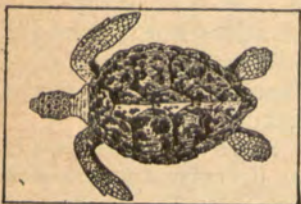
6. En Africa se cazan elefantes para arrancarles los *colmillos* que proporcionan el marfil; el elefante de Asia se utiliza como bestia de carga (página 115).



7. Con el marfil se hacen cepillos, cortapapeles, mangos de cuchillo, estuches y otros varios objetos artísticos y de lujo.



8. El coral, con el que se construyen collares y joyas varias de bastante valor, es la secreción de unos diminutos animales (II) que viven en el mar (I).



9. La concha es la piel endurecida que cubre el *caparazón* de un género de tortugas grandes, llamadas *carey*, que viven en las orillas del mar en los países cálidos. En el golfo de México abunda el *carey*.



10. Objetos de concha. Es fácil volver á pegar un objeto de concha roto, ablandando los trozos por medio del calor.



11. La esponja, producto de frecuente aplicación en la economía doméstica, es el *esqueleto* de millares de animalillos que viven en el fondo del mar, adheridos á las rocas. Los *buzos* se sumergen en el mar para arrancar la esponja.

TEXTO

El marfil se obtiene de los colmillos del elefante; sirve para hacer peines, estuches, bolas de billar, objetos de arte y de lujo, etc.

El coral es la secreción caliza de un animal marino llamado *pólipo*; también se emplea para fabricar objetos de lujo y de adorno. La esponja es el esqueleto de un animal que vive en el mar.

La concha es la cubierta dura de la tortuga llamada *carey*.

El corcho se saca de la corteza del *alcornoque*. Hay, además, otras materias industriales que nos limitamos á nombrar: el papel, que se fabrica con trapos; los lápices; la tinta; la yesca, que es una especie de hongo; el azufre; el fósforo; el nácar, que tapiza el interior de la concha de ciertos moluscos, etc.



12. El corcho, con el que se hacen los tapones, se saca de la corteza del *alcornoque*, árbol que abunda en España y Portugal y que constituye un importante artículo de comercio.

RESUMEN

1. **Materias industriales** son los objetos que se encuentran en la naturaleza y que transformamos para que mejor nos sirvan; son numerosísimas.

2. El **caucho** es el jugo del árbol del mismo nombre, que se cultiva en los países cálidos, especialmente en el Brasil y en México. La **esencia de trementina** es el producto de la destilación de la **resina**, jugo de los árboles llamados coníferos. Mediante incisiones que se hacen en los troncos, se recoge en vasijas la **miera**, cuya destilación da la **trementina** y el **aguarrás**.

3. El **marfil** se obtiene de los colmillos del elefante; sirve para hacer peines, estuches, bolas de billar, objetos de arte y de lujo, etc.

El **coral** es la secreción de un animal marino perteneciente al grupo de los *pólipos*; también se emplea para fabricar objetos de lujo y de adorno, tales como collares, cuentas de rosario, anillos, etc.

La **esponja** es el esqueleto de millares de animalillos que viven en el mar. Empapada en agua sirve para lavar y limpiar diferentes objetos.

La **concha** es la cubierta dura de la tortuga llamada *carey*. De ella se fabrican peinetas, incrustaciones en cajas y multitud de adornos.

El **corcho** se saca de la corteza del *alcornoque*. Sirve el corcho para la fabricación de tapones, plantillas, etc. Las láminas de corcho que se desprenden del árbol se llaman *panas*.

4. Hay, además, otras materias industriales: el **grafito**, con el que se fabrican los lápices; la **tinta**; la **yesca**; el **azufre**; el **fósforo**; el **nácar**, para objetos artísticos; las **esencias de las flores**, etc., y el **papel**, que es una de las más importantes. El papel se hace de trapos viejos, de madera y con pastas químicas en las que entran varios componentes. El papel llamado *continuo* se fabrica macerando los trapos ó la madera y haciendo pasar esta pasta por una tela metálica; cuando la pasta tiene bastante consistencia se seca dando vueltas alrededor de unos cilindros calentados; la pasta seca se ha convertido ya en papel; luego se satina, con una máquina llamada *calandria*, se corta al tamaño que se desea, formando hojas, y se empaqueta por *resmas* (paquetes de 500 hojas). Es fabulosa la cantidad de papel que se consume en el mundo para periódicos y libros, para escribir y para sobres, para embalar y para muy diversos usos.

5. El **celuloide** es una substancia que se emplea en la fabricación de juguetes, peines y otros objetos pequeños, y que puede adquirir el aspecto del marfil. Se obtiene el celuloide atacando el algodón con ácido nítrico, disolviéndolo luego en alcohol y éter, y añadiéndole alcanfor. El celuloide es muy combustible.

X. — EL HOMBRE

Nociones generales

Se puede comparar el cuerpo humano con una ciudad bien urbanizada, en la que se encuentran *funcionarios* de todas clases, encargados de desempeñar *servicios* especiales. En ella, el profesor instruye á la juventud, el médico cuida á los enfermos, el panadero fabrica el pan, etc. Y si todos cumplen bien sus obligaciones, la ciudad prospera y vive tranquila.

Del mismo modo, en el cuerpo humano hay cierto número de *órganos* encargados de desempeñar cada uno su respectiva función. Si los órganos trabajan bien, el cuerpo goza de salud; de lo contrario, enferma y muere. Es, por consiguiente, absolutamente necesario que cada órgano cumpla bien su cometido.

Así como en la ciudad hay una policía que cuida del orden público, imponiendo disciplina para mantenerlo, en el cuerpo humano hay el sistema nervioso, encargado de reglamentar el funcionamiento general de nuestro organismo.

En la ciudad, la dirección de policía reside en un edificio que se halla en comunicación, por medio de hilos telefónicos, con las delegaciones,

para estar en todo momento informada de los desórdenes ó peligros que sobrevengan, y poder remediarlos sin pérdida de tiempo.

En el cuerpo humano, el alma dirige todo el organismo; es el director de policía; su oficina central es el cerebro y la médula espinal; los hilos telefónicos son los nervios, y los sentidos y todas las terminaciones nerviosas pueden ser comparados con las delegaciones. Ejemplo: los alimentos llegan al estómago; la médula espinal es en seguida advertida por los nervios del estómago; inmediatamente, envía al estómago la orden de digerirlos.

Pero no es raro que por ignorancia ó por imprudencia imposibilitemos las funciones de los órganos. La ciencia que nos enseña á favorecer el funcionamiento de los órganos se llama *higiene*.

Consejos higiénicos.—*Digestión.*—Comed con moderación y mastica con cuidado, si no queréis fatigar vuestro estómago. Como para masticar bien es preciso tener una dentadura sana, debéis limpiaros cuidadosamente los dientes.—Procurad comer siempre á las mismas horas (pág. 52, consejos higiénicos).

Respiración.—Ventilad á menudo las habitaciones.—No tengáis estufas ni ningún otro aparato de calefacción mal instalado, que pueda desprender gases asfixiantes (págs. 46 y 78).—Que vuestros vestidos no sean tan ajustados que os dificulten los movimientos respiratorios.

Circulación.—Que ninguna de las partes de vuestro cuerpo esté apretada hasta el punto de entorpecer la circulación de la sangre.

Secreciones.—La transpiración nos es necesaria para no morir envenenados. Es, por tanto, indispensable que la piel esté siempre limpia para que funcione bien.—No permanezcáis nunca en una corriente de aire cuando estéis sudando. Os expondríais á contraer enfermedades graves.

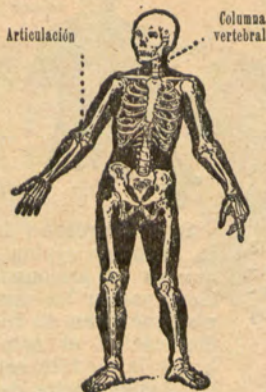
Sistema nervioso.—El tabaco y el alcohol son venenos para el sistema nervioso. Lo mejor es que no uséis de estos venenos, ni aun cuando seáis adultos.

Músculos.—La fuerza de los músculos debe ser mantenida por un ejercicio *moderado*; no os fatiguéis con exceso.

El hombre: Esqueleto. — Movimientos



1. El cuerpo humano se compone de tres partes: *cabeza*, *tronco* y *extremidades* (dos brazos y dos piernas).



2. El cuerpo está sostenido por los *huesos*, que reunidos ordenadamente forman el *esqueleto*.



3. Los *músculos* (carne) se adhieren a los *huesos*. La *piel* cubre los *músculos*, a los que protege.



Brazo extendido



Brazo flexionado

4-5. Los *músculos* (vulgarmente llamados *carne*) pueden contraerse, es decir, encogerse. Los grados muestran cómo se dobla el brazo por la contracción del músculo *a* (*biceps*).

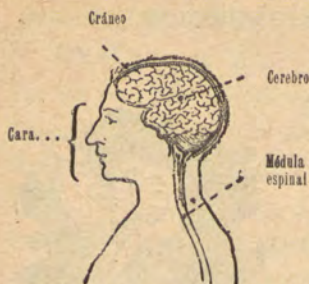


6. Todos los animales con *huesos* tienen *columna vertebral* (fig. 2), compuesta de *huesos* pequeños llamados *vértebras*. A estos animales se les llama *vertebrados* (mamíferos, pág. 60; aves, pág. 61; reptiles, batracios, peces, pág. 64).

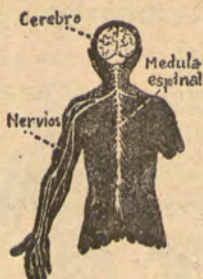
TEXTO

El cuerpo humano se compone de tres partes: *cabeza*, *tronco*, *extremidades* (*brazos* ó *extremidades superiores*, *piernas* ó *extremidades inferiores*). — Los *huesos*, cuyo conjunto ordenado forma el *esqueleto*, sostiene el cuerpo, y son en número de 206. A los *huesos* se adhieren los *músculos*, que producen los movimientos. — Todos los animales que tienen *huesos* son *vertebrados*; los que no, *invertebrados*, como los insectos y los gusanos (pág. 120, texto).

El hombre (continuación). — Cabeza



7. La cabeza consta de dos partes: *cara* (nariz, ojos, orejas, etc.), y *cráneo*, caja huesosa que encierra el *cerebro*, asiento de la inteligencia.



8. Del cerebro y de la médula espinal, que es su prolongación, parten los *nervios*, que ponen en comunicación el cerebro y la médula con las demás partes del cuerpo.



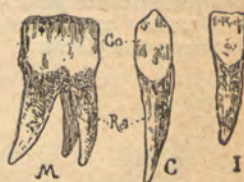
9. Si ponéis un dedo sobre una estufa encendida, los nervios del dedo advierten a la médula que el dedo se quema; la médula, á su vez, comunica á los músculos, por medio de otros nervios, la orden de retirar el dedo.



10. Los nervios del ojo advierten al cerebro, y éste al alma, que el libro que deseáis está sobre la mesa. El alma transmite, por medio del cerebro y nervios, á los músculos del brazo, la orden de coger el libro.



11. La cara. — Los principales huesos de la cara son los *maxilares* donde están implantados los *dientes*; éstos se componen de marfil, cemento y esmalte*.



12. Los dientes se componen de *raíz*, *Ra*, y de *corona*, *Co*, cubierta de un esmalte muy duro. Los dientes sirven para masticar los alimentos. (*M*, molar; *C*, canino; *I*, incisivo).

TEXTO

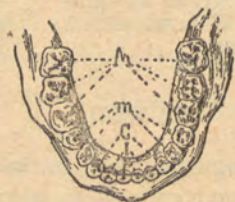
La cabeza comprende la *cara* y el *cráneo*.

El *cráneo* contiene el *cerebro*, asiento de la inteligencia y de la voluntad.

Los huesos principales de la cara son los *maxilares*, en los que están implantados los *dientes*, que sirven para masticar los alimentos.



Mandíbula superior



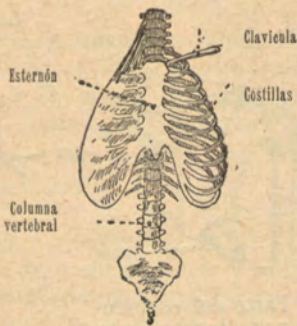
Mandíbula inferior

13-14. El hombre tiene tres clases de dientes: 8 incisivos, *I*, que cortan; 4 caninos, *C*, que desgarran; 20 molares, *M*, que trituran. A los siete años sólo tienen los niños los *molares* señalados con la letra *m*.

Tronco (continuación)



15. Disposición de las vértebras, superpuestas formando la columna vertebral.



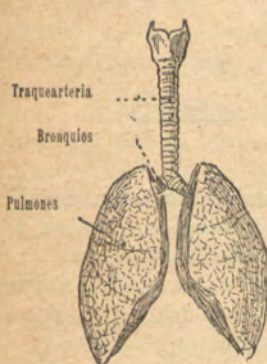
16. Disposición de los huesos de la caja torácica (tronco). Como se ve en la figura, la columna vertebral sostiene todo el cuerpo.



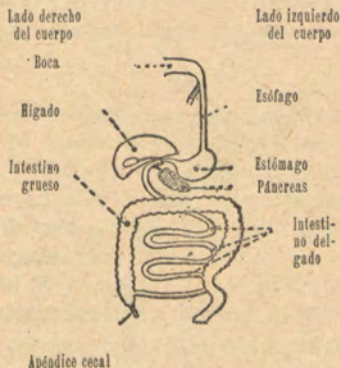
17. El tronco está dividido en dos compartimientos: T (tórax) y A (abdomen), separados por un tabique D (diafragma).



18. En el tórax están los pulmones, P, y el corazón, C; en el abdomen se alojan el hígado, H; estómago, E, y los intestinos, I. El corazón está encargado de enviar a los vasos (arterias) la sangre que han de repartir por todo el cuerpo para alimentarlo.



19. El aire llega por la traquearteria a los pulmones. Allí purifica la sangre, dándole oxígeno y quitándole ácido carbónico. No os comprimáis nunca el tórax, porque respiraríais con dificultad y acabaríais por enfermar.



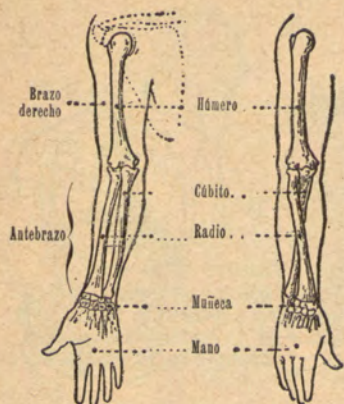
20. Figura simplificada del tubo digestivo. El estómago digiere las carnes, los huesos, el queso; el jugo pancreático facilita el trabajo de la digestión. La bilis (elaborada por el hígado) digiere las grasas. Masticad bien los alimentos para evitar trabajo al estómago.

TEXTO

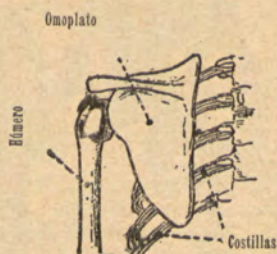
El tronco está sostenido por la columna vertebral. Se divide en dos partes: tórax y abdomen. El tórax contiene los 2 pulmones, que sirven para la respiración, y el corazón, que hace circular la sangre por las arterias* y las venas*.

En el abdomen se encuentra el tubo digestivo.

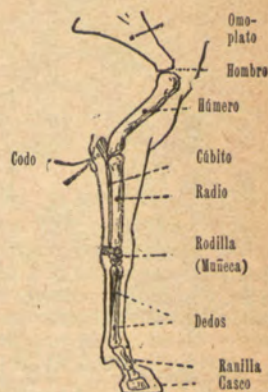
El hombre (continuación). — Las extremidades



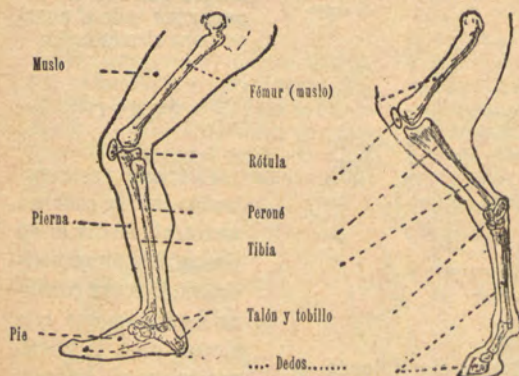
21. Esqueleto del brazo; fijándose en ambos dibujos se ve que cuando la palma de la mano mira hacia adelante, los dos huesos del antebrazo están uno junto al otro, y si mira hacia atrás se cruzan dichos huesos.



22. Parte del esqueleto que pone de manifiesto la articulación del húmero con el hombro. Hay un hueso plano, el omo-plato, que monta sobre las costillas y se une al esternón (pág. 132) por la clavícula (pág. 132). La cabeza del húmero se articula con el omo-plato.



23. Esqueleto de una pata delantera de caballo para que se vea que está compuesta de los mismos huesos que el brazo del hombre.



24. Esqueleto de una pierna de hombre y de una pata trasera de caballo. Los dos miembros están compuestos de huesos semejantes. Se diferencian en que el hombre camina apoyando en el suelo el talón, por lo cual es *plantigrado*, mientras que el caballo anda apoyándose en el extremo de un dedo, y por eso es *digitigrado*.

TEXTO

Las extremidades superiores del hombre comprenden el brazo, el antebrazo y la mano.

El hueso del brazo (*húmero*) se articula con el del hombro (*omo-plato*).

Las extremidades inferiores del hombre se dividen en *muslo*, *pierna* y *pie*.

Los animales *plantigrados* son los que al caminar apoyan el talón en el suelo; los *digitigrados* caminan sobre el extremo de uno ó varios dedos.

RESUMEN

1. El **cuerpo humano** se compone de tres partes: *cabeza, tronco y extremidades*. Los *huesos*, cuyo conjunto ordenado forma el *esqueleto*, sostienen el cuerpo, le protegen y le dan forma. A los huesos se adhieren los *músculos* (carne), que producen los movimientos. Todos los animales que tienen *huesos* son *vertebrados*; son los mayores y más útiles, aunque los menos numerosos.

2. La **cabeza** comprende la *cara* y el *cráneo*. El cráneo contiene el *cerebro*, asiento de la inteligencia y de la voluntad. Los huesos principales del cráneo son: el *frontal*, los dos *parietales*, los dos *temporales* y el *occipital*. Los huesos principales de la cara son los *maxilares*, dos superiores y uno inferior, en los que están implantados los *dientes*, que sirven para masticar los alimentos. Además se encuentran en la cara los huesos *nasales*, los *pómulos* y los *palatinos*. En cada oído hay una cadena de cuatro huesecillos.

3. El **tronco** está sostenido por la *columna vertebral*. Se divide en dos partes: *tórax* y *abdomen*. El tórax contiene los *pulmones*, que sirven para la respiración, y el *corazón*, que hace circular la sangre. En el abdomen se encuentra el *tubo digestivo* y sus anejos *hígado, riñones, bazo y páncreas*, que son glándulas*.

4. Las **extremidades superiores** del hombre comprenden el *brazo, el antebrazo y la mano*. El hueso del brazo (*húmero*) se articula con el del hombro (*omoplato*). En el antebrazo existen dos huesos: *radio* y *cúbito*. La mano consta de *carpo* ó *muñeca, metacarpo* ó *palma* y *dedos*. Los dedos de la mano son cinco: *pulgar, índice, medio, anular* y *auricular* ó *meñique*.

Las **extremidades inferiores** del hombre se dividen en *muslo, pierna y pie*. El hueso del muslo se llama *fémur*; el de la rodilla, *rótula*, y los de la pierna, *tibia* ó *canilla* y *peroné*. El pie se divide en *tarso, metatarso* y *dedos*. Los dedos del pie son cinco, llamándose *dedo gordo* el primero y más grande.

Los animales *plantigrados* son los que al caminar apoyan el talón en el suelo; los *digitigrados* caminan sobre el extremo de uno ó varios dedos.

XI. — CONOCIMIENTOS ASTRONÓMICOS

Nociones generales

La Tierra que habitamos no es más que uno de tantos cuerpos que la mano de Dios esparció por el espacio. Y añadiremos que es de los más pequeños.

Conviénenos también conocer los restantes en cuanto nos es dable conocerlos.

El Sol es un millón trescientas mil veces mayor que la Tierra. Con su fuerza de atracción hace que la Tierra dé vueltas á su alrededor, á la manera que la piedra de una honda rueda alrededor de la mano que la voltea.

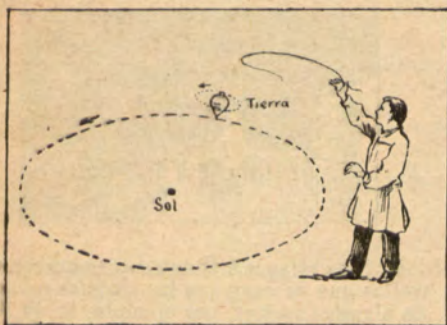
La Luna, en cambio, es cuarenta y nueve veces más pequeña que la Tierra y da vueltas alrededor de ésta.

El parecernos el Sol y la Luna casi iguales es debido á la diversa distancia á que se encuentran de nosotros. Los objetos lejanos parecennos pequeños, y el Sol está muchísimo más lejos de nosotros que la Luna.

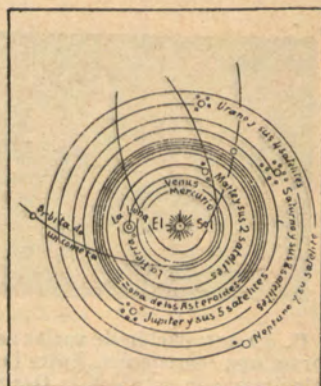
Además del Sol y la Luna vemos en el cielo las *estrellas*. El número de estrellas es de muchos millones.

Nada hay que tanto declare el poder y sabiduría de Dios como la contemplación del cielo

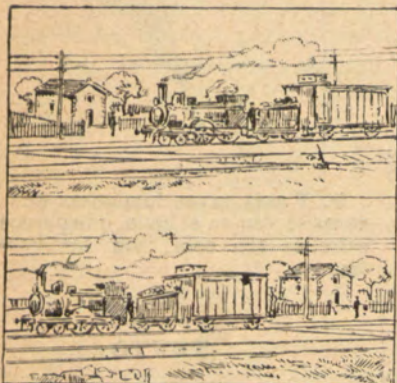
Conocimientos astronómicos



1. La Tierra es una gran esfera que gira sobre sí misma en 24 horas, y alrededor del Sol en un año. El trompo lanzado por un niño imita estos dos movimientos de la Tierra.



2. El Sol es una esfera ardiente, mucho mayor que la Tierra; á su alrededor giran los planetas.



3. Aunque el Sol parece que gira alrededor de la Tierra, levantándose por Oriente, subiendo al Mediodía y ocultándose por Poniente, este movimiento es efecto de la ilusión. Así cuando viajamos en tren nos parece que se mueven los árboles y los edificios, siendo nosotros los que nos movemos.



4. La Luna cambia de aspecto con relación á nosotros, porque gira alrededor de la Tierra en un mes. Sus diferentes aspectos se llaman /ases.



5. Esas luces que brillan en el cielo en una noche serena son las estrellas. Las más brillantes se llaman de primera magnitud y las menos de 2.^a, 3.^a, etc. Son astros como el Sol, pero mucho más distantes de la Tierra.

TEXTO.—La Tierra gira por el espacio alrededor del Sol en un año, y alrededor de sí misma en un día. —La Luna gira alrededor de la Tierra en un mes.—Las fases de la Luna son: Luna nueva, cuarto creciente, Luna llena y cuarto menguante.

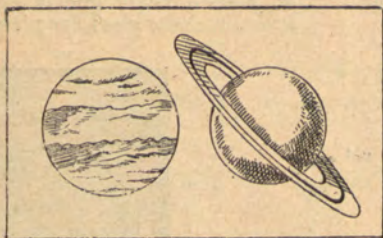
Conocimientos astronómicos (continuación)



6. La agrupación de varias estrellas forma una *constelación*. Entre las constelaciones son notables la Osa mayor, la menor, Orión, la Cruz del Sur, etc.



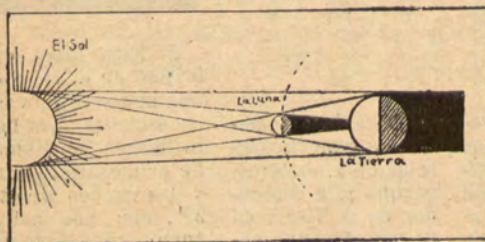
7. Esas ráfagas brillantes que parecen estrellas que se caen son las *estrellas fugaces*. En algunas noches, por ejemplo, la de San Lorenzo (10 de agosto), son tan abundantes, que constituyen una *lluvia de estrellas*.



8. Los planetas parecen puntos luminosos como estrellas á simple vista, pero son cuerpos opacos, grandes esferas, algunos mucho mayores que la Tierra, como Júpiter y Saturno.



9. Y esas rayas luminosas que á veces se ven en el cielo, que parecen estrellas con cola, son los *cometas*.



10. Cuando en su movimiento se encuentran en línea recta el Sol, la Luna y la Tierra, se verifican los *eclipses*. En el de Sol la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol, ocultándose éste detrás de la Luna. Cuando el eclipse es total, en pleno día nos quedamos á oscuras y salen las estrellas.

TEXTO

Todos los cuerpos celestes se llaman *astros*.

Las estrellas son globos luminosos que alumbran como antorchas á los demás cuerpos celestes.

El camino de Santiago ó vía láctea es una faja blanquecina del cielo, conjunto de un sinnúmero de estrellas.

Los planetas principales del sistema solar son: *Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno*.

RESUMEN

1. Todos los cuerpos que se hallan esparcidos por los espacios celestes se llaman **astros**.

Unos tienen luz propia y se llaman *estrellas*, otros son opacos y son los *planetas, satélites y cometas*.

Una de las estrellas es el *Sol*. La *Tierra* es un planeta, y la *Luna* satélite de la Tierra.

2. El Sol, los planetas y satélites son de figura esférica, y su conjunto forma el *sistema solar*.

En el sistema solar el Sol se halla en el centro, la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol, y los satélites alrededor de los planetas respectivos.

El curso que siguen los planetas, satélites y cometas se llama su *órbita*.

3. Siendo la Tierra la que gira alrededor de sí misma ó sea sobre su eje y alrededor del Sol, parece que todo el cielo gira alrededor de nosotros.

En este movimiento aparente, el Sol y las estrellas van de Oriente á Poniente, trazando un círculo cada 24 horas.

El círculo ó faja por el cual marcha el Sol se llama *zodiaco*, y está ocupado por 12 constelaciones que reciben los nombres siguientes: Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis.

Cada constelación del zodiaco marca un mes del año y cada tres una estación.

Las estaciones del año son: *Primavera, Verano, Otoño é Invierno*.

4. Los *eclipses* se verifican cuando un astro se coloca delante de otro y lo oculta. Pueden ser totales ó parciales.

Es eclipse de Sol, cuando la Luna se interpone entre nosotros y el Sol, y es de Luna, cuando la Tierra está entre el Sol y la Luna, dando sombra á nuestro satélite.

Todo el universo, compuesto de infinidad de astros sujetos á leyes invariables y sapientísimas, es el más elocuente testimonio de la existencia, sabiduría y providencia de Dios.

TEMAS ⁽¹⁾

1. ¿Qué obreros construyen las casas?
¿Qué trabajo hace cada uno?

2. ¿Cuáles son los diferentes trabajos que ejecutan los obreros empleados en las canteras ó en las minas?

3. ¿Qué sustancias componen el vidrio y cómo se fabrica?

4. ¿Qué es un molino? ¿Cómo se mueve? Utilidad del molino y de los motores.

5. ¿Qué obreros trabajan los metales? Indicación del trabajo de cada uno de ellos.

6. Diganse las principales aplicaciones del agua, su origen y sus transformaciones.

7. ¿Qué es el viento? ¿Cuándo y cómo se utiliza el viento y las corrientes de aire?

8. Clasificar las aves en grupos señalando sus caracteres principales. Aves útiles y dañinas.

9. Utilidad del cáñamo y modo de trabajarlo.

10. ¿Qué operaciones sufre el cáñamo

desde que se cosecha hasta que se teje? Plantas textiles semejantes.

11. Citense rumiantes y roedores útiles. Servicios que nos prestan. ¿Tienen huesos?

12. Figuraos una comida é indicad 'el origen y utilidad de los manjares,

13. ¿De dónde proceden los vestidos que usáis?

14. Suponiendo que estáis ante una mesa en la que hay un libro encuadernado en piel, un cortapapeles de marfil y una bujía, indicad la procedencia de cada uno de estos objetos y cómo se fabrican.

15. Hay en una habitación una estufa alimentada con hulla; dígase de dónde y cómo se extrae ésta. ¿Qué se podría quemar en la estufa en vez de hulla? Higiene de la calefacción.

16. ¿Qué obreros trabajan el trigo desde que se siega hasta que se convierte en pan? ¿Qué manipulaciones sufre el trigo en sus diferentes estados?

17. Expliquense sucintamente las diferentes partes del cuerpo humano.

18. Decid las diferentes clases de cuerpos celestes.

(1) Juzgamos innecesario advertir que dejamos al buen juicio de los señores maestros aumentar ó modificar estos temas, puestos únicamente como ejemplo, según lo crean conveniente con arreglo á la edad, inteligencia y estado de instrucción de cada alumno

LÉXICO

De las palabras que tienen varias acepciones, sólo explicamos en este *Léxico* la que corresponde al sentido en que ha sido empleada la palabra en la correspondiente lección.

ABASTECIMIENTO (*Depósito de*).— Depósito de repuesto que suministra el agua necesaria.

Abedul.— Arbol de 20 á 30 pies de altura.

Abono.— Materias que sirven para mejorar las tierras; el *guano* es una de ellas.

Acantilado.— Roca escarpada al borde del mar.

Acido.— Cuerpo más ó menos agrio, que tiene por lo común la propiedad de enrojecer los colores azules vegetales.

Acumulación.— Amontonamiento de cosas apretadas unas contra otras.

Aglomeración.— Reunión de moléculas formando un todo compacto.

Aguagoma.— Infusión de goma en agua.

Aguzado.— Puntiguado.

Alvéolos.— Diminutas habitaciones en las que las abejas depositan la miel y los huevos.

Amamantar.— Dar de mamar.

Amento.— Espiga compuesta de flores del mismo sexo.

Amianto.— Mineral blanco, fibroso é incom bustible.

Antenas.— Cada uno de los cuerpos, largos y delgados, que á modo de cuernos tienen casi todos los animales articulados.

Antillas.— Islas del mar del mismo nombre, entre la América del Norte y la del Sur. Las grandes son Cuba, Puerto Rico y Jamaica.

Apisonar.— Comprimir ó aplastar tierra ó piedra con grandes mazas llamadas *pisones*.

Armazón.— Conjunto de maderas que forman el esqueleto de un edificio.

Arneses.— Arreos de los caballos de montar y de las caballerías de tiro y de carga.

Arterias.— Vasos que llevan la sangre desde el corazón á las demás partes del cuerpo.

Articulados.— Que tienen *articulaciones*. Dícese de los animales cuyo esqueleto exterior está en forma de anillos.

Atemperar.— Moderar, templar.

BATIMIENTO.— Acción y efecto de adelgazar metales á golpes de martillo.

Bencina.— Líquido inflamable que se extrae de la brea y que sirve para quitar manchas de grasa.

Birrefringente.— Substancia á cuyo través se ven dobles los objetos.

Blando.— Tierno, suave al tacto y fácil de trabajar.

Blindaje.— Conjunto de piezas metálicas con que se protege el casco de un buque.

Bloque.— Trozo grande de piedra basta.

Borra.— Pelusa ó vello fino.

Bronquitis.— Inflamación de la membrana *bronquial*.

Bumas.— Nieblas, nubes bajas.

Bóveda.— Techo cóncavo.

CACHORRO.— Se da este nombre á los hijos de muchos animales.

Calado.— El número de pies ó de metros que en el agua se sumerge el casco de un buque.

Calcinado.— Sometido al calor.

Calderilla.— Moneda de cobre.

Candente.— Dícese del metal que blanquea de puro encendido.

Cangilón.— Pequeños recipientes alrededor de una rueda de molino, y en los cuales cae el agua cuyo peso mueve á la rueda. También se llaman cangiloneros los vasos de barro que en las norias sirven para sacar el agua.

Cantera.— Sitio de donde se saca piedra.

Cantos rodados.— Piedras redondeadas por la acción del agua corriente. Abundan en los ríos.

Capas.— Franjas de tierra extensas y colocadas unas encima de otras (superpuestas).

Cápsula.— Envoltura de ciertos granos ó semillas.

Caracteres.— Signos por los cuales se distinguen unas cosas de otras.

Carbón animal.— Polvo fino, producto de la calcinación de materias orgánicas animales, especialmente de huesos.

Carbunco.— Enfermedad gravísima causada por la picadura de ciertos insectos.

Carda.— Trabajar la lana con un instrumento llamado *carda*.

Cartilaginoso.— De consistencia y aspecto ternillosos, entre hueso y carne.

Cauce.— Lecho ó canal por donde corren las aguas de un río.

Cavernoso.— Lleno de concavidades ó cavernas.

Cetáceo.— Mamífero marino que tiene la forma de pez.

Cilindro.— Cuerpo regular, redondo y largo, semejante á un tubo.

Cimientos.— Parte del edificio situada debajo de la tierra.

Clarificar.— Purgar ó limpiar de heces un líquido, volverle *claro*.

Cloaca.— Conducto para las aguas sucias ó inmundicias.

Cola de pescado. — Pasta blanca y correaosa que se hace de la piel y de diferentes membranas de varios peces.

Cólera. — Enfermedad grave, sumamente contagiosa, caracterizada por vómitos y calambres.

Combinar. — Unir íntimamente una substancia con otra para formar otra tercera.

Combustión. — Acción y efecto de quemar ó arder, á veces sin llama.

Compacto. — Espeso y apretado.

Compuesto. (Véase *Órdenes de arquitectura*.)

Concha. — Parte exterior y dura de ciertos mariscos.

Condensar. — Espesar, trabar ciertas materias líquidas.

Corintio. — (Véase *Órdenes de arquitectura*.)

Gornisa. — Adorno formado por molduras salientes colocadas en la parte superior de un muro.

Corriente. — Movimiento rápido del agua del mar en algunos parajes.

Crisol. — Vaso, generalmente de tierra, que puede resistir, sin quemarse, el fuego más violento.

Cristal. — Mineral de forma geométrica, es decir, que tiene caras y ángulos regulares.

Crup. — Enfermedad infecciosa caracterizada por la formación de falsas membranas en la garganta, que pueden llegar á producir la asfixia.

Cuadernas. — Piezas curvas de madera que forman el esqueleto ó el armazón de las embarcaciones.

Cuajo. — Materia contenida en el cuajar (uno de los cuatro estómagos de los rumiantes que aun no pacen).

Cubo. — Cuerpo geométrico de seis caras cuadradas iguales entre sí; por ejemplo, un *dado*.

Caña. — Trozo de madera triangular que sirve para hender cuerpos.

CHILE. — Especie de pimienta encarnada, pequeño y picante.

Chirimoya. — Fruto del árbol tropical llamado *chirimoya*.

DEMOLER. — Deshacer, echar por tierra.

Derivación. — Curso artificial de agua para desviar la corriente de un río ó de un arroyo.

Desbastar. — Quitar las partes más groseras á la cosa que se ha de labrar.

Desleir. — Disolver un cuerpo en un líquido.

Destilar. — Separar por medio del calor los principios volátiles (que pueden transformarse en vapor) de un cuerpo, de los que no lo son.

Devastador. — Que destruye cuanto encuentra al paso.

Dinamita. — Substancia más explosiva que la pólvora.

Dique. — Muro hecho para contener las aguas de un río, de un lago ó del mar.

Dórico. — (Véase *Órdenes de arquitectura*.)

ECUATORIAL. — Relativo al Ecuador.

Enmendar. — Modificar la consistencia de una tierra, haciéndola más suelta ó más compacta.

Enrarecido. — Viciado, que ha perdido parte de oxígeno, pesado, irrespirable.

Entarimar. — Cubrir el suelo con tablas.

Envase. — Vaso para conservar y transportar ciertos géneros.

Escudrar. — Labrar un objeto de modo que sus caras formen entre sí un ángulo recto.

Esculpir. — Labrar á mano una obra de escultura.

Esférico. — Que tiene forma de bola ó esfera.

Eslabón. — Hierro acerado con que se saca fuego de un pedernal.

Esmalte. — Materia dura y blanca que cubre la corona de los dientes.

Espejuelos. — Instrumento giratorio de madera con espejillos redondos.

Esperma. — Grasa que se saca de la ballena.

Espolón. — Protuberancia córnea.

Espolvorear. — Esparcir sobre un objeto una cosa hecha polvo.

Estrías. — Rayas en hueco que tienen algunos cuerpos.

Eter. — Líquido transparente, inflamable y volátil, que disuelve la goma elástica y se emplea en medicina y para otros usos.

Evaporar. — Pasar un líquido al estado de vapor.

FELDESPATO. — Mineral compuesto principalmente de sílice y alúmina.

Fermentar. — Moverse ó agitarse por sí las partículas de un cuerpo que se transforma ó descompone.

Fertilizar. — Hacer la tierra más fecunda.

Fibras. — Filamentos largos que se encuentran en ciertos vegetales.

Fiebre tifoidea. — Enfermedad grave causada generalmente por beber agua impura.

Filtrar. — Purificar un líquido pasándolo por un filtro.

Flexible. — Que se dobla fácilmente.

Forjar. — Dar forma con el martillo á una pieza de metal.

Forraje. — Verde que se da á las caballerías.

Fuliginosa (Llama). — Que despiden humo denso y obscuro.

Fundir. — Derretir metales ó minerales.

Fusible. — Que puede fundirse.

GAS. — Fluido muy ligero semejante al aire.

Gavilla. — Manojito grande de espigas.

Germinado. — Es decir, en *germinación*, fenómeno por el cual el germen de un grano, escondido hasta entonces, se muestra al exterior.

Glándulas. — Organos que sirven para la secreción ó excreción de humores.

Grada. — Escalón ó peldaño.

Gramínea. — Dicese de las plantas de tallos nudosos y flores hermafroditas en espiga.

Graso. — Aceitoso.

Grumo. — Parte coagulada de un líquido.

Guadaña. — Cuchilla corva sujeta á un palo largo.

HÉLICE. — Curva de longitud indefinida que da vueltas en la superficie de un cilindro recto.

Hender. — Cortar.

Hez. — Desperdicio de los líquidos que se deposita en el fondo de las vasijas.

Hiel. — Humor segregado por el hígado y que ayuda á la digestión; es verdoso.

Hojoso. — Que tiene muchas hojas.

Hoz. — Instrumento compuesto de una hoja de hierro corva con denticillos, afianzada á una manija de palo.

IMPERMEABLE. — Que no se deja atravesar por el agua.

Incandesciente. — Calentado hasta ponerse rojo y luminoso.

Incombustible. — Que no se puede quemar.

Inorustación. — Capa dura que se forma alrededor de los cuerpos que permanecen en agua cargada de cal.

Indeble. — Que no se puede borrar.

Indígena. — Originario del país en que está.

Infusión. — Extracción de las substancias solubles de las plantas por el agua caliente.

Insectívoro. — Que se alimenta de insectos.

Insuflar. — Hacer salir un gas por un tubo ú orificio.

Intemperie. — Destemplanza ó desigualdad del tiempo.

Intervalo. — Espacio entre un tiempo y otro.

Intestino. — Conducto membranoso ó muscular situado en el vientre.

Islandia. — Isla volcánica, la más occidental del Norte de Europa.

JAIQUE. — Capa con capucha.

Jónico. — (Véase *Ordenes de arquitectura*.)

LAPÓN. — Natural de Laponia, país muy frío del Norte de Europa.

Lecho. — (Véase *Cauce*.)

Levadura. — Cualquier substancia que hace fermentar el cuerpo con que se la mezcla.

Libar. — Chupar suavemente el jugo de una cosa.

Locomoción. — Traslación de un punto á otro.

Longitudinalmente. — A lo largo.

MACERAR. — Ablandar una cosa manteniéndola sumergida por algún tiempo en un líquido.

Magnate. — Persona ilustre y principal por su cargo y poder.

Manipulación. — Transformación que se hace sufrir á un objeto trabajándolo.

Marisma. — Terreno bajo que se inunda con las aguas que rebosan del mar ó de las rías.

Membrana. — Tejido orgánico flexible, dilatado y delgado.

Microscópico. — No visible á simple vista, sino con el aumento que da un *microscopio*.

Microscopio. — Instrumento óptico que, mediante una combinación de lentes, permite ver considerablemente aumentados los objetos más diminutos.

Modelar. — Formar de cera, barro ú otra materia blanda una figura ó adorno.

Moldear. — Sacar el molde de un objeto.

Moldura. — Parte saliente que adorna obras de arquitectura, carpintería, etc.

Motor. — Máquina que engendra movimiento.

Motriz (*Fuerza*). — Fuerza que se utiliza para mover alguna máquina.

NAFTALINA. — Substancia blanca y muy olorosa, que se extrae de la brea.

Nómada. — Errante.

OBELISCO. — Pilar muy alto, de cuatro caras iguales, terminado en punta piramidal achatada, el cual sirve de adorno en lugares públicos.

Opaco. — Que impide el paso á la luz.

Ordenes de arquitectura. — Los principales son tres: *dórico*, *jónico* y *corintio*. El *dórico* está caracterizado por la solidez de sus formas y por carecer de base en la columna. Es el más sencillo y el más severo de todos. El *jónico* se distingue por tener el capitel adornado con dos volutas (salientes en forma de espiral). El *corintio* es el más rico de los tres órdenes y está caracterizado por las hojas de acanto que adornan el capitel. Hay un cuarto orden llamado *compuesto*, que no es sino una combinación del *corintio* y del *jónico*.

Organo. — Cualquiera de las partes del cuerpo animal ó vegetal que desempeña una función.

Orificio. — Agujero.

Originario. — Procedente.

Oxigenar. — Cargar de *oxígeno*, único gas apto para la respiración.

PANAL. — Conjunto de prismas de cera paralelos que las abejas forman en las colmenas.

Pan de oro. — Oro reducido á hojas sutilísimas.

Paquidermos. — Animales mamíferos de piel gruesa y dura y tres ó cuatro dedos en cada extremidad.

Parafina. — Substancia sólida, blanca, inodora, muy ligera, que se obtiene destilando petróleo ó alquitrán.

Partícula. — Porción pequeñísima de materia. Está formada de *moléculas* y las moléculas de *átomos*; unas y otros son invisibles.

Parva. — Mies tendida en la era para trillarla, ó después de trillada, antes de separar el grano.

Pedúnculo. — Rabo ó caballo de la flor.

Pico. — Herramienta con dos puntas aguzadas enastadas en un palo largo.

Plenso. — Alimento seco que se da al ganado.

Polygonáceas. — Familia de plantas vasculares dicotiledóneas de tallos nudosos.

Pólvora. — Mezcla, por lo común, de salitre, azufre y carbón, que á cierto grado de calor se inflama, produciendo un gas de gran expansión y potencia.

Primeras materias. — Las que son principalmente necesarias para las labores de una industria ó fabricación.

Popa. — La parte posterior de un buque.

Poroso. — Lleno de agujeritos finísimos.

Precipitar. — Producir en una disolución una materia sólida que cae al fondo de la vasija.

Pulmonía. — Inflamación del *pulmón*.

QUEBRAJAR. — Hender ligeramente la superficie de los cuerpos duros.

RANURA. — Canal estrecha y larga.

Rasero. — Pieza de madera que sirve para igualar los ladrillos.

Reflejos. — Coloración particular de un cuerpo debida á ciertos juegos de luz.

Relajar. — Aflojar ó ablandar.

Repujar. — Labrar á martillo chapas metálicas, de modo que en una de sus caras resulten figuras de relieve.

Resina. — Sustancia pegajosa que no se disuelve en el agua y sí en el alcohol.

Retorta. — Recipiente de tierra ó de vidrio que sirve para destilar.

Roedor. — Mamífero que tiene los incisivos (dientes delanteros) muy cortantes.

Rumiante. — Mamífero que se alimenta de vegetales y tiene cuatro estómagos.

SALTO DE AGUA. — Caída del agua de un río, arroyo ó canal donde hay un desnivel repentino.

Sarmentoso. — Que tiene semejanza con los sarmientos (vástagos de la vid).

Simultáneos. — Que se producen al mismo tiempo.

Sobrio. — Moderado en el comer y en el beber.

Soldar. — Pegar y unir sólidamente dos cosas.

Solitaria. — Lombriz intestinal blanquecina, larga, delgada, de cuerpo formado por anillos, que alcanza longitudes considerables.

Solubilidad. — Llámense *solubles* los cuerpos que se disuelven fácilmente.

Sótano. — Pieza subterránea, generalmente embovedada y húmeda.

Soterrado. — Enterrado.

Sudorífico. — Que provoca sudor.

Sumidad. — Extremo más alto de una cosa.

TALADRO. — Instrumento agudo que sirve para agujerear la piedra.

Talabartería. — Tienda ó taller de guarnicionero.

Tanino. — Sustancia astringente contenida en la nuez de agallas, en las cortezas de la encina, olmo, sauce y otros árboles, y en el hollejo y raspa de otras frutas.

Tapizar. — Cubrir ó forrar con telas.

Tenaz. — Que opone mucha resistencia á romperse ó deformarse.

Tipos de imprenta. — Letras móviles de metal, que usan los impresores.

Tiro. — Corriente de aire que aviva el fuego, y que se produce en las chimeneas al ser reemplazado el aire caliente por el aire frío.

Transparente. — Dícese de los cuerpos á través de los cuales pueden verse los objetos.

Trasegar. — Mudar un líquido de una vasija á otra.

Trenzado. — Entretejido.

Triquinosis. — Enfermedad ocasionada por la presencia de *triquinas* (gusanos) en el organismo.

Tropical. — Perteneciente á los Trópicos.

Tubo digestivo. — Órgano encargado de digerir los alimentos.

Turbina. — Rueda hidráulica horizontal, con paletas curvas, que sirve de motor.

VEDIJA. — Porción pequeña de lana apretada.

Vellón. — Toda la lana de un carnero.

Venas. — Vasos por donde vuelve al corazón la sangre que ha corrido ya por las arterias.

Vértebras. — Huesos que componen el espinazo.

Veteado. — Que tiene rayas ó venas.

Vidriado. — Barro ó loza con barniz vítreo.

Vitrificable. — Fácil ó capaz de tomar aspecto de *vidrio*.

ZANJA. — Excavación larga y angosta hecha en la tierra.

Zapapico. — Herramienta con mango de madera y dos bocas opuestas, terminada la una en punta y la otra en corte angosto.

Zapotillo. — Fruto del árbol americano del mismo nombre.

Zócalo. — Cuerpo inferior de un edificio.

Zona tórrida. — La comprendida entre ambos trópicos y dividida por el Ecuador en dos partes iguales.

Zumaque. — Arbusto de unos tres metros de altura, que contiene mucho tanino.

ÍNDICE

PRÓLOGO	4	Ductilidad de los metales	35
		Para qué sirven los alambres de hierro y los de cobre	36
		Tenacidad de los metales	37
		Resumen	38
I. — PIEDRAS		III. — EL AGUA Y EL AIRE	
Nociones generales	5	Nociones generales	39
Rocas principales; modo de reconocerlas...	7	Circulación del agua	41
Canteras y minas... .. .	8, 9	Utilidad del agua	42
Peligros de las canteras y de las minas ...	10	El agua considerada como bebida... .. .	43
Rocas calcáreas. — Piedra de construcción	11	Aprovechamiento de las corrientes de agua 44, 45	45
— — Creta	12	Utilidad del aire	46
— — La cal y la argamasa ó mortero	13	Aire caliente. — Aire frío. — Ventilación...	47
— — Marga... .. .	14	El viento	48
— — Piedra litográfica; alabastro.	15	Tormentas. — Pararrayos... .. .	49
Arcilla. — Alfarería	16	Resumen	50
— — Ladrillos, tejas, pizarra	17		
Sílice. — Asperón, cristal de roca, pedernal... .. .	18	IV. — MATERIAS ALIMENTICIAS	
— — Rocas silíceas: piedra molar.	19	Nociones generales	51
Piedra de yeso; yeso	20	Cultivo del trigo	53
Cómo se hace una estatua de mármol... .. .	21	Lo que se hace con el trigo.	54
Fabricación del vidrio... .. .	22	Lo que hay en un grano de trigo	55
Cómo se hace un vidrio.	23	Elaboración del pan	56
Otras rocas.	24	Otros cereales... .. .	57
Resumen	25	La carne	58, 59
		Caza. — Mamíferos.	60
		Caza. — Aves... .. .	61, 62
		Aves de corral... .. .	63
		Pescados	64
		La leche y sus productos	65
		La sal... .. .	66
		El azúcar	67
		La miel.	68
II. — METALES			
Nociones generales	29		
Fusibilidad de los metales. Plomo y estaño. 31	31		
Cómo se funde un objeto	32		
Maleabilidad de los metales	33, 34		

El chocolate, el te, el café..	69
El vino..	70
La cerveza, la sidra, el pulque (vino de pita).	71
Resumen ..	72

V. — ALUMBRADO Y CALEFACCIÓN

Nociones generales ..	75
Sistemas de alumbrado. ...	77
Peligros del alumbrado ...	78
Cuerpos que se queman para el alumbrado.	79
Cuerpos que se queman para la calefacción.	80
Cuerpos que se queman para el alumbrado (continuación) ...	81
Resumen ...	82

VI. — LOS VESTIDOS

Nociones generales ..	88
Plantas textiles. ...	85
Cómo se trabajan el cáñamo y el lino...	86
Lo que se hace con el cáñamo...	87
Lo que se saca del lino. ...	88
Lana ...	89
Animales que nos proporcionan cuero..	90
Preparación del cuero...	91
Animales cuyo pelo sirve para hacer tejidos...	92
Animales que proporcionan pieles de abrigo.	93
La seda. ...	94, 95
Resumen ...	96

VII. — VEGETALES

Nociones generales ..	97
Clasificación de los vegetales...	99
Raíces...	100
Tallos...	101
Plantas de tallo leñoso. ...	102
Plantas de tallo leñoso. — Árboles. ...	103
Cómo se aprovecha la madera..	104
Hojas ...	105

La flor, el fruto y el grano.
Frutos..	...
Flores, frutos y granos útiles...	...
Plantas nocivas sin ser parásitas...	...
Resumen

VIII. — LOS ENEMIGOS Y LOS ALIADOS DEL HOMBRE

Nociones generales ..	113
Bestias de carga y de tiro..	115
Los amigos del hombre ...	116
Aliados del agricultor..	117, 118
Vegetales dañinos ..	119
Animales dañinos. — Insectos...	120
Insectos dañinos ...	121, 122
Resumen ...	123

IX. — MATERIAS INDUSTRIALES

Nociones generales ..	125
Materias industriales...	126, 127
Resumen ...	128

X. — EL HOMBRE

Nociones generales ..	129
El hombre. — Esqueleto; movimientos. ...	131
— Cabeza ...	132
— Tronco ...	133
— Las extremidades ...	134
Resumen ...	135

XI. — CONOCIMIENTOS ASTRONÓMICOS

Nociones generales ..	136
Conocimientos astronómicos ...	137
Resumen ...	139
Temas...	140
LÉXICO..	141



10000387719BICE
L.T. 542

ELEMENTOS DE CIENCIAS FÍSICAS Y NATURALES, por el Doctor EDUARDO FONTSERÉ, Catedrático de la Universidad de Barcelona. — Un hermoso volumen de 296 páginas de 20×14 cm., con 774 grabados originales y una artística encuadernación policromada. Comprende los elementos de Mecánica, Física, Química, Botánica y Agricultura, Zoología, Antropología e Higiene, Geología, Astronomía y Meteorología, expuestos en forma clara y sencilla, al alcance de las jóvenes inteligencias. Obra superior a cuanto hasta aquí se ha publicado en España y América, así por la bondad del texto como por la riqueza de la edición.

PRIMER LIBRO DE CIENCIA Y DE DIBUJO, por el Dr. E. FONTSERÉ. — Un hermoso fascículo de 48 páginas de 24×30 cm., con numerosos grabados, 21 láminas de página entera sobre fondo negro y una artística cubierta en colores. Es éste el álbum mejor y más económico para iniciar al niño en las primeras nociones de las ciencias y para animarle en la práctica del dibujo a pulcro. Excelente libro de premio y de regalo.

PRINCIPIOS Y PROBLEMAS DE GEOMETRÍA, obra escrita para los artesanos y para los alumnos de las Escuelas primarias, por el Doctor E. FONTSERÉ. — Un volumen de 186 páginas de $17 \times 11 \frac{1}{2}$ cm., con 263 grabados. Declarado de texto en gran número de escuelas primarias de España y América.

RESUMEN GRÁFICO DE LA HISTORIA DEL ARTE, *Arquitectura, Escultura, Pintura*. — Obra de lujo al alcance de todas las fortunas; excelente libro de premio. Un volumen de 144 páginas en papel *couché* de 20×14 cm., con 370 fotografías sacados directamente de las obras maestras del arte. Cartoné, tapas en colores.

MÉTODO DE CORTE Y ARMADO para vestidos de señora, trajes de niños, ajueres y canastillas, por MADAME G. SCHEFFER. — Un volumen de 316 páginas de 19×12 cm., con 156 grabados y 2 cuadros de conjunto. Profesoras y alumnas, modistas y madres de familia, hallarán en este libro cuantos conocimientos necesitan para vestirse por sí mismas con facilidad, elegancia y economía.

NUEVO DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO DE LA LENGUA CASTELLANA, por MIGUEL DE TORO Y GÓMEZ. — Contiene: todas las voces que figuran en la 18.^a edición del Diccionario de la Academia; más de 54.900 palabras; 1.400 artículos enciclopédicos; 840 grabados; 8 láminas y mapas en color, etc. Un volumen de 1.036 páginas de $18 \frac{1}{2} \times 12 \frac{1}{2}$ cm.

NUEVO DICCIONARIO FRANCÉS-ESPAÑOL Y ESPAÑOL-FRANCÉS, por MIGUEL DE TORO Y GÓMEZ. — Un volumen de 1.179 páginas de $18 \frac{1}{2} \times 12 \frac{1}{2}$ centímetros. — Unánimes aplausos han saludado la aparición de este diccionario, que ha sido desde luego considerado como el mejor, más práctico, más completo y más barato de todos sus similares.

LA EDUCACIÓN MUSICAL, por ALBERTO LAVIGNAC, Profesor del Conservatorio de París, traducción por *Felipe Pedrell*, Profesor del Conservatorio de Madrid. — 2.^a edición. — Un volumen de 456 páginas de 19×12 cm. Obra indispensable para el estudio de la música, verdadera pedagogía musical donde se exponen las más sólidas enseñanzas en forma amena y asequible a todas las inteligencias.

LA CUEVA DE HÉRCULES, leyenda del siglo VIII, por el P. ESTEBAN MORÁN, S. J., con ilustraciones de *Manuel Durán*. — Edición de lujo, impresa en papel *couché*, con artísticas tapas en colores. Libro excelente para premiar la aplicación y buena conducta de los niños.
