

29

NUEVAS
LECCIONES DE COSAS.

CLASE PREPARATORIA.

Obra escrita en francés

POR M. GASTON BONNIER.

Y TRADUCIDA AL CASTELLANO

POR BERNARDINO FRANCESCHI Y LOZA.

Con 200 figuras en el texto.



COATEPEC.

TIPOGRAFIA DE ANTONIO M. REBOLLEDO.
1893.

121911

CE/QH55/B6.68

Bonnier, M.Gaston

Nuevas lecciones d ecosas

(Clase preparatoria)

FECHA	

CE/QH55/B6.68 121911
Bonnier, M.Gaston
Nuevas lecciones de cosas
(Clase preparatoria)

PL Com. 3/19

ORLANDO A ASTURIANO
MEXICO 4 DE JULIO DE 1913

NUEVAS
LECCIONES DE COSAS
PRIMERA PARTE.

**NUEVAS
LECCIONES DE COSAS
(CLASE PREPARATORIA)**

POR

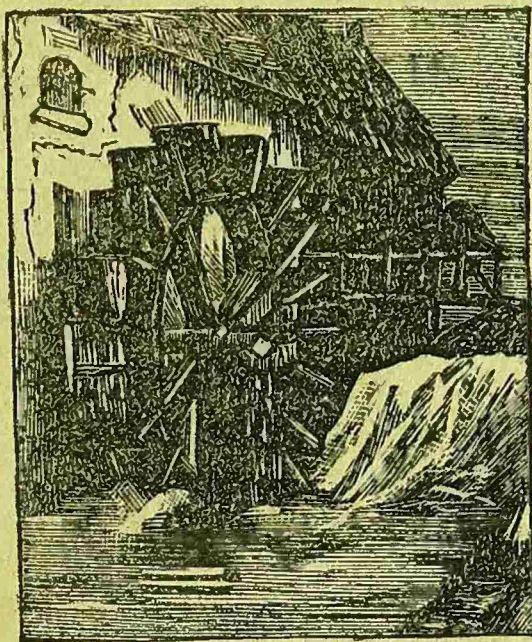
M. GASTON BONNIER,

Profesor en la Sorbona.

Obra redactada conforme á las últimas indicaciones que,
acerca de las lecciones de cosas adoptó la Academia de París
para la clase preparatoria, y traducida
del francés por el Sr.

Bernardino Franceschy y Loza.

CON 200 FIGURAS EN EL TEXTO



COATEPEC.

TIPOGRAFIA DE ANTONIO M. REBOLLEDO.

CE
QH55
B6.68

121911

~~~~~  
PROPIEDAD DEL EDITOR.  
~~~~~



MMA 28-III-95

PREFACIO.

El programa de *Lecciones de cosas* en la clase preparatoria ha sido felizmente modificado por el nuevo Plan de estudios de 1885; el Consejo superior suprimió los asuntos del antiguo programa que eran demasiado difíciles para ser tratados delante de los alumnos de esta clase; mas como podría resultar confusión á causa de la manera como está redactado el programa de 1885, entre la clase octava y la clase preparatoria, nos creemos en el deber de reproducir una circular de últimas fechas, dirigida con tal motivo por el señor Rector de la Academia de París.

“El programa de *Lecciones de cosas*, común á la clase preparatoria y á la octava, debe desarrollarse de un modo diferente en ellas, á fin de evitar repeticiones inútiles, nocivas á la atención de los alumnos y sin provecho para el desarrollo de su espíritu.

“Esto, por otra parte, es lo que implícita-

mente indican las instrucciones puestas á la cabeza del programa en que se recomienda al profesor: "ejercitar á los niños en la precisión y el orden que deben poner en el examen de los asuntos sujetos á su estudio."

"En la clase preparatoria conviene presentar á los alumnos las diferentes cosas de la naturaleza, llamándoles principalmente la atención sobre las propiedades utilizables de estos mismos objetos; después de haberles hecho observar la aplicación que de ellos puede hacerse, conviene asimismo ponerles de manifiesto la importancia y utilidad de estos objetos ó seres, para el hombre.

"Si, por ejemplo, se trata del hierro, se insistirá sobre su dureza, su resistencia y sobre la facilidad con que puede ser trabajado, antes de expresar cuáles son las aplicaciones de esta dureza y de esta resistencia. Se hablará del orín antes de decir cómo puede remediarse este inconveniente, etc. La inalterabilidad del zinc y del estaño hará comprender desde luego cómo es que, cubriendo el hierro con estos metales, se le puede preservar del orín; y, guiado por la lección del maestro, el alumno será quien podrá encontrar por sí mismo, por decirlo así, la aplicación de las propiedades que se le hayan podido hacer conocer.

"En la clase octava, el punto de vista cambia. En vez de considerar los seres en sí mis-

mos, y su utilidad para el hombre, se les compara siempre entre sí. Si, por ejemplo, la lección ha tenido por objeto el gato y el carnero, se buscan las semejanzas que entre ambos animales pueda haber, y no tomando más que los caracteres generales y fáciles de observar, el alumno adquiere ya la noción de un gran grupo de animales. En seguida es cuando se le hará encontrar las importantes diferencias que presentan esos dos ejemplares, é insistiendo sobre todo en la disposición de las mandíbulas y de los dientes, se le habrá dado exactamente la noción de los animales carnívoros y herbívoros

“Por medio de este incesante trabajo de comparación que mantiene siempre despierta la atención del alumno, se habrá desarrollado su espíritu de observación, que es el objeto principal, dándole al mismo tiempo cierto número de nociones fundamentales, preparación indispensable para el estudio elemental, de las ciencias naturales en las clases de Gramática.

“Hay que añadir que el número de ejemplos escogidos en una y otra de las clases, debe ser siempre limitado, de manera que el juicio de los niños se desarrolle con preferencia á su memoria.

“Podrían, por ejemplo, adoptarse para la clase preparatorio los asuntos siguientes:

CLASE PREPARATORIA.

Lecciones de cosas sobre los animales, las plantas y las piedras, considerados en sí mismos desde el punto de vista de su utilidad para el hombre.

1.—*De qué manera nos son útiles los animales y las plantas.*—Citar algunos ejemplos de animales domésticos y de plantas cultivadas, utilizados de diversas maneras.

2. *Los carneros.*—El perro del pastor. Esquileo de las ovejas. La lana. Se carda, hila y teje la lana. Telas de lana. Otros ejemplos. Forros, fieltro.

3. *La vaca y la cabra.*—La leche. Cómo se fabrica la manteca. Cómo se hace el queso.

4. *Las aves de corral.*—Gallina, pichón, pato, ánade. Los huevos. Cría de pollos.

5. *Los peces.*—Peces de agua dulce. Pesca. Envenenamiento de los estanques. Los peces de mar. Pesca del bacalao, etc.

6. *La colmena.*—Cómo se cuidan las abejas. Cosecha de la miel y fabricación de la cera. Usos de la miel y de la cera.

7. *Establecimientos para la cría del gusano de seda.*—Cómo se crían los gusanos de seda. Capullos y su devanadura. La seda. Telas de seda.

8. *Las plantas de la huerta.*—Ejemplos de plantas que se cultivan en ella por sus raíces (zanahoria), por las hojas (col, lechuga), por sus granos (habichuela, pino).

9. *Los árboles del huerto.*—Botones de flor y de madera. Se podan los árboles frutales; peral, manzano, cerezo, grosellero, naranjo, fresal. Sus frutos; cómo se los conserva.

10. *La labranza y las semillas.*—El arado. Cómo se ara. El rastrillo. Cómo se siembra. El rodillo.

11. *El trigo y la siega.*—Cómo germina, se levanta y se

desarrolla el trigo. Las espigas de trigo. Su colocación en forma de haces.

12. *El molino y el pan.*—Cómo se trilla y se abalea el trigo. La muela del molino; el salvado y la harina; el almidón y el gluten; fabricación del pan.

13. *Las praderas y los forrajes.*—Algunos ejemplos de plantas de las praderas. Las plantas forrajeras cultivadas (trébol, pibirigallo, alfalfa.)

14. *El campo de patatas.*—Cómo se desarrolla un tubérculo de patatas. Cubrir con montoncitos de tierra las patatas. Cosecha de las patatas. Fécula.

15. *El lino y el cáñamo.*—Su cultivo: la enriadura. Cómo se despedaza y peina la hilaza. Tejidos de lino y de cáñamo. Cuerdas.

16. *Los árboles del bosque.*—El monte abierto y el soto. Cómo se distinguen los árboles más comunes. Señalar su utilidad (Alamo, sauce, encina, haya, castaño, ojaranzo, pino, abeto). Las maderas y su uso. Castañas, fabucos, bellotas.

17. *La viña y el vino.*—Cómo se cultiva la viña. Rodrigones, parras, etc. La vendimia. Cómo se fabrica el vino.

18. *De qué manera nos son útiles las piedras.*—Las canteras. Citar algunos ejemplos de piedras útiles para las construcciones, la conservación de los caminos, etc.

19. *Los muros de la casa.*—Piedras labradas. Morrillos, ladrillos. Arena y argamasa. Fabricación y empleo del yeso.

20. *Los combustibles.*—Cómo se produce la combustión. Corriente de aire. Fuelle. Madera para calentarnos. Carbón de leña. Carbón de piedra.

21. *Producción del calor.*—La chimenea. Tiro de la chimenea. La estufa.

22. *El hierro.*—Propiedades del hierro: Dureza; el hierro se oxida. El hierro propiamente dicho; el hierro fundido; el acero: sus propiedades y sus usos.

23. *El zinc, el estaño, el plomo.*—Sus propiedades. Las ventajas é inconvenientes de estos metales. De qué manera pueden servir para impedir que el hierro se altere. Hierro galvanizado, estañado, emplomado.

24. *El cobre.*—Propiedades y usos, sus inconvenientes. El latón y sus ventajas. El bronce, su empleo.

25. *Las monedas.*—El oro y la plata; sus propiedades utilizables. Monedas de oro, de plata, de bronce.

26. *El agua, el hielo, la nieve.*—Sus propiedades más sencillas y más fáciles de explicar. Ejemplos de fenómenos conocidos. Aplicaciones.

27. *El agua del mar.*—Diferencias entre ella y el agua dulce. La sal común; cómo se saca. Propiedades y aplicaciones

28. *Las nubes y la lluvia.*—En lo que se convierte el agua de la lluvia: manantiales, ríos. Aplicaciones: pozos, canales.

29. *El viento.*—Movimientos del aire en una habitación. Causas del viento. Los globos.

30. *Las tempestades.*—Fenómenos que producen. La electricidad produce los mismos fenómenos. Pararrayo.”

Necesario era un libro nuevo, y hemos procurado redactarlo siguiendo exactamente las excelentes indicaciones hechas en la circular anterior.

GASTON BONNIER.

1.º de Octubre de 1886.

OBJETOS UTILES

Ó

indicación de experimentos muy sencillos, para cada lección.

LECCION PRIMERA.—Un ave disecada; una planta viva; una piedra.

LECCION SEGUNDA.—Lana en bruto; lana cardada; hebras de lana; una tela de lana; un pedazo de franela; un pedazo de cobertor; un pedazo de forro; crin; un pedazo de fieltro; un cuadro que represente un telar.

LECCION TERCERA.—Leche; leche cuajada; suero.

LECCION CUARTA.—Una gallina disecada; un pichón disecado; un ánade disecado; desarrollo del polluelo.

LECCION QUINTA.—Carpa; una anguila; extremidad del sedal para pescar; una nasa.

LECCION SEXTA.—Un panal; miel; una abeja obrera; un pedazo de cera; orugas de gusano de seda en diferentes estados de desarrollo; un capullo; una mariposa de gusano de seda; un poco de seda.

LECCION SÉPTIMA.—Zanahoria; remolacha; col; granos de habichuela; chícharos.

LECCION OCTAVA.—Ocultar durante 24 horas algunos granos de trigo, poniéndolos en musgo húmedo, encerrado en un vaso; cubrir éste con una campana de vidrio; espiga de trigo; granos de trigo.

LECCION NOVENA.—Un trillo de mano; granos de trigo; trigo molido; harina; salvado; levadura.

LECCION DÉCIMA.—Algunas plantas de la pradera, fres-

cas si es posible, y si no disecadas en herbario: (trébol, alfalfa, pipirigallo); patatas; patatas germinando.

LECCION UNDÉCIMA.—Lino; cáñamo, fresco si es posible, y si no disecado en herbario; hilaza; tela de lino; tela de cáñamo; pedazos de cuerda; frutos del algodónero; algodón; tela de algodón.

LECCION DUODÉCIMA.—Muestras disecadas de ramas provistas de hojas de álamo, de sauce, de encina, de pino, de haya, de abedul, de castaño, de ojaranzo, de avellano, de olmo, de fresno; castañas, avellanas, mimbre, bellotas, piñas de pino, fabucos.

LECCION DÉCIMA TERCERA.—Un pedazo de piedra labrada; un pedazo de piedra dura, usada para pavimento.

LECCION DÉCIMA CUARTA.—Barro; fragmento de ladrillo; fragmento de teja; molde de ladrillo; pedazo de argamasa tomado de una pared; cal viva; arena; un pedazo de piedra calcárea.

LECCION DÉCIMA QUINTA.—Una teja; pizarra; yeso; piedra de yeso.

LECCION DÉCIMA SEXTA.—Carbón encendido; una tapadera; una pala para el fuego; cenizas; hollín.

LECCION DÉCIMA SÉPTIMA.—Un fuelle; carbón de leña; carbón de piedra; una vela de sebo; una bujía; una lámpara de aceite; una de petróleo.

LECCION DÉCIMA OCTAVA.—Un pedazo de hierro oxidado; hierro fundido; acero; clavos; alambre de hierro; un pedazo de resorte de reloj; mineral de hierro.

LECCION DÉCIMA NOVENA.—Lámina de zinc; hoja de estaño; pedazo de plomo; mineral de zinc; mineral de estaño; mineral de plomo; objetos de zinc; objetos de estaño; objetos de plomo; lámina de hojadelata; alambres telegráficos.

LECCION VIGÉSIMA.—Lámina de cobre; mineral de cobre; objetos de cobre; cobre cubierto de cardenillo; cobre estañado; objetos de latón; alfileres; objetos de bronce, campanillas.

LECCION VIGÉSIMA PRIMERA.—Monedas de oro y de plata; monedas de bronce.

LECCION VIGÉSIMA SEGUNDA.—Marmita; plato.

LECCION VIGÉSIMA TERCERA.—Un pedazo de hielo.

LECCION VIGÉSIMA CUARTA.—Hacer estallar un frasco lleno de agua y bien tapado sumergiéndolo en una mezcla refrigerante de sal y de hielo; disolver sal en agua.

LECCION VIGÉSIMA QUINTA.—Vejiga; tubo de vidrio; botella; cuba llena de agua; bujía.

LECCION VIGÉSIMA SEXTA.—Botella; cuba llena de agua; vaso; garrafa, plato; huevo duro.

LECCION VIGÉSIMA SEPTIMA.—Inflar, si es posible, un globito con gas del alumbrado.

LECCIONES VIGÉSIMA OCTAVA, VIGÉSIMA NOVENA Y TRIGÉSIMA.—Electróforo completo; barra de lacre ó de caoutchouc; una punta metálica.

LECCION PRIMERA

Cómo nos son útiles los animales y las plantas.

1. Seres vivientes y cuerpos brutos.—Comparamos entre sí una gallina, un pie de habichuela y un pedazo de piedra.

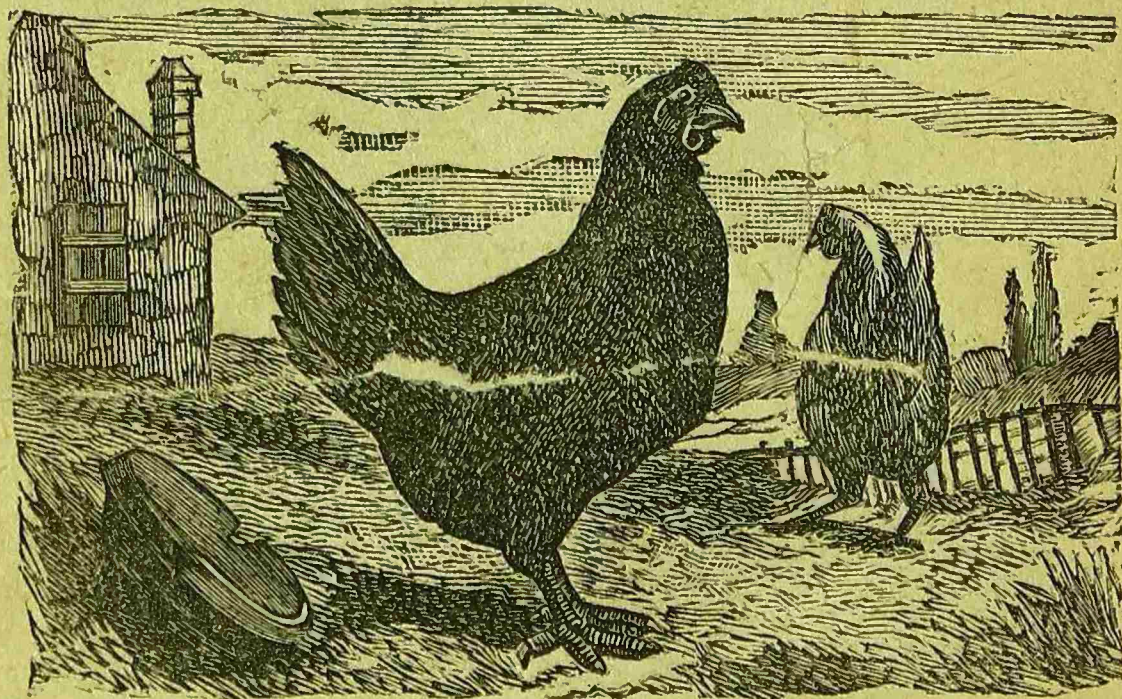


Fig. 1.

Si encerramos la gallina en el gallinero, sin darle alimento, no tardaría mucho en morir; algunos

1. ¿Qué diferencia hay entre un animal y una planta?—
¿Qué diferencia hay entre los seres vivientes y los cuerpos brutos?—Nombradme algunos animales.—Nombradme algunas plantas.—Nombradme algunos cuerpos brutos.

meses después de haberla encerrado no encontraríamos más que los huesos y pedazos de pluma, en lugar del animal vivo. Para existir, es preciso que la gallina se alimente; como todos sabemos, come granos y gusanillos.

Si abandonásemos este pie de habichuela, (fig. 2)

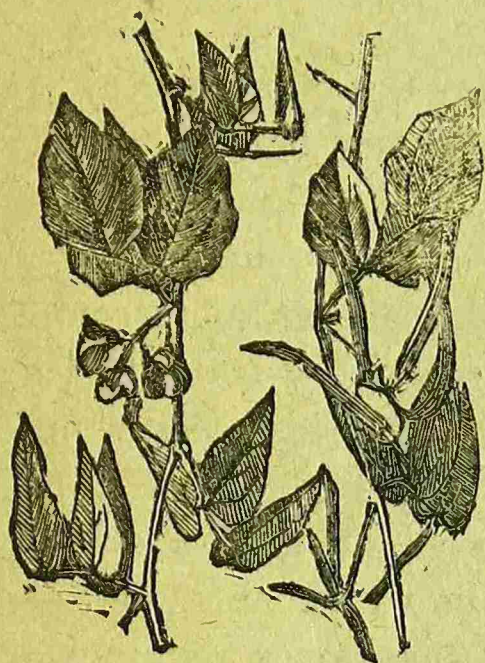


Fig. 2.

después de haber extraído de la tierra sus raíces, y dejásemos de regarlo, moriría también; al cabo de cierto tiempo apenas encontraríamos de él algunos fragmentos secos. Es preciso que la habichuela se alimente para poder existir; por medio de las raíces absorbe el agua y las sustancias alimenticias que la tierra contiene.

Ahora, si abandonamos este pedazo de piedra (fig. 3) en un armario ó en un cajón, al cabo de varios meses y aun de varios años, lo encontraremos tal como allí se le puso. No habrá cambiado de forma. El pedazo de piedra no necesita alimento para continuar existiendo.

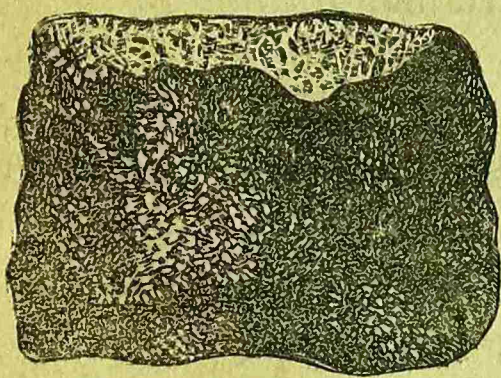


Fig. 3.

Se dice que los cuerpos que tienen necesidad de alimentarse para existir, como la gallina y la ha-

bichuela, son seres vivientes, en tanto que los cuerpos que no se alimentan y que pueden subsistir siempre sin cambiar de forma son cuerpos brutos.

Un gato, una mosca, una encina, un alelí son *seres vivientes*.

Un pedazo de piedra, un ladrillo, la arena, el agua son *cuerpos brutos*.

2. Animales y plantas.—Comparemos ahora entre sí los dos seres vivientes que hemos tomado como ejemplos: la gallina y la habichuela.

La gallina puede volar y caminar, huye si se le amenaza y acude á nuestro llamado si le ofrecemos algún grano; si la cogemos, se agita y trata de desprenderse de nuestras manos: la gallina ejecuta movimientos voluntarios.

La habichuela no muda de lugar, alarga sus tallos en derredor del sostén que va encontrando; pero ni estos, ni sus hojas, ni sus raíces se mueven cuando se les hiere. La habichuela no ejecuta movimientos voluntarios.

Los seres vivientes que hacen movimientos voluntarios, como la gallina, se llaman *animales*.

Los seres vivientes que no hacen movimientos voluntarios, como la habichuela, se llaman *vegetales*.

Un gato, un pez, una mosca son animales. Una encina, un alelí, un hongo, son vegetales.

Los animales, los vegetales y las piedras nos son frecuentemente útiles: así, la gallina produce huevos que se comen; la habichuela, granos que nos

2. ¿Qué es un animal?—¿Qué es un vegetal?—Decidme algunos animales útiles.—Decidme algunos vegetales útiles.

sirven también de alimento, y, con las piedras se construyen las casas.

En este año nos ocuparemos de los animales, vegetales y piedras útiles al hombre.

3. El campo.—Preciso es ir al campo para observar las plantas y los animales útiles.

En los alrededores de la ciudad se hallan luego numerosas huertas y vergeles rodeados de muros ó de cercados, en donde se cultivan plantas que nos sirven diariamente para alimentarnos.

Alejándonos más aún de la ciudad entramos á los campos, (fig. 4) es decir, á grandes extensiones de terreno cultivado.

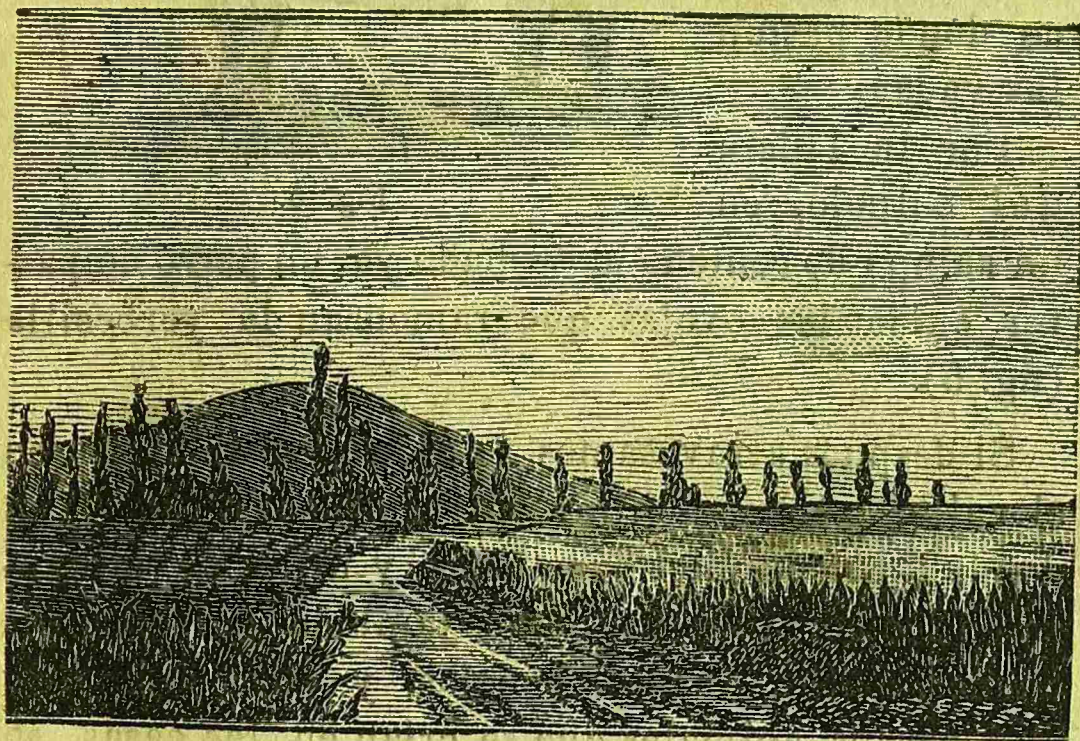


Fig. 4.

3. ¿Qué clase de cultivo se hace generalmente en los alrededores de las ciudades? ¿Qué clase de cultivo se hace ordinariamente en el campo, lejos de la ciudad?—Designadme algunos animales domésticos.—Decidme algunas plantas no cultivadas y algunos animales domésticos que nos son útiles.

☞ Allí podemos ver no solamente plantas, sino también animales útiles.

Por un lado está el trigo sembrado en el último otoño cuyos granos se maduran ahora al calor del sol; por el otro vemos campos de trébol y de alfalfa próximos a ser segados; un poco (más lejos, un campo de lino cubierto de flores azules.

Poco más abajo, en medio de un vallecito, vense sauces y álamos en praderas bien regadas en donde pastan las vacas.

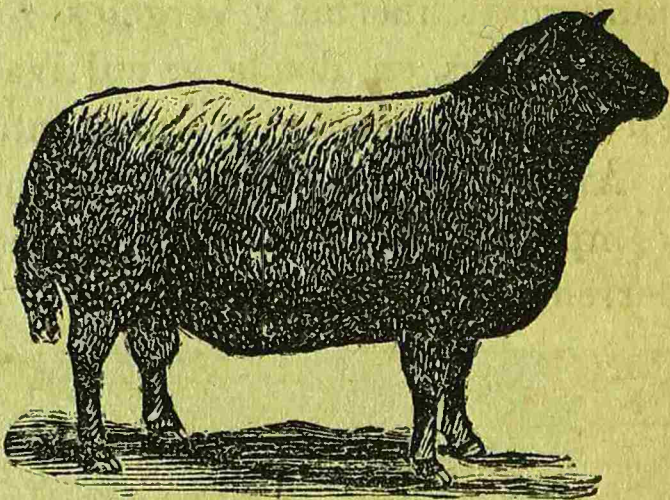


Fig. 5.

Por la ladera del collado, en un campo de centeno cosechado ya, un perro de pastor cuida las ovejas que ramonean la yerbecilla (fig. 5).

Si después atravesamos la aldea que se divisa en el valle, podemos mirar allí colmenas (fig. 6) en donde fabrican miel las abejas, y útiles de labranza en los corrales; así como también gallinas, pichones, patos, ánades, conejos, y otros animales. Todos estos animales que se crían en las casas, se llaman, por esta razón, *domésticos*.

El río ó el estanque nos suministran peces, y si nos encaminamos á los bosques, encontraremos también animales y plantas que el hombre utiliza: es decir, árboles y caza.

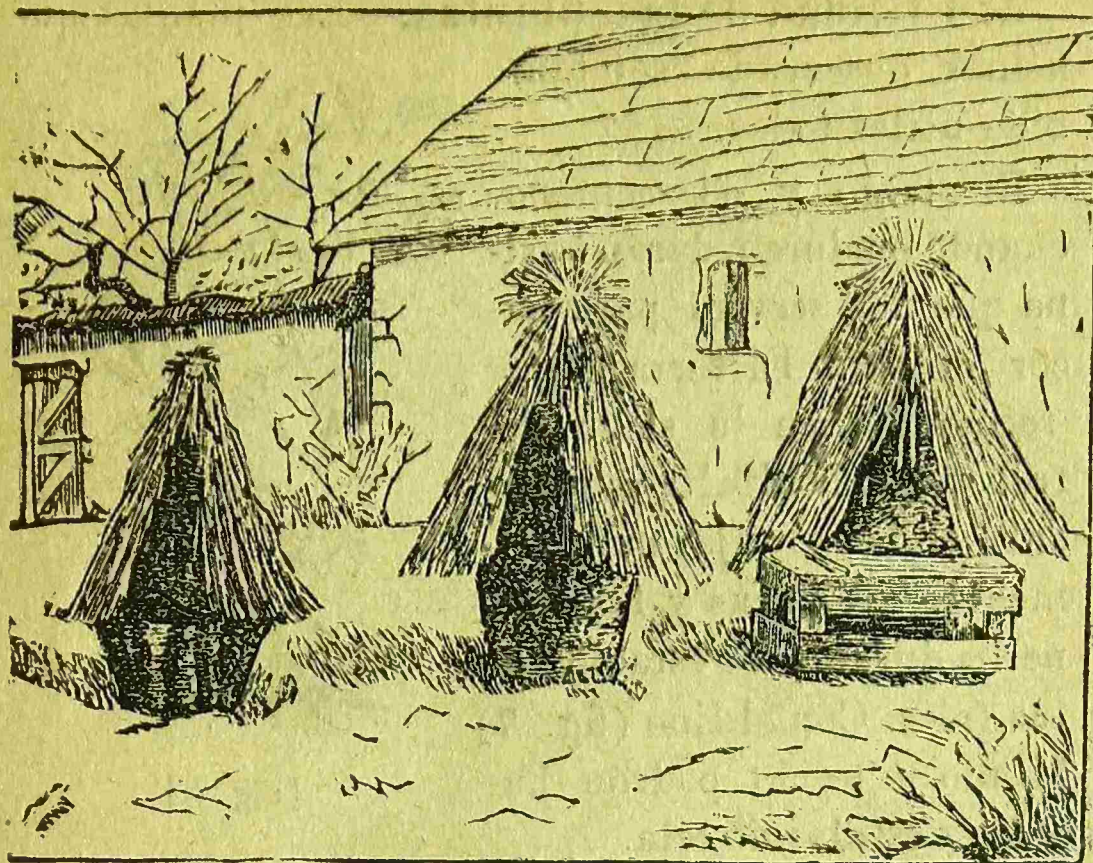


Fig. 6.

4. Utilidad de los animales.—Todos los animales que acabamos de citar nos son útiles.

Las vacas dan leche con la cual se hace la mantequilla y el queso; cuando trasquilamos las ovejas recogemos lana que se emplea para hacer paños y cobertores. Los carneros, los bueyes, la caza en general, los peces, los conejos nos sirven de alimento, lo mismo que las aves de corral; entre estas últimas, las gallinas muy particularmente son útiles, porque los huevos se emplean con frecuencia en nuestros alimentos.

Los demás animales también ayudan al hombre en sus trabajos: tales como el caballo, el asno, el buey, el perro, etc.

4.—Decidme la utilidad de algunos animales domésticos.

5. Utilidad de las plantas.—Las plantas que hemos observado son también útiles todas.

El trigo y el centeno, cuando maduren, darán harina que nos servirá para hacer el pan. El forraje que recogemos en la siega del trébol ó de la alfalfa se guardará en las granjas para alimentar las vacas y los carneros durante la estación de los fríos. Con el lino (fig. 7) hilado y tejido podrán hacerse vestidos de tela.



[Fig. 7.]

Los árboles se emplean para hacer vigas y tablas, ó bien troncos y haces de leños para calentarnos en el invierno.

RESUMEN.

Los animales y los vegetales son seres vivientes; tienen necesidad de alimentarse para vivir; los cuerpos brutos permanecen indefinidamente tales como

5. Decidme la utilidad de algunos vegetales cultivados en los campos.—Mostradme la utilidad de los árboles.

son, y no les es preciso tomar alimento. Los animales ejecutan movimientos voluntarios, mientras que los vegetales no cambian de lugar y no se mueven voluntariamente.

Nos servimos de las plantas, de los animales y de las piedras. Las vacas, los carneros, los perros, los caballos, las abejas, son todos animales útiles.

El trigo, el centeno, el lino, son vegetales útiles.



LECCION SEGUNDA.

Las ovejas.

6. El perro del pastor.—¿Para qué sirve el perro que vemos acompañando siempre los rebaños? ¿Por qué está continuamente en movimiento, corriendo sin cesar de un extremo á otro de la manada de ovejas? Basta mirarlo atentamente durante algunos momentos para comprender los servicios que presta al pastor. (Fig. 8.)

6. Decidme para qué sirve el perro del pastor.

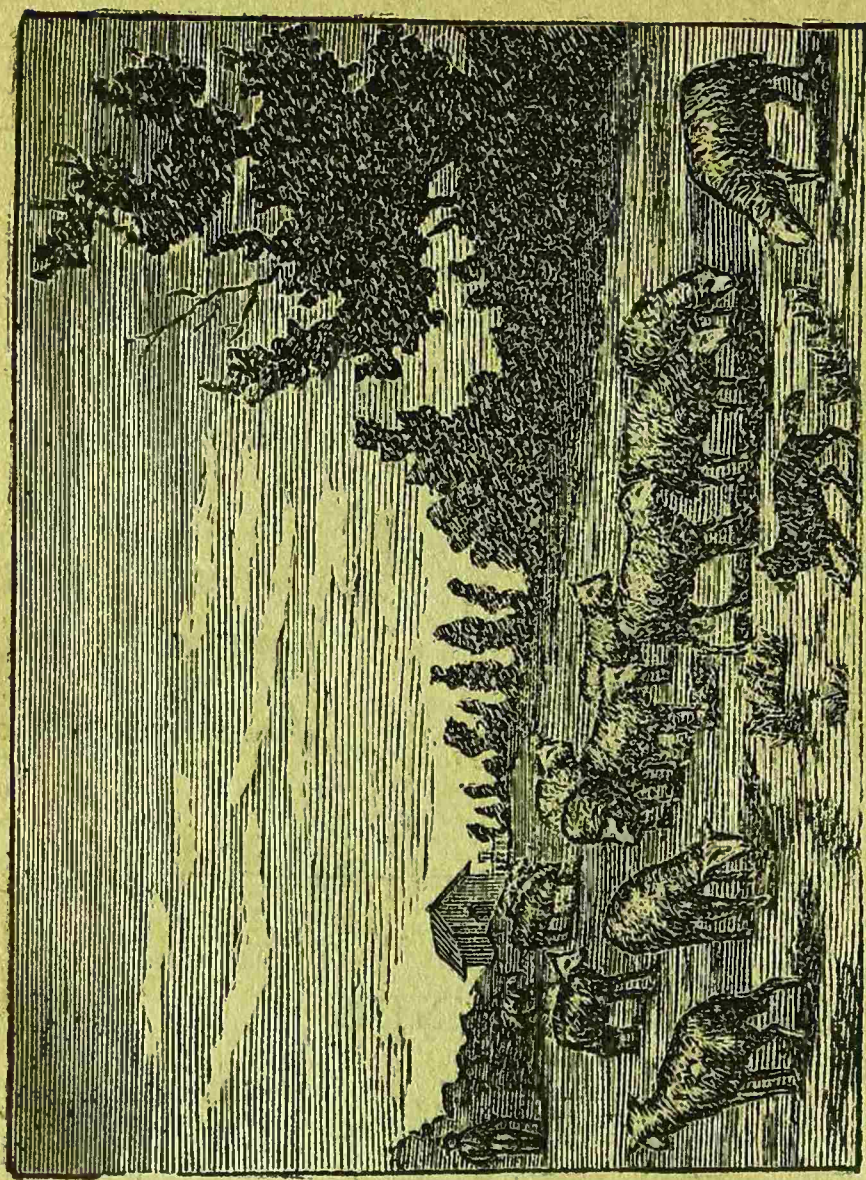


Fig. 8.

Cuando el rebaño está en un camino á cuyos lados hay campos sembrados, las ovejas querrian ir á comer en ellos las plantas que tienen más próximas; y el pastor que no tuviese á su

disposición un perro, se vería muy atareado para poder obligarlas á permanecer en el camino que llevan; en tanto que teniéndolo le vemos avanzar tranquilamente al paso de su rebaño, pues luego que nota que alguna oveja intenta penetrar al campo sembrado, llama al perro, se la señala, y éste se lanza luego sobre ella y la vuelve á traer á la senda.

Cuando han llegado las ovejas al campo en donde se quiere que pasten, el pastor hace entender prontamente al perro hasta dónde pueden ir aque-

llas, pudiendo desde ese momento fiarse de la inteligencia de su guardián, seguro de que ni una sola irá á ramonear en el campo vecino.

Por este ejemplo se ve cuán importantes servicios puede prestar el perro.

7. Esquileo de las ovejas.—No se crían sola-



Fig. 9.

mente los carneros para comer su carne: su vellón nos es muy útil. Con la lana de los carneros se hacen los cobertores que nos calientan en el invierno y el paño con que se fabrican nuestros vestidos.

Para hacer el esquileo de la lana, toma el pastor la oveja y le ata los pies, la acuesta y la trasquila con unas tijeras grandes. (Fig. 9.) Caen los copos de lana por un lado y otro, y los reúne en un montón para lavarlos.

7. Para qué sirve la lana de los carneros?

8. La lana se carda y se hila.—Cuando ya está seca es preciso cardarla. Para esto, se hace pasar sobre unos peines de gruesos dientes de hierro que separan sus hebras y la vuelven más ligera.

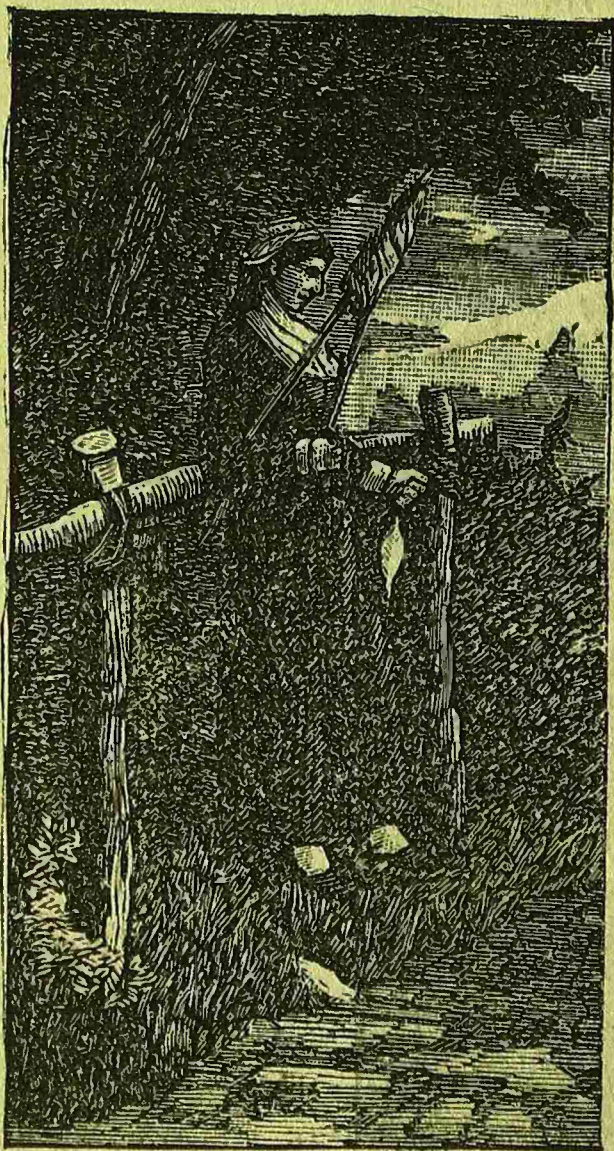


Fig. 10.

trás que con la otra mano se saca poco á poco la lana de la rueca. Así se forma un hilo que se enrolla en el huso.

¿Estos copos de lana nos van á servir así? Sí, si la queremos para rellenar colchones; pero para hacer telas es necesario hilar la lana. A menudo se ven mujeres que hilan con la rueca mientras cuidan de las ovejas en el campo. (Fig. 10.)

¿Para qué sirve la rueca? Para sostener la lana que va á ser hilada.

¿De qué manera se hila? Por medio del huso que se hace girar violentamente entre los dedos mien-

8. Qué se hace con la lana acabada de cortar?—Qué se hace con la lana lavada y cardada cuando se quiere emplear en hacer telas?—Cómo se hila la lana?—Qué es una rueca? Cómo se sirve uno de ella?—Qué es una hilandería?

Esta manera de hilar la lana sólo se usa por los campesinos que confeccionan ellos mismos sus vestidos. Actualmente la lana casi siempre se hila por medio de grandes máquinas en fábricas llamadas *hilanderías*.

9. La lana se teje.—Estos largos hilos de lana así fabricados se venden al tejedor que hace telas con ellos. Veamos cómo trabaja. Se sienta enfrente de una máquina muy complicada. (Fig. 11.)

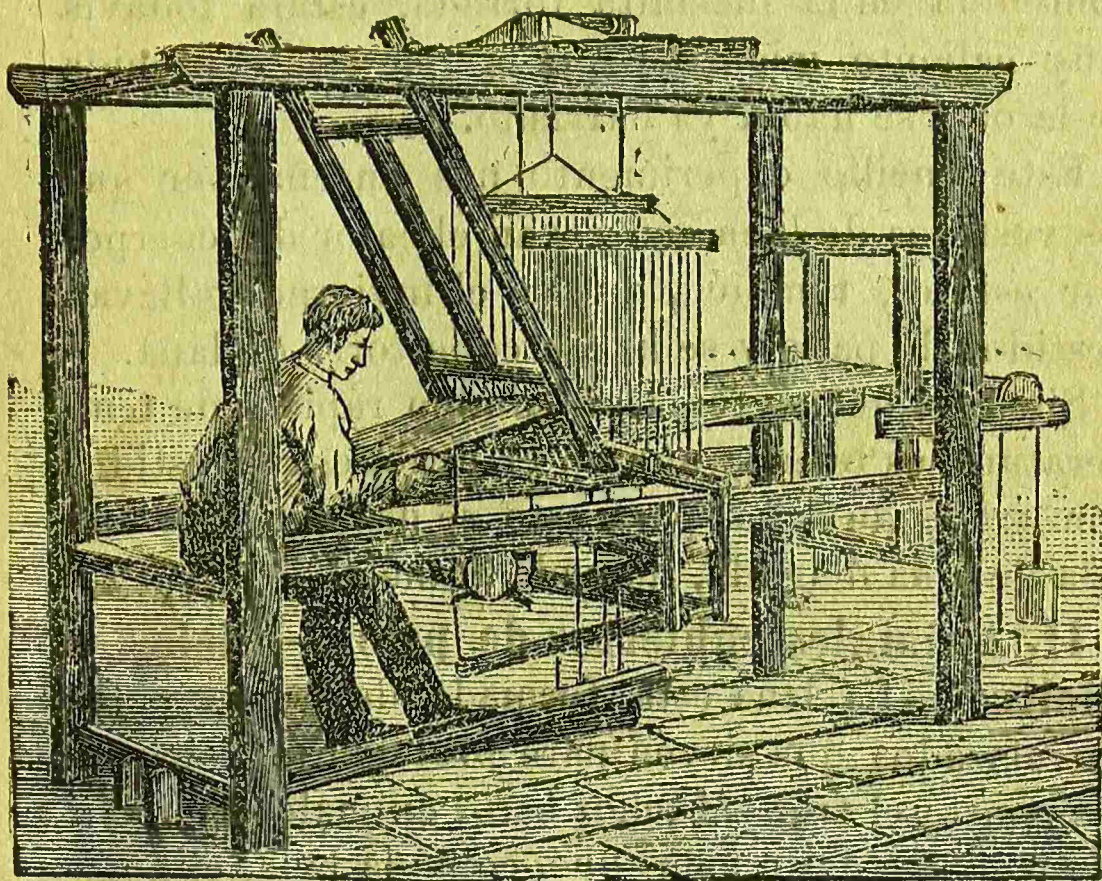


Fig. 11.

Moviendo los pies se hace subir y bajar varias series de hilos; al mismo tiempo hace pasar por entre ellos una especie de canilla llamada *naveta* ó *lanzadera*, cuya hebra se entreteje con las demás.

9. Qué es un tejedor?—Cómo fabrica el tejedor las telas con las hebras de lana?—Qué es una naveta?

La tela ya hecha se va enrollando delante de él, pudiendo después cortarse un pedazo, coserla y hacer vestidos con ella.

10. Ventajas de las telas de lana.—La lana conserva el calor. Para demostrarlo tomemos dos marmitas y llenémoslas de agua caliente de una vasija; á una de las dos marmitas pongámosle una cubierta completa, hecha de una tela de lana algún tanto gruesa. Al cabo de una hora el agua contenida en la marmita forrada, estará todavía muy caliente, mientras que la que está contenida en la otra se habrá ya enfriado.

Este sencillo experimento nos enseña por qué los vestidos de lana conservan el calor del cuerpo; por esto es, también, que en el invierno se llevan vestidos de paño y se hacen cobertores de lana.

Siempre que se tema un cambio rápido de temperatura es bueno, aun en el estío, estar vestidos con trajes de lana; para esto se usa entonces una tela de lana delgada, llamada franela.

11. Animales cubiertos de pelos.—Pieles.—Fieltro.—La lana está formada de largos pelos entrelazados que sirven para proteger á los carneros contra el frío. Muchos otros animales también están cubiertos de pelos que, como la lana, el hombre utiliza mucho.

10. Por qué es útil la lana para hacer vestidos?—Citadme un experimento que pruebe que la lana conserva muy bien el calor?—En qué circunstancias son particularmente útiles los vestidos de lana?

11. Designadme algunos animales cuyo pelo sea útil.—Qué es la crin?—Para qué sirve?—Con qué se hace el fieltro?

Se da caza á algunos animales como los osos (fig. 12), las martas, las nutrias, para despojarlas de sus pieles y hacer con ellas vestidos calientes para el invierno.

Los pelos de algunos otros animales son también igualmente usados. La crin que sirve para rellenar muebles ó para hacer brochas se hace con los pelos duros de ciertos animales domésticos. El fieltro empleado en la fabricación de los sombreros se forma asimismo con pelos de conejo. (Fig. 13.)

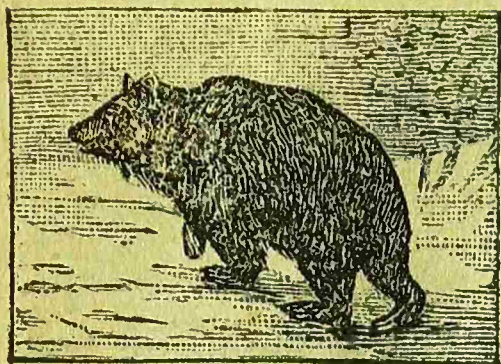


Fig. 12.

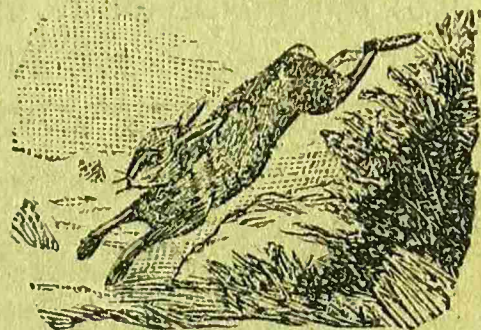


Fig. 13.

RESUMEN.

Los perros de pastor sirven para cuidar los rebaños. No sólo se crían los carneros para alimento nuestro, sino también para recoger su lana. Los carneros se trasquilan cada año. Recogida la lana debe lavarse y cardarse antes de ser hilada.

La lana se puede hilar con una rueca y un huso; pero generalmente esta operación se hace en fábricas llamadas *hilanderías*.

El tejedor hace telas con los hilos de la lana, te-

dolos en un aparato á propósito, con la lanza-
a.—Las telas conservan el calor; por esta ra-
n durante el invierno se usan trajes de lana.

Muchos animales nos son útiles por su piel. Con
los pelos de algunos de ellos se fabrica el fieltro.

LECCION TERCERA.

La vaca y la cabra.

12.—La vaca.—En las grandes praderas del valle
en donde se cultiva cuidadosamente la hierba y se
riega por medio de numerosos canales hemos visto
pacer las vacas (fig. 14.) En efecto, estos animales

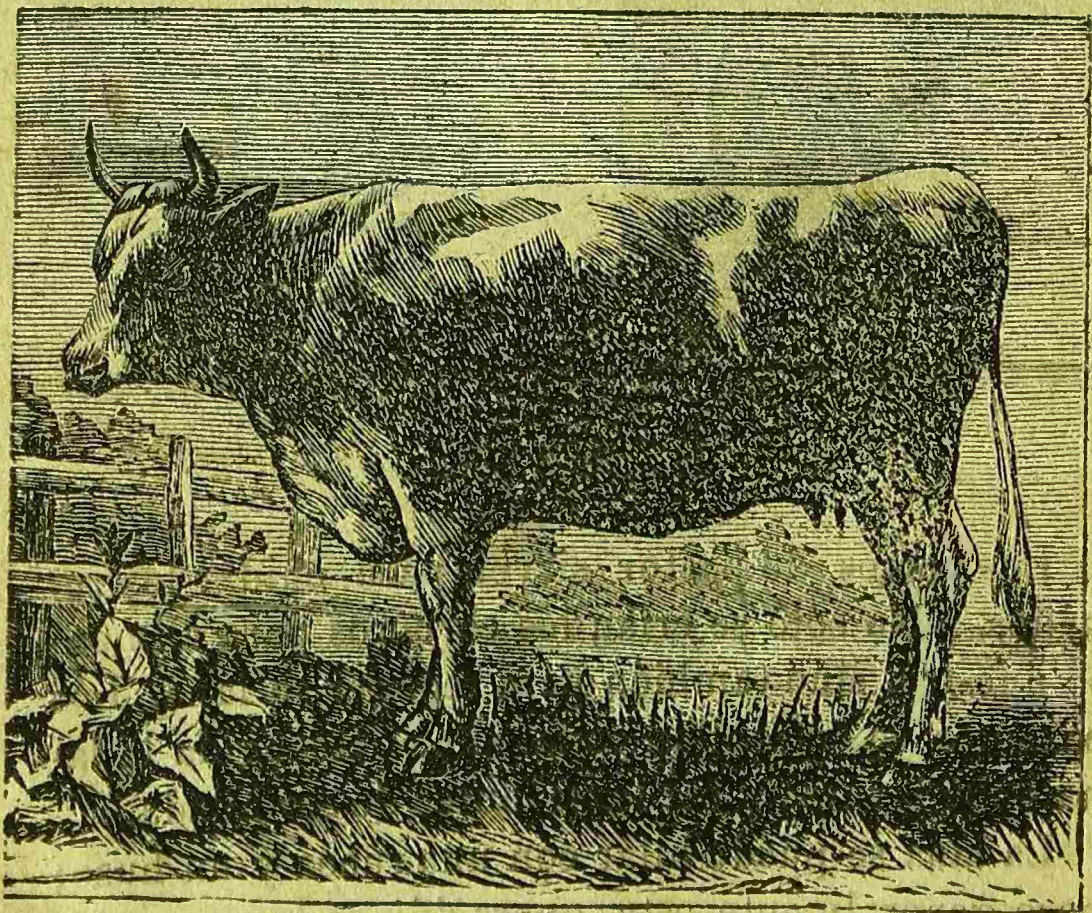


Fig. 14.

12.—De qué se alimentan las vacas?—Cómo ramonean?
—Cómo hace la vaca para rumiar?

se nutren de hierba, y, buena hierba. Las vacas que no fuesen llevadas á pacer sino á tierras áridas y mal regadas, á laderas incultas no darían buena leche.

Aproximémonos á una vaca que esté ramoneando y miremos cómo hace para cortar la hierba: la veremos enrollar con su gruesa lengua un manojo de plantas, y como la lengua de la vaca es enteramente rugosa, con ella dobla los tallos de la hierba haciéndolos una bola que en seguida traga. Así continúa ramoneando la vaca durante largo tiempo. Pero al cabo de algunas horas se la vé echarse.

¿Sólo para descansar se pondrá así?

No, la vemos que comienza á mover las quijadas de derecha á izquierda y de izquierda á derecha, como si estuviese comiendo; y en efecto come, ó por lo menos rumia, es decir que vuelve á la boca la hierba que tragó con tanta rapidez. Echada muy tranquilamente la masca y, por último, la engulle.

13.—La cabra.—Sobre las escarpadas colinas que circundan una parte del valle se ven algunas cabras que se agarran á las rocas, y que ramonean la hierba escasa y seca que cuelga de éstas; tal alimento que no bastaría á las vacas conviene perfectamente á las cabras; muchos aldeanos demasiado pobres para comprar y mantener una vaca, tienen al menos una cabra que les da leche. (fig. 15.)

14.—La leche.—Generalmente las vacas no permanecen en el campo durante la noche; se les conduce por la tarde á la aldea, en donde se oyen sonar

13.—De qué se alimentan las cabras?—Qué ventajas tiene la cabra sobre la vaca?

14.—Cuándo se ordeñan las vacas?—Es la leche un buen alimento?—Cuál es el mayor uso que se hace de la leche de cabra?

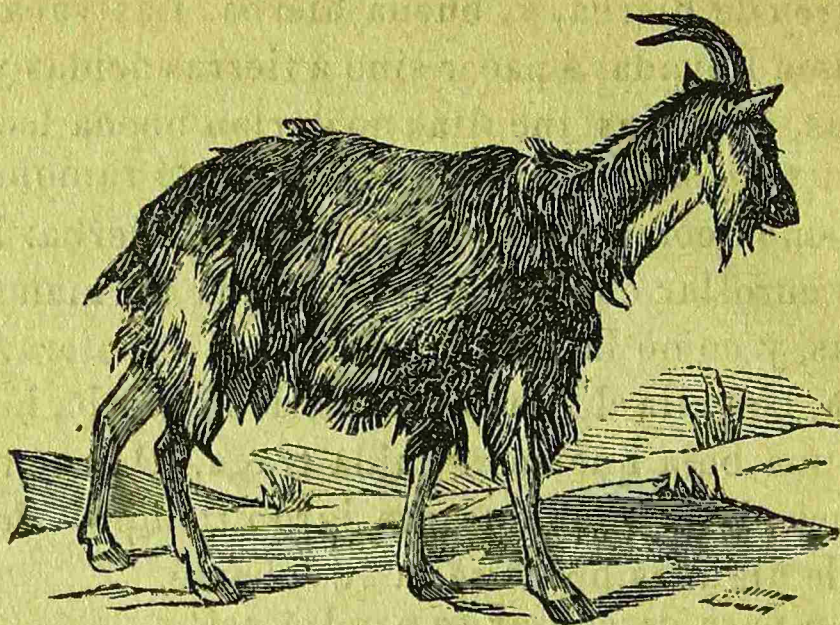


Fig. 15.

las campanillas que llevan colgando del cuello. Se las ve entrar una por una á su establo que saben reconocer. Allí se les ordeña luego que llegan para re-

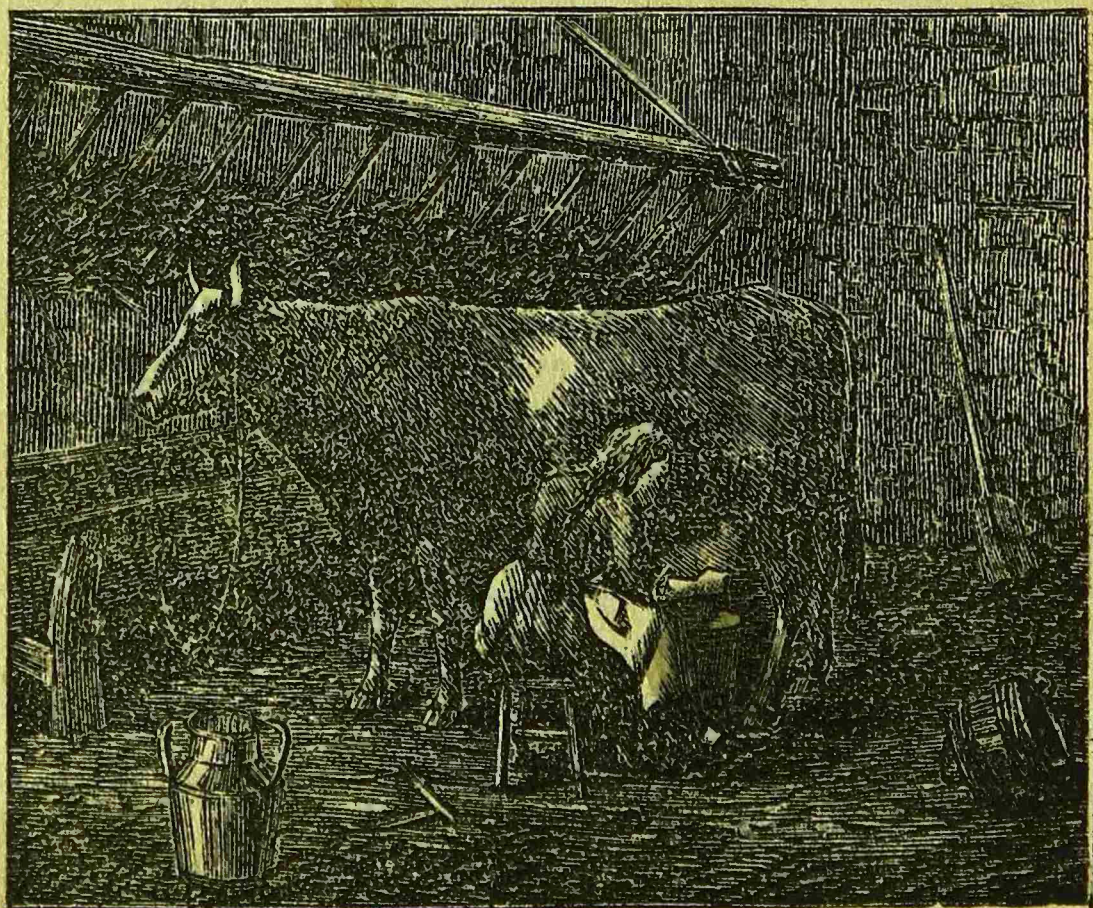


Fig. 16.

coger su leche (fig. 16); en la mañana siguiente también se les ordeña antes de enviarlas al campo. Lo mismo se hace con las cabras.

La leche acabada de ordeñar, caliente aún, es muy nutritiva; pero si se toma algún tiempo después es preferible hacerla hervir y entónces es mucho más saludable.

La leche de cabra tiene un sabor muy fuerte; es muy buena, como lo veremos después, para hacer queso.

15.—La mantequilla.—La leche no puede conservarse en buen estado mucho tiempo; pronto toma un gusto ácido y desagradable; de manera que cuan-



Fig. 17.

15.—Qué pasa con la leche algunas horas después de ordeñada?—Qué se forma sobre la leche que se deja inmóvil durante algunas horas?—Cómo se hace la mantequilla?—Qué se hace con la mantequilla que sale de la mantequera?

do se ordeña mucha leche nos servimos de ella para hacer mantequilla. Esta se conserva mucho más tiempo que la leche, y ya sabemos cuán útil es para nuestra alimentación.

Encaminemos nuestros pasos á una casa de campo para ver cómo se hace.

Mirad, en uno de los lados del establo hay una gran cantidad de ollas que el día anterior se llenaron de leche. Tomemos una cuchara é introduzcámosla en alguna de esas vasijas; notaremos que sobre la leche se ha formado una espesa capa algún tanto amarillenta: esta capa es la crema ó nata.

La lechera recoge la crema de cada olla y la echa en la mantequera (fig. 17.) Cuando ya puso allí toda la nata, introduce en el aparato un mango de madera, que tiene en su extremo inferior un disco agujereado, semejante al que se vé tirado junto á ella (fig. 17); en seguida asegura perfectamente la tapa. Durante más de media hora hace subir y bajar el mango, batiendo la crema con fuerza y sin detenerse un momento. Quita la tapa de la mantequera y ya no saca de ella crema sino mantequilla. Esta sustancia al salir del aparato se encuentra todavía mezclada con leche, por lo cual es preciso exprimirla. Así vemos que la lechera la



Fig. 18.

prensa y la lava con el mayor cuidado. La mantequilla mal lavada se echa á perder muy pronto.

Muchas veces se da á la mantequilla un color amarillento con azafrán, sustancia sacada de las flores de una planta que se cultiva con ese objeto (fig. 18). Como la mantequilla se descompone muy en breve, cuando no se le puede emplear ó vender inmediatamente se mezcla con mucha sal ó se le derrete y entonces se conserva durante mucho tiempo.

La mantequilla salada ó derretida se usa para condimentar los alimentos.

16.—El queso.—¿Qué hay en aquellos tableros suspendidos delante de la ventana (fig. 17)? Son quesos que están secándose.



Fig. 19.

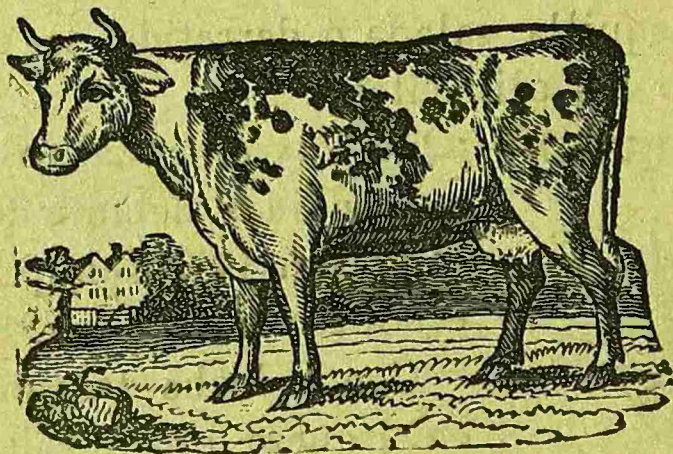
Con la leche también se hace el queso que puede conservarse mucho más tiempo que la mantequilla.

Para hacer esos quesos, la lechera ha puesto en la leche que acaba de ordeñar una hierba llamada *cuaja-leche* (fig. 19), ó bien una sustancia tomada del estómago de los terneros, y que se llama *cuajo*; casi momentáneamente se cuaja la leche, es decir, se convierte en una masa blanca que

16.—Con qué se da color algunas veces á la mantequilla?
—Para qué se sala la mantequilla?—Cómo se hace cuajar la leche?—Qué es el suero?—Cómo se hace el queso?

se separa de un líquido amarillento y casi trasparente llamado *suero*. Se toma á puñados esta masa pastosa y se la prensa en moldes de madera que le dan la forma de quesos. Ya no resta entonces más que hacer escurrir los quesos en los tableros, después de haberlos salado.

También se fabrican excelentes quesos con la leche de cabra.



RESUMEN.

La vaca y la cabra son animales domésticos que dan leche; la vaca ramonea la hierba de las praderas, cortándola con la lengua.—La cabra se contenta con hojas de arbolitos ó con la hierba casi sin jugos que está suspendida en las quiebras de las colinas.

La leche es un alimento muy bueno, sobre todo cuando está hervida. Cuando se la deja reposar se forma sobre ella una capa espesa que se llama *crema*. Batiendo en una mantequera la crema de leche, se hace la mantequilla.

Haciendo cuajar la leche se obtiene una masa blanca y pastosa que sirve para fabricar el queso.

LECCION CUARTA.

Las aves de corral.

17.—Las aves de corral.—A la hora en que la dueña de la casa de campo da de comer á las aves del corral acuden ellas prontamente de todas di-



Fig. 20.

recciones; luego que ven el primer puñado que se les arroja, todas se precipitan sobre el grano (fig. 20.)

17.—Cómo llegan las aves de corral por el grano que se les arroja al suelo?

Las gallinas llegan casi al vuelo; los ánades abandonan luego sus charcos para tomar la parte que les corresponde; los ánsares, á su vez, llegan en manada, marchando torpemente sobre sus cortas patas.

En la pichonera se ha oído también el llamado de la dueña de la quinta, y los pichones caen también en medio de los demás habitantes del corral.

Observemos á todas estas aves tan diferentes unas de otras.

18.—Anades y ánsares.—Los ánades y los ánsares pueden nadar en los charcos, pero no así las gallinas y los pichones.

Esto se conoce en las patas de unos y otros. Observémoslas de cerca: los dedos de las del ánade están unidos entre sí por medio de una piel, de suerte que forman una especie de remo con ayuda del cual nadan (fig. 21). ¿Y el ánsar? Está conformado del mismo modo. El ánade y el ánsar son aves nadadoras.



Fig. 21.

18.—Todas las aves se sirven de sus alas del mismo modo?—Por qué los ánades y los ánsares pueden nadar en tanto que las gallinas y los pichones no pueden hacerlo?

19.—Pichones y gallinas.—Los pichones (fig.

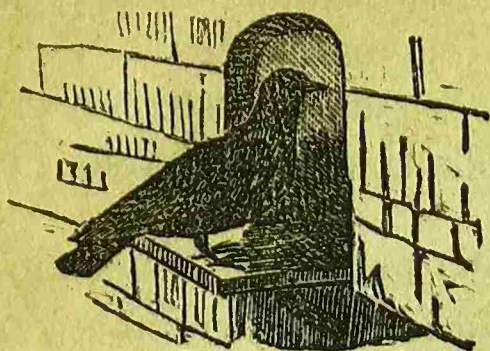


Fig. 22.

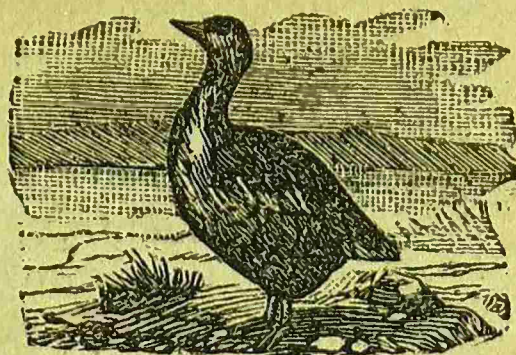


Fig. 23.

22) y las gallinas tienen, por el contrario, separados los dedos (fig. 24); no nadan, pero se agarran á las ramas de los árboles ó á los atravesaños del gallinero, mientras que los ánades y los ánsares no pueden hacer nada de esto. (fig. 23).

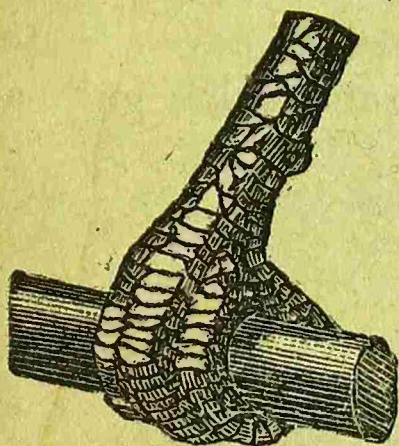


Fig. 24.

Las gallinas se sirven apenas de las alas. Son más bien aves que caminan; en cambio los pichones pueden elevarse á considerable altura. Por esto es que la pichonera está colocada en lo más alto de la casa, mientras que el gallinero está en bajo.

20.—Los huevos.—Las gallinas no sólo se crían para comerlas: nos dan abundantes huevos que son un alimento excelente.

19.—Por qué los pichones y las gallinas pueden asirse, mientras que los ánades y los ánsares no pueden?

20.—A qué se llama huevos frescos?—Cuáles son las diferentes partes que pueden verse en un huevo?

Todas las mañanas se buscan los huevos acabados de poner; son mucho mejores cuando se comen en seguida: estos son los huevos frescos.

Si se les guarda mucho tiempo no se conservarían en buen estado y acabarían por echarse á perder completamente.

¿Cómo es un huevo?—El huevo está rodeado de una cubierta dura, y, si se le rompe veremos en su interior una bola amarilla enmedio de una sustancia trasparente: tales son la clara y la yema del huevo.

21.—Los pollos.—No todos los huevos se toman para comer; se dejan algunos á las gallinas para que los incuben.

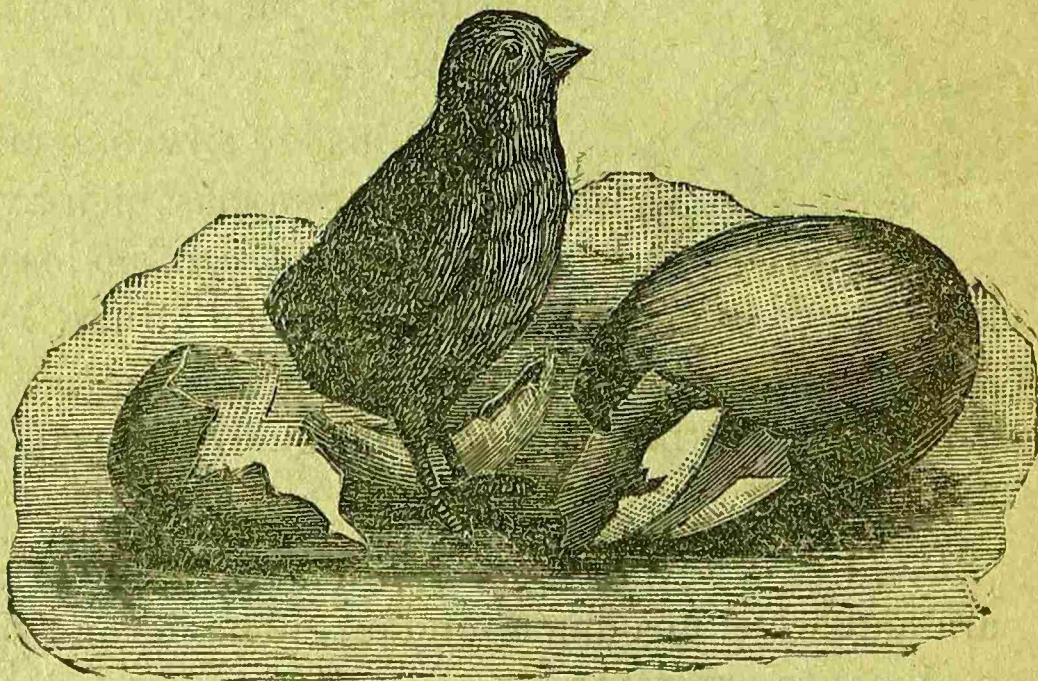


Fig 25.

La gallina se echa sobre ellos tapándolos bien

21.—Qué hacen las gallinas con los huevos que se les dejan?—Qué resulta de los huevos que la gallina incuba?—Qué hacen los pollos al salir del huevo?—Por qué no se comen generalmente los de los ánades, ánsares y pichones?

con su pluma, de tal modo que les conserva un calor siempre igual: se dice que está empollando.

Después de haber mantenido los huevos constantemente calientes la gallina, durante tres semanas, se les ve romperse y de cada uno de ellos sale un pollito. (fig. 25).

Cada uno de los pollitos se desarrolló en la yema del huevo, alimentándose con la clara de que estaba rodeado.

Los pollos, desde que salen del cascarón del huevo comienzan á correr y á buscar su alimento. (fig. 26).

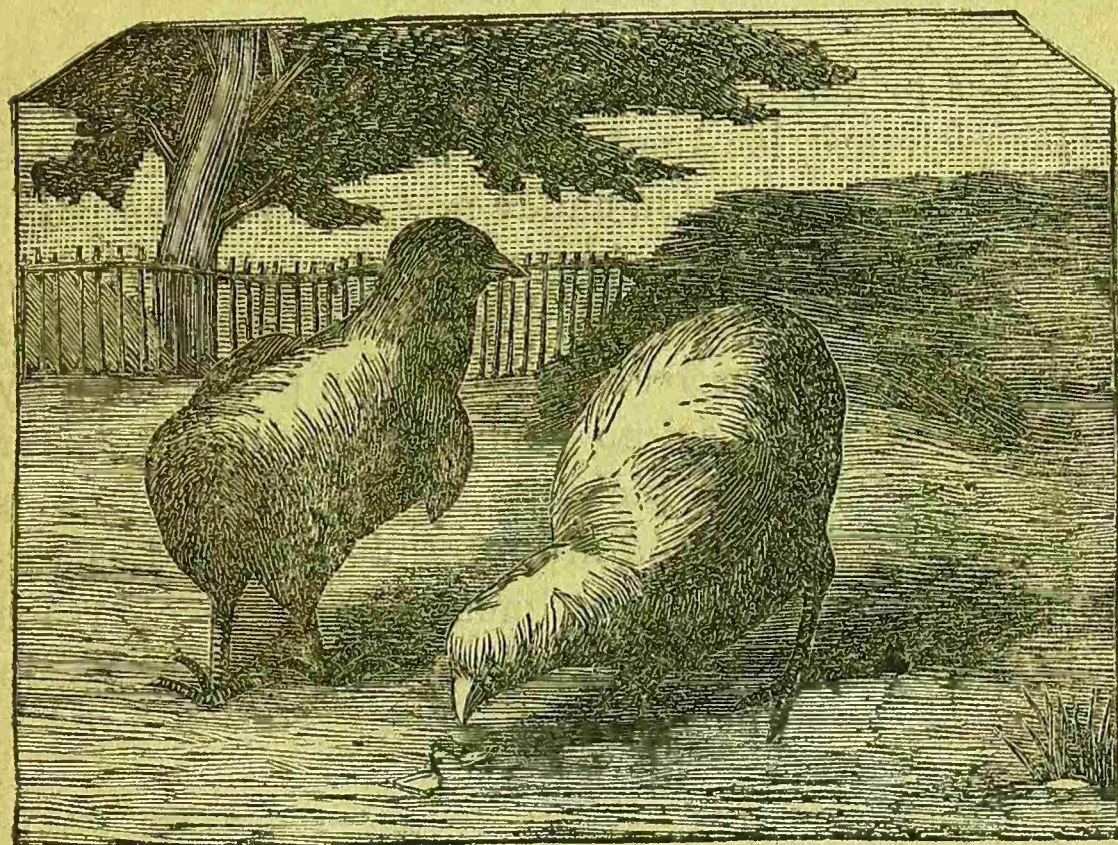


Fig. 26.

Los pichones, los ánsares, los ánades también ponen huevos, pero en menor número; casi nunca se comen y se les empolla todos.

22.—**Empolladora.**—Un huevo puede desarrollarse y producir un pollito aunque no lo tape la gallina. Basta para eso ponerlo cuando aun está fresco al aire húmedo y á un calor templado é igual durante tres semanas.

Así se logra criar pollos en gran cantidad, y para ello se colocan los huevos en cajas metálicas rodeadas de agua caliente. Estas cajas se llaman *empolladoras*.

RESUMEN.

Las principales aves de corral son las gallinas, los pichones, los ánades, los ánsares.—Los ánades y los ánsares pueden nadar por medio de las patas cuyos dedos están unidos por una gruesa piel. Los pichones y las gallinas, que tienen separados los dedos, pueden asirse. Las gallinas, por tener muy cortas las alas, casi no vuelan, pero pueden correr con rapidez. Los pichones, como tienen las alas muy largas, vuelan á muy grande altura. Las gallinas se crían principalmente para recoger los huevos que ponen, excepto aquellos que se hacen incubar para tener pollitos.

22.—Es necesario para que de un huevo nazca un pollito que la gallina lo incube?—Describidme una empolladora.

LECCION QUINTA.

Los peces.

23.—Los peces de agua dulce.—Si en un día de buen tiempo nos aproximamos poco á poco á la orilla de un estanque, veremos allí porciones de pececillos (fig. 27); en los lugares más profundos del mismo se ven peces más grandes: los primeros que tienen en el dorso unas fajas negras transver-

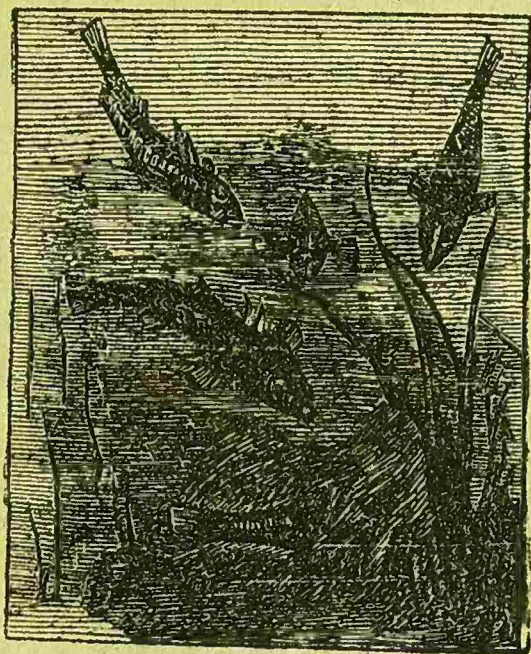


Fig. 27.

sales, son las *pértigas*; y los otros más anchos y

23.—Qué se ve en el agua de un estanque?—Por qué por las tardes saltan los peces sobre el agua?—Decidme algunos peces que se hallen en los estanques?—Nombradme algunos que se encuentren más comunmente en los ríos.—Por qué se pescan los peces?

largos son *carpas* (fig. 28). Por la tarde, antes que el sol se pone se les ve saltar de tiempo en tiempo sobre la superficie del agua; esto lo hacen las *carpas* para atrapar en el vuelo á los insectillos con que se alimentan.

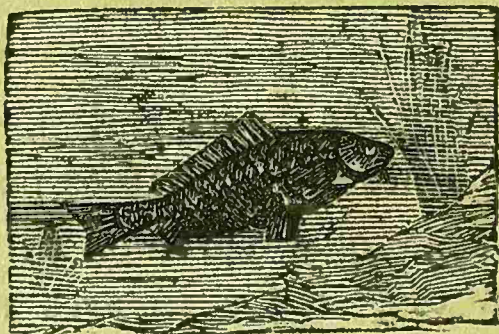


Fig. 28.

Mirando los peces que el pescador saca del estanque notaremos muchos más que no se ven habitualmente porque casi siempre están en el fondo.

Desde luego reconoceremos las grandes *carpas* de doradas escamas, las pértigas que tienen en el dorso muy duras y agudas puntas; ese pez tan largo, un poco parecido á la serpiente, es una *anguila* (fig. 29); y aquel otro, también grande, de dientes fuertes y corciantes es un *sollo*.

En el río nos encontraríamos éstos mismos peces, así como también *truchas* que nadan tan de pri-

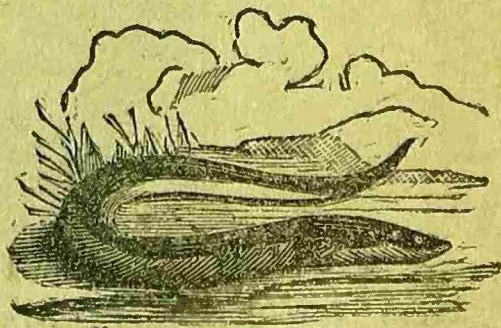


Fig. 29.

sa; *gubios*, que se ven en el fondo cuando está el agua muy clara, y, en fin, pequeños *varios* con escamas de todos colores. Todos estos peces son buenos para la mesa, y por esto se les pesca.



Fig. 30.

para atraer el pez. (fig. 30) ¿Por qué hay entre el

24.—La pesca con sedal.—Veamos cómo coge el pescador los peces: para ello ata un hilo á una caña larga y lo sumerge en el agua. En el extremo superior del hilo vemos en la superficie del agua un pequeño tapón rojo al cual mira el pescador continuamente; mirémoslo también nosotros y esperemos unos momentos. Ved que el tapón acaba de moverse y que luego se ha hundido bruscamente; entonces el pescador levanta la caña y se encuentra un pez en el extremo del sedal. Observemos un poco de qué manera quedó prendido. Para quitar de allí el pez, el pescador le extrae de la boca un ganchito de acero, encorvado y puntiagudo: tal es el *anzuelo*, en el que se puso una bolita de pan ó un gusanito

24.—Cómo se pescan los peces por medio del sedal?—Qué hay en el extremo del hilo del sedal que se introduce en el agua?—Qué se pone en el anzuelo?—Para qué sirve el tapón atado en el hilo?—Para qué sirven los granos de plomo próximos al anzuelo?

tapón y el anzuelo esos pedacitos de plomo? (P, P,' fig. 30). Porque como el plomo es pesado hace hundirse el anzuelo en el agua hasta el lugar en que se encuentra el pez.

Las truchas, que se alimentan de insectos, pueden pescarse con un sedal cuyo anzuelo esté provisto de una mosca artificial que el pescador hace revolotear hábilmente sobre la superficie del agua.

25.—La nasa, las redes.—Los peces se pescan también de muchas otras maneras. He aquí una nasa de mimbre. Es una especie de cesto á la que se atraen los peces que entran á ella muy fácilmente pero que no pueden ya salir (fig. 31.) Para coger

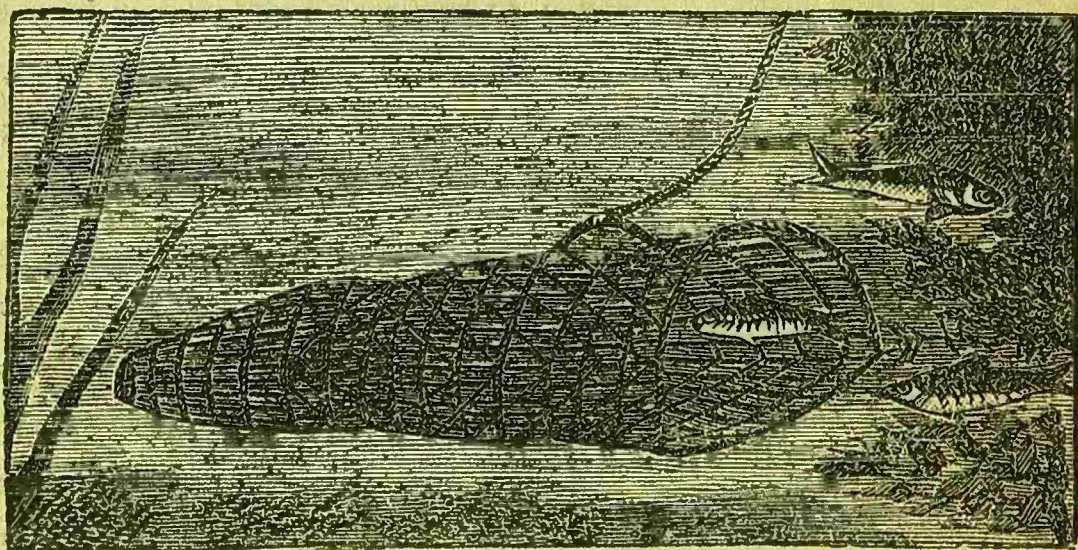


Fig. 31.

los peces pequeños se usa á veces una botella horadada en el fondo y con el tapón también agujereado.

Pero con las grandes redes de cuerda es como se

25.—Qué cosa es una nasa?—Cómo se coge con ella el pez?—Cómo se pescan los peces del mar?

pesca principalmente el mayor número de peces

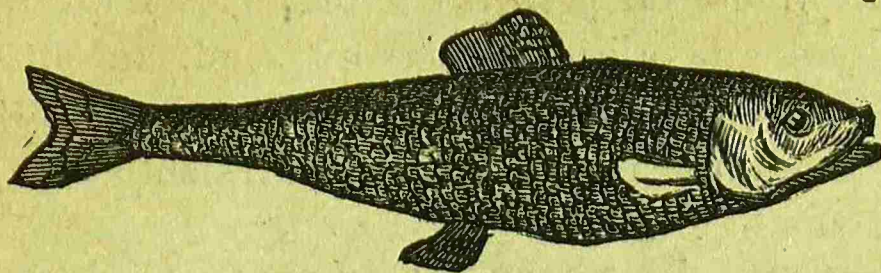


Fig. 32.

En efecto, con estas redes suspendidas de los botes y dejándolas hundirse en el agua, se cogen los peces

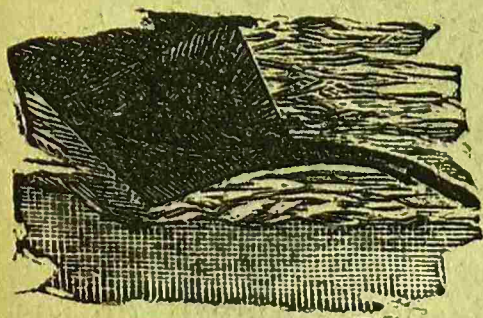


Fig. 33.

del mar con que acostumbramos alimentarnos, como el bacalao, las sardinas, los arenques (fig. 32), las rayas (fig. 33), el atún. Estos peces se conservan en sal ó en aceite, y otros se comen

frescos.

Los peces del Océano son pescados también á veces por medio de redes que se llevan sobre el agua ó que se extienden en ella, de arriba hacia abajo, por medio de estacas cuando la marea ha descendido; el agua cubre las redes cuando la marea sube, y al retirarse de nuevo queda en las mallas de la red una gran cantidad de peces.

26.—No se pesca en todo tiempo.—Los peces de los ríos y de los estanques pronto se extinguirían si se pescase todo el año; así, pues, está prohibido pescar durante los meses en que el pez incuba. No se permite tampoco pescar de cualquier modo,

26.—Pueden pescarse los peces en todo tiempo?—Puede pescarse de cualquier modo?—Por qué se hace esa prohibición?

pues si hubiese tal permiso habría ríos y estanques que al cabo de algunos días no tendrían un solo pez.—En algunas países los peces son un gran recurso, pues en ocasiones hacen el alimento más usado por sus habitantes.

27.—Cría de peces.—Los peces producen un enorme número de huevos (fig. 34); pero muchos de estos son devorados por otros peces ó por las aves; además las pescas abundantes han hecho disminuir en muchos países el número de los peces.

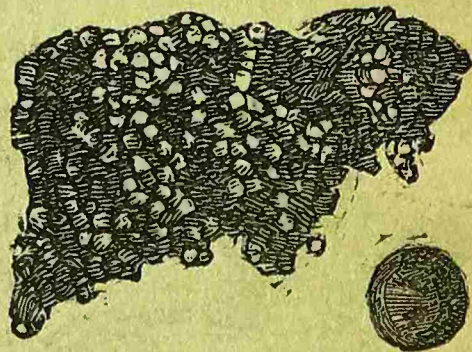


Fig. 34.

Para luchar contra este despoblamiento de los ríos ó de los estanques se ha buscado la manera de incubar los huevos artificialmente. Este arte de la incubación artificial de los huevos de los peces se llama **piscicultura**.

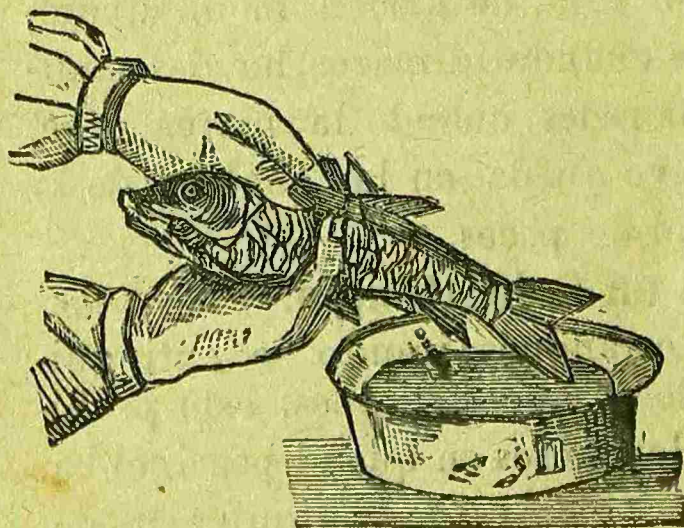


Fig. 35.

Un pobre pescador de los Vosgos, llamado Rémy, fué el primero en hacer notar que se pueden hacer salir los huevos de una trucha, elaborados ya, apretándola un poco con la

27.—Cómo se hace para que haya muchos peces en un río ó en un estanque?—Cómo se hace la piscicultura?

mano (fig. 35.) En seguida se colocan dichos huevos en una caja de hojadelata, llena de agujeritos, y se le pone en el agua de un río. Al cabo de algún tiempo se ven brotar y moverse los pececillos, en gran cantidad, á través del agua que llena la caja.

Así pudo conocerse que es posible incubar los huevos de los peces en vasijas en que se renueve el agua, y hacer llegar las crías hasta una edad bastante adelantada para no temer á sus enemigos cuando se les abandona en el río. De esta manera han podido repoblarse enteramente las corrientes de agua de los países en donde habían casi desaparecido los peces.

RESUMEN.

Los principales peces de agua dulce que se encuentran en los estanques son las pértigas, las carpas, las anguilas, los sollos. En los ríos pueden encontrarse truchas, gubios, varios, bobos. Todos estos peces se pescan, pues son un buen alimento.

Se cogen los peces con un sedal, es decir, con una caña á la que se ata un hilo cuya extremidad, que se introduce en el agua, lleva un anzuelo.

Se pesca también con nasas en las que se encierran los peces, y con redes que se llevan flotando en el agua.

Con las redes es como se pescan los peces del mar que nos son tan útiles, como los bacalaos, las sardinas, los arenques, los *guachinangos*, los robalos.

No se permite pescar en todo tiempo ni tampoco de cualquiera manera; sin esta prohibición muy pronto se hubieran agotado los peces de los ríos.

La cría de los peces y la incubación artificial de sus huevos se llama piscicultura.

LECCION SEXTA.

Las abejas y los gusanos de seda.

28.—**Las abejas.**—Si durante un día hermoso de primavera emprendemos un paseo por la campiña, veremos allí á las abejas revoloteando sobre las flores (fig. 36.) ¿En qué se ocupan, pues? Miremos una que se posa en una flor, hunde en ella la cabeza y permanece así durante algunos momentos, antes de pasar á otra flor. Recoge así las gotitas azucaradas que vemos en las flores y que á la luz del sol brillan como perlas; después regresa, á todo vuelo, á la colmena, para depositar en ella el licor azucarado que ha de convertirse en miel.

Veremos también otras abejas que, con el auxilio

28.—Qué hacen las abejas sobre las flores?—Qué es el pólen?—De qué le sirve á las abejas?—Con qué hacen la miel las abejas?

de las patas, recogen el polvo amarillo de las flores, llamado *polen*; con él hacen dos bolitas que se llevan adheridas á sus patas traseras (fig. 36. p).

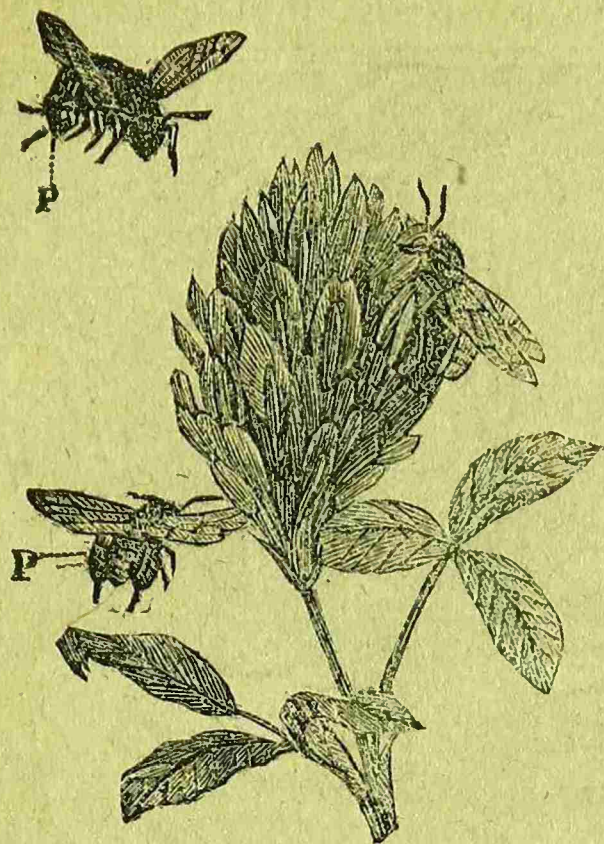


Fig. 36.

Esta provisión la hacen para alimentar á las abejas recién nacidas que están en la colmena.

29.—La colmena.—Veamos las colmenas que se encuentran en el jardín de la casa de campo. No son otra cosa sino cestos de paja ó cajas de madera que sirven de habitación á las abejas. Allí, durante un día bonito, veremos con qué actividad trabajan las abejas. Ligeras parten unas á traer su botín, en tanto que otras llegan despacio, cargadas de miel

29.—Qué es una colmena?—Qué cosa es ahumar las abejas?—Cómo se recoge la miel?

NUEVAS LECCIONES DE COSAS.—P. 4.

ó de polen; entran y vuelven á salir violentamente para seguir revoloteando sobre las flores.

¿Qué hay, pues, en la colmena? No podemos acercarnos á verlo porque si perturbamos á las abejas

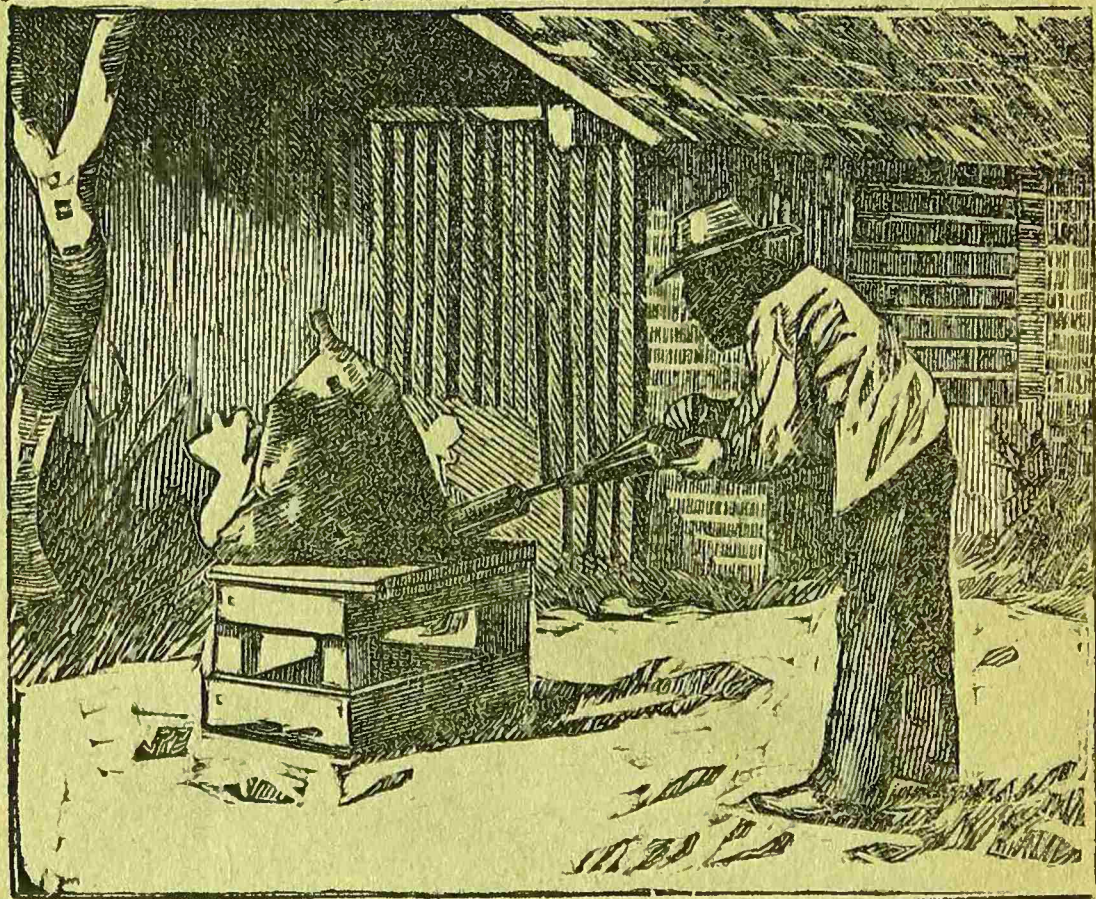


Fig. 37.

se nos vendrían todas encima para picarnos y nos harían mucho mal.

Esperemos el momento de recoger la miel, es decir, cuando el cultivador va á tomar á las abejas una parte de sus provisiones. Para no ser picado por ellas, se pone unos guantes gruesos y un sombrero con un velo (fig. 37.); en seguida arroja humo á la colmena por medio de un fuelle á cuyo extremo hay una caja con trapos encendidos; el humo aterroriza á las abejas é impide que se irriten. Cuando ya las abejas están bien ahumadas, voltea de pronto la col-

mena y raspa con un cuchillo grande unas placas amarillas que se lleva consigo.

30.—La miel y la cera.—Es posible examinar sin peligro estas placas amarillas cuando está uno lejos de las colmenas y cuando no se tienen cerca

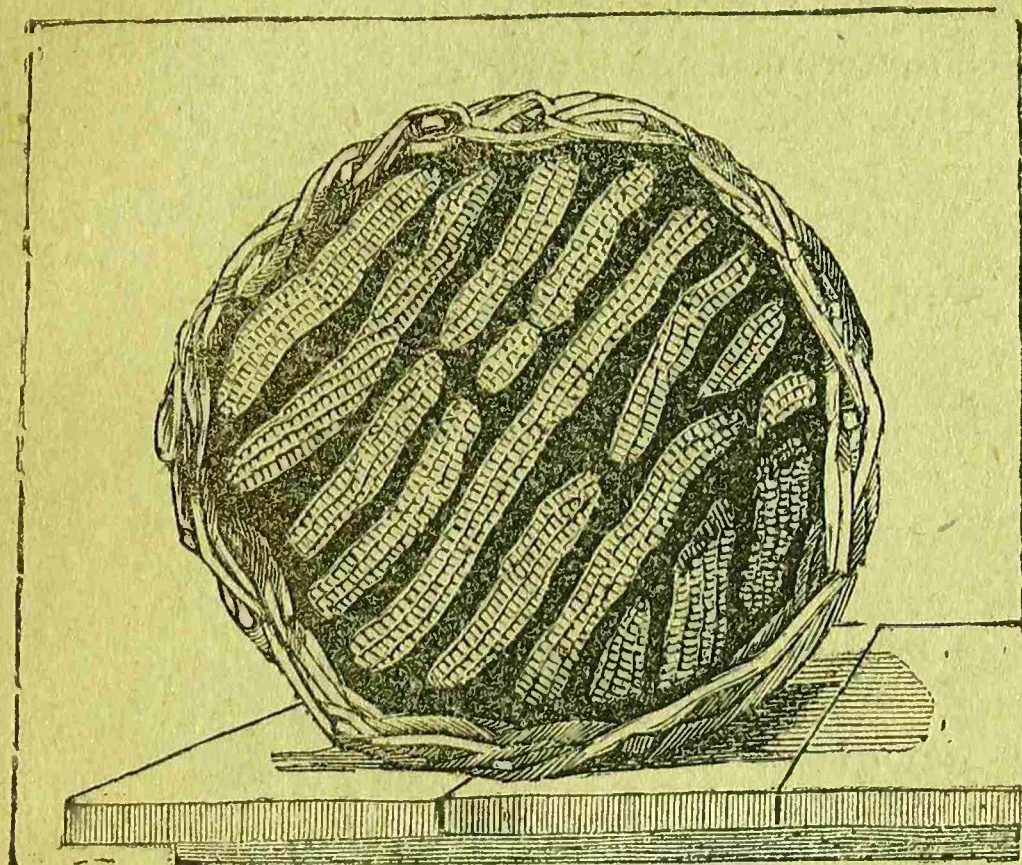


Fig 38.

las abejas; se puede entonces, para conocerlas bien, mirar una colmena vacía. Esas placas se llaman *panales* de cera. (fig. 38 y 39). Casi todas las celdillas del panal están llenas de una miel limpia.

Si ponemos al sol los panales llenos de miel, sobre un lebrillo, el calor hace correr la miel al fondo de la vasija y separarse así de la cera.

30.—Qué se saca de las colmenas?—Cómo se separa la miel de la cera?

31.—Usos de la miel.—La miel de las abejas está elaborada con el líquido azucarado que chupan de las flores. Las abejas, para llevársela, tragan una cantidad considerable que arrojan después por la boca al interior de la colmena, para almacenarla allí; les sirve de alimento y hacen acopio de ella para el invierno.

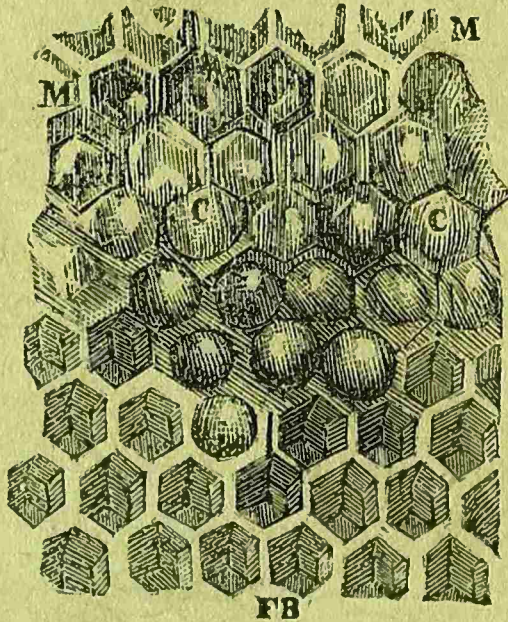


Fig. 39.

La miel tiene numerosos usos. Se la emplea para confeccionar los mostachones; en farmacia se usa mucho; en fin, puede reemplazar al azúcar en todos los casos en que se emplea este último.

En los países en que la filoxera ha destruido los viñedos se podría fácilmente fabricar vino de miel ó hidromiel, bebida tan económica como saludable.

En Rusia y en Polonia la hidromiel reemplaza al vino.

31.—Cuáles son los usos de la miel?—Qué es la hidromiel?

32.—Usos de la cera.—La cera es la sustancia amarilla con que las abejas construyen sus panales en la colmena. La cera brota del cuerpo de la abeja y forma laminillas entre los anillos de su abdomen; el insecto toma dichas láminas con las patas y las lleva hacia la boca en donde la cera es triturada y humedecida con saliva antes de servir como material de construcción.

La cera es muy usada por los farmacéuticos y por los comerciantes en colores; también sirve para fabricar cirios, cerillas—bujías y telas enceradas.

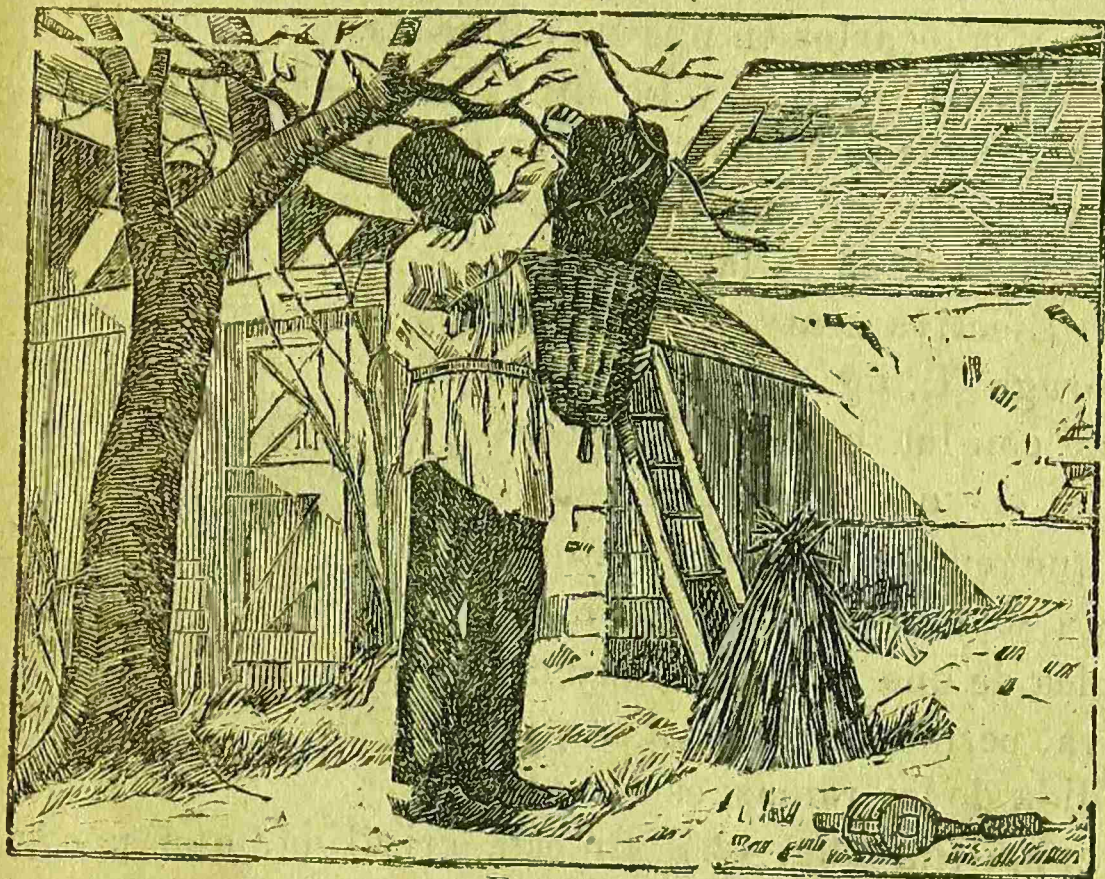


Fig. 40.

33.—Cría de las abejas.—Apicultura.—El cultivo de las abejas ó apicultura exige cuidados muy

32 —Cuáles son los usos de la cera?

33.—Cómo se cuidan las abejas?—Qué es un enjambre?

varios. Es preciso saber recoger la miel sin matar las abejas con azufre como aun se hace frecuentemente; también es necesario dejarles una provisión suficiente para que pasen el invierno. Al principiar el estío sucede que, en muchas colmenas, cuando ya las abejas son muy numerosas, una porción de ellas se separa de las demás: salen en masa y van á adherirse todas á la rama de un árbol en donde forman un *enjambre*. Entonces es indispensable saber también recoger los enjambres suspendidos en las ramas de los árboles (fig. 40.) próximos á la hacienda y colocarlos en nuevas colmenas.

34.—La oruga y la mariposa.—Sabemos que las orugas se transforman, en cierto momento de su existencia, en mariposas de forma completamente distinta de la de las orugas.

Efectivamente, si observamos] con cuidado una oruga (L, fig. 41.) alimentada con las hojas de la planta en que habita, veremos que en cierta época la oruga se empequeñece y se rodea de una cubierta muy dura, permaneciendo así suspendida de las ramas; es entonces

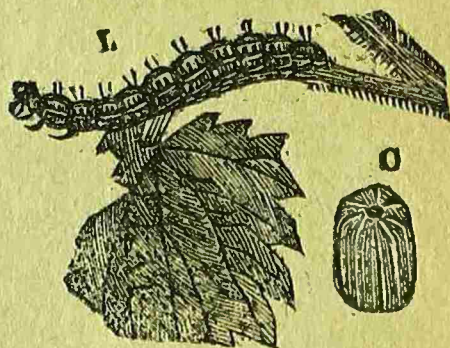


Fig. 41.

crisálida (fig. 42.) En esta crisálida, que puede subsistir así mucho tiempo sin alimentarse, se prepara una última transformación. Si ha estado encerrada en una cajita que se pueda ver todos los

34.—Qué es una oruga?—En qué se transforma desde luego una oruga?—En qué se cambia la crisálida?

días, se puede notar que, al cabo de algún tiempo, se hiende el capullo de la crisálida, y sale de allí una mariposa, que es el insecto completo. (fig. 43).

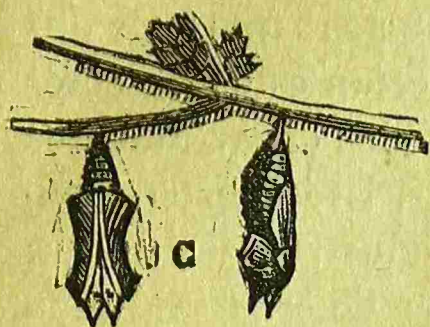


Fig. 42.

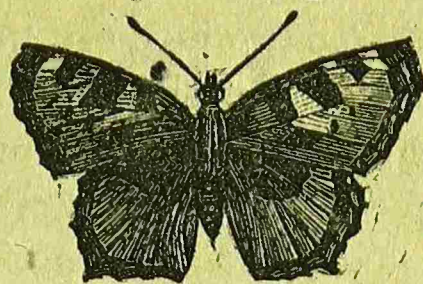


Fig. 43.

35.—El gusano de seda.—El gusano de seda es la oruga de una mariposa que se desarrolla en un árbol llamado morera, cultivado en el mediodía de Francia. La crisálida que forma el gusano de seda está rodeada de una urdimbre de hilos producidos por la oruga y que forman el capullo. (fig. 44).



Fig. 44.

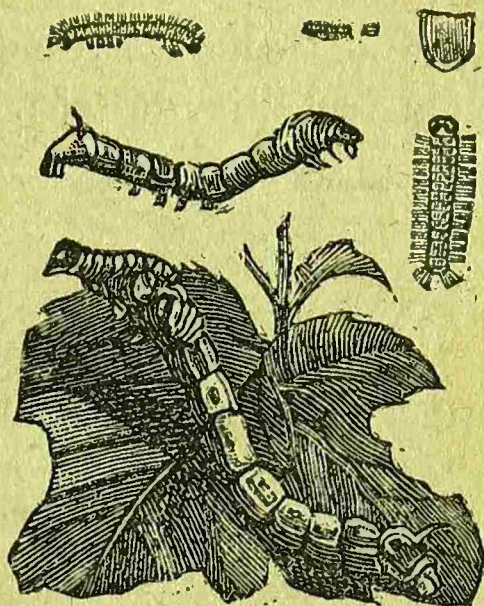


Fig. 45.

Los hilos del capullo de esta crisálida son los que

35.—Qué es el gusano de seda?—Cómo se cultiva?—En dónde se encuentra la seda?—Cómo se saca del capullo la seda?

sirven para elaborar la seda con que se hacen las telas.

El desarrollo de los gusanos de seda (fig. 45 á 51) es análogo al de la mariposa que acabamos de observar. En el sur de Francia se crían estos insectos con la hoja de la morera en grandes departamentos que pueden calentarse con estufas. Esos departamentos se llaman *salones* para la industria sericícola; y el arte de cultivar los gusanos de seda se llama *sericicultura*.

Para aprovechar la seda de los capullos no hay más que esperar sino que las mariposas salgan de ellos, porque buscando por donde escaparse rompen el hilo de que se compone el capullo que ya no pueden devanar. Se toman entonces los capullos con todo y crisálidas y se les transporta á vasijas llenas de vapor de agua caliente, y de este modo se puede devanar é hilar la seda.

RESUMEN.

Las abejas buscan en las flores las gotas azucaradas que les sirven para hacer la miel.

Guardan la miel en los panales de cera que construyen en las colmenas.

La miel se recoge para comerla, para fabricar mostachones y para reemplazar el azúcar; la cera sirve para fabricar cirios, telas enceradas, etc.

Para coger la miel se comienza por ahumar las abejas; después, al volver á la colmena se cortan los panales llenos de miel.

El gusano de seda es la oruga de una mariposa que vive en la morera. Se le cría en departamentos

especiales, para recoger la seda que rodea el capullo. En seguida se hila la seda y sirve para fabricar telas.

LECCION SEPTIMA.

Las plantas de hortaliza.—El huerto.

36.—Las plantas de hortaliza.—Hay plantas de que nos servimos diariamente para alimentarnos, y no sería cómodo ir á buscarlas al campo cada

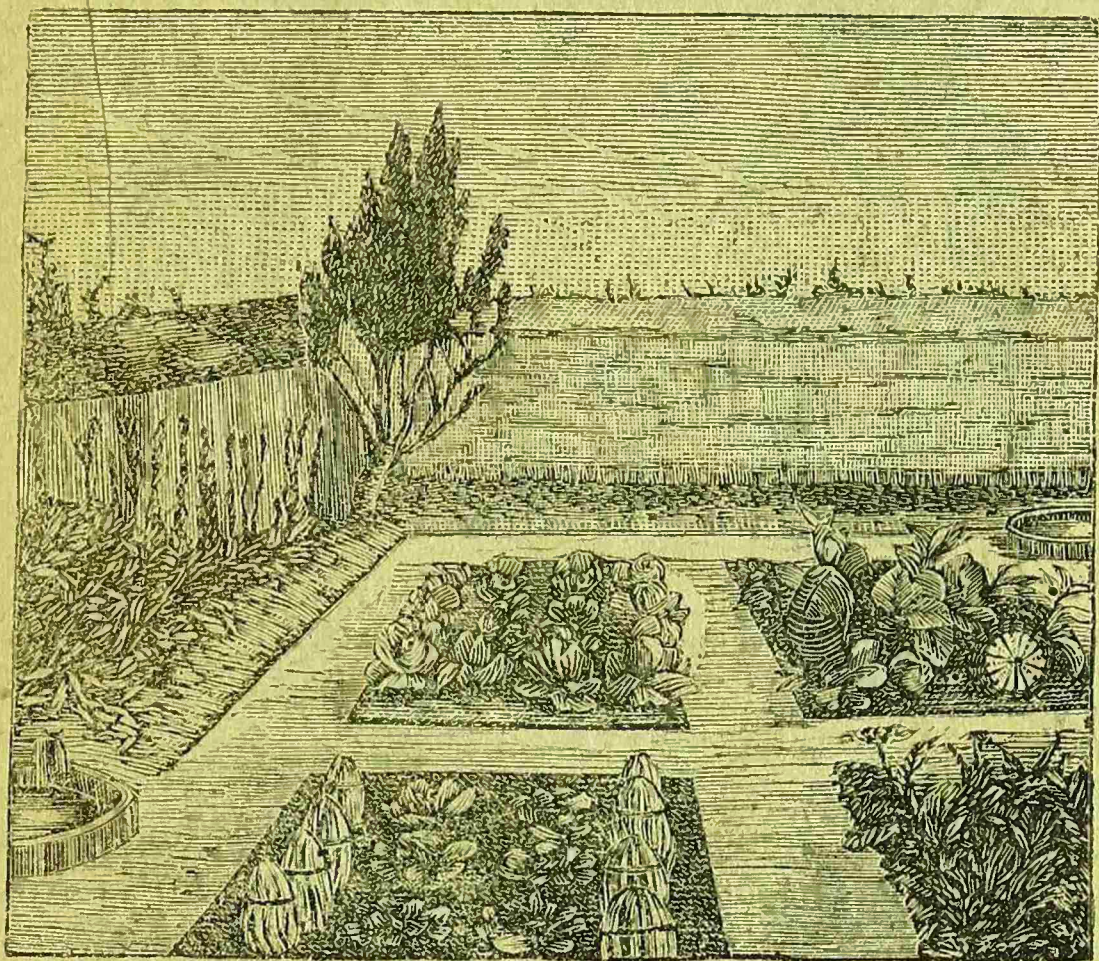


Fig. 52.

vez que las necesitésemos; por lo cual se las cultiva en un terrenito cercado próximo á las casas, que

36.—Qué es un huerto?

se llama la *huerta*. (fig. 52.) Observemos las plantas que ahí se cultivan.

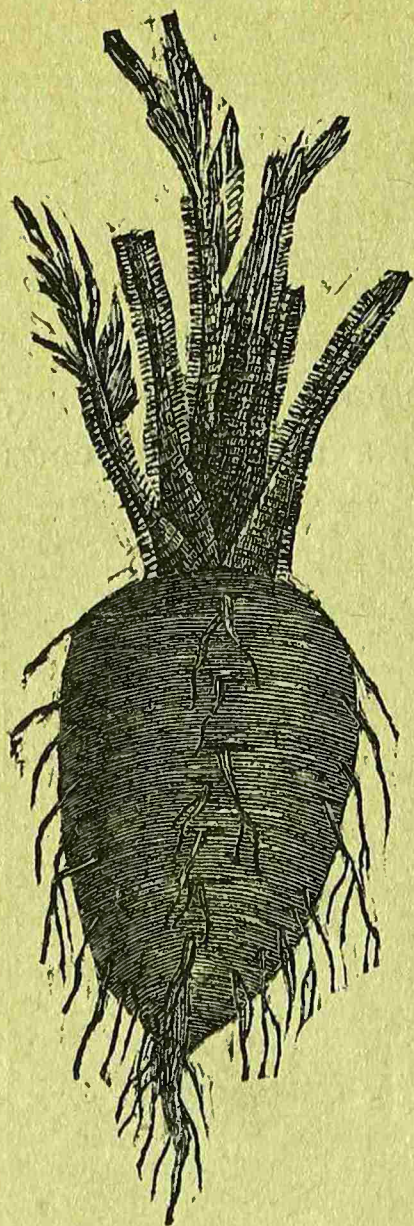


Fig. 53.

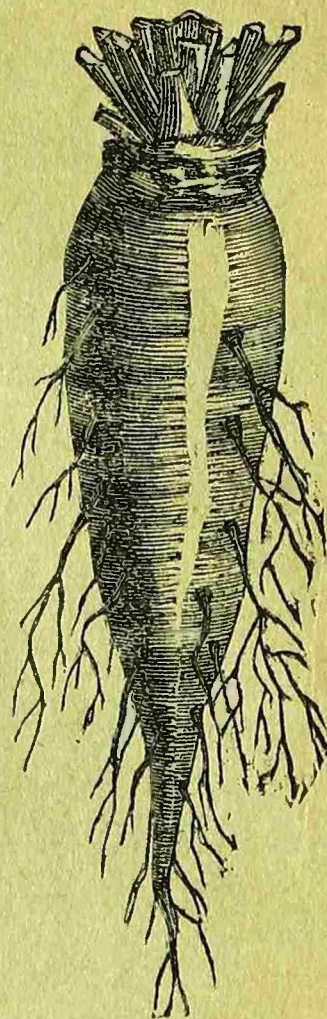


Fig. 54.

37.—Las raíces que se comen.—Ved un sembrado de zanahorias. ¿Se comen acaso las hojas de la zanahoria? Bien sabemos que no; lo que es propio para comerse es lo que de ella no vemos, lo que

37.—Cuáles son las plantas del huerto que se cultivan por sus raíces?—Nombradme una raíz que se cultiva en grande escala para extraer de ella azúcar.

está enterrado, esto es, la raíz. (fig. 53). Los nabos, los rábanos rojos y los blancos se cultivan también para comer sus raíces.

La remolacha (fig. 54) cuya raíz y base del tronco se hinchan formando un grueso tubérculo, se cultiva sobre todo en el norte de Francia, por el azúcar que contiene. Sirve también para alimento de las bestias.

38.—Las hojas que se comen.—Las coles no se cultivan por sus raíces que no son buenas para comer, sino por sus hojas. Cuando están floreciendo las coles, se cortan, no dejando en tierra más que algunos pies que se conservan para obtener semilla.

Hay en la huerta otras plantas que se cultivan por sus hojas: las ensaladas, por ejemplo; pero se comen crudas, en tanto que las hojas de la col se cuecen. Cultívanse varias clases de ensaladas: las *lechugas*, que se emblanquecen á veces atando sus hojas; los *canónigos*, cuyas hojas pequeñas son muy tiernas; y los *berros*, que se cultivan en fosos llenos de agua.

Hay también en la huerta *perifollo* y *perejil*, cuyas hojas se cortan para sazonar nuestros alimentos. Del mismo modo se ha plantado ese *laurel* en el rincón próximo al muro para servirnos de sus hojas; y el *tomillo* que tan fuerte olor despide.

38.—Nombradme algunas plantas cultivadas por sus hojas.—Qué se come de los espárragos?

Desenterrando los espárragos ya crecidos, se verán brotar del tallo subterráneo (fig. 55) pequeños retoños que salen fuera del suelo; se come la extremidad de estos retoños que están cubiertos de pequeñas escamas verdes.

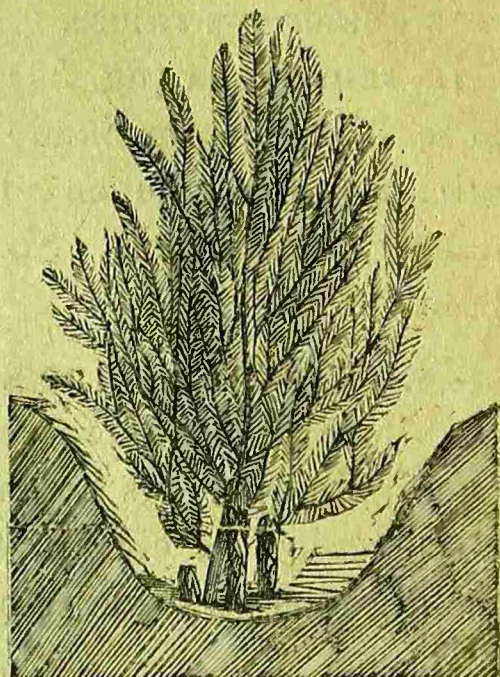


Fig. 55.

39.—Las semillas que se comen.—En largos rodrigones de madera vemos que trepan habichuelas y guisantes (fig. 52, á la izquierda); ya se hallan cubiertos de flores y cuelgan sus vainas (fig. 56). Estas plantas se cultivan por sus granos. Las habichuelas y los guisantes se comen á veces aun cuando no estén maduros: llámanse entonces habichuelas verdes y chícharos. Generalmente se recogen los chícharos y las habichuelas secas para comerlos en el invierno.

40.—Las frutas; el huerto.—Así como las legumbres de la huerta, también á un lado de las casas se cultivan las frutas que habitualmente comemos en la mesa. El huerto, pues, nos proporciona frutas durante casi todo el año.

39.—Nombradme algunas plantas cultivadas por sus granos, en la huerta.—Qué son las habichuelas verdes?—Qué son los chícharos?—Qué son las habichuelas y los guisantes secos?

40.—Qué es una huerta?

41.—El huerto durante la primavera.—Algunos árboles del huerto, aislados en medio de plata-bandas, tienen sus ramas enderezadas en derredor

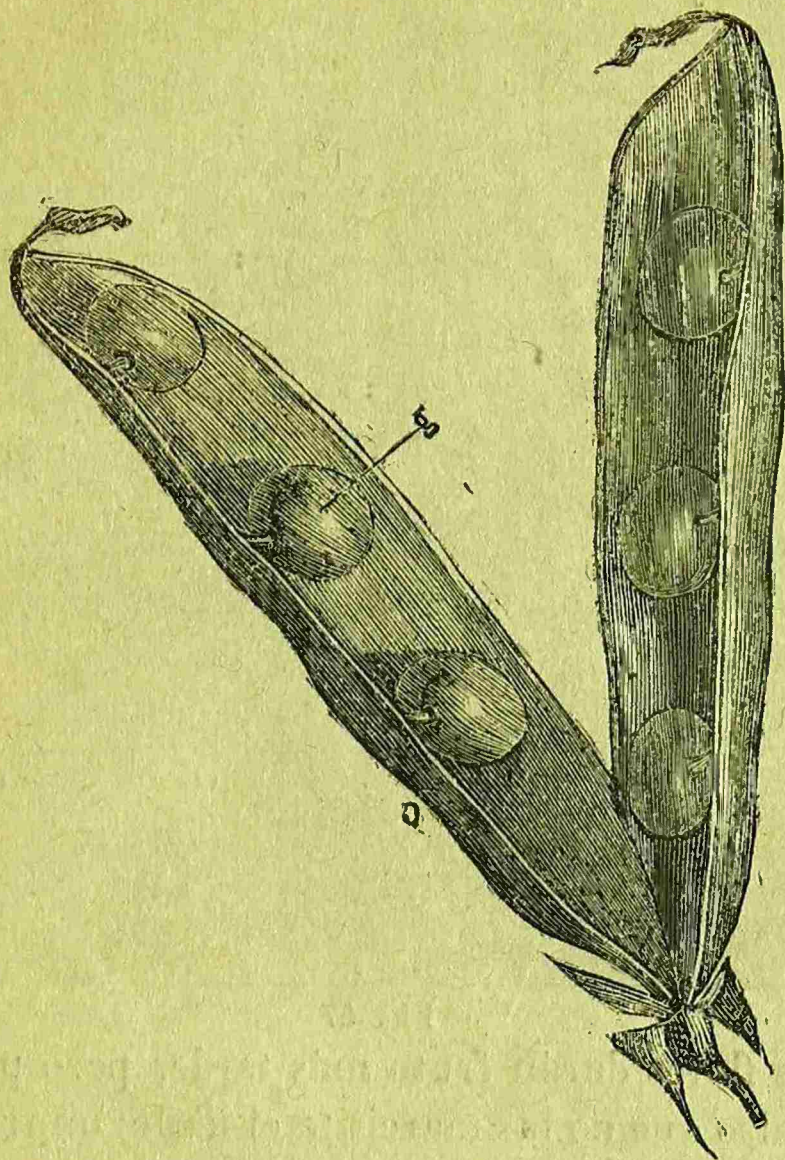


Fig. 56.

del tronco; otros las tienen dispuestas regularmente sobre alambres de hierro á los que permanecen atadas; otros tienen también sus ramas fijas en el muro del huerto.

Desde el principio de la primavera, todos estos árboles, aun antes de tener follaje, se cubren de olo-

41.—En qué época se cubren de flores los árboles frutales?—Qué producen esas flores?

rosas flores (fig. 57): los primeros son los almendros y duraznos; después los ciruelos, los cerezos, los manzanos y los perales.

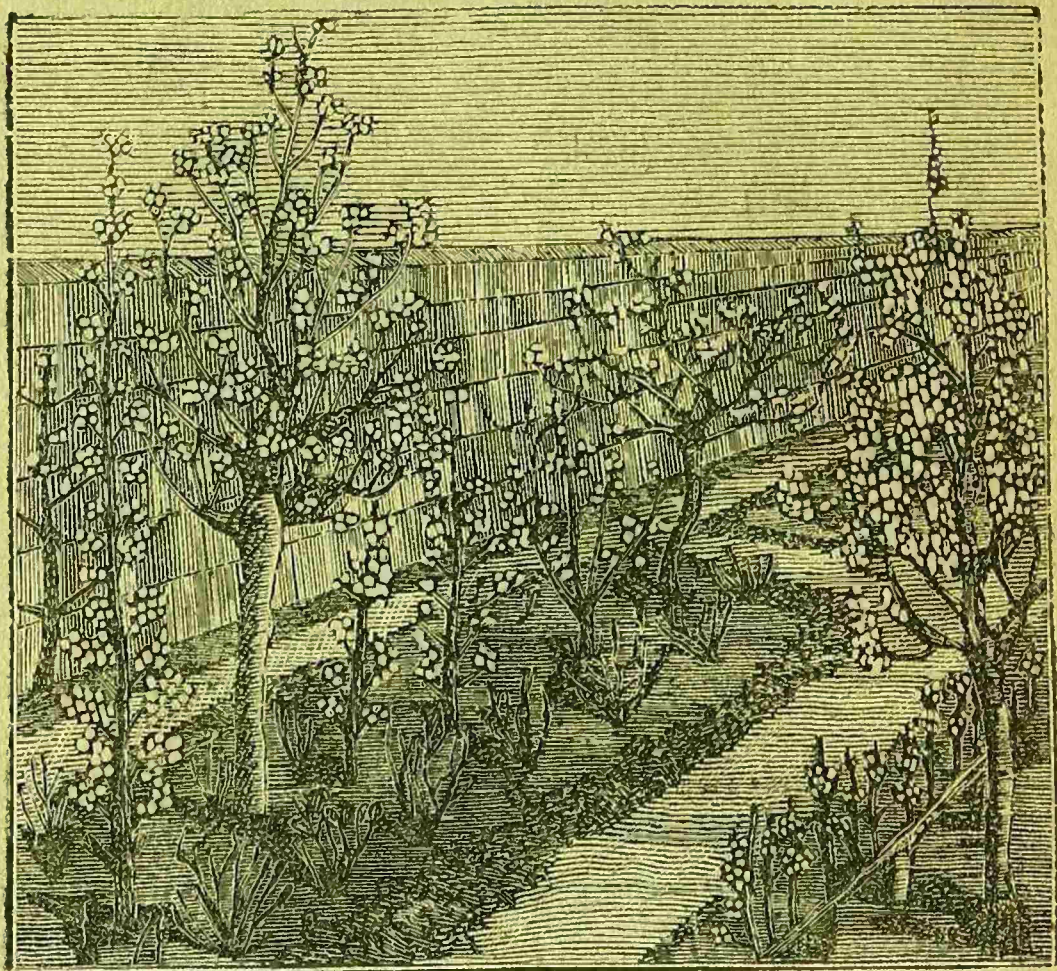


Fig. 57

Esas flores darán fruto más tarde, pero para ello es preciso que no las marchite el hielo: un frío avanzado podría malograr la cosecha de la huerta.

42.—Las frutas de la huerta.—Las primeras frutas que se maduran (fig. 59) son las fresas olorosas; ya en el mes de Mayo pueden buscarse en las hojas de los fresales cultivados en camellos (fig. 58).

Pronto se cubrirán de bonitos racimos rojos ó

42.—Cuáles son los frutos que maduran durante la primavera?—Cuáles son los que maduran en el estío?—Cómo pueden conservarse para el invierno?

blancos los breñales de groselleros. Un poco más allá, á lo largo de la muralla, los frambuesos están también dando fruto.

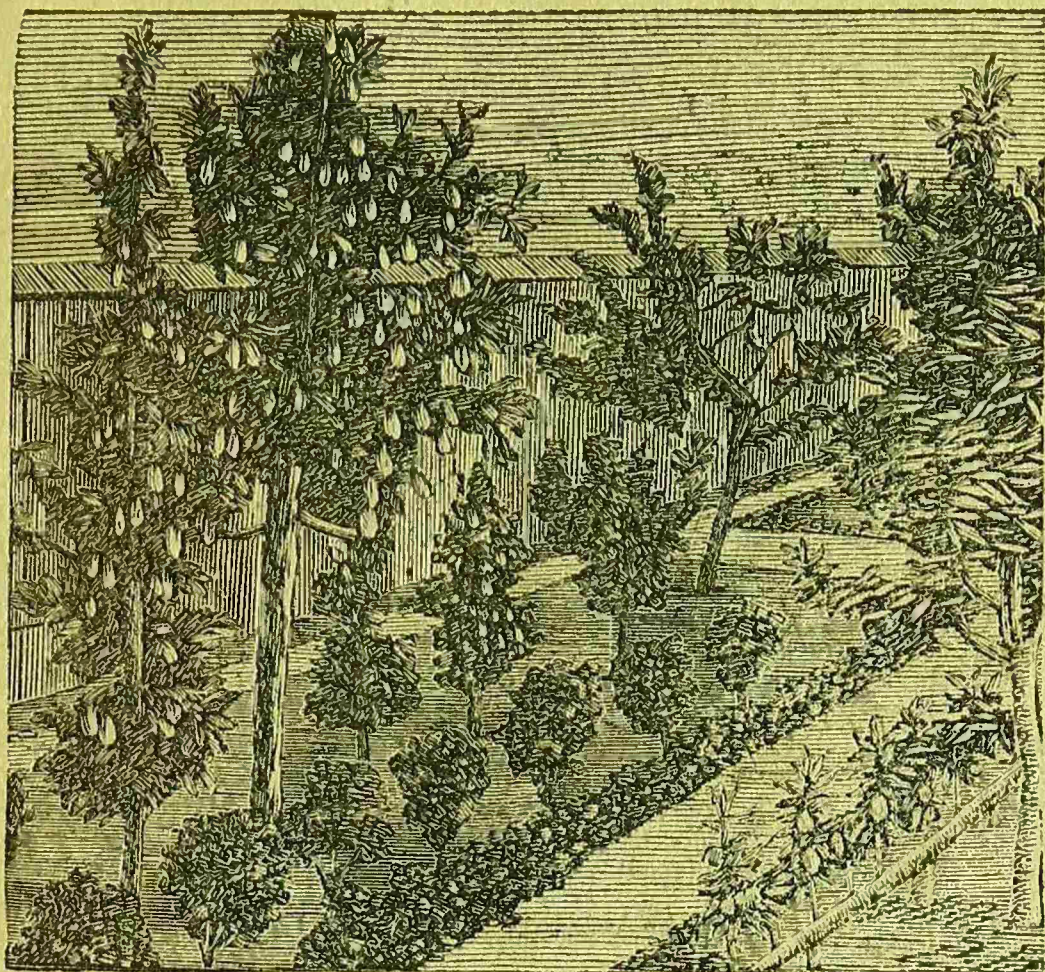


Fig. 58.

¶ Cuando se agotaron ya las flores de los cerezos, no quedan sino unas bolitas verdes que crecen poco á poco y que se enrojecen al madurar: son las cerezas; las flores de los ciruelos han formado ya ciruelas negras, morenas ó verdes, según su especie. Las flores del albaricoque y del durazno se han transformado en albaricoques y en duraznos.

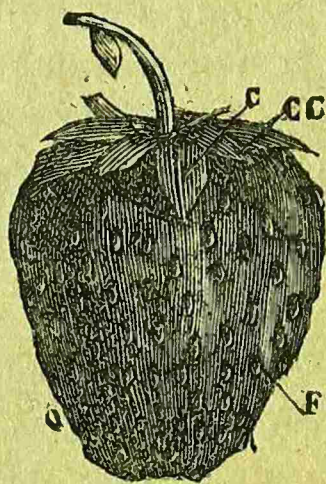


Fig. 59.

Con todas estas frutas se hacen excelentes confituras que pueden conservarse.

Las ciruelas y las cerezas pueden también conservarse en aguardiente.

43.—Las manzanas y las peras.—Solo durante el otoño es cuando se hace la cosecha de las manzanas y de las peras (fig. 60) producidas por las flores que hemos visto en medio de la primavera.

Hay también una clase de manzanas y de peras recogidas cuando todavía están verdes; se ponen sobre unas planchas en donde acaban de madurarse y son muy agradables en la mesa durante el invierno.

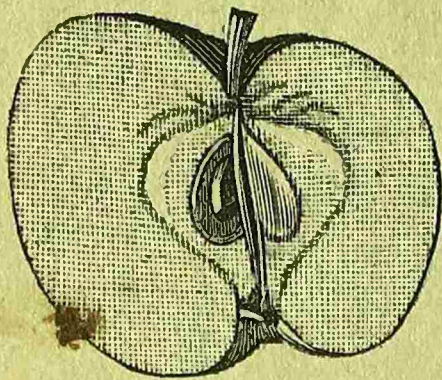


Fig 60.

44.—La poda.—En la primavera, si miramos los botones de un árbol frutal, de un peral ó de un durazno, por ejemplo, fácilmente notaremos que hay dos clases de botones: unos delgados y puntiagudos son los botones de la madera, de donde nacen las ramas revestidas de hojas; y otros gruesos y redondos son los botones del fruto; estos producen sólo algunas hojas y flores que se convertirán en frutas. Para obtener mejores frutos, más abundantes y que maduren más pronto, se podan los árboles frutales á fines

43.—Cuáles son las frutas que se encuentran en el huerto aun durante el otoño?—Hay algunas frutas que se cosechen antes que estén maduras?

44.—Cuáles son las dos clases de botones de un árbol frutal?—Qué es la poda de un árbol frutal?

del invierno (fig. 61). La poda consiste en cortar cierta cantidad de botones de madera, no dejando más que unos cuantos, sin tocar los botones del fruto.

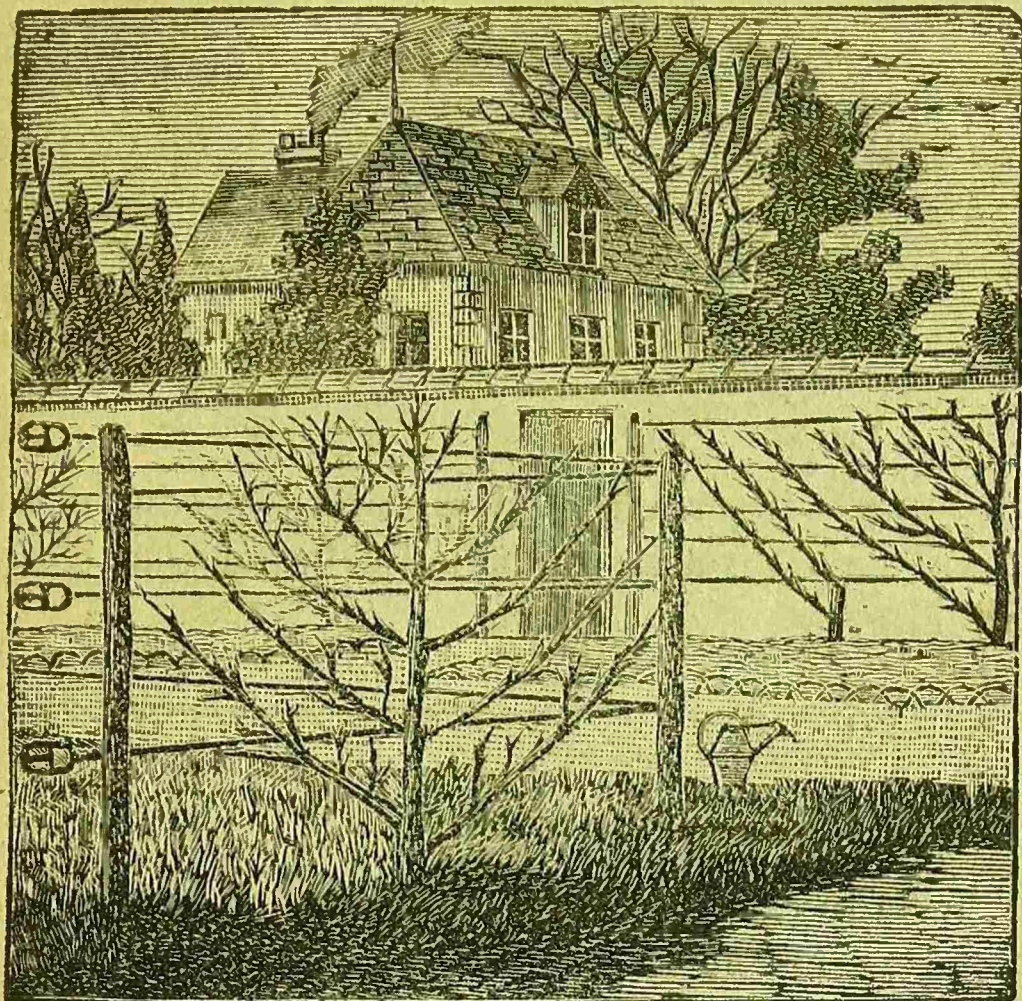


Fig. 61.

45.—El ingerto.—Casi nunca se pueden reproducir los árboles frutales al sembrarlos si se quiere conservar á las frutas todas sus cualidades. Para propagar estos árboles se ha inventado otro procedimiento llamado el *ingerto*.

Para ingertar un árbol, se corta una rama de la variedad que se quiere reproducir y se coloca en

45.—Qué es un ingerto?—Cómo se hace el ingerto?

NUEVAS LECCIONES DE COSAS.—P. 5.

una incisión hecha en el tallo cortado de un árbol frutal silvestre del mismo género (fig. 62 y 63). Al cabo de algún tiempo si la operación ha estado bien practicada, los dos tallos se sueldan, y los botones

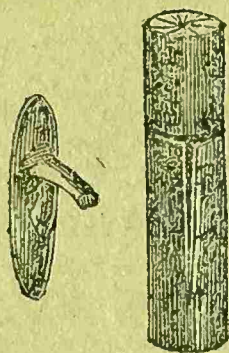


Fig. 62.



Fig. 63.

de la ramita ingertada se desarrollan produciendo frutos semejantes á los del árbol sobre el cual se fijó aquella.

RESUMEN.

A un lado de la casa se cultivan, en la huerta, las plantas de que nos servimos frecuentemente.

Unas, como las zanahorias, son cultivadas por sus raíces; otras por sus hojas, ya sea que se coman cocidas, como las de la col, ó que se coman crudas, como la mayor parte de las ensaladas.

Todas estas plantas se arrancan antes que florezcan, no dejándose en este estado sino algunos pies que producirán semilla para continuar sembrando.

En la huerta hay también plantas como las habichuelas y los guisantes que se cultivan por sus granos, que se comen verdes, ó secos.

Cultívanse frutas en la huerta que generalmente se halla cerca de la casa habitación.

Se podan los árboles frutales hacia fines del invierno.

Estos árboles están, durante la primavera, cubiertos de flores; éstas producen las frutas.

El huerto suministra fruta desde fines de la primavera hasta que el otoño termina; da asimismo algunas frutas que no se maduran sino hasta el invierno.

LECCION OCTAVA.

La labor y las siembras. El trigo, la cosecha.

46.—El arado.—En otoño, los agricultores se ocupan todos en la labranza de los campos de los alrededores de la aldea.

Desde el amanecer se oye el ruido del arado ó el del rastrillo que conducen por el sendero.

Vayamos hasta el campo que va á ser labrado. Encontraremos todavía el arado en el camino, pudiendo de este modo examinar cómo está hecho. Por la parte inferior tiene una gran pieza de hierro ter-

46.—Cuál es en el otoño uno de los trabajos más importantes de los cultivadores?—Cómo es un arado?—Cómo se sirve del arado el labrador?—Explicadme cómo se cavan los surcos que vemos en las tierras acabadas de labrar.—Por qué es indispensable labrar los campos?

minada en punta: esta pieza se llama la reja.
(fig. 64.)



Fig. 64.

Toma el labrador, por sus dos mangos, la sólida pieza de madera en que se apoya la reja. Fijémonos en él: hace girar el arado, ordena á los caballos que lo halen en tanto que empuja con mucha fuerza los mangos de madera. Hacen las bestias un poderoso esfuerzo, la reja se hunde y empieza á cavar un surco profundo en el campo, arrojando terrones por uno y otro lado.

Cuando llega á los términos del campo, el labrador, por medio de un rápido movimiento, extrae de la tierra el arado, hace dar vuelta á los caballos que obedecen con docilidad, y al mismo tiempo vuelve el arado; hace fuerza sobre los mangos, hun-

de otra vez la reja y cava un nuevo surco, con toda regularidad, al lado del primero que trazó.

¿Por qué se labran los campos antes de sembrar? ¿No podría sembrarse el grano sobre el campo cosechado?

No. Efectivamente, si sembrásemos granos de trigo en una maceta poniéndole encima y debajo de ellos una tierra muy apretada, esos granos no germinarían; porque es imposible que esto se verifique si no se remueve profundamente la tierra á fin de que el aire la penetre.

47.—El rastrillo.—Pero aproximémonos á ese otro campo que acaba de ser labrado (fig. 65). ¿Se siembra inmediatamente después de arar? No, porque los granos todos caerían al fondo del surco, se apretarían mucho unos contra otros y se perderían la mayor parte. Así, pues, sobre el campo que fué ya labrado hay necesidad de pasar todavía el rastrillo.

Este se compone de piezas de madera armadas por la parte de abajo de puntas de hierro puestas en varias hileras. Al pasar el rastrillo desmenuza los terrones arrojados por el arado y llena los surcos hasta la mitad.

Sólo despues de hecha esta operación es cuando el grano se siembra.

47.—Qué trabajo se hace en un campo que acabe de ararse?—Cómo es un rastrillo?—Qué trabajo se hace en el campo cuando se le pasó el rastrillo?—Qué trabajo hay que hacer cuando se acaba de sembrar el grano?

Más lejos, mirad al sembrador llevando un saco que cuelga del cuello (fig. 65); con una mano sostiene el saco y con la otra toma á puñados el grano, lo arroja por medio de un movimiento regular, recorriendo el campo de un extremo á otro.

¿Habrá concluido ya? ¿No hay ya nada que hacer más que dejar el grano que brote?

Todavía no. Si se dejasen los granos en la superficie del suelo, el aire los secaría, ó bien las aves se los llevarían. Qué hace, pues, el labrador tan luego como siembra su campo? Busca nuevamente el caballo, pero no lo ata al arado ni al rastrillo, sino á un pesado rodillo de madera como el que vemos en el campo, hacia el lado derecho (fig 65.) (1)

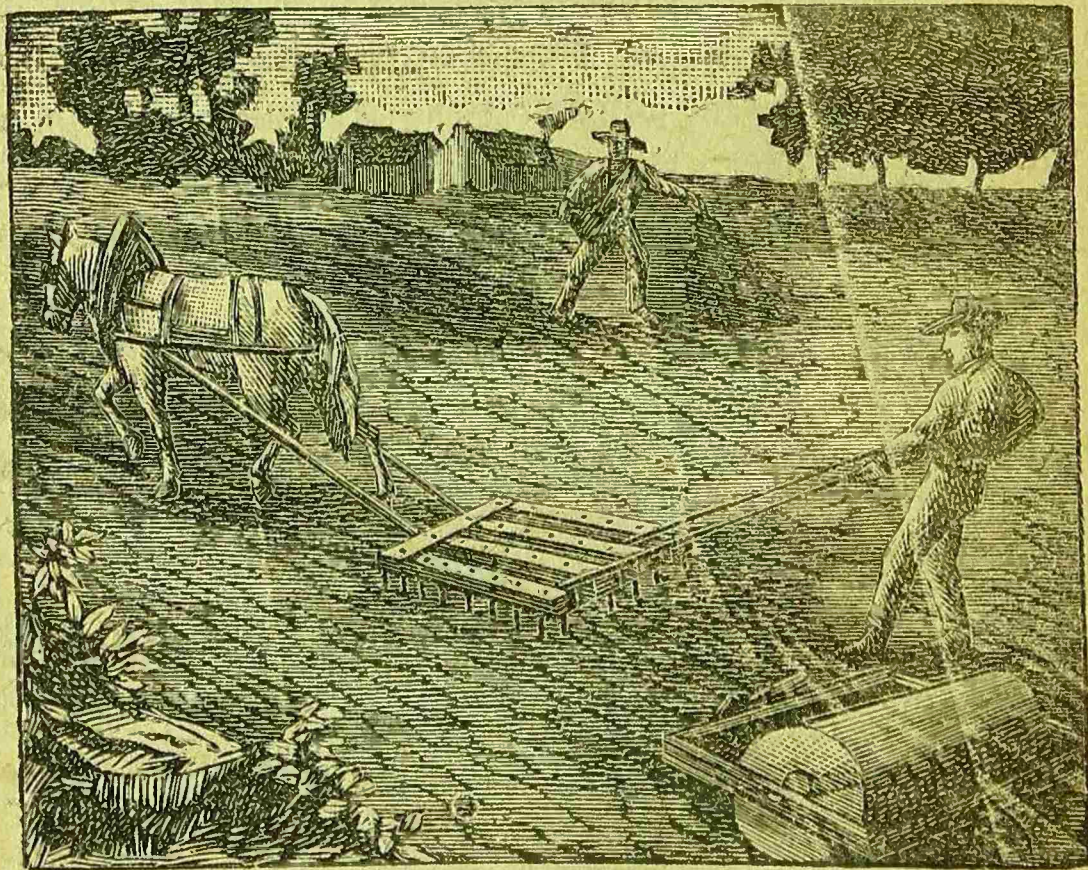


Fig. 65.

[1]. Los procedimientos de nuestros agricultores difieren, en parte, de los que en esta obra se expresan porque aun están poco adelantados en el ramo. *N. del E.*

48.—El rodillo.—El rodillo se arrastra por todo el campo, y sirve para hundir en la tierra los granos de trigo. El campo labrado ya, rastrillado, sembrado y pasado sobre él el rodillo, se deja en reposo. Todo queda preparado para que los granos comiencen á germinar y pasen el invierno.

49.—El trigo germina; el trigo crece.—Tomemos una veintena de granos de trigo, y, durante un día remojémoslos en un vaso lleno de agua; saquémoslos en seguida; vaciemos el agua del vaso y reemplacémosla con musgo húmedo; en seguida coloquemos los granos de trigo sobre el musgo.

Si hemos puesto el vaso en un cuarto cuya temperatura no sea demasiado fría, al cabo de tres ó cuatro días observaremos que de los granos de trigo nacen unas puntitas blancas; estas puntas se alargan y se dirigen hacia el fondo del vaso (fig. 66): son las primeras raíces del trigo; se dice entonces que el trigo germina.

Miremos nuevamente el mismo vaso algunos días después, habiendo cuidado de regarlo de cuando en cuando; todo ha cambiado en él; veremos una veintena de puntitas verdes que se levantan en el vaso (fig. 67); esas son las primeras hojas: se dice así mismo que el trigo ha crecido.

Pues bien, en los campos en donde se ha sembra-

48.—Por qué se hace pasar el rodillo sobre el campo que acaba de sembrarse?

49.—Qué se ve si se dejan durante varios días algunos granos de trigo en musgo húmedo?—Cuándo se dice que el trigo germina?—Cuándo se dice que el trigo crece?

do trigo ha sucedido enteramente igual: el trigo

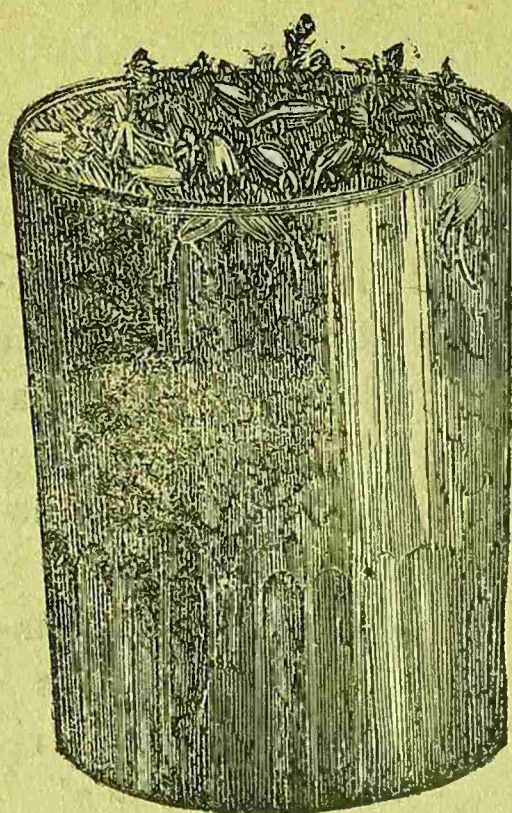


Fig. 66.



Fig. 67.



Fig. 68.

germina (fig. 68) y desarrolla sus raíces en la tierra; después crece y se ven salir sus verdes hojas, finas y delicadas.

50.—El trigo se desarrolla y forma sus espigas.—En la primavera, cuando por todas partes empieza á crecer el trigo en los campos, se oye, lo mismo que durante el otoño, el ruido de los rodillos en los caminos; y la razón de ello es porque es útil aplastar el trigo luego que ha le-

50.—Qué trabajo se ejecuta en el campo cuando el trigo ha levantado?—Qué objeto tiene hacer pasar el rodillo sobre el trigo que ha levantado?—Cuando el trigo ha crecido ¿qué se ve aparecer en la parte superior del tallo?—Qué produce la flor del trigo?

vantado. El rodillo hunde en la tierra los tallos pequeños que de este modo se adhieren más sólidamente á ella por medio de nuevas raíces.

Desde este momento ya no resta más que dejar al trigo que brote.

Las lluvias de la primavera y los primeros días de sol lo hacen crecer con rapidez. Salen del tallo nuevas hojas, muy en breve se ve aparecer en su parte superior la espiga (fig. 69) que, más adelante deberá contener el grano.

51.—La siega.—He aquí que llega el estío, los campos sembrados de trigo están completamente verdes; al salir de la aldea vemos por todas partes blondas espigas cargadas de grano; es el tiempo de hacer la siega.

En el caserío todos están ocupados; preciso es aprovecharse del buen tiempo. Con la hoz se cortan los tallos del trigo, muy cerca de la tierra, y con ellos se hacen rollos que se guardan en las granjas. (fig. 70 vuelta).



Fig. 69.

51.—Cuándo se hace la siega?—Qué se hace con los tallos de trigo que acaban de segarse?

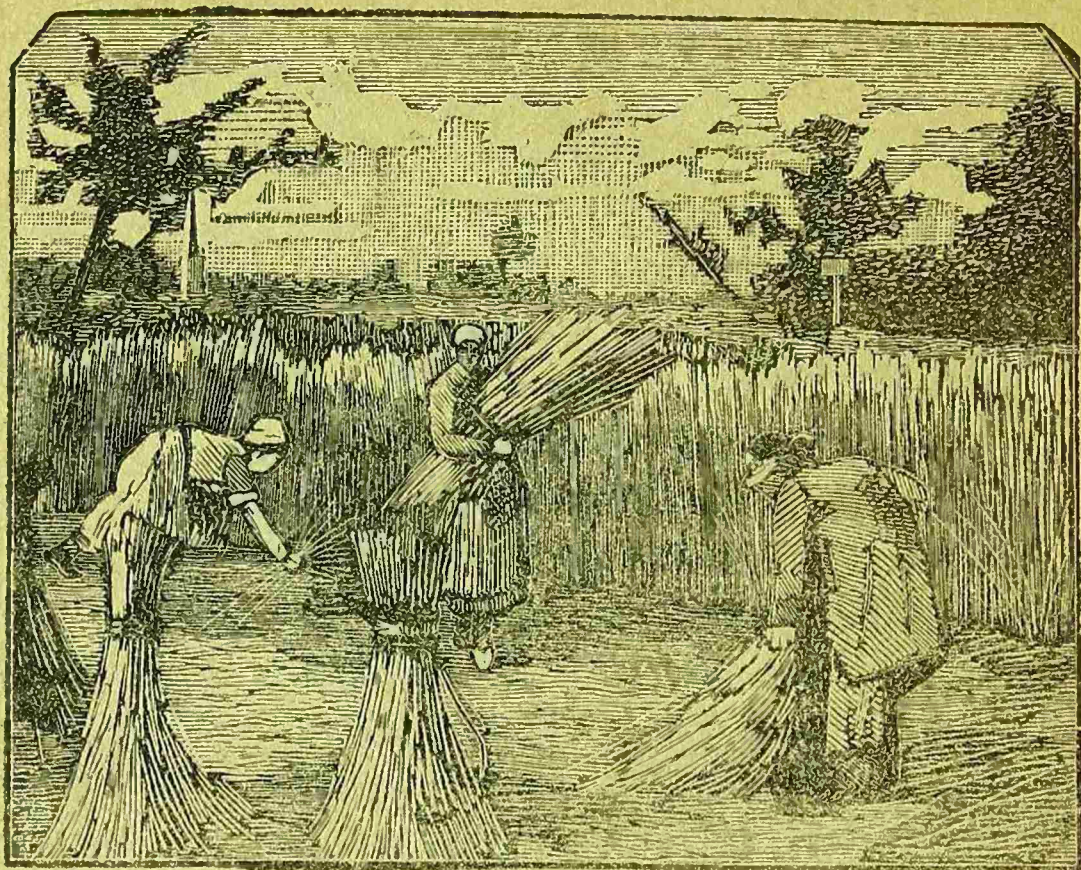


Fig. 70.

RESUMEN.

Los campos se labran con el arado. La reja de éste se hunde en el suelo cavando un surco y arrojando terrones á derecha é izquierda.

Si no se labrase la tierra antes de sembrar, el grano no levantaría porque el aire no podría penetrar bien en la tierra demasiado apretada.

Después se hace pasar el rastrillo sobre los campos labrados: el rastrillo desmenuza los terrones y llena los surcos hechos por el arado.

Preparada así la tierra, se siembra.

Finalmente, se pasa el rodillo sobre el campo sembrado: ese aparato hunde los granos en el terreno.

Si ponemos algunos granos de trigo en un vaso lleno de musgo húmedo, veremos que germinan y levantan; lo mismo pasa en los campos.

En la primavera se pasa el rodillo sobre los campos de trigo, formándose con esto entonces nuevas raíces en cada planta de trigo.

El trigo crece, florece y produce en estío espigas cargadas de grano que se cortan cuando se hace la siega; después se las guarda en las granjas.

LECCION NOVENA.

El molino y el pan.

52.—El trigo se azota y se abalea.—Guardado todo el grano y abrigado en la granja, preciso será ahora separarlo de la paja, y con este objeto se azota el trigo.

En muchos países esta operación se hace extendiendo el trigo en un terreno plano situado enfrente de la granja, y que se llama *era*; después se le azota con un trillo de mano.

El trillo se hace con dos cabos de madera ligados con una correa; con la mano se toma uno de ellos y con el otro se golpea.

52.—Por qué se trilla el trigo?—Cómo se trilla?—De qué está formado el trillo de mano?—Cómo se sirve uno de él?—Qué se hace con la paja separada del grano?—Qué se hace con el grano que queda en la era?—Cómo se abalea?—Qué es una máquina de limpiar el trigo?—Cuáles son las ventajas de esta máquina?—En dónde se pone el trigo trillado y abaleado?

Cuando el trigo está bien trillado, se quita la paja que se pone en montones, quedando la era enteramente cubierta de grano. Se barre éste con cuidado recogiendo en grandes canastos que se mueven con fuerza para que se lleve el viento las pajitas que con él estén mezcladas: esto es lo que se llama abalear. (fig. 71, á la izquierda.)



Fig. 71.

Pero este modo de abalear sería muy tardío; de suerte que en muchas aldeas se tiene ahora una máquina llamada *limpiadora*. Algunas veces pertenece á la comuna, (1) y como esa máquina trilla y abalea muy pronto puede prestarse alternativamente á cada uno de los labradores del lugar.

(1). En nuestro país es el municipio. *N. del E.*

Cuando el trigo ha sido trillado y abaleado se le guarda en sacos.

53.—El molino del río.—Hemos separado los granos del trigo, y es preciso ahora hacer harina.

El trigo puesto en sacos se lleva al molino. El molinero vacía los sacos en un gran embudo de madera (fig. 72) para hacerlo caer entre dos grandes piedras circulares y planas, colocadas una sobre otra, y que se llaman muelas (fig. 72, M, M,); la muela de encima

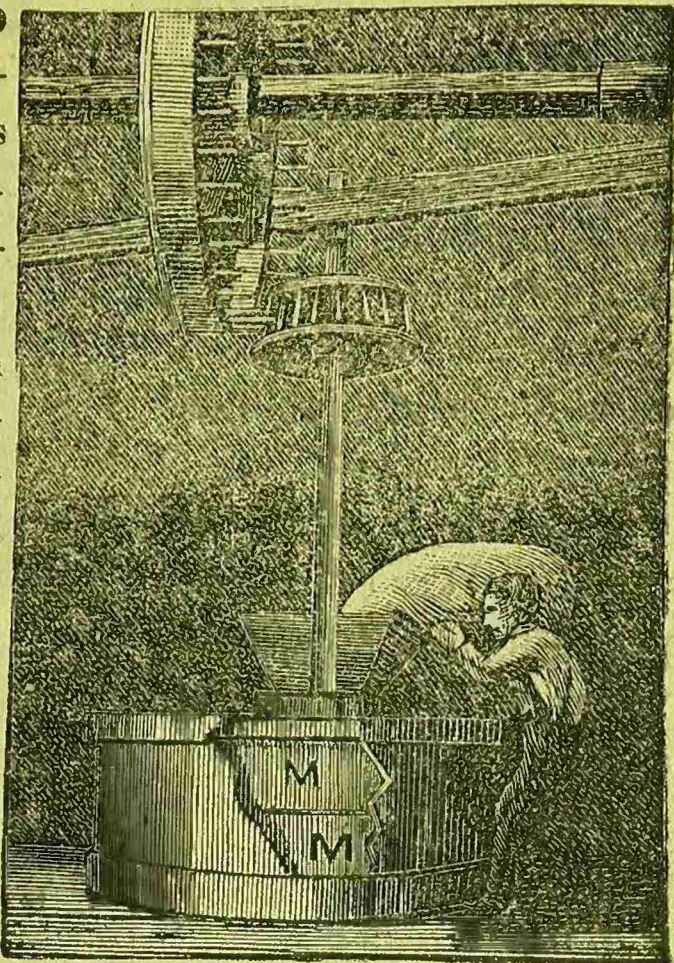


Fig. 72.

gira aplastando el trigo sobre la de debajo que permanece inmóvil. Vemos después el polvo blanco que sale de entre las muelas: ese polvo es trigo molido.

53.—Qué se hace con los sacos de trigo?—A dónde se les lleva?—Qué se ve en el molino?—En dónde echa el trigo el molinero?—Qué pasa con el trigo arrojado entre las muelas?—De qué se sirven para hacer girar la rueda del molino?—Cómo puede el agua hacerla girar?

Qué es lo que hace girar esa gran muela? Iremos á ver la rueda del molino (fig. 73). El agua del río es la que la hace girar; pues pega con tanta fuerza en los dientes de la rueda, que salta con ímpetu en todas direcciones formando en derredor una niebla de pequeñas gotas.

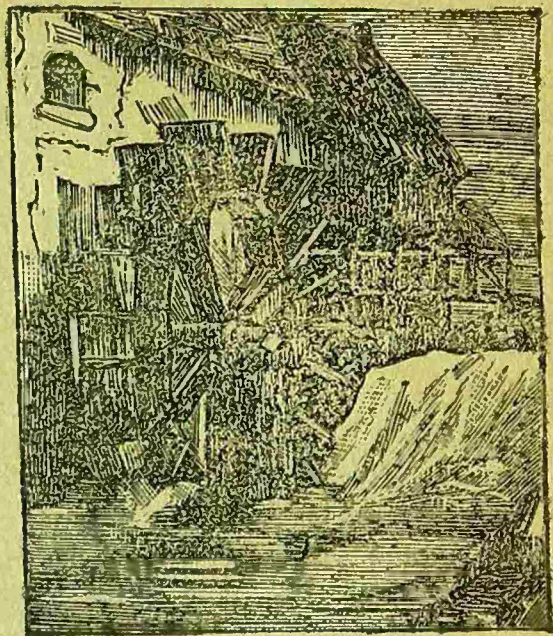


Fig. 73.

54.—El molino de viento.—Pero no siempre es el agua la que sirve para hacer mover la rueda del molino; en las aldeas en donde no hay algún río, se utiliza el viento.

La muela de un molino de viento se mueve con ayuda de las aspas, que son cuatro telas extendidas sobre unos pedazos de madera, (fig. 74) el viento las empuja y las hace girar.

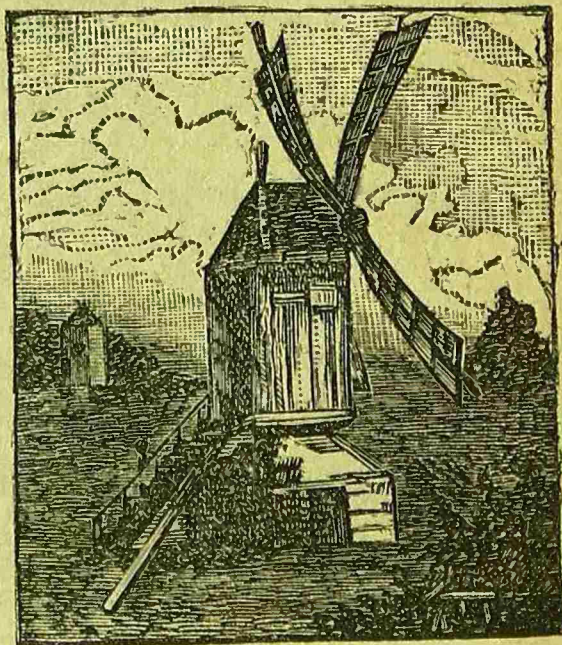


Fig. 74.

55.—El salvado y

54.—Cómo hace el viento girar la muela del molino?
 55.—Qué es lo que sale de entre las muelas del molino?
 —Qué es el salvado?—Qué es la harina?—Qué vemos al dividir en dos un grano de trigo?—Qué se hace para separar el salvado de la harina?

la harina.—Lo que cae en las muelas del molino no es harina pura, sino una mezcla de harina y salvado; y para hacer pan nos es preciso tener harina pura; así, pues, es necesario separar el salvado de la harina.

Veamos lo que es el salvado. Con un cuchillo divi-



dimos un grano de trigo en dos partes (fig. 75). Todo lo que está en el medio, en el interior de los granos es lo que da la harina; pero lo que se encuentra en lo exterior del grano y que forma una cubierta delgada es lo que forma el salvado.

Fig. 75. Cuando los granos son aplastados por la muela, la cubierta no se reduce á polvo como lo que está dentro del grano. El salvado se forma de escamas pequeñas, en tanto que la harina es un polvo muy fino.

Fácilmente comprenderemos cómo separa el molinero el salvado de la harina; hace llegar el polvo que cae de las muelas á una tela cuyos hilos están bastante separados para dejar pasar la harina, pero muy cercanos para retener el salvado. Esto es lo que se llama *cerner*. El salvado retenido así no se pierde: se le da de comer á las bestias.

56.—La masa.—Luego que queda hecha la harina se le pone en sacos que se llevan á la panadería. Falta saber cómo se hace el pan.

56.—Cómo hace el panadero la masa del pan?—Qué es la levadura?—Cuál es el efecto de la levadura sobre la masa?—Qué hace el panadero con la masa cuando ya está suficientemente mezclada?

El panadero echa la harina en una gran caja de madera, llamada amasadero; le añade agua para hacer así la masa, y hele ahí amasarlo con toda su fuerza (fig. 76, á la izquierda); toma entre las ma-

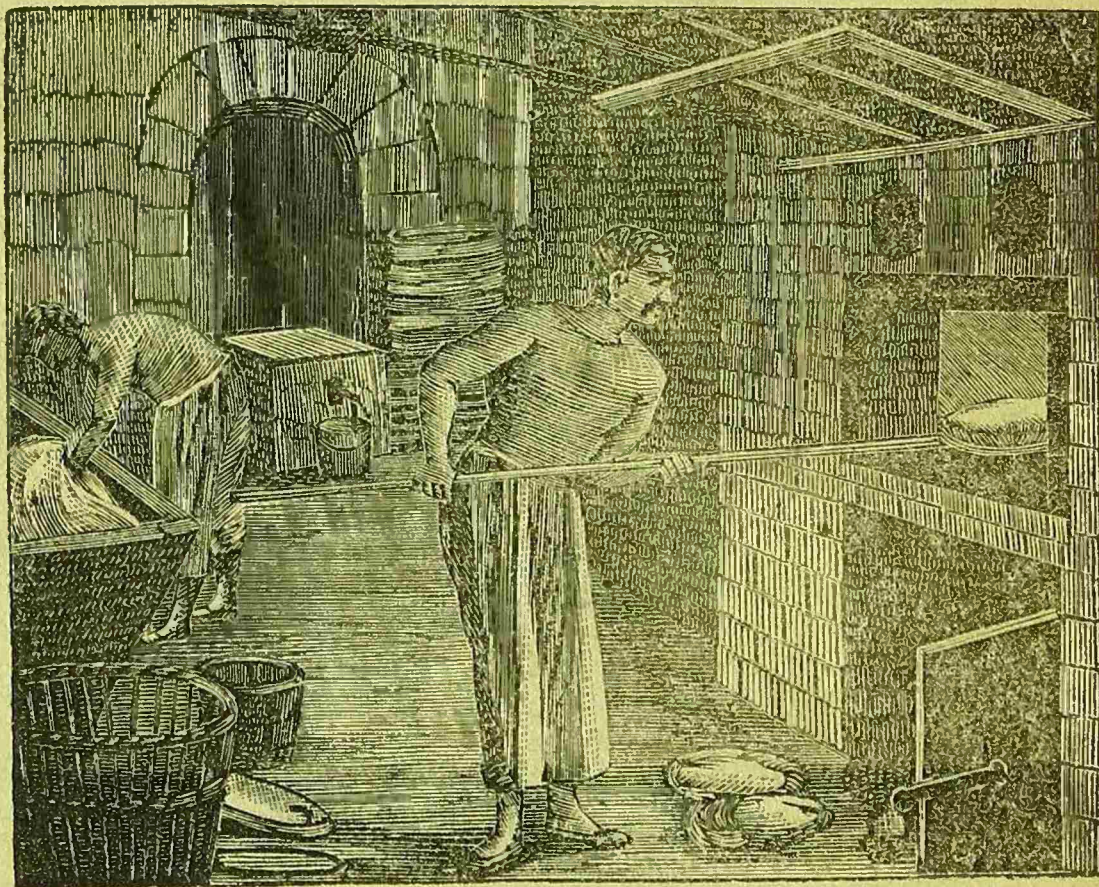


Fig. 76.

nos cierta cantidad de esa masa y la vuelve á arrojar violentamente en la artesa. ¿Por qué tan gran trabajo? Porque acaba de poner levadura en esta masa, y esa sustancia debe quedar bien mezclada.

La levadura volverá ligero el pan y formará en la miga todas las celdillas ó huecos que se le ven; la levadura es sencillamente una poca de masa agria guardada durante algunos días.

Continúa el panadero amasando la pasta durante varias horas; después de lo cual saca de la artesa pedazos pequeños de masa que pesa con toda exac-

titud, y á los que da la forma del pan que quiere hacer; los coloca en canastos próximos al horno, y pronto, gracias á la levadura, la masa se infla y crece hacia arriba; se dice que *levanta*.

57.—El horno.—La masa ha levantado bien, la clara llama de los leños puestos en el horno ya no brilla, éste se halla lleno de rojas brasas que se sacan de allí, quedando el horno ardiente: tal es el momento de hacer la hornada.

Toma el panadero su gran pala de largo mango; riega alguna harina sobre ella; allí pone la masa contenida en los canastos y la mete en el horno (fig. 76, á la derecha.) En seguida la saca brusca-mente quedando la masa en el horno en donde comienza á cocerse. Ahí se le deja casi una hora. El calor del horno hace que se seque la parte exterior que forma la corteza, y la interior, menos seca, es la miga. Hecho el pan y bien cocido se le saca del horno y se le deja enfriar.

RESUMEN.

Se trilla el trigo para separar de la paja los granos. Para esto se extienden las espigas sobre la era de la granja y se les azota con un trillo de mano.

La paja se amontona, se abalea el trigo que quedó sobre la era, y después se le pone en sacos. A menudo se sirven de máquinas llamadas trilladoras para azotar y abalea el trigo.

57.—Cuándo se pone el pan al horno?—Cómo se hace para ponerlo al horno?—Qué se hace cuando el pan está cocido?

NUEVAS LECCIONES DE COSAS.—P. 6.

Después es necesario hacer moler el trigo en un molino; el grano se machaca entre dos muelas de piedra muy dura; la muela superior se pone en movimiento por medio de una caída de agua ó por las aspas de un molino de viento.

Se recoge un polvo blanco que sale de entre las muelas: este polvo es el trigo molido.

Lo que sale de las muelas del molino es una mezcla de salvado y de harina, que es preciso cerner para separarlos. El salvado es la envoltura del grano; lo comen las bestias. La harina es la sustancia interior del grano; con ella se hace el pan.

El panadero echa agua en la harina y hace con ella una pasta que amasa con fuerza, y á la cual mezcla levadura; después saca la masa del amasadero y le da la forma de los panes que quiere hacer. Cuando los pedazos de masa han levantado suficientemente, el panadero los mete en el horno en donde los deja casi una hora.

LECCION DECIMA.

Los prados. El campo de patatas. La viña.

58.—La pradera.—Cuando nos paseamos á través de los campos de trigo para cortar flores, fre-

58.—Las hierbas de donde se cortan las flores en los campos de trigo, son útiles?—Las hierbas de donde se cogen las flores del prado, son útiles?—Por qué se cultivan las praderas?—Por qué la pradera que está próxima al arroyo tiene hierba más alta que la que se encuentra en las pendientes de la colina?—Qué hay de más útil en el cultivo de los prados?

cuentemente nos encontramos con acónitos, amapolas ó nigelas, malas hierbas todas que siempre se hallan en los campos menos cuidados. Por el



Fig. 77.

contrario, las numerosas flores que dan á la pradera sus variados colores (fig. 77) son casi todas de plantas útiles.

Las praderas se cultivan para proporcionar alimento á la bestias.

En los collados es la hierba seca y pequeña, en tanto que en las grandes praderas atravesadas por el arroyo la hierba es muy alta, y crece tan bien que se puede segar dos ó tres veces en el año. Las hierbas de las praderas necesitan ser regadas; por esto es que se han cavado todos esos fosos y todas esas pequeñas canalizas que sirven para enviar el agua, de tiempo en tiempo, á todos los lugares de la pradera.

Para cultivar los prados, lo más útil es regarlos. Este cultivo es mucho más fácil que el del trigo.

59.—El heno.—Cuando la hierba está bastante alta se la corta con la guadaña; esa hierba es el heno.

Preciso es que el heno esté bien seco antes de guardarse, sin lo cual se pudriría. Por esta razón se temen tanto las lluvias cuando se acaban de segar las praderas.

Para secar bien el heno se le deja durante algún tiempo en el lugar en donde cayó al ser cortado; después se le revuelve varias veces por medio de horquillas de madera, á fin de que el aire lo seque por todos lados.

Cuando el heno está ya seco se le coloca en una gran carreta para llevarlo á la granja. (fig. 78).

59.—Cómo se corta la hierba de los prados?—Qué es el heno?—Qué se hace con el heno cortado?—Para qué sirven las praderas en el otoño cuando ya fueron segadas?

Guardado el heno se tiene ya provisión de pastura hasta para el siguiente año.



Fig. 78.

En otoño, cuando las praderas fueron ya segadas, la hierba levanta muy poco; entonces se envía á pastar allí á las bestias.

60.—Las plantas forrajeras cultivadas.—En los terrenos que no se pueden regar como las praderas, se cultivan mucho algunas plantas que sirven también para alimentar á las bestias; así es como se forman campos de piperigallos, de alfalfa y de tré-

60.—Qué son los forrajes?—Para qué sirven?—Nombradme algunas plantas forrajeras?—Cómo se cultivan las plantas forrajeras?

bolí, (fig. 79) que dan excelentes forrajes. Estas plantas forrajeras se siembran como el trigo y se siegan como los prados.



Fig. 79.

61.—Las patatas.—El heno y el forraje sirven para el alimento de los animales. Las patatas que se cultivan en los campos sirven para la alimentación del hombre. Veamos desde luego cómo se desarrolla una patata.

Tomemos una patata en la primavera y pongámosla sobre musgo húmedo. Al cabo de algunos

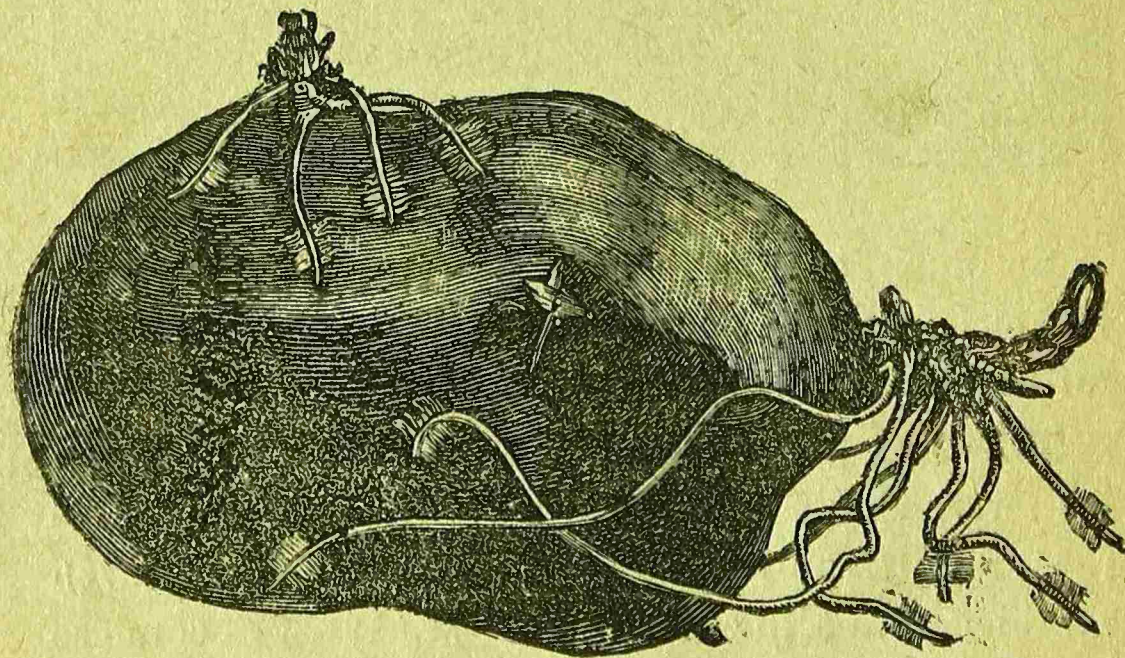


Fig. 80.

días si no hace mucho frío vemos salir de ella al-

61.—Qué se ve, si no hace mucho frío, cuando, durante la primavera, se pone una patata sobre musgo húmedo?—Una patata que ha germinado es buena para comer?

gunos tiernos retoños que se elevan provistos de hojas; se dice que la patata entonces germina (fig. 80). Salen también de los retoños algunas raíces que se hunden en el musgo que tiene debajo.

Si se comiese la patata en el momento en que se acaban de formar estos retoñitos y estas pequeñas raíces, se la encontraría muy mala, y sería mucho menos nutritiva, pues lo que lo haría serlo más ha servido para formar los retoños y las raíces.

62.—Cultivo de las patatas.—Si en lugar de poner la patata en musgo húmedo la plantamos en la tierra, retoña desde luego de la misma manera que en el musgo; en breve los tallos y las hojas se hacen más vigorosos; si entonces ponemos tierra en derredor suyo formando un pequeño terromontero junto á los tallos, los tiernos retoños se desarrollan y producen un gran número de nuevas patatas.

Esto nos explica fácilmente cómo se cultiva la patata. En un surco hecho con el arado se pone, de distancia en distancia, una patata cubierta con tierra. La patata se desarrolla entonces, y cuando los tallos están bien levantados, se atierra cada uno de los pies, es decir, se amontona la tierra en derredor de los tallos (fig. 81).

Como lo vimos ya, la parte de los tallos cubierta así de tierra produce gran número de bolitas, que

62.—Qué sucede si se atierren los tallos de las patatas?—
 Cómo se plantan las patatas?—Qué cosa es aterrizar las patatas?—Para qué sirve eso?

serán muy pronto otras tantas patatas tan grandes y aun más que las que se plantaron.



Fig. 81.

63.—Cosecha de las patatas.—Los tallos que se levantan en el suelo continúan creciendo y produciendo hojas; después florecen; pero no es necesario cosechar las patatas sino hasta el otoño cuando los tallos y las hojas se han secado. Entonces se extraen de la tierra por medio de un azadón, se les amontona en el campo y se les transporta á una cueva que no esté muy húmeda; si no se les guardase

63.—Cuándo se cosechan las patatas?—Cómo es necesario conservarlas?

en la obscuridad y en un lugar bastante seco, germinarían y no serían tan alimenticias.

64.—La vendimia.—La viña es también una planta que se cultiva en grande escala para alimento nuestro, pues con la uva que ella produce se hace el vino.

Se cortan los racimos de uvas en el otoño, llenándose con ellos grandes canastas de mimbre. Esto es lo que se llama hacer la vendimia (fig. 82).

65.—La uva se pisa.—Las canastas llenas de

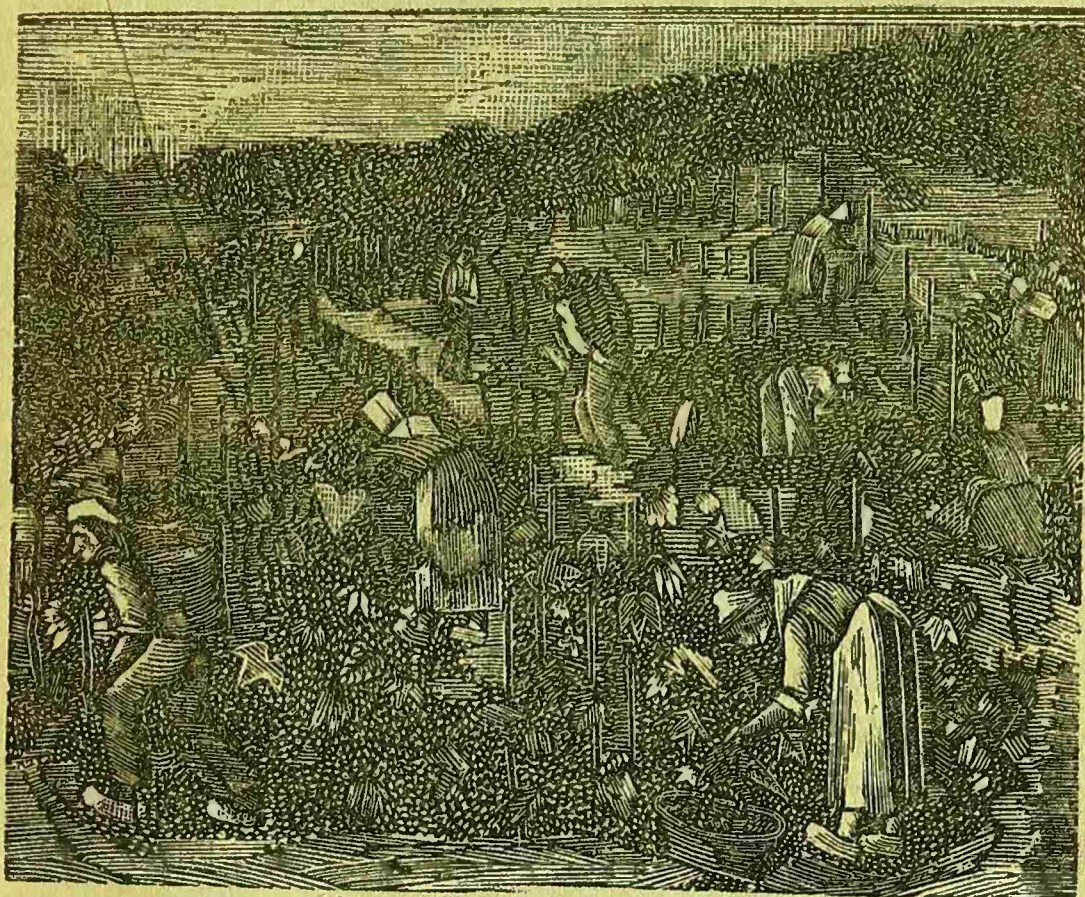


Fig. 82.

uva se vacían en las tinas que vemos puestas en hi-

64.—Cómo se hace la vendimia?

65.—Qué se hace con la uva puesta en las canastas?—Cómo se pisa la uva?

lera en la gran bodega de la hacienda. Algunos hombres con los pies desnudos pisan con fuerza los racimos (fig. 83). Se dice que la uva se pisa; los granos se machacan saliendo de ellos el jugo.



Fig. 83.

66.—El vino.—Cuando la vendimia está terminada y toda la uva ha sido pisada en las tinas, se deja reposar el jugo.

66.—Qué se produce en el jugo de la uva pisada?—Es peligroso acercarse á la cuba cuando el jugo de la uva hierve?—Cómo se saca de la cuba el vino?—Por qué no se llenan enteramente los toneles con vino nuevo?—El vino nuevo es limpio?—Qué es lo que cae al fondo del tonel cuando se deja reposar el vino?—Qué se hace cuando el vino ya está muy limpio?

Fórmase entonces sobre él una capa de burbujas como cuando el agua hierve. En este momento sería muy peligroso acercarse á las tinas pues podría uno ahogarse con el aire de la bodega en donde se hallan.

Al cabo de algunos días se forman menos burbujas; el vino está ya hecho. En la parte inferior de la cuba se encuentra una llave, ésta se abre y se hace caer el vino en toneles que no se llenan enteramente; se les deja descubiertos porque durante algunos días todavía siguen desprendiéndose las burbujas.

El vino nuevo es turbio; hay que dejarlo reposar; lo que se llama la *hez* se precipita al fondo del tonel.

Cuando el vino está muy limpio se le trasiega, es decir se le pasa á otro tonel, quedando la *hez* en el primero.

67.—La sidra.—En los países en que la uva no madura ó en donde hay muchos manzanos, se hace con el fruto de estos una bebida que se llama la sidra. La sidra se hace, poco más ó menos, del mismo modo que el vino.

RESUMEN.

Las praderas se cultivan para proporcionar alimento á las bestias. Este cultivo es mucho más sencillo que el del trigo.

67.—Qué es la sidra?—En qué países se hace?

Se siegan las praderas para tener heno. Este se guarda en las granjas cuando ya está bien seco.

Se hacen también buenos forrajes con el pipirigallo, la alfalfa y el trébol cultivados en el campo.

Cuando se planta una patata en tierra, germina, esto es, salen de ella retoños y raíces; la patata entonces no es buena para comerse.

En la parte de la planta que queda enterrada es donde se desarrollan las patatas nuevas. Para que se produzcan mejor se atierran los tallos.

En el otoño se sacan de la tierra las patatas y se les pone en un lugar muy seco y oscuro.

Cuando la uva está madura se hace la vendimia; se cortan los racimos de uva, se les echa en grandes cubas y allí se les pisa. Algunos días después el jugo de la uva se vuelve vino; se le pone en toneles en donde se deposita la hez; entonces se clarifica y se trasiega el vino.

La sidra es una bebida que se hace con manzanas.

LECCION UNDECIMA.

El lino y el cáñamo.

68.—Lino y cáñamo.—¿En qué puede sernos

68.—Para qué sirve el lino?—Para qué sirve el cáñamo?
—Qué se nota cuando se quiebra un tallo de lino ó de cáñamo?—A qué se llaman plantas textiles?

útil ese campo de lino cubierto de flores azules? (fig. 84). De él no se pueden hacer forrajes.



Fig. 84.

Y más allá, en aquellos campos húmedos, mirad también otra planta cultivada en grande; sus tallos son muy elevados, sus flores, pequeñas y verdes, sus hojas en forma de abanico tienen un fuerte olor: es el cáñamo (fig. 85.)

Rompamos el tallo del lino ó el del cáñamo, y podremos notar que, generalmente, los dos pedazos quedan unidos entre sí por medio de pequeños filamentos resistentes: son las *fibras*. Estas fibras, aisladas de los tejidos que las rodean, pueden ser tejidas para formar lienzos ó telas diversas. Las plantas que, como el lino y el cáñamo, proporcionan buenas fibras para los tejidos, se llaman *plantas textiles*.

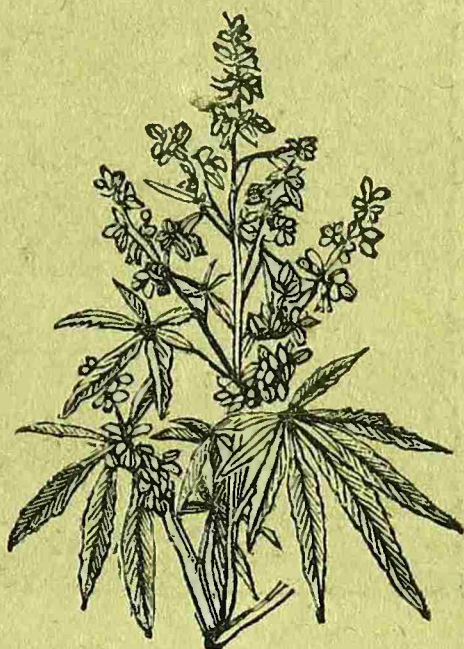


Fig. 85.

69.—Enriadura.—¿Cómo se hará para fabricar

69.—Cómo se cosecha el cáñamo?—Qué cosa es enriar el cáñamo—Indicadme las dos maneras que hay de enriar el cáñamo.—Qué se hace con los tallos del cáñamo después de la enriadura?

un tejido sólido con los tallos del cáñamo ó con los del lino que acabamos de romper con tanta facilidad? No es muy sencillo. Veamos de qué manera hay que proceder.

En la cosecha se arrancan los pies del cáñamo y se les hace secar.

Cuando el cáñamo está bien seco se le enría, es decir, se le sumerge en fosos que comunican con algún riachuelo (fig. 86, á la izquierda); allí se pudre produciendo muy mal olor.



Fig. 86.

Como esta enriadura en agua que se renueva muy lentamente puede ser malsana, se le sustituye frecuentemente con la enriadura al vapor. Puestos los tallos en agua se calientan por medio de una corriente de vapor, y la operación resulta así más rápida.

70.—Preparación de la hilaza de cáñamo.—

Al cabo de cierto tiempo se sacan los tallos del agua, no encontrándose entonces más que filamentos y partes duras como madera. Para separar los filamentos ó hilaza que es la parte útil se aplastan los tallos entre dos láminas de madera (fig. 86, á la derecha). La hilaza es flexible y no se rompe; se le separa del resto del tallo peinándola por medio de un peine de grandes dientes de hierro.

Se arrancan, secan y enrían los tallos del lino, y se separa su hilaza del mismo modo que el cáñamo.

La hilaza del lino es mucho más fina y hermosa que la del cáñamo.

71.—Tejidos de lino y de cáñamo.—Hemos visto en una lección anterior cómo puede hilarse y tejerse la lana cuando ya está peinada; pues del mismo modo se hila y se teje la hilaza. Con el lino se hacen telas finas y con el cáñamo telas ordinarias.

72.—Cuerdas.—La hilaza del cáñamo sirve también al cordelero que está en la orilla del camino (fig. 87): lo emplea para hacer cuerdas.

Veamos cómo. Toma un puñado de hilaza y lo estira de modo que se adelgace y alargue mucho. Al mismo tiempo el muchachito que lo ayuda hace girar una rueda que tuerce estos filamentos de hilaza, formando con ellos una cuerda.

70.—Cómo se hace para separar la hilaza de los pedazos de madera mezclados con ella?—Se hace lo mismo con el lino?—Qué diferencia hay entre la hilaza del cáñamo y la del lino?

71.—Cómo se hacen las telas con la hilaza?

72.—La hilaza del cáñamo sirve solamente para hacer telas?—Cómo se hace una cuerda?

73.—El algodón.—En los países cálidos se cul-

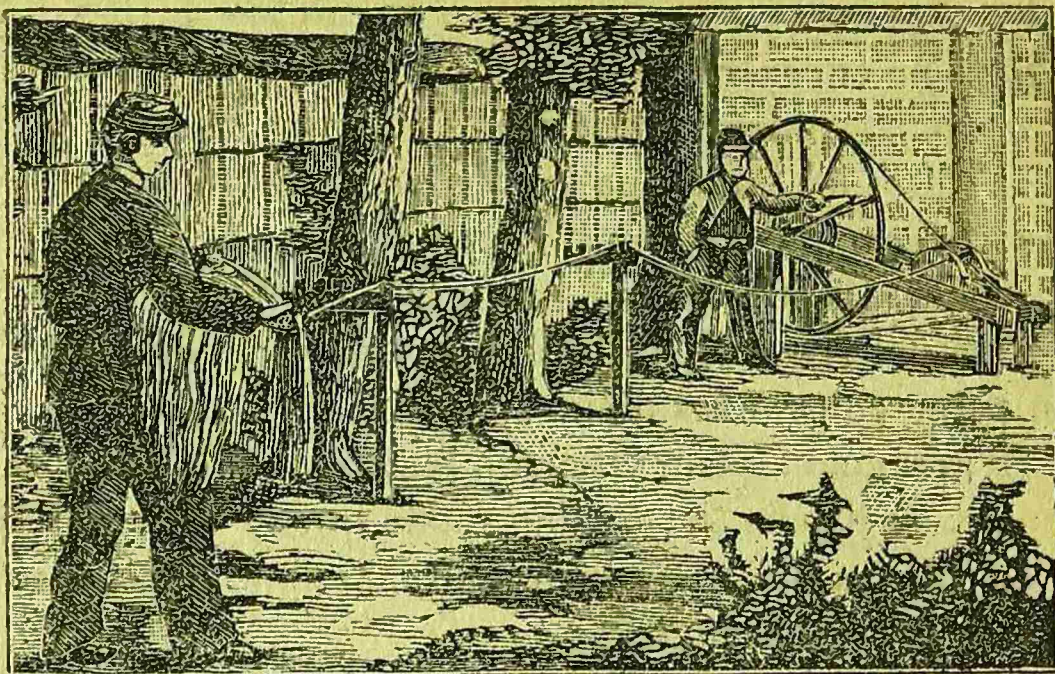


Fig. 87.

tiva el algodnero, cuyo fruto (fig. 88) encierra granos cubiertos de largos pelos (fig 89). Estos pe-



Fig. 88.

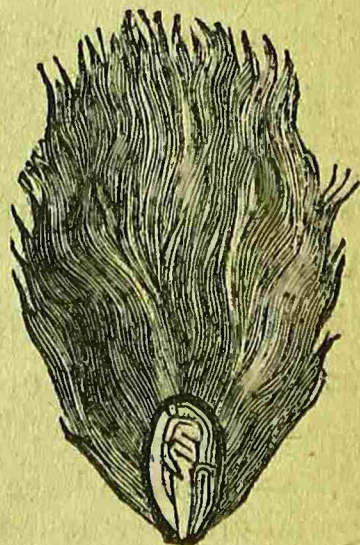


Fig. 89.

los pueden ser hilados; con ellos se hacen las telas

de algodón. En Argel se siembra el algodouero, por el mes de mayo, y se cosechan los granos hacia fines de septiembre.

RESUMEN.

Nos servimos del lino y del cáñamo para hacer telas.

Cuando el cáñamo ha sido arrancado y secado se le enría, ya sea en agua fría ó en agua caliente; lo último es preferible; después se machacan los tallos para hacer la hilaza; se peina esta hilaza para separarla de los pedacitos leñosos con que está mezclada.

La misma operación se practica con el lino.

La hilaza del cáñamo ó del lino puede hilarse y tejerse como la lana.

Con la hilaza del lino se hacen telas muy finas.

Con la hilaza del cáñamo se hacen telas ordinarias, y también cuerdas.

Con los largos pelos de que están cubiertos los granos del algodouero se hacen telas de algodón.

LECCION DUODECIMA.

Los árboles.

74.—**Los árboles del valle.**—Ahora que hemos visitado ya los vergeles, las huertas y los diversos

74.—Cuál es la forma de los álamos y de los sauces que se plantan cerca de los arroyos?—Para qué sirven los álamos?—Para qué sirven los sauces?—Cómo se hace el mimbre?—Qué se hace con él?

campos que están alrededor de la aldea, vayamos algo más lejos, hasta los bosques que están en las co-



Fig. 90.

linas. Procuremos reconocer los diferentes árboles que encontremos y ver en qué nos son útiles.

Pasamos ya por los campos cosechados y atravesamos el valle de las grandes praderas. Allá, cerca del arroyo, ved ya los árboles; estos están bien en los lugares húmedos: son sauces y álamos. Sabemos distinguirlos muy bien; los álamos son completamente rectos y muy elevados (fig. 90, á la derecha); los sauces tienen un tronco grueso de donde salen muchas ramas pequeñas, en todas direcciones (fig. 90, á la izquierda).

Estos árboles han sido plantados. De tiempo en tiempo se les poda: á veces se cortan todas las ramas á los álamos, excepto aquellas que están muy altas, para hacer leños, en tanto que se deja crecer el tronco que ha de servir para sacar hermosas piezas de madera cuando se tumbe el árbol.

Los sauces se podan con más frecuencia: para esto se cortan las ramas, se secan y después se sumergen en agua; con estas operaciones se hacen flexibles y resistentes. Fabrícense las canastas con este mimbre.

75. Los árboles de los bosques.—Atravesemos el valle, subamos por el sendero; hémos ya en los bosques.

Ya no hay campos ni praderas, solo árboles.

Los más próximos, de corteza toda resquebrajada, de frondosas ramas y hojas dentadas, son encinas, fig, 91, á la derecha). Los más lejanos, que sólo tienen ramas en la copa, de largas hojas puntia-

75.—En qué se diferencian las encinas de los pinos?—Cuáles son los frutos de la encina?—Para qué sirven?—Qué diferencia hay entre las hayas y los abedules?—Para qué sirven los frutos del haya?—Nombradme algunos otros árboles ó arbustos que se encuentren en los bosques.

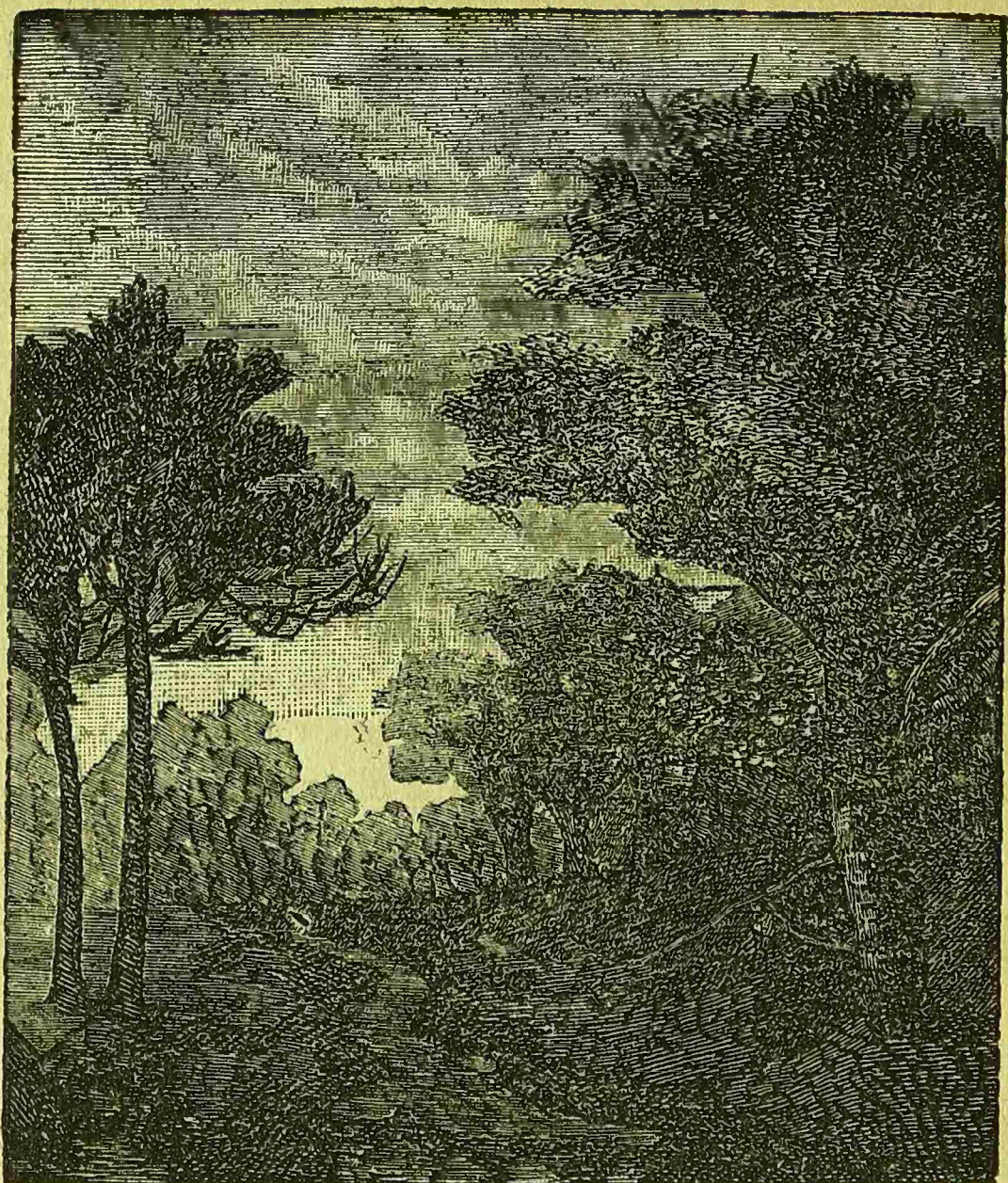


Fig. 91.

gudas como agujas, son los pinos (fig. 91, á la izquierda).

Las encinas producen bellotas (fig. 92) que se recogen para dar de comer á los cerdos. Al pie de los pinos se buscan durante el otoño las piñas de pino, (fig. 93)

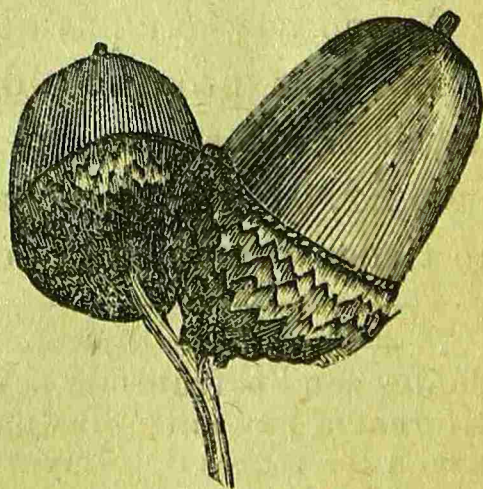


Fig. 92.

enteramente cubiertas de escamas, y que sirven para alimentar el fuego en el invierno.

Más abajo, por el otro lado del camino, distinguimos otros árboles [de corteza gris y lisa que crecen muy cerca unos de otros entretejiendo sus ra-

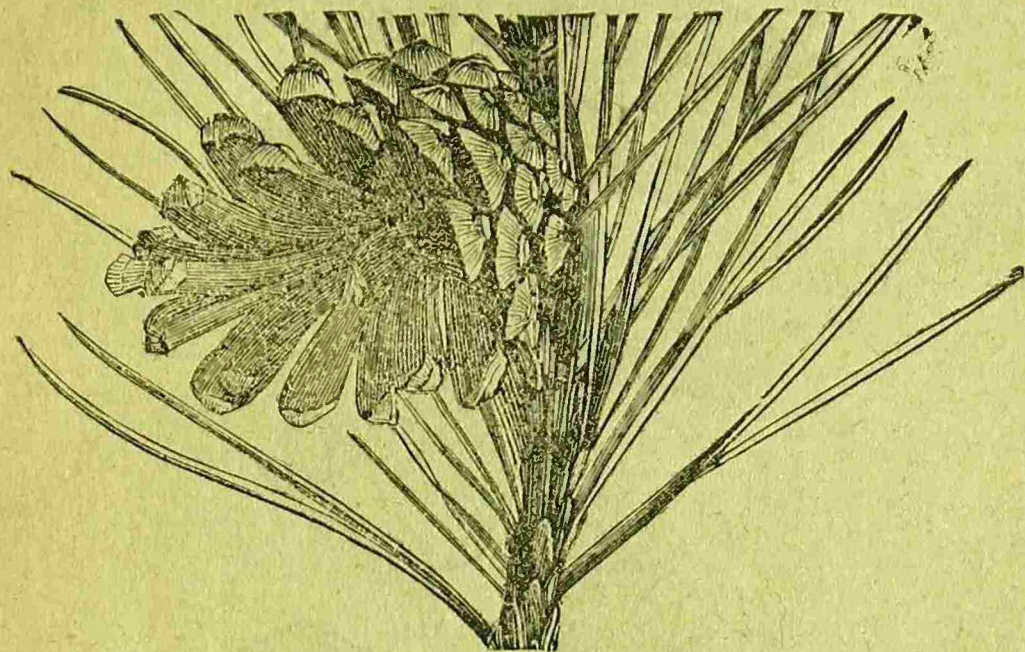


Fig. 93.

mas por la parte superior: sus hojas son brillantes y sin recortes: tales son las hayas (fig. 94). Al pie de estos árboles se van á recoger en el otoño sus frutos llamados *fabucos*, que sirven para frabricar aceite.

Más lejos aún, hacia aquella pequeña colina dorada por el sol, y enmedio de los rosales.... ¿qué árboles son aquellos de blanco tronco color de plata, y cuyas hojas tiemblan al impulso de la brisa sobre sus delicadas ramas? Son los abedules.

En otros bosques se encuentran también *castaños*, cuyos frutos llamados *castañas* se recogen á principios del invierno, para comerlos hervidos ó asados;

olmos de arrugada corteza; fresnos de grandes hojas divididas cada una en varias pequeñas.

Hay también en los bosques otros muchos árbo-

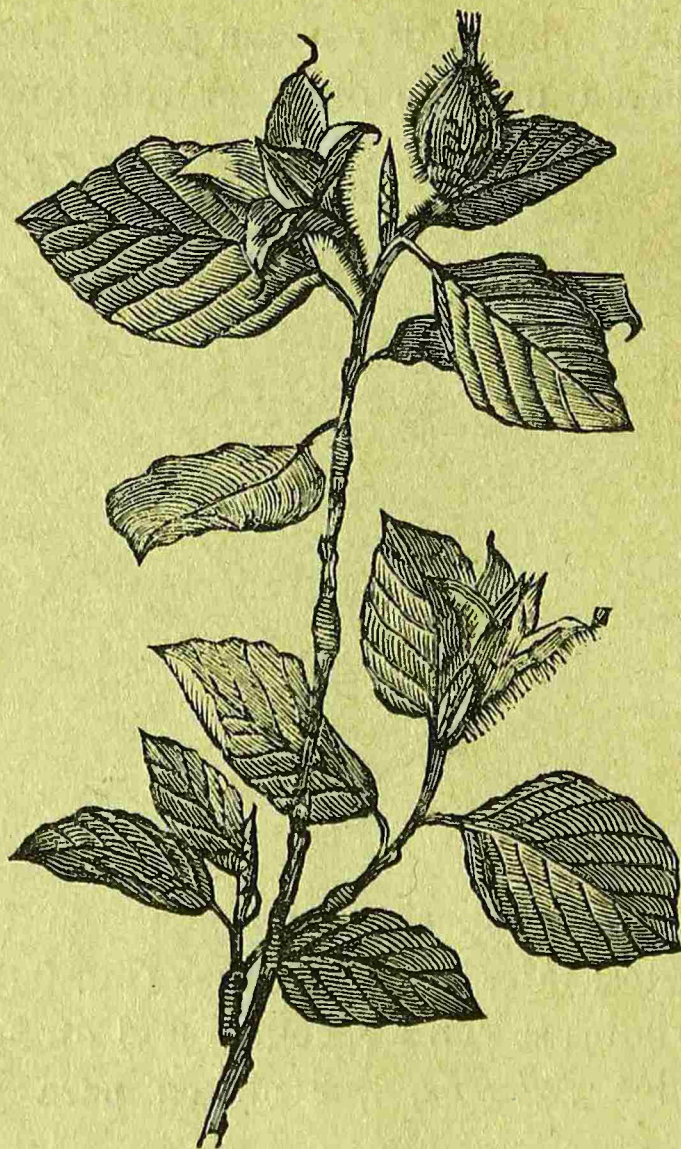


Fig. 94.

les más pequeños que crecen en los sotos: tales son los *ojaranzos*, cuyas plegadas hojas (fig. 95) se parecen un poco á las del olmo (fig. 96); los *avellanos*, que ocultan debajo del follaje sus frutas, las avellanas que conocemos bien y que son tan duras de partir.

76.—Los bosques nos son útiles.—¿Para qué

76.—Por qué se plantan árboles?

nos sirven todos los árboles que acabamos de ver en el bosque? ¿Por qué cuando son derribados se plantan á veces otros nuevos? Es no solamente por la

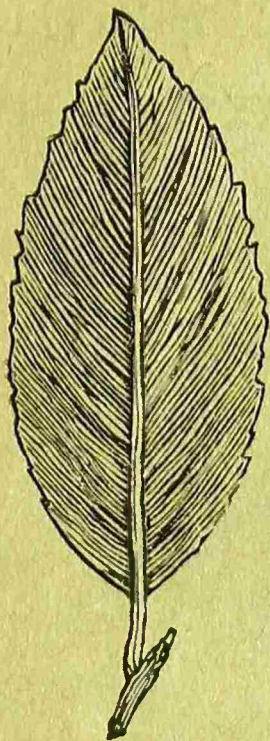


Fig. 95.

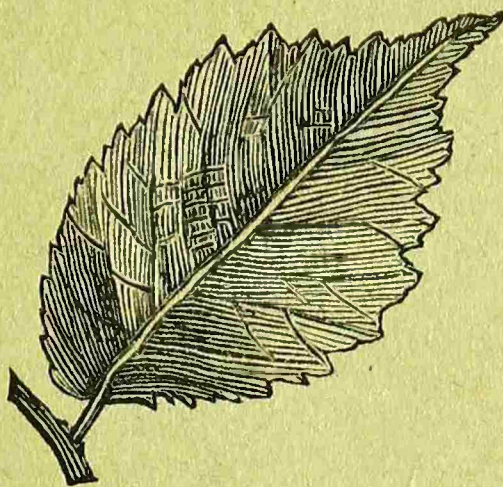


Fig. 96.

sombra que nos proporcionan en el verano, sino también porque nos son útiles.

77.—Los leñadores.—De tiempo en tiempo vemos en los bosques algunos hombres con hachas, que tumban los árboles por todos lados: esos son los leñadores. Cuando ha caído el árbol, se le despoja de las ramas; con las más gruesas se hacen troncos que se colocan á la orilla del camino en mon-

77.—Qué trabajo ejecutan los leñadores en los bosques? —Qué se hace con las ramas gruesas de los árboles derribados?—Qué se hace con las más pequeñas?—Qué se hace con el tronco?

tones bien arreglados antes de llevárselos (fig. 97); alimentan el fuego de las chimeneas durante el invierno. Con las ramas más pequeñas se hacen leños que también arden.

En cuanto al tronco del árbol se le quita la cor-

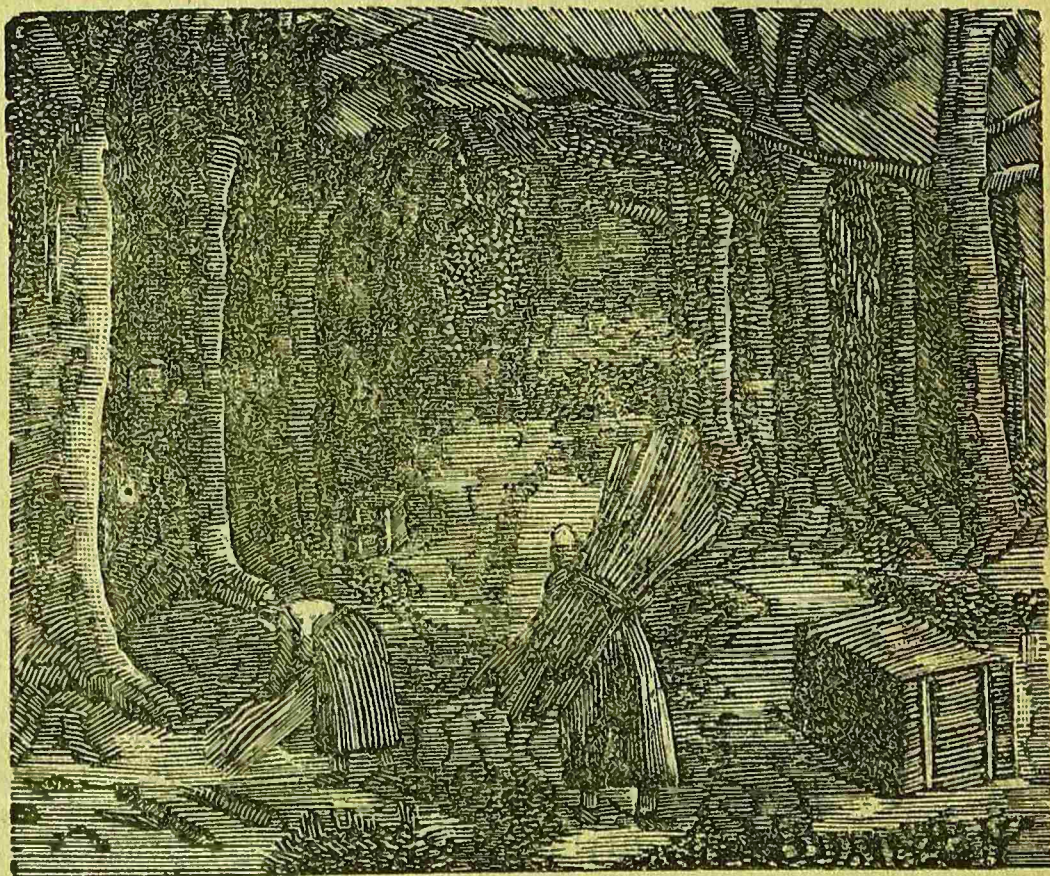


Fig. 97.

teza y se le talla con la hacha de madera que presente cuatro lados planos (fig. 98). Puede entonces ser llevado para hacer vigas con él, ó bien el aserrador lo convierte en tablas por medio de una gran sierra.

78.—Trabajo con la madera.—Con las vigas y las tablas se hacen las armaduras que sirven pa-

78.—Qué se hace con las vigas y las tablas?

ra sostener los pisos y los techados de las casas. Los carpinteros construyen también trojes, portales, cocheras.

Las puertas, las ventanas, los marcos de vidriera, los muebles se hacen también de madera. Los carpinteros los construyen en sus talleres (fig. 99.)

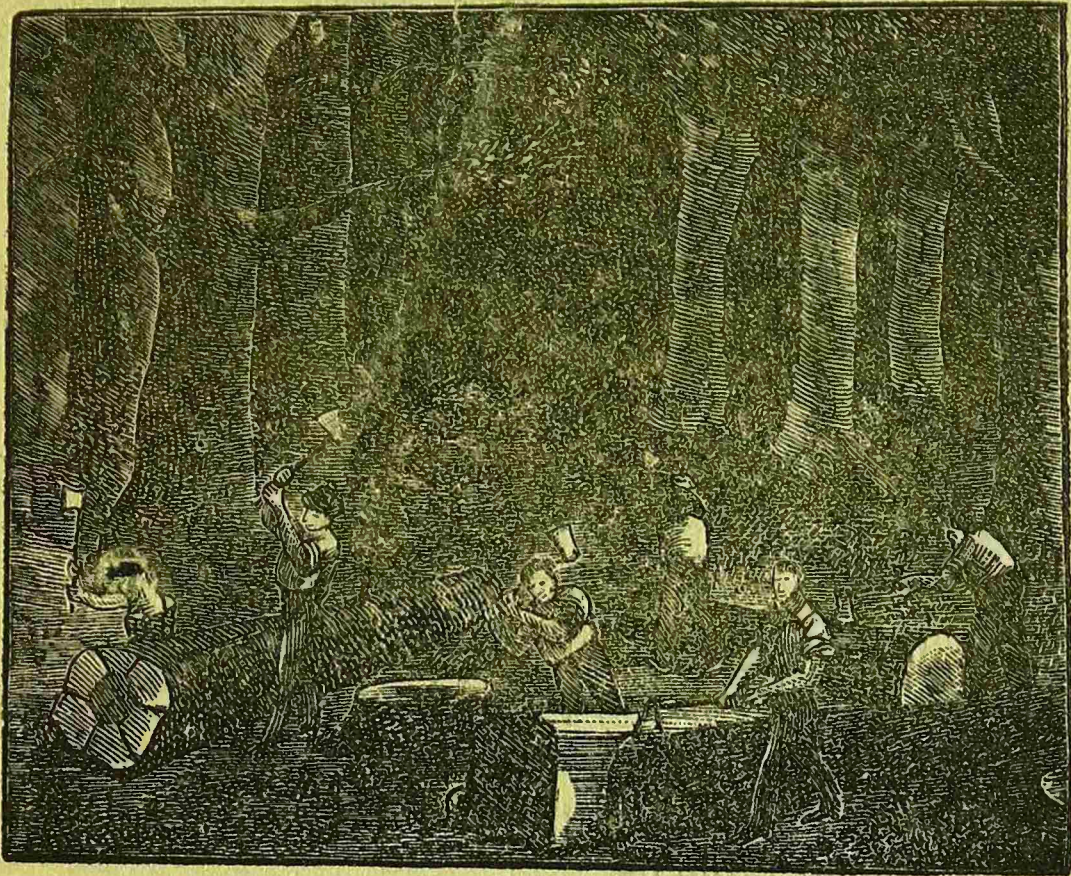


Fig. 98.

Los árboles resinosos, y sobre todo los pinos, se explotan á veces recogiendo la resina que contienen; de ellos se extrae la trementina, empleada para barnizar, y para muchos otros usos.



Fig. 99.

RESUMEN.

En los lugares húmedos se plantan álamos cuyas ramas se cortan para hacer leños; se plantan también sauces con los que se hace mimbre.

En los bosques se encuentran las encinas que dan bellotas, los pinos que dan piñas, y las hayas que producen fabucos.

También se encuentran abedules de corteza blanca y lisa; castaños que producen castañas; olmos, fresnos, ojaranzos, avellanos que producen avellanas.

Los árboles nos son útiles.

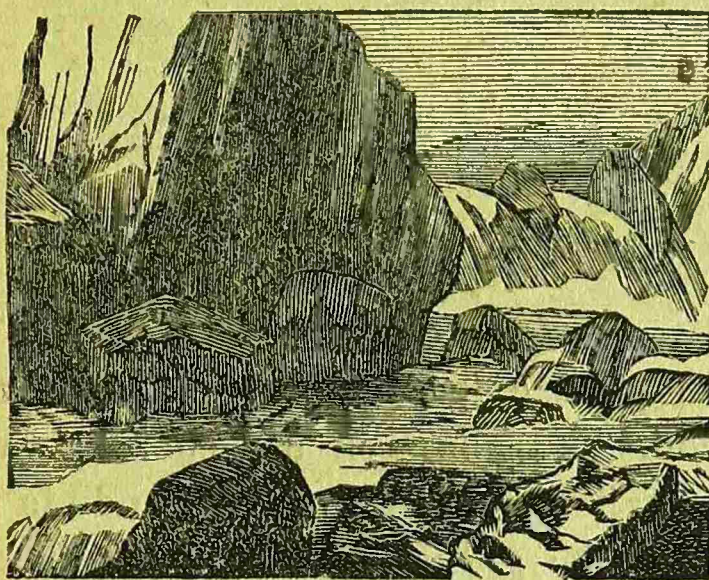
Los leñadores tallan los árboles y los derriban. Con las ramas gruesas se hacen troncos, y con las pequeñas se hacen leños menudos.

Se quita la corteza á los troncos de los árboles; de ellos se hacen vigas ó tablas que sirven á los carpinteros para construir nuestras casas, y á los ebanistas para hacer muebles, puertas, ventanas.

LECCION DECIMA TERCERA.

De qué manera nos son útiles las piedras.

79.—El lugar en donde se encuentran las piedras.—Tomemos de nuevo el camino que sube por la pendiente de la colina. Ha sido preciso cavar hacia un lado en el suelo: ese es el trazo del camino. Fijémonos y veremos [por ahí piedras de gran tamaño: las piedras se encuentran, pues, en el suelo, y es necesario sacarlas de ese lugar para hacer uso de ellas.



Fíg. 100.

No siempre se tiene necesidad de cavar para encontrarse las piedras, pues generalmente los torren-

79.—En dónde se encuentran las piedras?—Siempre se necesario cavar la tierra para encontrarlas?

tes arrastran toda la tierra que las cubre, y se les ve entonces á descubierto en las orillas (fig. 100.)

80.—La cantera.—Pero cerca de las ciudades en donde no hay torrentes es preciso cavar grandes agujeros para encontrar las piedras con que se hacen nuestras casas. Estos lugares en que se ahon-

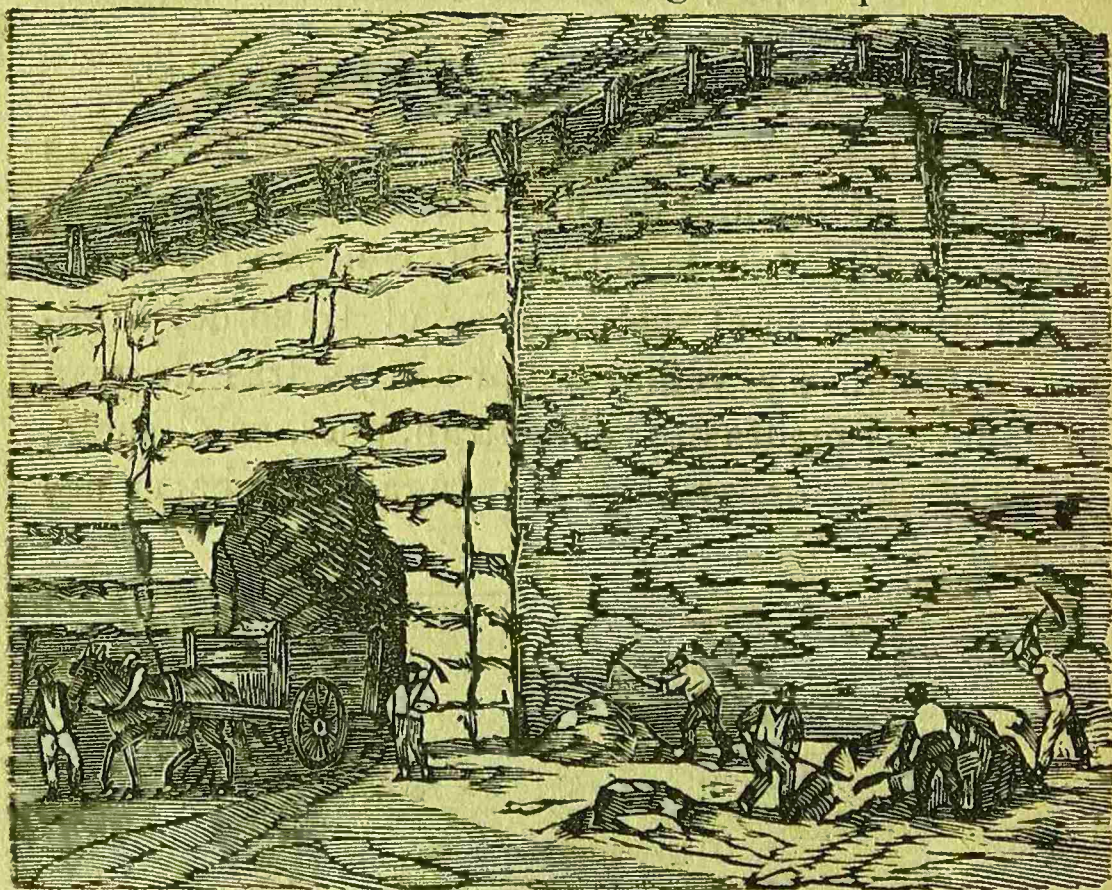


Fig. 101.

da el suelo para cojer piedra se llaman canteras. Veamos cómo se trabaja en una contera. Mirad en el piso de abajo algunos obreros hiriendo la roca por medio de grandes golpes dados con el pico, á fin de desprender pedazos de piedra (fig. 101); en tanto que otros ponen estos en un carro.

80.—Qué es una cantera?—Cómo se hace para desprender de la cantera los pedazos de piedra?—Cómo se hace para romper las piedras cuando son muy duras?

En ciertas partes de la cantera la roca es tan dura que no podría quebrarse á pico, haciéndolo entonces con una mina. Para esto, se practica en la piedra un agujero estrecho y profundo que se llena de pólvora; amontonada ésta se le pone en contacto con una mecha que se enciende por el otro extremo; después se retiran los obreros violentamente. Cuando la parte de la mecha que está sobre la pólvora comienza á incendiarse, la pólvora se inflama, y al estallar rompe la piedra, cuyos fragmentos son lanzados en todas direcciones.

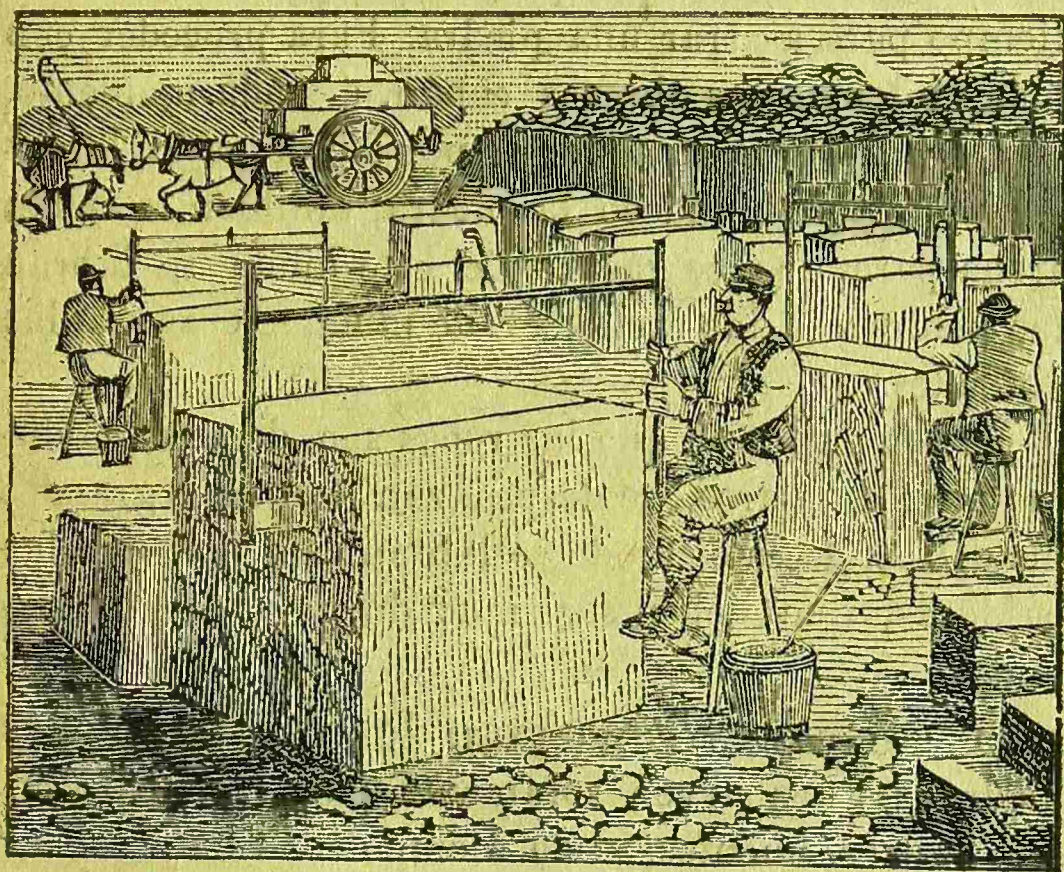


Fig. 102.

81.—Laboreo de las piedras.—Los grandes pe-

81.—Qué se hace con los pedazos pequeños de piedra?—
 Qué se hace con los pedazos grandes?—Cómo se asierran las
 piedras de talla?—Con qué se labran las piedras que son
 muy duras para la talla?

dazos de piedra y los pequeños son trabajados de una manera distinta unos de otros.

Los segundos son trabajados con el martillo en la cantera misma; se les da simplemente una forma algún tanto regular rompiendo las partes salientes y poco resistentes que impedirían que la piedra fuese bastante sólida. Los pedazos grandes son transportados fuera de la cantera, y los obreros se ponen á cortarlos con una gran sierra que mueven de un lado á otro (fig. 102); las piedras que pueden labrarse así se llaman de talla. Siempre es indispensable mucho tiempo para aserrar una piedra. Para proceder con más violencia los obreros echan, á cada momento, un poco de agua en el lugar por donde pasan la sierra, lo cual reblandece la piedra; también le echan arena para que se gaste. De este modo se labran las piedras de las fachadas de muchas casas de las ciudades.

En los países en que las rocas son demasiado duras para aserrarse, se despedazan con unos grandes martillos; de este modo se labran casi siempre las baldosas, que deben ser muy duras y muy resistentes.

82.—Cómo se conservan los caminos.—Las piedras no nos sirven solamente para construir casas, muros, puentes; si de tiempo en tiempo no se esparciesen piedras sobre los caminos, estos, sobre todo si son transitados por carruajes, se llenarían de zanjas. En efecto, las ruedas de los carruajes se hun-

82.—Qué sucede si no se esparcen guijarros sobre un camino?

den en la tierra floja y forman al pasar siempre por el mismo lugar esos carriles llamados rodadas. Se ven con frecuencia próximos á la aldea caminos llenos de zanjias que atraviesan los campos: cuando acaba de llover, apenas puede transitarse por ellos. En el mismo estado se pondría el camino vecinal si no se le conservase, es decir, si no se esparciesen por todos lados, piedras en él, las cuales se hunden con el paso de los carruajes. A ese uso se destinan aquellos montones de piedras que vemos de trecho en trecho á la orilla de los caminos (fig. 103): son duros guijarros llevados allí á prevención, y que servi-

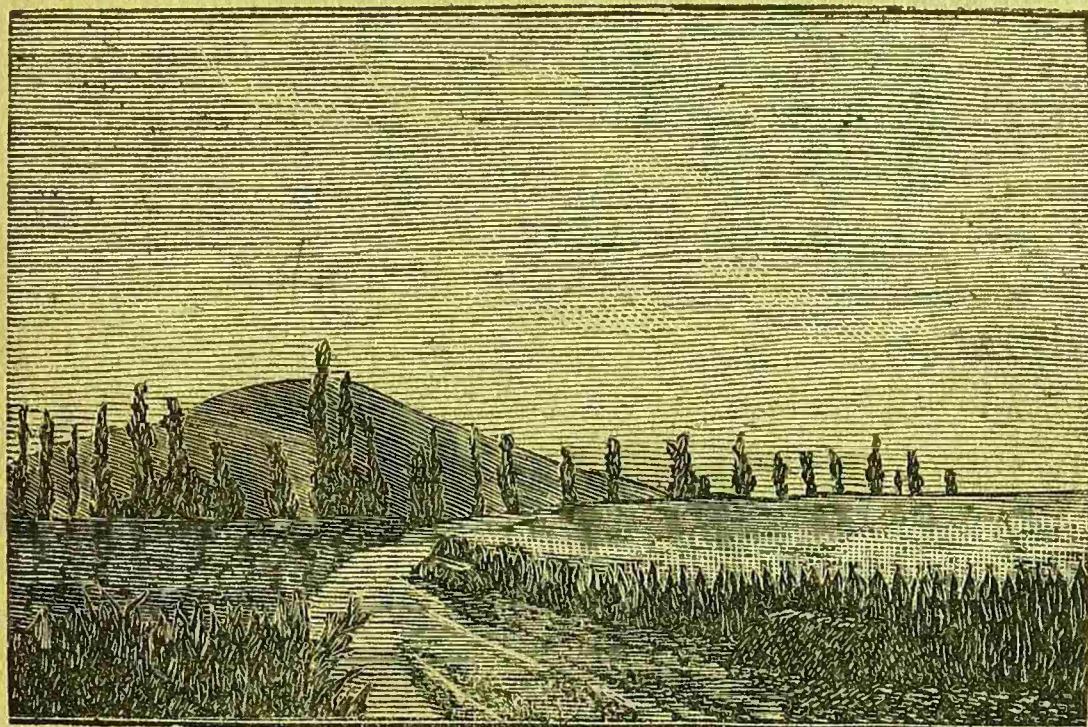


Fig. 103.

rán para reparar la vía cuando esté deteriorada por la lluvia. A veces esos guijarros se encuentran en el suelo, en cuyo caso no hay más que recojerlos y amontonarlos á lo largo del camino; pero, á menudo, se les fabrica quebrando con fuertes golpes de

martillo las grandes piedras que se sacan de las canteras. Se deja entender que las piedras más duras son las que mejor convienen para este uso.

RESUMEN.

Las piedras se encuentran en el suelo.

Las canteras se ahondan para sacar del suelo las piedras. Los obreros quiebran las piedras grandes, poniendo los pedazos en las carretas. Cuando la roca es muy dura se le hace pedazos por medio de una mina.

Los pedazos pequeños de piedra simplemente se quiebran con el martillo; los grandes se asierran y sirven para hacer las piedras talladas.

Las piedras muy duras no pueden aserrarse, pero se labran con el martillo; de este modo se hacen las baldosas, que deben ser siempre de piedra muy resistente.

Sobre los caminos se esparcen duros guijarros para impedir que se hagan hoyancos.

LECCION DECIMA CUARTA.

Los muros de la casa.

83.—Tierra para ladrillos.—Las casas de muchas ciudades no son de piedra: están construídas con ladrillo.

83.—Las casas sólo se hacen de piedra?—Qué es la tierra de ladrillo?—De dónde se saca?—Qué le pasa cuando se le pone en el fuego?—Qué sucedería con un fragmento de piedra de talla puesto en el fuego?

¿Qué son, pues, los ladrillos y con qué se hacen?

Si vamos á visitar un ladrillar veremos en los alrededores de él algunos obreros trabajando en una cantera, pero lo que de allí sacan no es piedra: es una clase especial de tierra, es la tierra de ladrillo.

Tomemos un poco de ella. Es suave al tacto; podría decirse que tiene jabón. Si se le humedece forma una pasta que toma con mucha facilidad todas las formas que se le dan. Pongámos al fuego un pedazo de esta clase de tierra; se pone roja y al cabo de algún tiempo se vuelve extremadamente dura, más dura que las piedras de talla. Ese puñado de tierra se volvió un pedazo de ladrillo.

Si hubiésemos puesto al fuego un fragmento de piedra de talla se habría deteriorado y no serviría como piedra de construcción; mientras que este pedazo de ladrillo puede permanecer en el fuego sin sufrir cambio alguno.

Esta preciosa cualidad de volverse muy dura cuando se le calienta es la que hace que se emplee esta tierra para hacer ladrillos.

84. Como se hacen los ladrillos.—Veamos cómo se hacen los ladrillos. Un obrero arroja agua en un hoyo en que se haya puesto tierra de ladrillo ó barro; agita el agua y forma así una masa muy blanda; después otro obrero toma un poco de esta masa y la pone en una especie de caja de madera

84.—Cómo se da al barro la forma de un ladrillo?—Basta hacer secar los ladrillos para que puedan servirnos?—Cómo se les cuece?—Cómo se hacen las tejas?

que tiene la forma de un ladrillo, y que se llama *molde* (fig. 104, *m*); comprime esta masa; cuando

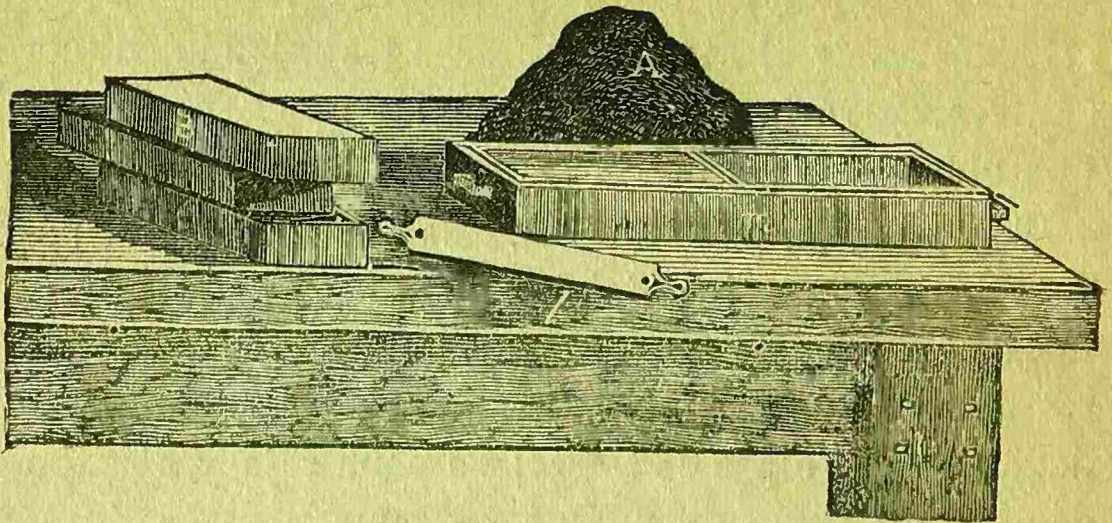


Fig. 10.4

la caja está bien llena pasa sobre ella una lámina de madera, quitando de este modo el barro que salía de los bordes del molde; en seguida vuelve la caja y de ella saca una masa de tierra húmeda que tiene exactamente la forma de un ladrillo.

Se dejan secar durante algunos días estas masas de barro; se endurecen un poco más, pero no se podría, aun cuando estuviesen secas, construir con ellas; el agua de las lluvias las deterioraría; preciso es hacerlas cocer, y para esto se ha fabricado un gran horno en el ladrillar.

Los ladrillos se colocan unos sobre otros, como los vemos (fig. 105), de manera que el calor los envuelve por todos lados; muy pronto se enrojecen y se ponen muy duros; entónces están cocidos y se deja extinguir el fuego. Desde luego podemos servirnos de estos ladrillos para construir.

Las tejas que se ponen en los techados se hacen absolutamente del mismo modo; sólo que el molde en que se pone el barro tiene diferente figura.

85. La argamasa.—Para hacer una casa es preciso desde luego construir los muros con las piedras extraídas de la cantera ó con los ladrillos hechos en el ladrillar.

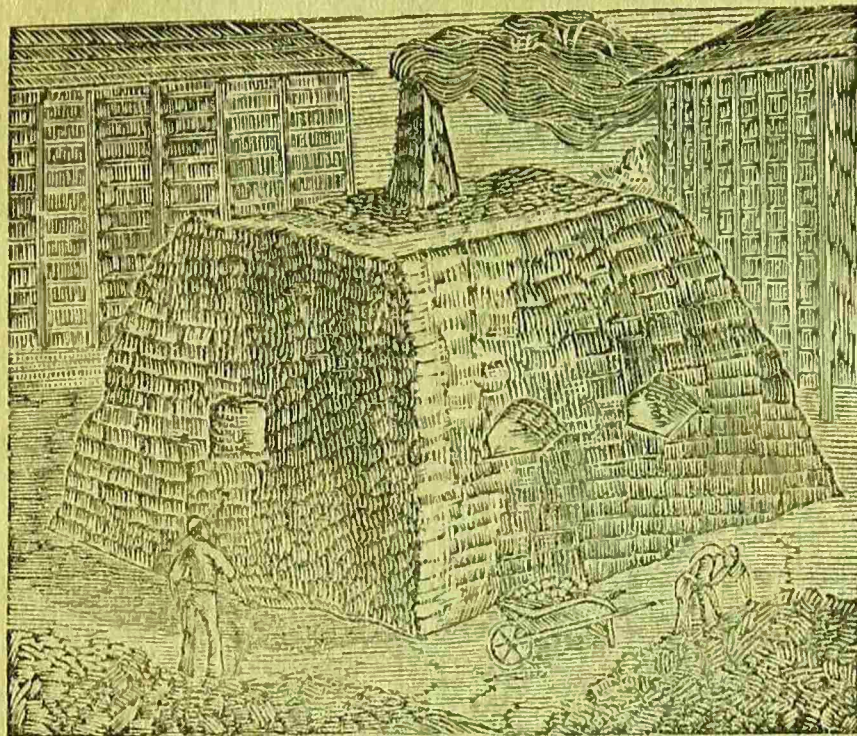


Fig. 105.

¿Cómo se hace un muro? ¿Será simplemente colocando las piedras unas sobre otras? No; el muro así construído no tendría solidez. Miremos una casa en construcción.

¿Qué hacen los obreros que están formando esa pared? (fig. 106). Ponen entre las piedras una pasta blanca llamada *argamasa*. Otros obreros se las llevan en pequeñas cajas de madera, y los primeros la extienden en la pared. Cada piedra que añaden no se toca con la piedra que está debajo, sino que la ponen sobre una capa de argamasa.

85.—Cómo se hace un muro?—La argamasa está siempre blanda?

Miremos los muros de una casa; entre las piedras observaremos también algo blanco; toquémoslo, es excesivamente duro, casi como la piedra; sin embargo, es argamasa.

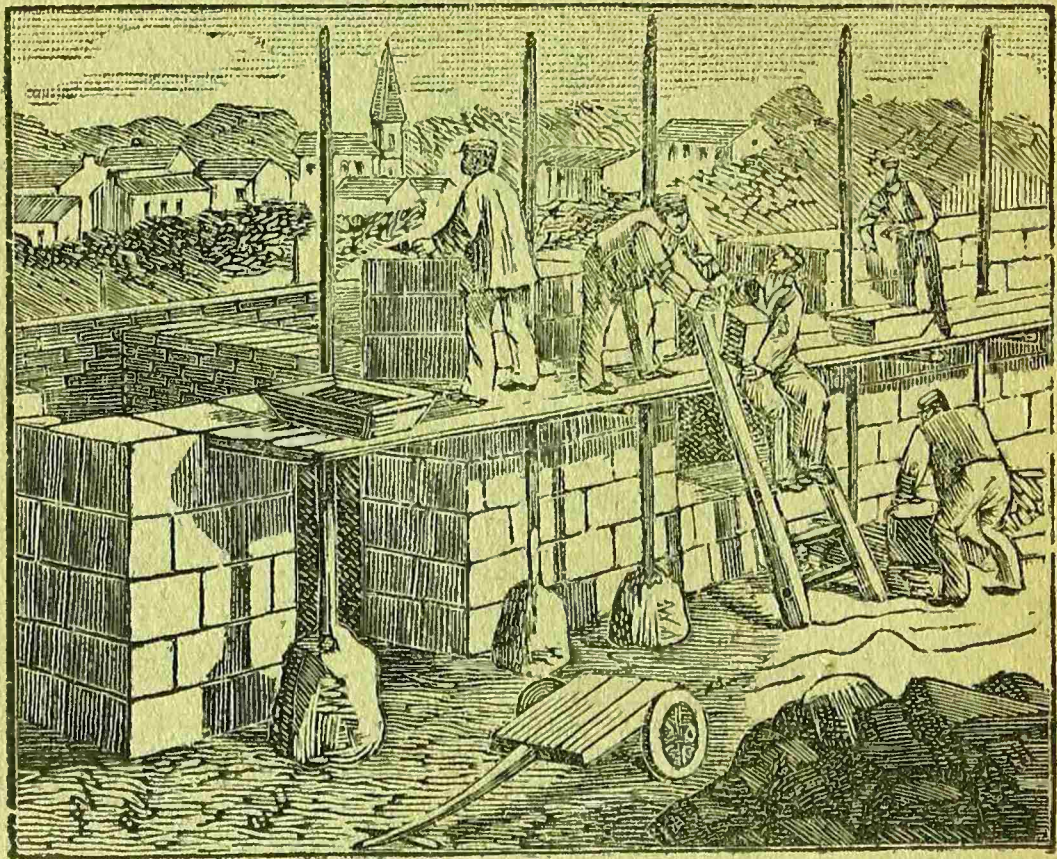


Fig. 106.

Esta, que en efecto es tan blanda cuando se le pone entre las piedras del muro, se endurece pronto. Por esto es tan útil para unir entre sí las piedras de nuestras casas; si dentro de algunos días venimos á tocar la argamasa que hoy se pone, por ejemplo entre las piedras de un muro, veremos que se endurece casi tanto como ellas.

86. Como se hace la argamasa.—Al lado de

86.—Con qué se hace la argamasa?—Cómo se hace?—Qué pasa con la cal viva cuando se le echa agua?—Por qué no se hace sino poca mezcla, de una sola vez?

los obreros que construyen el muro ¿qué hacen los otros dos? Acaban de hacer un agujero redondo en un montón de arena y echan allí una piedra blanca que llevaron en una brueta. Esta piedra es cal viva; echan encima un poco de agua y ved cómo humean las piedras (fig. 107); se han calentado mucho, y se quemaría uno si las tocase. La cal viva puesta en agua se vuelve muy caliente; pronto se

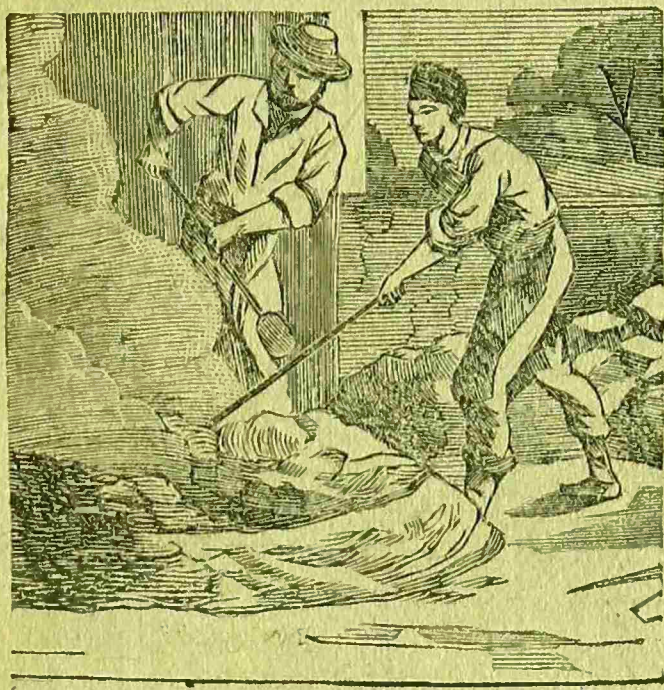


Fig. 107.

vuelven polvo las piedras de cal; los obreros les echan más agua aun y les mezclan arena, después de lo cual mueven esta mezcla de cal, arena y agua, con palas largas y de grandes mangos. Esta mezcla es la argamasa.

Podemos notar que no hacen mucha de ella, de una vez, sino solamente á medida que se necesita para construir la pared: es porque, en efecto, la argamasa se endurece bastante pronto, de tal modo que al cabo de algunos instantes ya no puede servir.

87.—Los muros de la casa.—No todos los muros de una casa se hacen de la misma manera. En la fachada se emplean las piedras más hermosas. (fig. 106). Cuando se quiere construir una casa se comienza por cavar el suelo y por construir murellas profundas en la tierra; esto se hace para dar mayor solidez á la casa.

La parte de los muros que está bajo de tierra se llama el cimiento.

Para hacer los cimientos se emplean las piedras más duras. Cuando en los contornos del lugar no se encuentran piedras duras, nos servimos de ladrillos.

Se emplean también casi siempre los ladrillos para hacer los muros contiguos á las chimeneas, porque los ladrillos pueden calentarse mucho sin que por esto pierdan nada de su solidez.

88.—De donde procede la cal.—¿Qué es, pues, esa piedra llamada cal, que se calienta tanto cuando se la moja?

Es preciso fabricarla, pues no se la encuentra en la tierra; pero eso es muy fácil: basta calentar fuertemente las piedras que hemos visto en la cantera para que se conviertan en cal viva; para eso se cons-

87.—Cón qué se hacen las fachadas de las casas?—Por qué se cava el suelo para fabricar los muros?—De qué piedra se sirve uno para hacer la parte del muro que queda bajo de tierra?—Con qué se hace la parte del muro en que hay chimeneas?

88.—Cómo se fabrica la cal?

truyen hornos especiales (fig. 108) que se llaman hornos de cal.

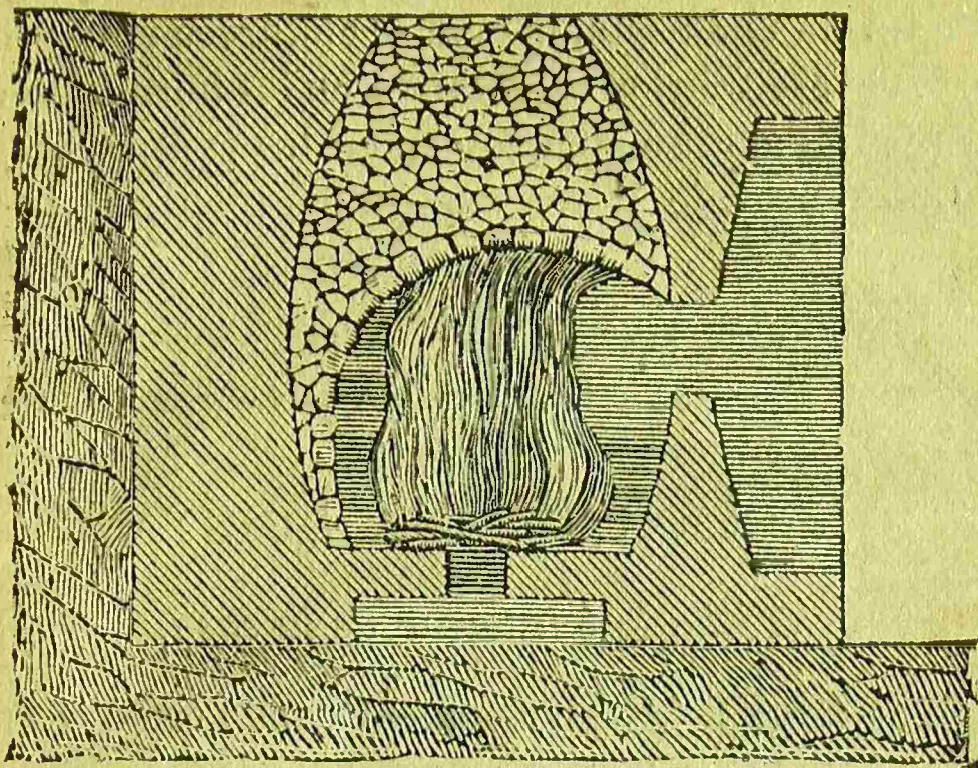


Fig. 108.

RESUMEN.

Se hacen los ladrillos en los ladrillares calentando en hornos una especie de tierra que se endurece y pone roja en el fuego.

Los ladrillos son ordinariamente más sólidos que las piedras de las canteras. El fuego no los deteriora.

Para hacer un ladrillo se pone, en una caja de la figura de éste, cierta cantidad de masa hecha con agua y barro; después se hace cocer esa pasta en un horno habiéndola dejado secar antes durante algunos días.

Las tejas se hacen de igual manera.

Para que un muro sea sólido es preciso poner argamasa entre las piedras de que se compone.

La argamasa es una mezcla de cal, arena y agua que forma una pasta, la cual se endurece muy pronto. La cal se fabrica calentando en los hornos de cal las piedras que se encuentran en las canteras.

Los muros de las casas son de piedra ó de ladrillo.

LECCION DECIMA QUINTA.

Techado é interior de la casa.

89.—**Vigas, tablazones.**—Cuando están terminados los muros se ocupa uno de hacer los pisos y los techos. Las piezas de madera que son necesarias para esto se hace con los grandes troncos de árboles que hemos visto en el bosque (fig. 98).

En el primer piso de la casa se pone una viga gruesa apoyada por cada extremidad en las paredes; sobre esta viga debe descansar el piso; pónense así mismo vigas más delgadas en la parte superior de las ventanas y de las puertas, para sostener las piedras que deberán colocarse arriba.

La tablazón del piso también se saca de los mayores árboles del bosque.

89.—Con qué se hacen las vigas?—Para qué sirven las vigas?—Cómo se hacen las tablas?

Mirad dos aserradores que se ocupan de dividir á lo largo una viga; están haciendo tablazones (fig. 109.)

90.—Techos de teja y techos de pizarra.—Acabados los muros se coloca sobre ellos una viga

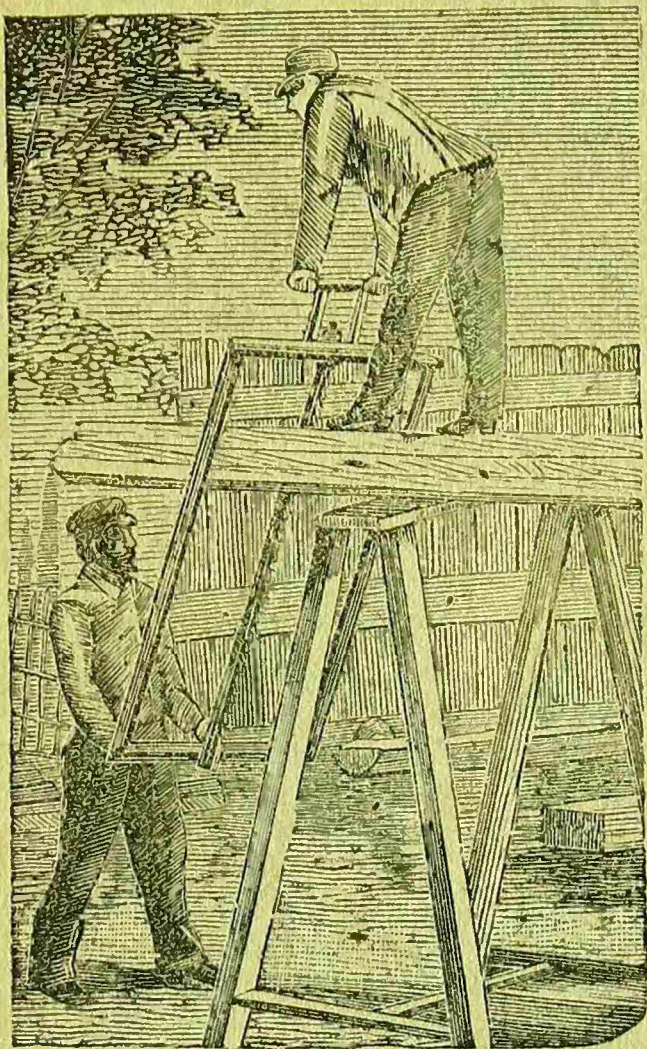


Fig. 109.

grande que deberá sostener el techo. Este techo estará formado de tablas inclinadas sobre las cuales se colocarán las tejas que hemos visto hacer en el ladrillar. Se les dispone con toda regularidad como

90.—Cómo se hacen los techos de teja?—Qué es la pizarra?

lo hemos visto en los techos de otras casas (fig. 110). El agua pluvial se desliza sobre las tejas y no puede entrar á la casa dentro de la cual estará uno al abrigo de la intemperie, una vez terminadas las puertas y ventanas.

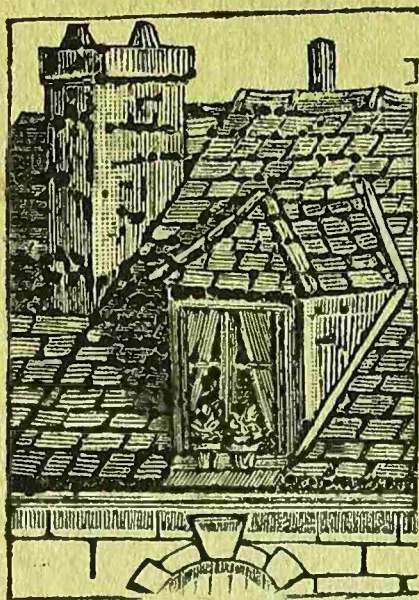


Fig. 110.

En otros países no se ponen tejas en el techo, sino pizarras (fig. 111.) La pizarra es una especie de piedra plana, muy delgada, que tiene la gran ventaja de ser

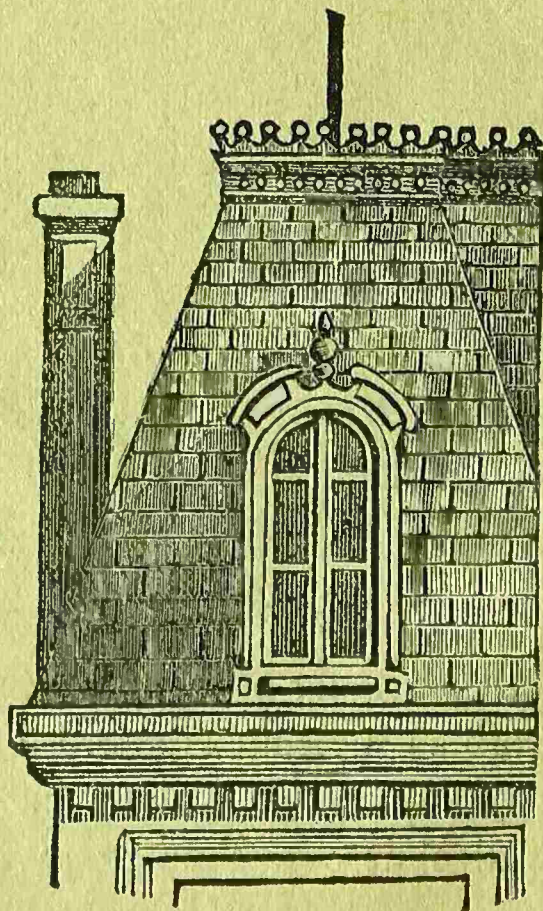


Fig. 111.

muy ligera, en tanto que las tejas son muy pesadas;

o se sirve uno de tejas sino cuando no hay pizarra en el lugar.

91.—Los techos de paja.—Las tejas cuestan caro; así es que muchas casitas de la aldea están cubiertas con paja; ésta se coloca con simetría, inclinándola de manera que el agua corra sobre ella luego que cae; estos techos precaven muy bien del frío y cuestan muy poco.

Se les llama techos de rastrojo (fig. 112). Las casas cubiertas así, se llaman *chozas*.

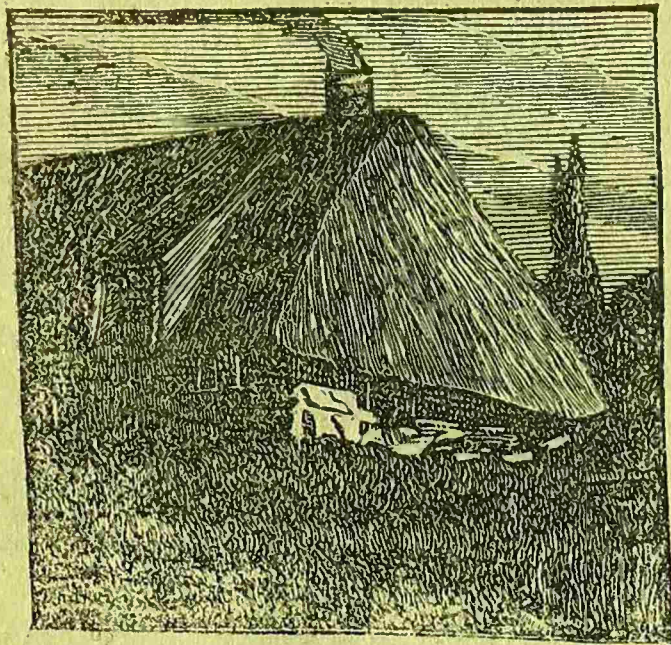


Fig. 112.

92.—Para qué sirve el yeso.—Cuando una casa está casi enteramente concluida, los obreros no trabajan ya más que en el interior de ella. Miremos cuál es su ocupación. En ese cuarto que vemos,

91.—Qué es un techo de rastrojo?

92.—Para qué sirve el yeso?—Por qué se mezcla el yeso con agua en el momento mismo en que se va uno á servir de él?

los obreros están muy atareados (fig. 113); uno de ellos extiende sobre el cielo raso el yeso formando una pasta blanca que acaba de tomar de una caja de madera; con ella llena todos los huecos del cielo, y con una laminita de hierro que tiene por medio

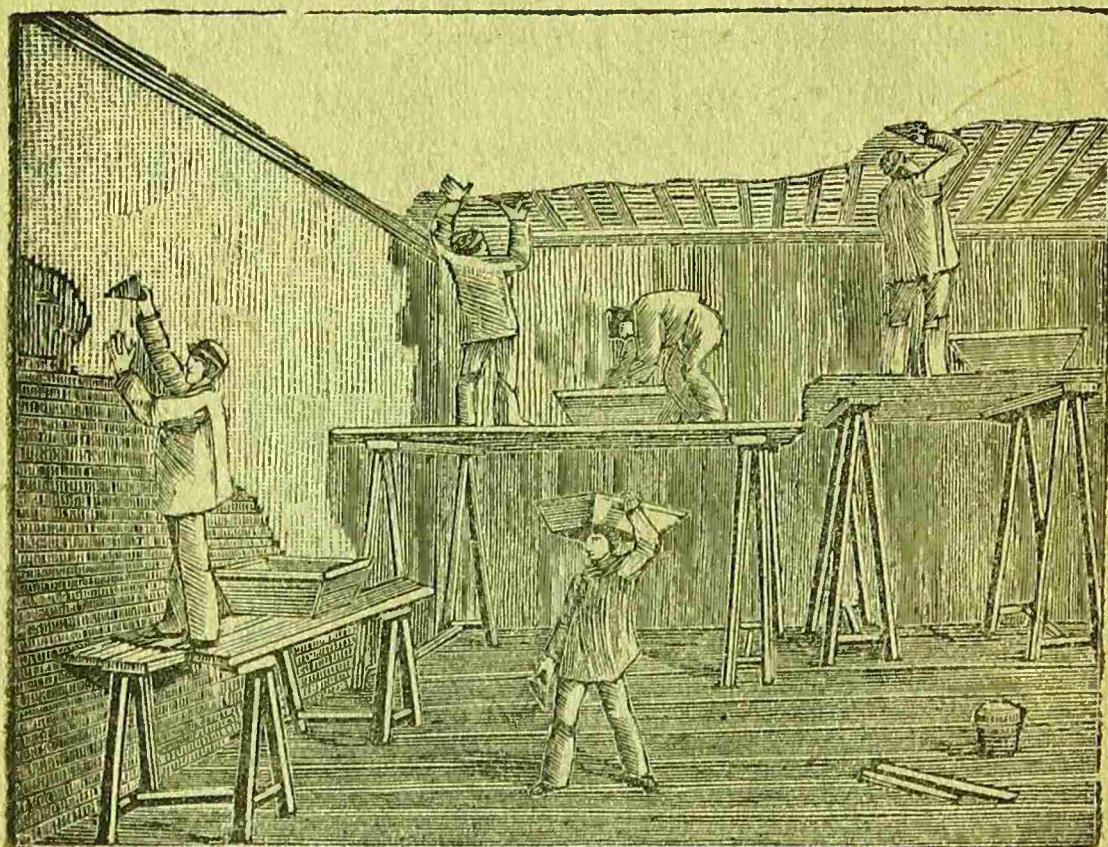


Fig. 113.

de un mango, extiende la pasta de manera que el cielo raso que estaba áspero se vuelva liso é igual; otro obrero ejecuta el mismo trabajo en las paredes que se vuelven también así tersas y blancas.

Al lado de estos obreros se ve otro tercero que echa en la caja de madera, ya agua ó ya polvo de yeso que toma de un gran saco que está á su lado; después mezcla prontamente este polvo con agua. De esta mezcla sólo hace una poca, de una vez, y á medida que otro obrero que trabaja con él la nece-

sita. La razón de ello es porque la pasta hecha así se endurece muy pronto, casi tan luego como se le extiende sobre la pared.

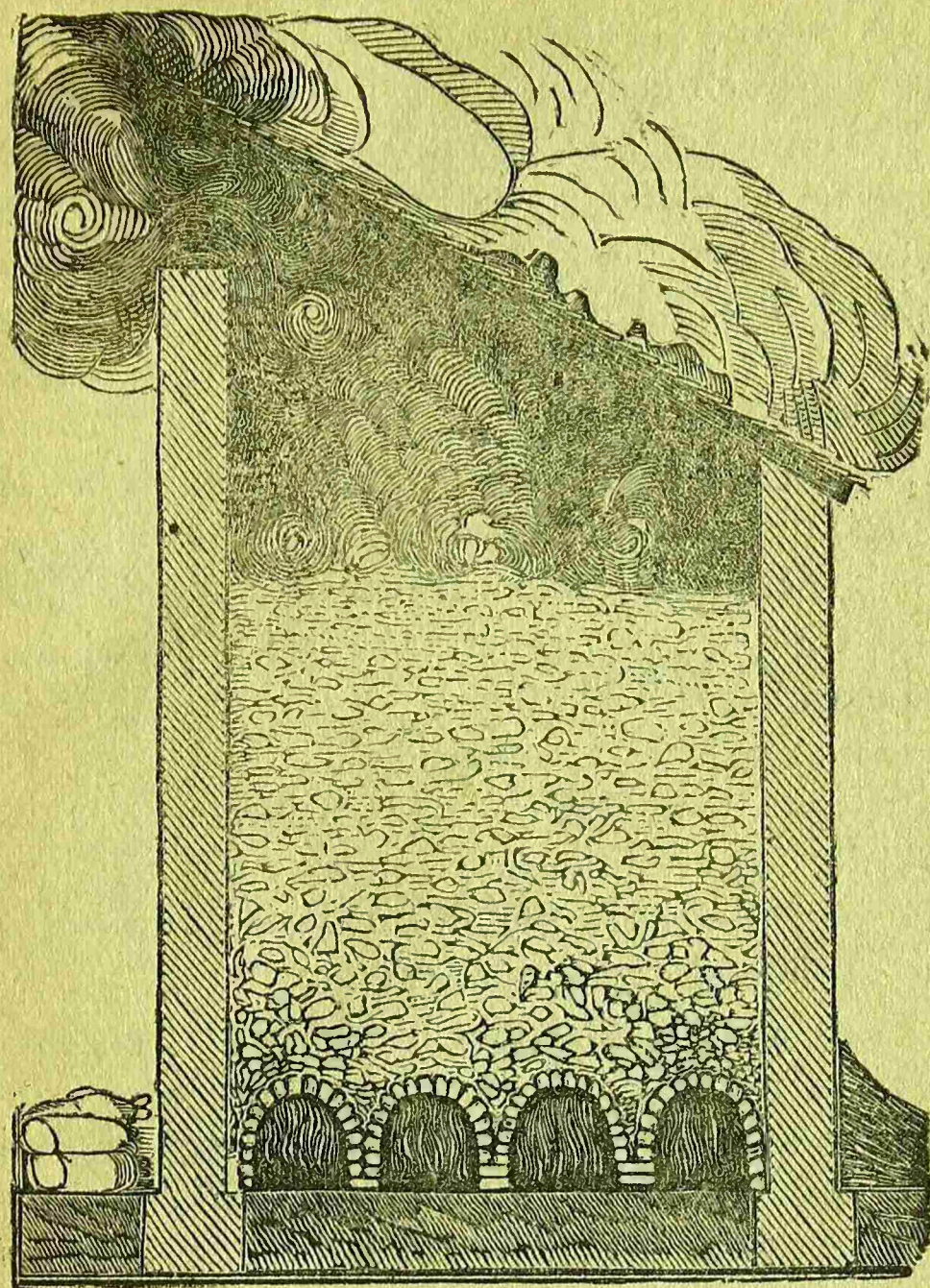


Fig. 114.

93—De donde viene el yeso.—Ese polvo blanco que se mezcla con agua es yeso machacado; pe-

93.—Se encuentra el yeso ya formado en la tierra?—Cómo se fabrica?

ro el yeso es una piedra que no se encuentra naturalmente en la tierra. Así como la cal, es indispensable fabricarlo.

Para hacer yeso se hace calentar una piedra que se encuentra en las canteras [fig. 114] y que se llama piedra de yeso; cuando la piedra de yeso está suficientemente caliente, se cambia por completo en yeso; es preciso entonces machacarla en una especie de molino, de donde se saca un polvo blanco que se pone en bolsas y que es necesario guardar en un lugar seco.

94.—Para qué sirve el vidrio; la cristalería.

—Luego que fueron hechas las ventanas de la casa se les pusieron vidrieras á través de las cuales pasa la luz, sin que pueda penetrar el aire. El vidrio que sirve para hacer las vidrieras es duro y muy transparente; se quiebra con facilidad.

Los vasos, las garrafas, las botellas, son también de vidrio. El vidrio se fabrica: no se le encuentra ya hecho en la tierra. Es un trabajo muy difícil y muy fatigoso el de hacer el vidrio.

El vidrio más corriente, el que, por ejemplo, se emplea para hacer botellas, se fabrica con greda, arena y cenizas de madera, sustancias que se derri-ten juntas al calor de un fuego muy activo.

95.—El papel.—¿Con qué se hace el papel en

94.—Nombradme algunos objetos de vidrio.—Se encuentra el vidrio ya hecho sobre la tierra?—Con qué se hace el vidrio?—Cómo se hacen las botellas y los cristales de las vidrieras?

95.—Con qué se hace el papel?—Qué es el papel engomado?

que escribimos, ó el que sirve para libros, ó el que se adhiere á los muros de las habitaciones? (fig. 115).

Principalmente con trapos viejos que recogen los traperos. A los trapos se les añade frecuentemente paja y madera.



Fig 115.

El papel en que se escribe es liso y no absorbe la tinta; se dice que está engomado. El que sirve para hacer libros casi nunca está engomado, y no se puede escribir sobre él; así es el papel de este libro.

RESUMEN.

Las vigas y las tablas se hacen con los grandes árboles del bosque. Las vigas y la tablazón sostienen los techos. Para impedir que el agua que cae

sobre el techo entre á la casa se cubre aquel con tejas ó con pizarras.

Se cubren también los techos de las casas de los campesinos, en algunas comarcas, con paja; estas habitaciones se llaman *chozas*.

El vidrio es muy duro y muy transparente.

Es preciso fabricar el vidrio, pues no se le encuentra hecho en la tierra.

Es un trabajo muy penoso el de la fabricación del vidrio, á causa del gran calor con que se ejecuta.

El papel se hace con trapos viejos, con paja y con madera; con esas substancias se hace una pasta que se deposita en forma de láminas sobre una tela metálica, y que se seca en derredor de grandes cilindros calientes.

El papel que no absorbe es el engomado; el de los libros, casi nunca es engomado.

LECCION DECIMA SEXTA.

Los combustibles.

96.—**Cuerpos que se queman**—Ved un leño; puede quemársele; es un combustible. De la misma manera puede quemarse el papel, la paja, el carbón: todas estas substancias son también combustibles.

En general, un combustible es una substancia que puede quemarse.

96.—Qué es un combustible?

Muchos cuerpos pueden ponerse en el fuego sin que se quemen: si, por ejemplo, hacemos esto con una barra de hierro, desde luego se calienta muchísimo, quema los cuerpos que toca, pero ella no se consume, y tan luego como se enfría vuelve á lo que era antes de calentarse. Por el contrario, cuando son quemados un leño ú otro combustible, se destruyen, y no puede dárselos el aspecto que tenían antes de ser quemados.

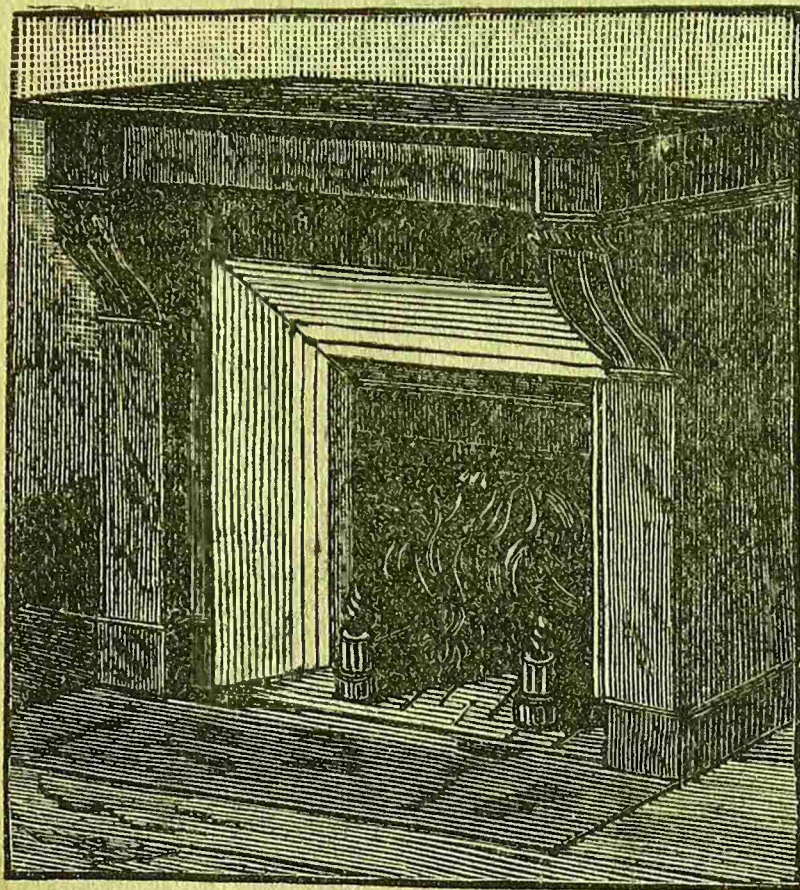


Fig. 116.

Cuando un cuerpo se quema de este modo se dice que está en combustión. (Fig. 116).

97.—Cómo se hace para quemar un leño.—

97.—De qué se compone una pajuela?—Por qué una pajuela tiene fósforo?—Por qué tiene azufre?—Cómo se quema un leño?

Tomemos un leño; en este momento no se quema; para ello es preciso ponerlo en contacto con el fuego, para lo cual se calienta fuertemente, al menos por una de sus partes.

Para llegar á ese resultado tomamos una pajueta; esta es, según sabemos, una barrilla cilíndrica de madera, amarilla oscura en uno de sus extremos cubierto de azufre, pues, en efecto, en dicho extremo, sobre el azufre, tiene un poco de fósforo, ordinariamente coloreado de rojo ó azul.

Frotemos la pajueta contra la pared, y el frotamiento calienta el fósforo al grado de que se inflama; inflamado el fósforo incendia el azufre que, á su vez, calienta la madera de la pajueta hasta que arde ésta.

¿Por qué se pone azufre en la extremidad de las pajuelas?

¿Por qué no se pone solamente fósforo?

Porque el fósforo arde con tanta violencia que no tendría tiempo de quemar la madera de la pajueta; y como el azufre arde con más facilidad que la madera, y con menos rapidez que el fósforo, permite que aquella se inflame.

La madera de la pajueta se quema, pero sabemos que no podría quemarse el leño de que hablamos al principio, inflamándolo directamente con la pajueta, pues ésta ardería demasiado pronto para que nuestro leño pudiera encenderse. Coloquemos ahora debajo de él unas ramas pequeñas que arden con facilidad, y más debajo aún pongamos papel, que se inflama más pronto que la leña menuda; finalmen-

te encendamos el papel con la pajuela, y desde luego también el leño se quemará.

98.—El aire es necesario para que un cuerpo se queme.—Colocándonos enfrente de una chimenea encendida se siente muy bien una corriente de aire frío que viene de las ventanas ó de las puertas del cuarto en que aquella se encuentra, y que se introduce en ella.

Suprimamos esa corriente de aire; pongamos, por ejemplo, el leño que acabamos de encender, cuando esté quemado á medias, en una vasija que pueda cerrarse herméticamente con una tapadera; luego que el leño ha permanecido por algunos instantes encerrado así, se apaga por completo.

Para hacer fuego es preciso que la madera esté al contacto del aire, y para mantenerlo por largo tiempo, necesario es que esté enmedio una corriente de aire.

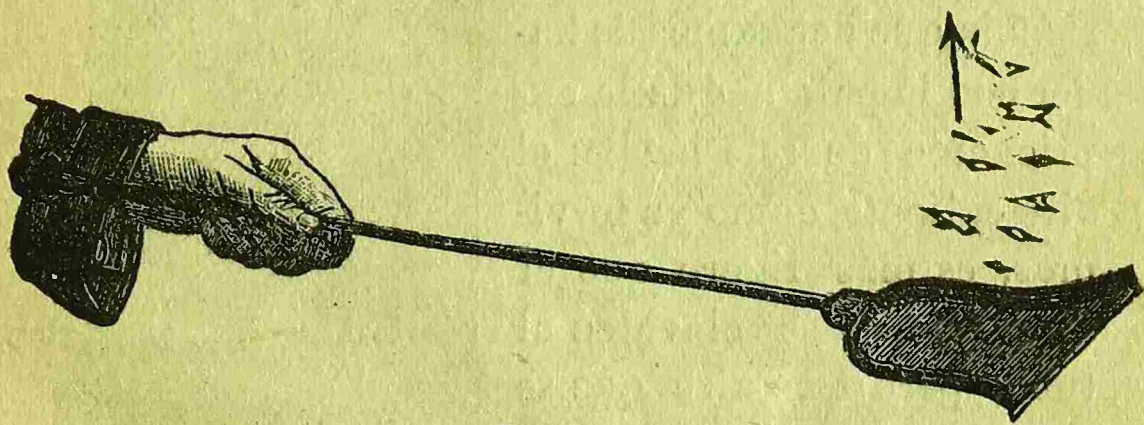


Fig. 117.

99.—El aire caliente es más ligero que el aire frío.—Tomemos una pala de fragua, calenté-

98.—Por qué la madera inflamada no continúa quemándose si se cubre con una tapadera?

99.—Por qué se elevan los pedacitos de papel arrojados sobre una pala calentada hasta el rojo?

mosla mucho y no la retiremos del fuego sino hasta que esté roja; dejemos caer sobre ella algunos pedazos de papel, muy pequeños (fig. 117); veremos que no permanecen sobre la pala, sino que se elevan y van á caer más lejos; la razón es que el aire al calentarse con el contacto de la pala se vuelve más ligero que el aire frío, y se lleva, al elevarse, los pedacitos de papel.

100.—Cuando un cuerpo se quema, se produce una corriente de aire.—

Arrojemos ahora un pedazo de papel sobre el fuego de una chimenea (fig. 118); el papel se inflama, y casi siempre lo vemos desaparecer prontamente en el tubo de la chimenea. La experiencia que acabamos de hacer con la pala nos da la explicación de este hecho: el aire caliente, como ya lo vimos, es más ligero que el aire frío, y se eleva en el tubo; pero este aire que se eleva es reemplazado por aire frío que entra á la chimenea; éste se calienta al pasar sobre el fuego, su-

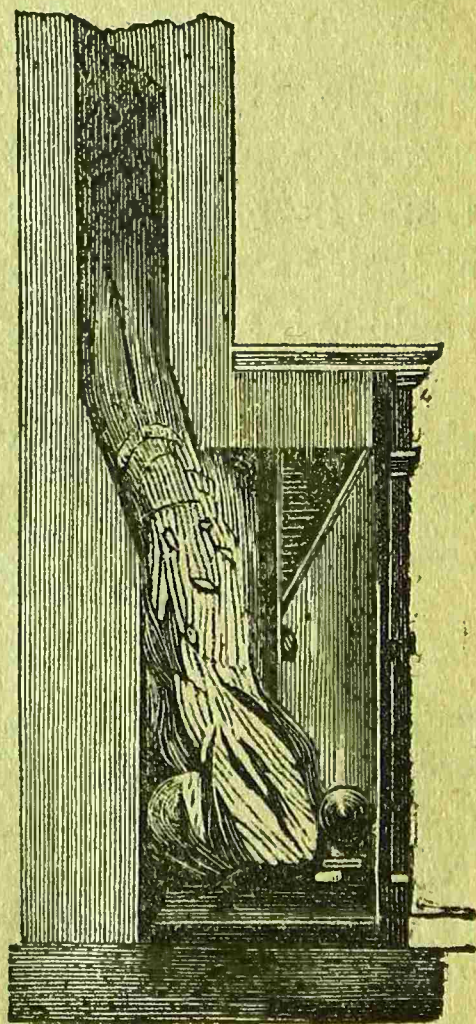


Fig. 118.

100.—Por qué la llama de un leño se eleva en la chimenea?—Qué queda en el hogar de la chimenea cuando el leño se quema?

be, á su vez, por el tubo, y así sucesivamente en tanto que hay fuego en la chimenea.

¿Por qué, pues, hemos colocado la leña menuda y el papel debajo del tronco y no encima?

Porque la flama sube.

¿Y por qué sube la flama?

Sube porque es arrastrada por la corriente de aire que entra á la chimenea.

101.—Lo que queda después que un cuerpo se quema.—Cuando el leño se quema por completo, no quedan sino cenizas. Las cenizas no se queman aun cuando se les caliente mucho; no representan sino una mínima parte del leño. Todo lo que no es ceniza pasó y salió por el tubo: tal es el humo.

El humo sube arrastrado por la corriente de aire, y deja en las paredes del tubo una materia negra que se llama *hollín*. El fuego que causa una chimenea se debe al hollín cuando se inflama; el hollín no es como las cenizas, pues puede incendiarse.

102.—Los combustibles producen calor; los combustibles alumbran.—Cuando se está quemando el leño de que hemos hablado ¿qué sensación se experimentaría al acercar la mano?

Se sentiría calor; el leño calienta.

Y si el mismo leño se quema en un cuarto oscuro producirá un resplandor vacilante que propor-

101. —Qué es lo que sube sobre la llama en el tubo de una chimenea?—Qué es lo que se deposita en las paredes del tubo?—Cuál es la causa de los fuegos de la chimenea?

102.—Cuáles son los dos usos de los combustibles?

cionará al cuarto alguna claridad; el leño, pues, alumbraba cuando arde.

Así, un combustible puede calentar y alumbrar; de ellos hay algunos mejores para calentar, y otros para el alumbrado.

Vamos desde luego á estudiar uno por uno los combustibles más empleados para calentar.

RESUMEN.

Algunos cuerpos, cuando se calientan mucho, pueden arder: son los combustibles: prodúcese entonces lo que se llama una combustión.

Los combustibles no arden más que en el aire, y mientras más se renueva éste en derredor de ellos, es más activa su combustión.

Esta renovación de aire se efectúa naturalmente, porque ese elemento se calienta al pasar sobre el combustible y se hace entonces más ligero; el aire caliente sube y es reemplazado por una nueva masa de aire frío.

Cuando un cuerpo se ha quemado deja cenizas; lo que de él falta se ha convertido en humo.

Los combustibles cuando arden producen calor y luz; se utilizan para calentar y alumbrar.

LECCION DECIMA SEPTIMA.

El calor y el alumbrado.

103.—La chimenea.—Cuando hace frío se enciende fuego en las habitaciones; cuando la corriente de aire que viene de la puerta ó de las ventanas del cuarto y entra á la chimenea, es regular, se dice que la chimenea tiene buen tiro.

Para que los leños ardan es necesaria, como ya sabemos, esa corriente de aire; si se cerrase el tubo de la chimenea, no tendría tiro, y el fuego se extinguiría. Para que el aire entre á la chimenea y rodee todos los leños se colocan estos sobre unos morillos. (fig. 116.)

104.—El fuelle.—Cuando el tiro no es bastante bueno, el fuego se extingue; es necesario entonces soplar sobre él. He ahí un fuelle: (fig. 119) cuando

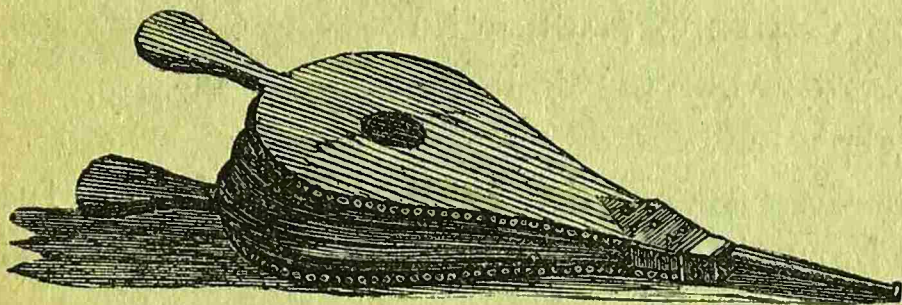


Fig. 119.

se separan uno de otro sus dos mangos entra el aire al fuelle; cuando se les aproxima, el aire que ha en-

103.—De dónde viene la corriente de aire que entra á la chimenea?—Por qué es necesaria esta corriente?—Qué sucedería si se cerrase el tubo de la chimenea?—Para qué sirven los morillos?

104.—Para qué sirve el fuelle?—Cómo se activa un fuego de leños?

trado al fuelle sale de él rápidamente por el tubo, y puede ser lanzado sobre los leños que arden entonces con más facilidad.

105.—La estufa.—También se proporciona un calor con estufas. (fig. 120.) Una estufa puede colocarse en la mitad de una pieza, que se calienta entonces más pronto. Es más económico servirse de una estufa que de una chimenea, pero el calor producido por la segunda es más sano porque el aire de la pieza se renueva más. Las estufas de ladrillo y de loza son mejores que las de hierro fundido, pues aunque necesitan más tiempo para calentar una habitación, ésta conserva mucho más calor que con las de la segunda especie.

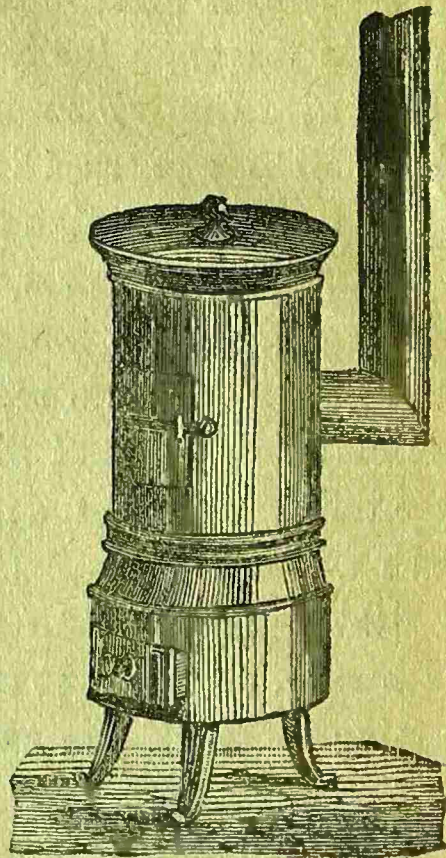


Fig. 120.

106.—El carbón de leña.—Para hacer fuego en una hornilla no se quema en ella madera, sino carbón de leña.

¿Por qué este carbón se llama de leña?

Porque se hace con leña.

¿Y de qué manera?

Para saberlo es preciso ir al bosque cuando los carboneros están allí. Al llegar á un lugar en que

105.—Cuál es la ventaja de las estufas?

106.—Cómo se hace el carbón de leña?—Por qué se cubre con tierra el montón de leña que se quema?

se han cortado muchos árboles vemos un humo azul que sale de un montón de tierra. ¿Qué hay allí? No es la tierra del montículo lo que se quema, es al madera. (fig. 121.)



Fig. 121.

Veamos cómo se hace el carbón. Sobre una rueda de tierra bien aplanada se colocan troncos de made-

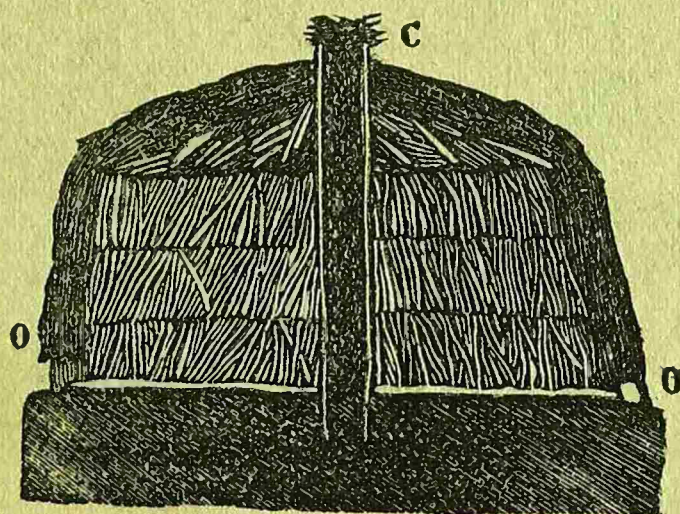


Fig. 122.

ra unos al lado de otros; de este modo se forma un

montón de madera (fig. 122) al que se le da fuego. Pero si se quemase de este modo la leña, pronto se acabaría y no quedarían sino cenizas; por esta razón se cubre con tierra la leña, que entonces se quema con lentitud; después, en un momento que saben determinar perfectamente los carboneros, se apaga el fuego y se destruye el cerrito de que hablamos: en lugar de la madera encontramos entonces el carbón.

107.—El carbón de piedra.—No es solamente madera lo que se quema en las estufas ó en las chimeneas.

En los países en donde no hay bosques y que no están lejos de un ferrocarril se quema carbón de piedra. Esta sustancia es una especie de piedra negra (fig. 123) que se encuentra en la tierra, á veces, á

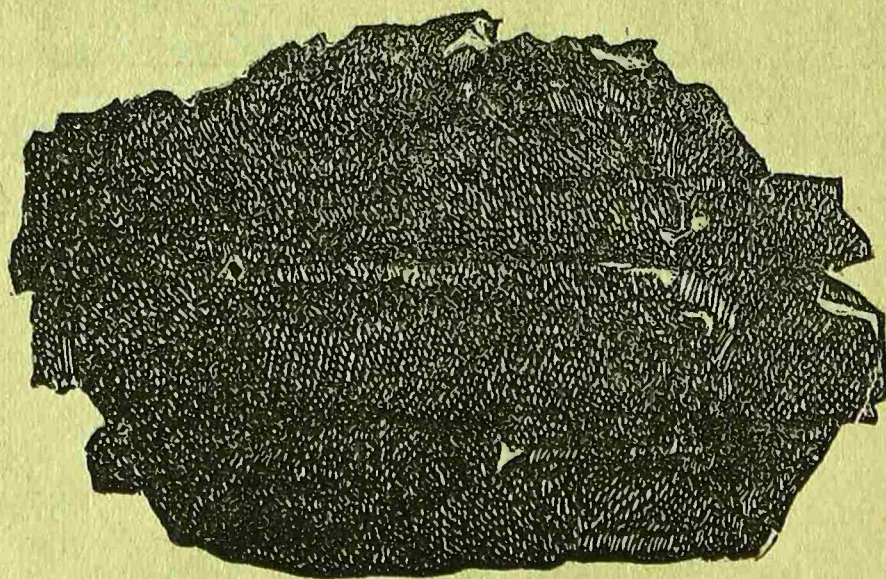


Fig. 123.

107.—Qué es el carbón de piedra?—Cómo se llaman los lugares de donde se saca el carbón de piedra?

gran profundidad; es necesario hacer una gran escavación para buscarlo.

Los lugares en que se encuentra esta piedra son las minas de carbón de piedra; es un trabajo muy penoso y lleno de peligros el de tales minas. (fig. 124.)

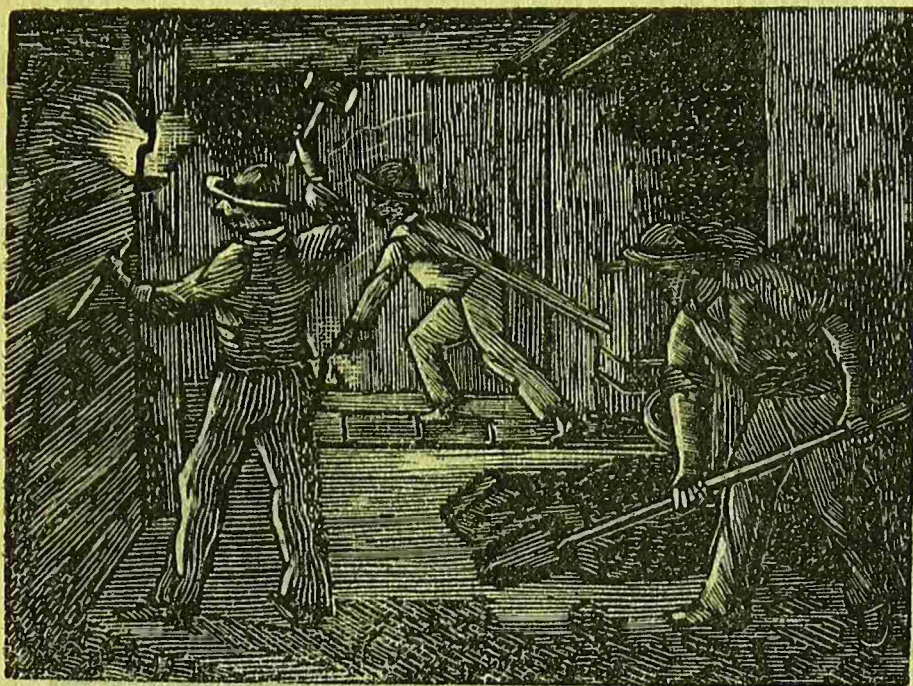


Fig. 124.

108.--La vela de cebo y la bujía.—Cuando llega la noche es preciso alumbrarnos. El fuego de la chimenea produce una ligera claridad en la habitación, durante las noches de invierno, pero esa claridad es insuficiente si queremos leer ó trabajar.

Para esto nos servimos de velas. Veamos una: es una sencilla mecha de algodón rodeada de sebo. Se

108.—Qué es una vela de sebo?—Por qué son preferibles las bujías á las velas de sebo?

enciende la mecha, el sebo se derrite, penetra en la mecha, y, al arder, da una flama brillante.

También hacemos mucho uso de las bujías. Veamos cómo son: no son blandas como la vela de sebo y casi no tienen olor; con ellas no nos vemos obligados á cortar la mecha á cada momento, como se hace con la vela de sebo.

Por lo demás, veamos esta última cómo escurre por todos lados, en tanto que la bujía que no es mucho más dura, escurre muy poco. (fig. 125 y 126.)

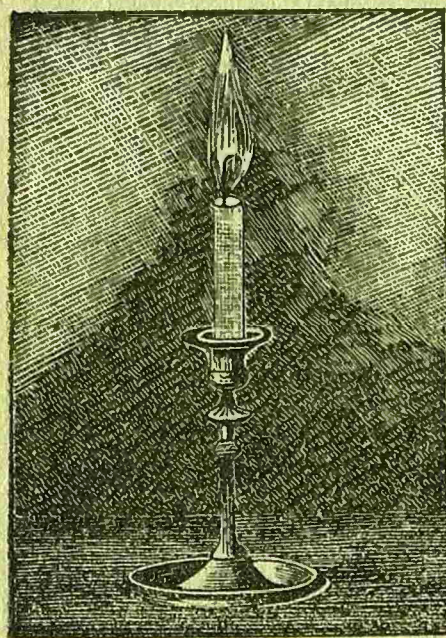


Fig. 125.

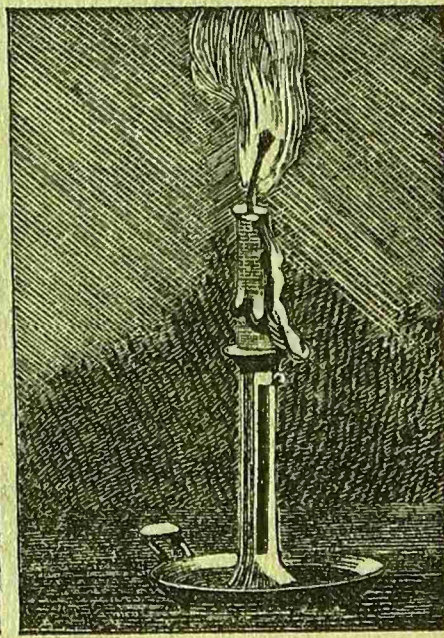


Fig. 126.

Es mucho más cómodo servirse de bujías que de velas de sebo, pero cuesta más caro lo primero.

109.—La lámpara de aceite.—La llama de las

109.—Por qué es preferible una lámpara de aceite á una bujía ó á una vela de sebo?—Cómo se hace llegar el aceite á la mecha de la lámpara?—Para qué sirve el botón que está al frente del tornillo de la lámpara?

bujías ó de las velas de sebo se mueve continuamente: es fatigoso leer mucho tiempo con la luz que producen, pues la menor corriente de aire la agita.

La lámpara que aquí vemos no tiene ese inconveniente; su flama rodeada de un cristal, no tiembla, y da siempre la misma luz. Hay también en la lámpara una mecha; lo que en este aparato brilla es el aceite, que se extrae de algunos granos.

Se llena de este líquido el pie de la lámpara que es hueco (fig. 127.) Cuando la lámpara se sube con

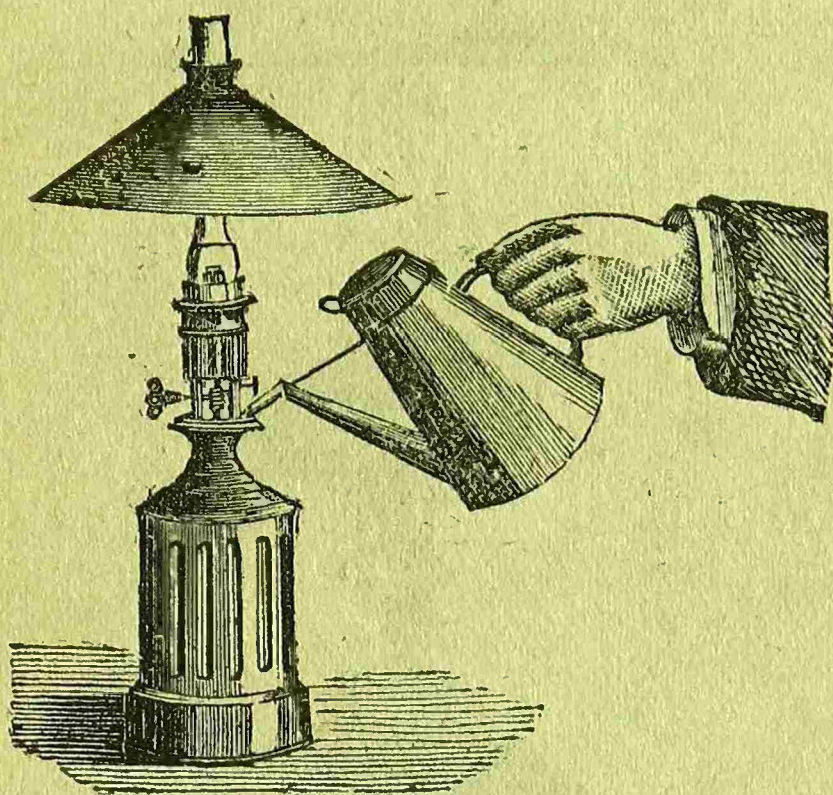


Fig. 127.

el tornillo que está á la izquierda (fig. 127), sube también el aceite por la mecha, perfectamente.

¿Deseamos mucha luz? Haciendo girar el botón que está colocado á la derecha, asciende la mecha y la flama brilla más; pero no la hagamos subir de-

masiado porque entonces la lámpara arrojaría humo.

110.—La lámpara de petróleo.—He aquí una lámpara de forma distinta de la que nos servimos habitualmente. (fig. 128): es una lámpara de petró-

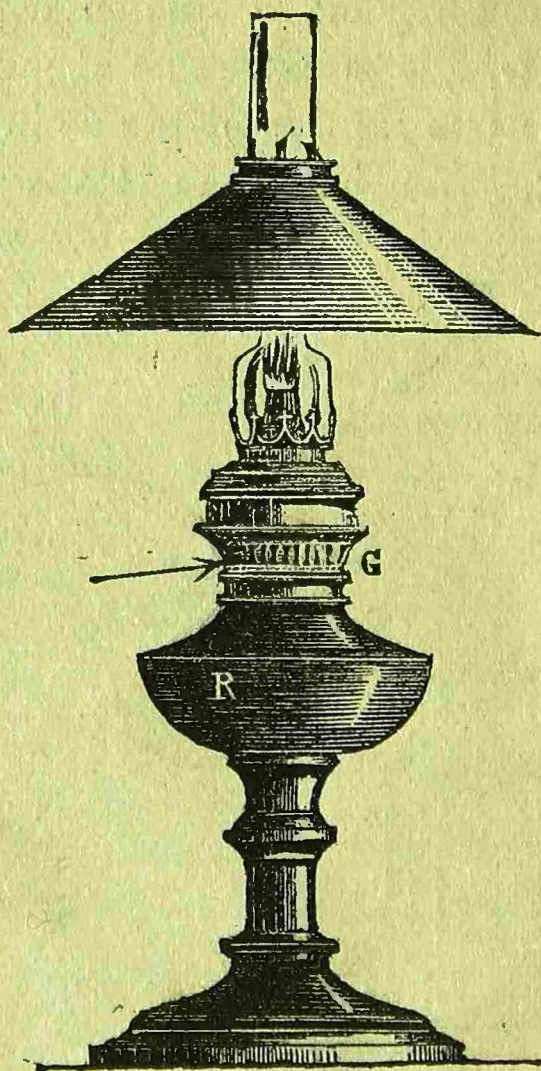


Fig. 128.

leo. No es aceite común el que se le pone, sino petróleo que es mucho menos caro.

110.—En dónde se encuentra el petróleo?—Cuál es el inconveniente de la esencia de petróleo?

El petróleo se encuentra en los terrenos de algunos países. Hay algunas clases de petróleos, como el llamado *esencial*, que se inflaman con mucha facilidad y que pueden causar un incendio si se derraman de la lámpara. (fig. 129.)

III.—El gas.—En la mayor parte de las ciudades se alumbran las calles con gas. El gas se fabrica haciendo calentar fuertemente el carbón de piedra en vasos donde no entre el aire.

El gas llega hasta los reverberos por medio de tubos en donde hay llaves que pueden abrirse ó cerrarse.

Si la llave se abre, nada se ve, pero se oye un silbido producido por la salida del gas; al mismo tiempo se percibe un olor penetrante; si se aproxima una cerilla, el gas arde en seguida dando una llama muy brillante. (fig. 130.)

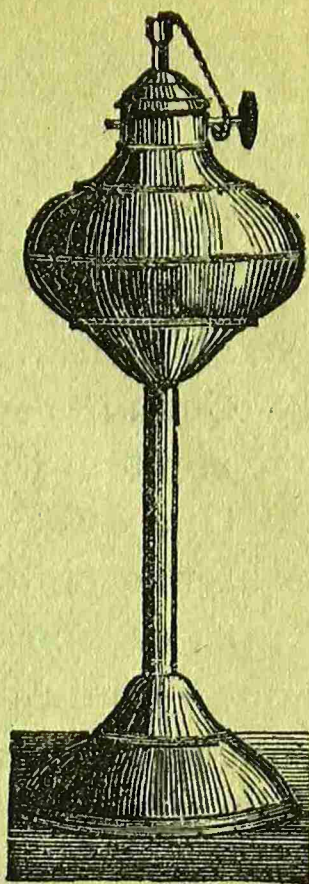


Fig. 129.

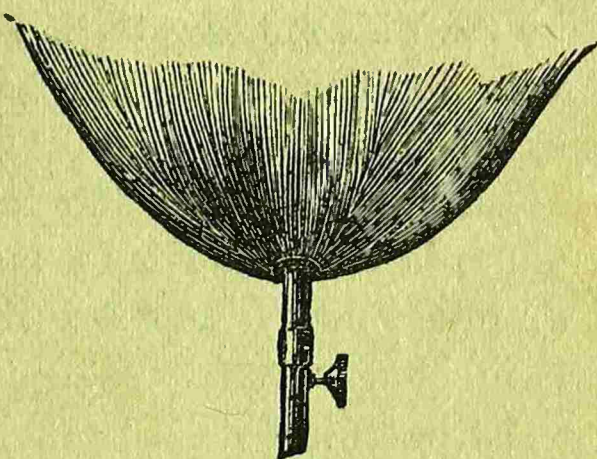


Fig. 130.

111.—Cómo se fabrica el gas?—Cómo nos alumbramos con el gas.

RESUMEN.

Para que la madera arda en una chimenea es preciso que haya una corriente de aire que entre á la chimenea.

Cuando esta corriente de aire no es muy fuerte se sopla el fuego con un fuelle.

Una estufa calienta más pronto una habitación que una chimenea.

El carbón de leña se fabrica quemando madera que se cubre de tierra, y apagándola antes que se quemase enteramente. El carbón de piedra se encuentra debajo de tierra en masas considerables que forman minas de carbón de piedra.

Una vela de sebo es una mecha de algodón cubierta de sebo. La bujía es mucho más dura que la vela de sebo; no se derrite tan fácilmente, y su luz es más regular.

La llama de una lámpara de aceite no tiembla como la de las bujías y las velas de sebo; se le puede hacer más ó menos brillante subiendo ó bajando la mecha.

El petróleo cuesta mucho menos que el aceite y alumbra muy bien; pero la esencia de petróleo puede algunas veces causar un incendio si se cae la lámpara.

El gas se fabrica calentando fuertemente el carbón de piedra. Por medio de tubos llega el gas hasta los reverberos en donde se le enciende.

LECCION DECIMA OCTAVA.

El hierro.

112.—Hierro.—El hierro es el metal de que nos servimos más.

Observemos un pedazo de hierro que sea parte de una de esas barras que se ven en todas las herrerías.

Probemos á decentarlo con un cortaplumas, y podremos, cuando más, hacer en él una rayita: el hierro es muy duro. Es más duro que el cobre, porque si procuramos rayar el hierro con un pedazo de cobre, no lo conseguiremos; al contrario, apoyando fuertemente el hierro contra el cobre decentaremos el cobre; frotamos con arena el hierro y el cobre, y veremos que el cobre se raya mucho más; se gastaría así más pronto; sucediendo lo mismo con el plomo ó con el zinc.

Tomemos ahora una lámina de palastro, que es también de hierro, y procuremos hacerla variar de forma. Lo conseguiríamos pero con mucho trabajo. Si torcemos una lámina de cobre que tenga el mismo espesor, se deforma mucho más fácilmente. Esto sucede porque, en efecto, el hierro es muy resistente.

Esta propiedad de no dejarse deformar con facilidad y de ser muy duro es la que hace que el hierro se emplee en multitud de circunstancias, por ejem-

112.—Es más duro el hierro que el cobre?—Cómo se prueba esto?—Puede hacerse cambiar de forma una lámina de hierro tan fácilmente como una de cobre?

plo, para hacer ejes de carruajes ó de wagones, que pueden soportar pesos muy considerables; arados y azadas que se gastan muy poco al cavar la tierra; clavos que pueden recibir violentos martillazos sin perder la figura; los martillos mismos son de hierro; si se hiciesen de otro metal, de cobre ó de zinc, por ejemplo, se gastarían mucho más pronto.

Las ruedas de los carruajes se destruirían en bre-

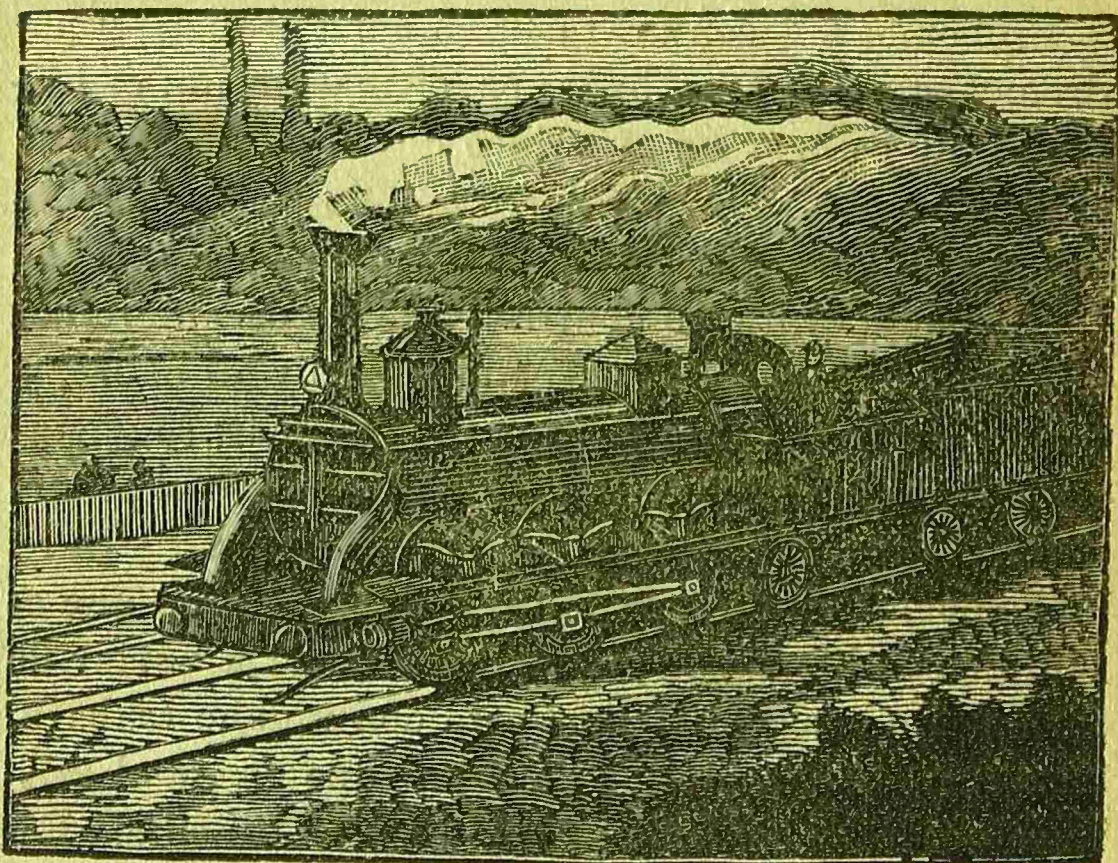


Fig. 131.

ve si el carretero no las forrase de hierro; por eso es también que para impedir que los caballos gasten los cascos en los guijarros del camino el albéitar les pone clavos de hierro en los pies. En general, el hierro se emplea para fabricar la mayor parte de las máquinas, tales como las locomotoras; (fig. 131.) también se le usa en las construcciones.

Un hilo de hierro se rompe con mucha dificultad; los del mismo espesor que se hiciesen con estaño ó plomo no resistirían tanto; así, cuando se quieren sostener objetos muy pesados, por ejemplo, puentes colgantes (fig. 132), se sirve uno de alambres de hie-

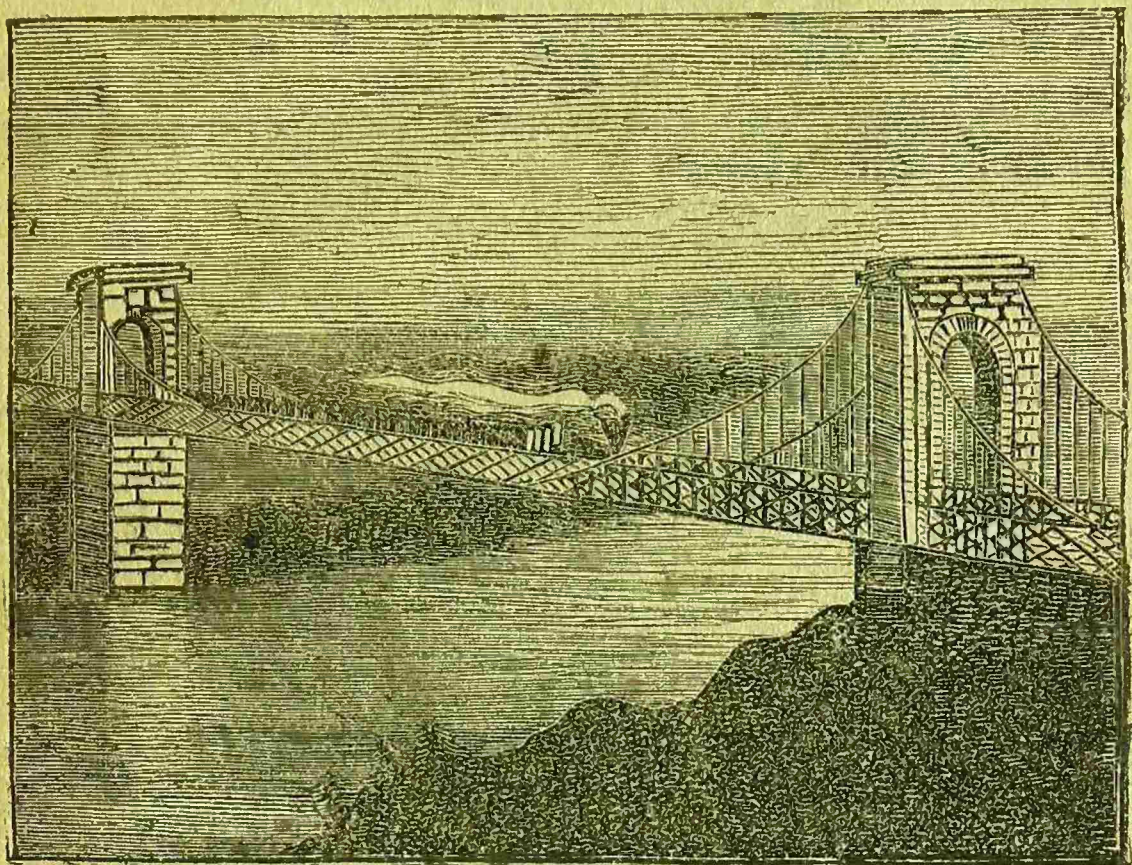


Fig. 132.

rrero. Los hilos de los telégrafos son también de hierro; si se hiciesen de cobre sería necesario que fuesen más gruesos para tener igual resistencia, ó bien sería necesario un número mayor de postes.

113.—Bronce.—Estudiemos ahora un pedazo de bronce, comparémosle con el hierro y veremos que

113.—Nombradme algunos objetos de hierro.—Decidme la ventaja que hay en fabricar de hierro estos objetos.—Puede ser trabajado el bronce con martillo?—Por qué esa diferencia con la manera de trabajar el hierro?—Cuáles son los usos del bronce?

se distingue de él por varios caracteres. Habríamos podido golpear el hierro dándole fuertes martillazos, y jamás lo habríamos quebrado; por el contrario, si golpeamos con un martillo un pedazo de bronce ciertamente que lo quebraremos. El bronce que es casi tan duro como el hierro, no tiene la misma resistencia para los choques; no puede forjarse como el hierro: por esta razón no se sirve uno nunca de bronce para fabricar objetos que por el uso á que se les destina deben recibir golpes.

Tampoco se hacen hilos como con el fierro.

Pero el bronce tiene la ventaja de fundirse más fácilmente que el hierro; en lugar de permanecer sólido como el hierro, se vuelve líquido prontamente; así, pues, se puede hacer correr el bronce líquido en los moldes. De esta manera se fabrican estufas, marmitas, estatuas pequeñas, lo mismo que columnas, fuentes, enrejados y cañones.

114.—Acero.—Tomemos la lámina de un cuchillo: no es ni de hierro puro ni de bronce; es de ace-

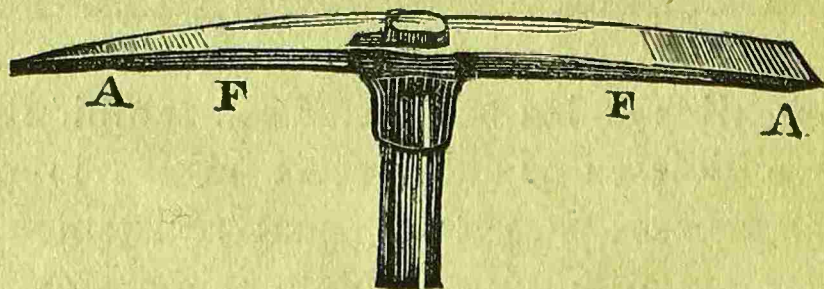


Fig. 133.

ro; intentemos rayarla con un cortaplumas; lo lograremos menos que con el hierro y el bronce.

Se hacen de acero todos los útiles que deben ser

-
- 114.—Es más duro el acero que el hierro y que el bronce?
 —Cómo se prueba esto?—Citadme algunos objetos de acero.
 —Qué ventajas hay en hacer de acero estos objetos?

muy duros, como las tijeras, los cuchillos, las agujas, las sierras, las puntas de piocha (fig. 133,) el extremo de las rejas de arados.

Este resorte de péndola es también de acero; (fig. 134) es muy elástico.

El acero se quiebra fácilmente; los objetos que deben experimentar golpes violentos no deben ser de acero.

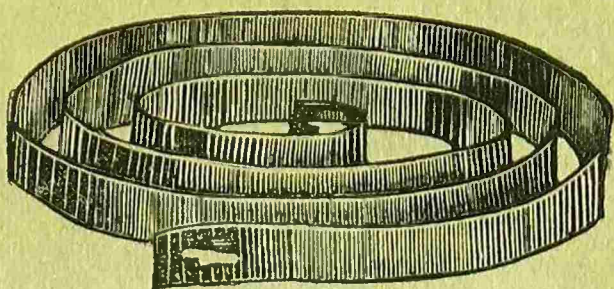


Fig. 134.

115.—De donde viene el hierro.—El hierro, este metal tan útil ¿se encuentra ya formado? No, es necesario hacerlo con una clase de piedra que se extrae de la tierra en ciertos países.

Se llama esta piedra *mineral de hierro*. Los lu-

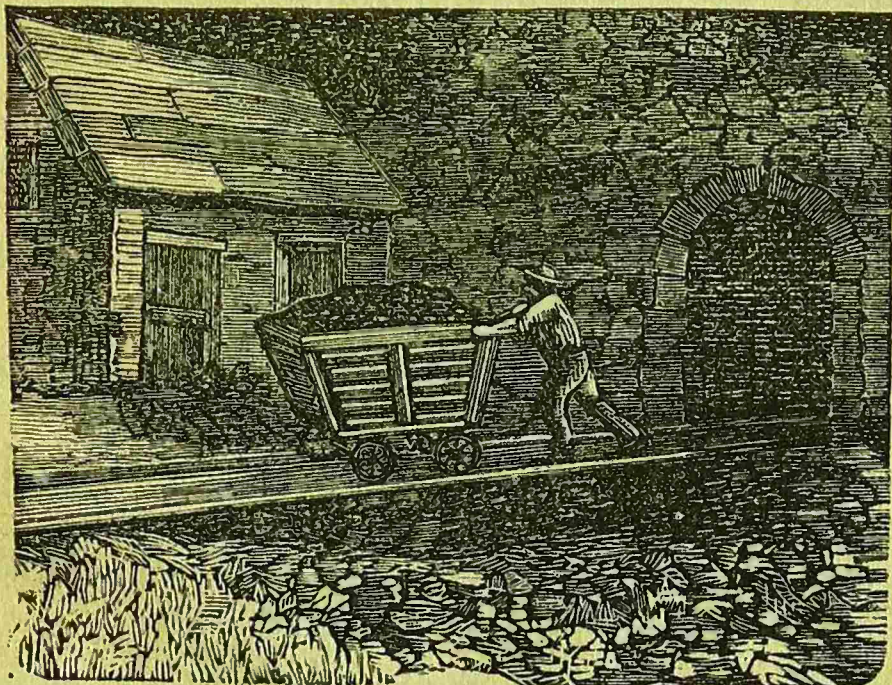


Fig. 135.

gares en que se encuentra este mineral son las minas de hierro. (fig. 135.)

115.—De dónde se saca el hierro?

116.—Los altos hornos.—En estos países se ven casi siempre cerca de la mina inmensas construcciones de ladrillo de donde sale humo, y que se llaman *altos hornos*. (fig. 136.) Allí se separa el hierro de la piedra mineral.

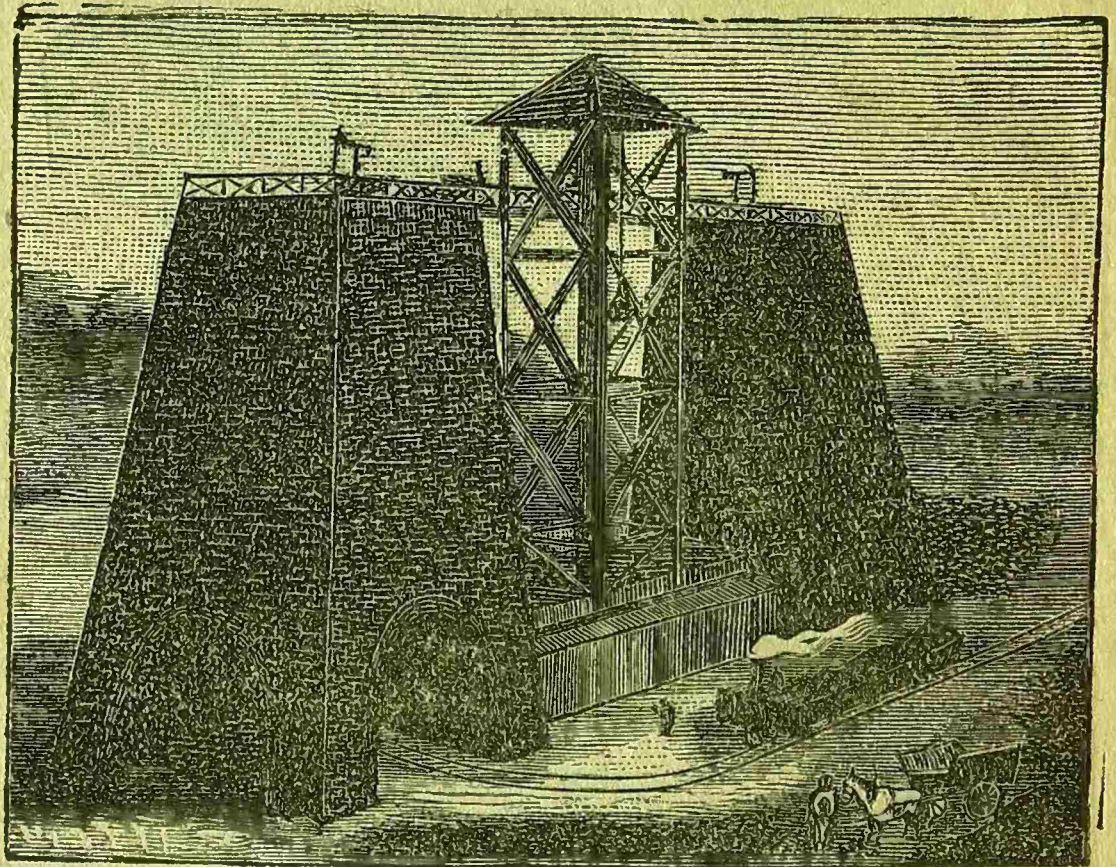


Fig. 136.

Es muy interesante observar el trabajo de un alto horno. Allí se ven wagones pequeños cargados de mineral, arrastrados por una locomotora, (fig. 136) y que salen de la mina; este tren de wagones llega debajo de una bóveda en donde se detiene. Se desenganchan los wagones unos de otros; los obreros que están arriba los elevan, y derraman en la enorme chimenea del horno el mineral que contienen.

116.—Qué es un alto horno?—Qué se pone en un alto horno?

Llega otro tren de wagoes, éste, cargado de carbón que se arroja en la chimenea del mismo modo.

117.—La colada.—Hay una cosa muy curiosa que observar, tal es la *colada*, es decir el metal fundido que corre por la parte baja del horno.

En el momento de la colada un obrero practica un agujero en la base del alto horno: el metal fundido, rojo, deslumbrante, descende como un torrente volcánico, y viene á enfriarse en unos canales hechos para recibirlo.

Cuando el metal se enfría, puede partirse un fragmento: es entonces hierro fundido. Con él, y en otros

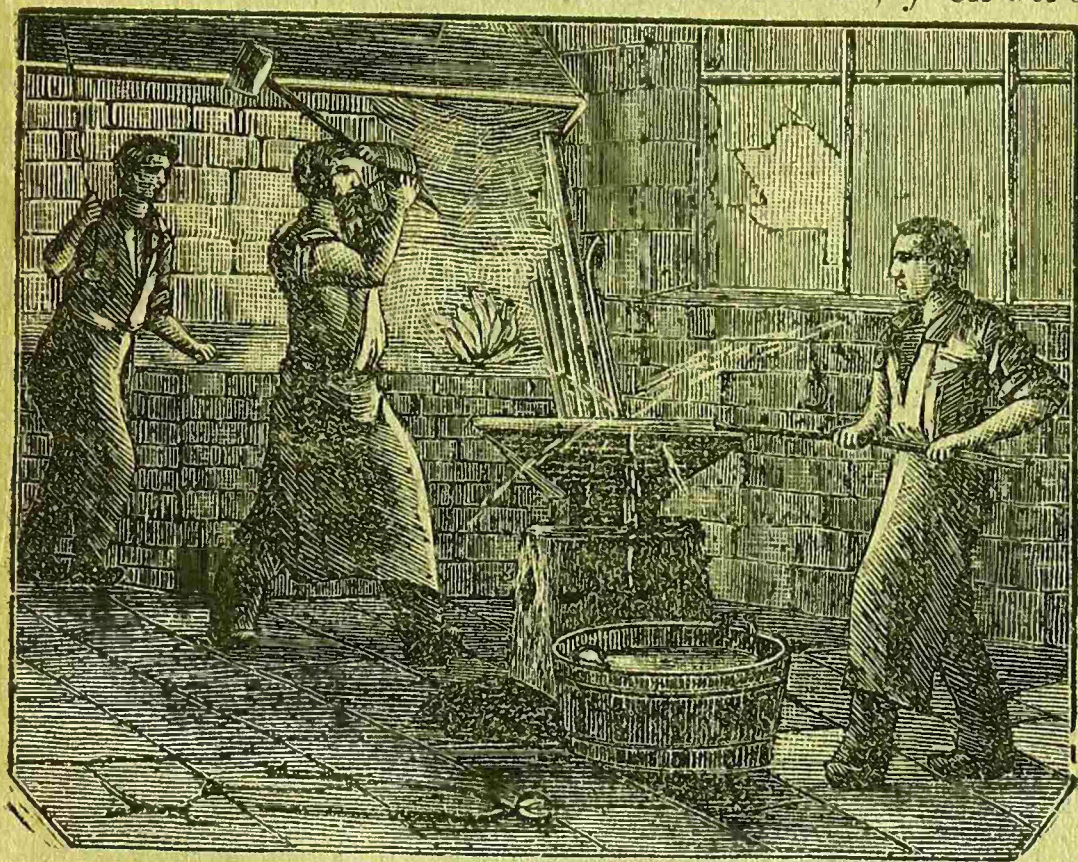


Fig. 137.

hornos, se hace el hierro ó el acero.

118.—El herrero.—Veamos cuál es el trabajo

117.—Qué es la colada?—Qué es el metal de fundición?

118.—Cómo forja el herrero el hierro?

del herrero cuyos estrepitosos martillazos oímos todo el día.

Hemos visto algunas veces una carreta cargada de barras de hierro, que descargaba en la puerta del taller; son barras que le han sido enviadas del lugar en que el metal citado se fabrica. Cuando se quiere forjar una de estas barras es preciso calentarla muchísimo, de modo que se ablande: entonces se puede, golpeándola con el martillo, hacerle tomar la forma que se desea. (fig. 137)

RESUMEN.

El hierro es muy duro; se raya difícilmente, y por consiguiente se gasta muy poco con el frotamiento; por esto es que se hacen de fierro todos los objetos cuyo empleo necesita muchos frotamientos; como son los arados, los ejes, las azadas.

Los alambres de hierro son mucho más resistentes que los del mismo espesor de otro metal cualquiera; así es que los puentes colgantes, los hilos de telégrafo, son de hierro.

El bronce es muy duro, pero muy frágil; un objeto de bronce puede quebrarse al caer, lo que no sucede jamás con el hierro. El bronce se funde con más facilidad que el hierro; puede ponerse en moldes para fabricar estufas, enrejados, etc.

El acero es más duro que el hierro y que el bronce: es mejor servirse de acero que de hierro para los objetos que deben sufrir frotamientos; pero el acero es más frágil que el hierro.

El hierro se extrae de un mineral que se encuentra en las minas de hierro.

Para separar el hierro del mineral en que está, se mezcla este mineral con carbón en un alto horno, y se le calienta mucho.

Así se transforma en metal de fundición.

Este metal corre por una abertura hecha en la parte baja del horno: esto se llama la colada.

Con el metal fundido se puede fabricar hierro y acero.

Los herreros dan al hierro la forma que quieren, golpeándole con un martillo cuando está muy caliente.

LECCION DECIMA NONA.

El zinc, el estaño, el plomo.

119.—La regadera.—La regadera (fig. 138) de que nos servimos para regar el jardín es de metal; pero este metal no es hierro, es zinc.

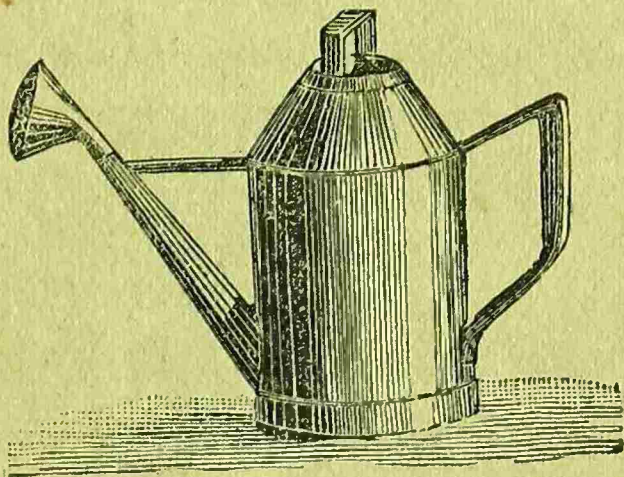


Fig. 138.

El zinc es un metal mucho menos duro que el hierro, de un color gris un poco azul; se le puede doblar con bastante facilidad. Los cubos, las bañaderas y algunos techados son de zinc.

119.—Qué es el zinc?—Por qué es preferible al hierro?

El zinc cuesta más caro que el hierro y es menos útil. Se emplea el zinc porque el agua no lo ataca, en tanto que al hierro lo enmohece.

No se usa el zinc en los utensilios de cocina, porque este metal forma con los alimentos verdaderos venenos.

120.—Las medidas de estaño.—Cuando se compra vinagre, aceite, ó cualquiera otro líquido, se paga según la cantidad que de él se toma. Para saber cuánto se ha comprado, el comerciante mide con vasos de diferente tamaño: tales son las medidas de estaño (fig. 139).

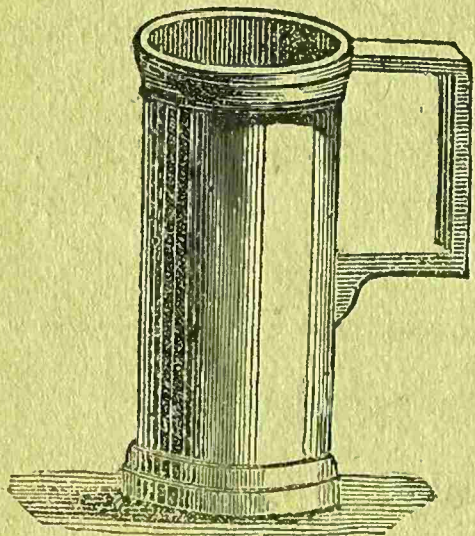


Fig. 139.

El estaño es un metal que se parece mucho al zinc, pero que no puede envenenar como éste.

Por esto es que se sirve uno de hojas delgadas de estaño para envolver y conservar el chocolate, el salchichón y los mostachones.

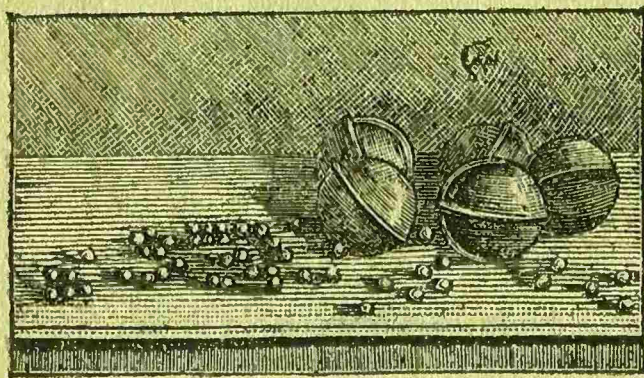


Fig. 140.

Por esto es que se sirve uno de hojas delgadas de estaño para envolver y conservar el chocolate, el salchichón y los mostachones.

121.—El plomo.

—El plomo es un metal brillante que se parece un poco al zinc y al estaño. De él se hacen balas pequeñas para cargar los fusiles.

De él se hacen balas pequeñas para cargar los fusiles.

120.—Qué es el estaño?—Qué empleo se hace de él?

121.—Qué es el plomo?—Qué usos se hacen de él?—De dónde se sacan el plomo, el zinc y el estaño?

Las balas que se emplean para la caza mayor son también de plomo (fig. 140).

El plomo es un metal muy pesado; así es que los pescadores hacen de él pedacitos que atan al sedal y á las redes (fig. 30) para que estas se sumerjan en el agua.

El plomo, el zinc y el estaño se extraen de minerales que hay en la tierra.

122.—El hierro se enmohece.—Los clavos y todos los objetos de hierro expuestos al aire se deterioran pronto; ya no brillan, y frotándolos un poco cae de ellos un polvo moreno rojizo: es lo que se llama *orín*.

Cuando los objetos de hierro se oxidan mucho, pierden su dureza y solidez y ya no pueden servir.

123.—Cómo se impide que el hierro se oxide.—La cerradura de la puerta de la casa es de hierro, y para impedir que se oxide se cubre con una capa de pintura. Cuando se construye una casa cuyas vigas, enrejados, columnas ó balcones son de hierro, se ve que todas estas piezas de hierro se cubren con una pintura roja; y esto se hace para impedir que se oxiden.

124.—El estañador.—Para cocinar es sabido que nos servimos de utensilios de hierro, cucharas, cazuelas, ollas. No se les puede pintar porque la pintura no resistiría al fuego. ¿Cómo impedir que se cubran de orín?

122.—Qué es el orín?

123.—Por qué se pinta el hierro?

124.—Qué es la hojadelata?—Cuáles son sus ventajas?

Hemos visto que el estaño no se destruye como el hierro, lo cual ha sugerido la idea de cubrir de estaño los objetos de hierro (fig. 141). El hierro estañado así, se llama hoja de lata.

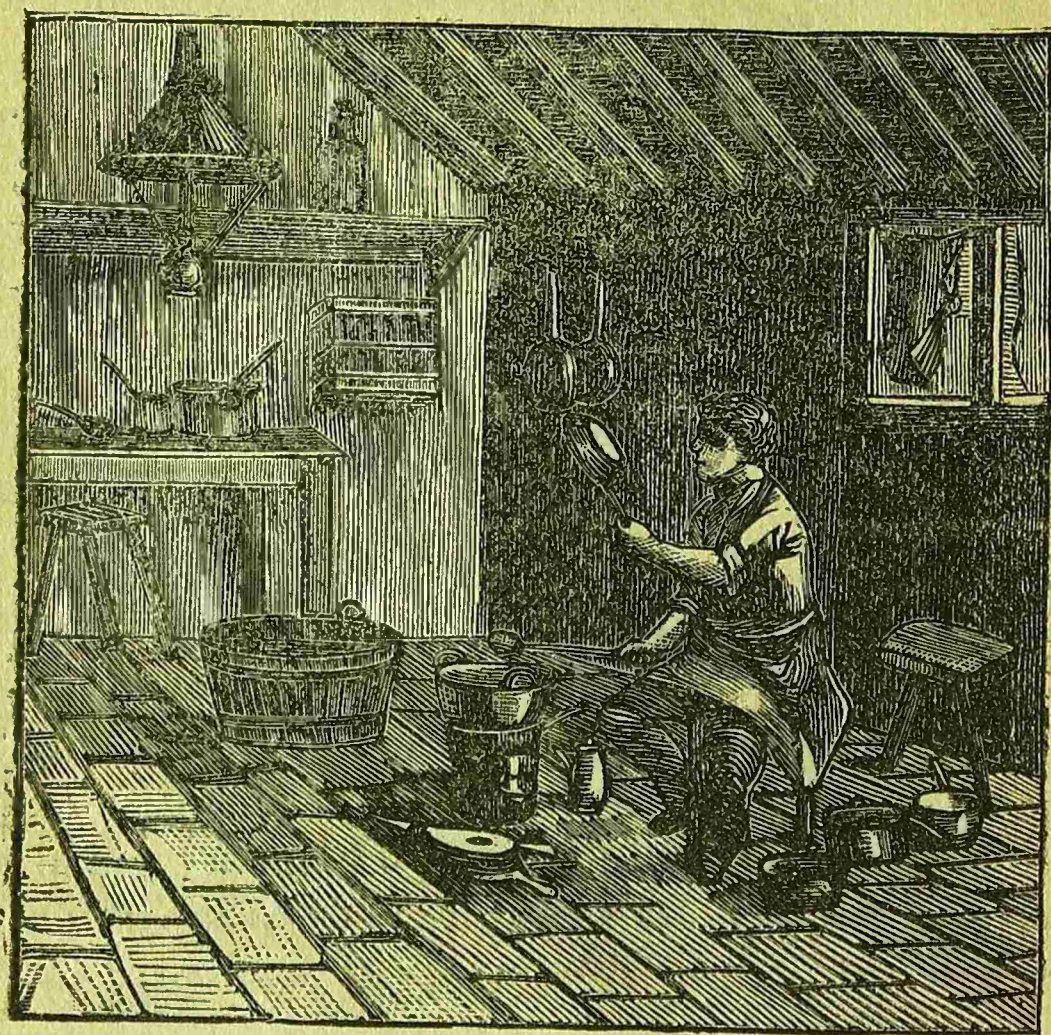


Fig. 141.

Pero el estaño no es duro, se gasta muy pronto; es preciso, pues, de tiempo en tiempo, hacer estañar de nuevo los objetos.

125.—Los alambres del telégrafo.—A lo largo de las grandes vías y de los caminos de hierro

125.—De qué son los alambres del telégrafo?—De qué están cubiertos?—Por qué se les cubre así?

Hay hilos de este metal, sostenidos por postes (fig. 142): son alambres del telégrafo que sirven para transmitir despachos.

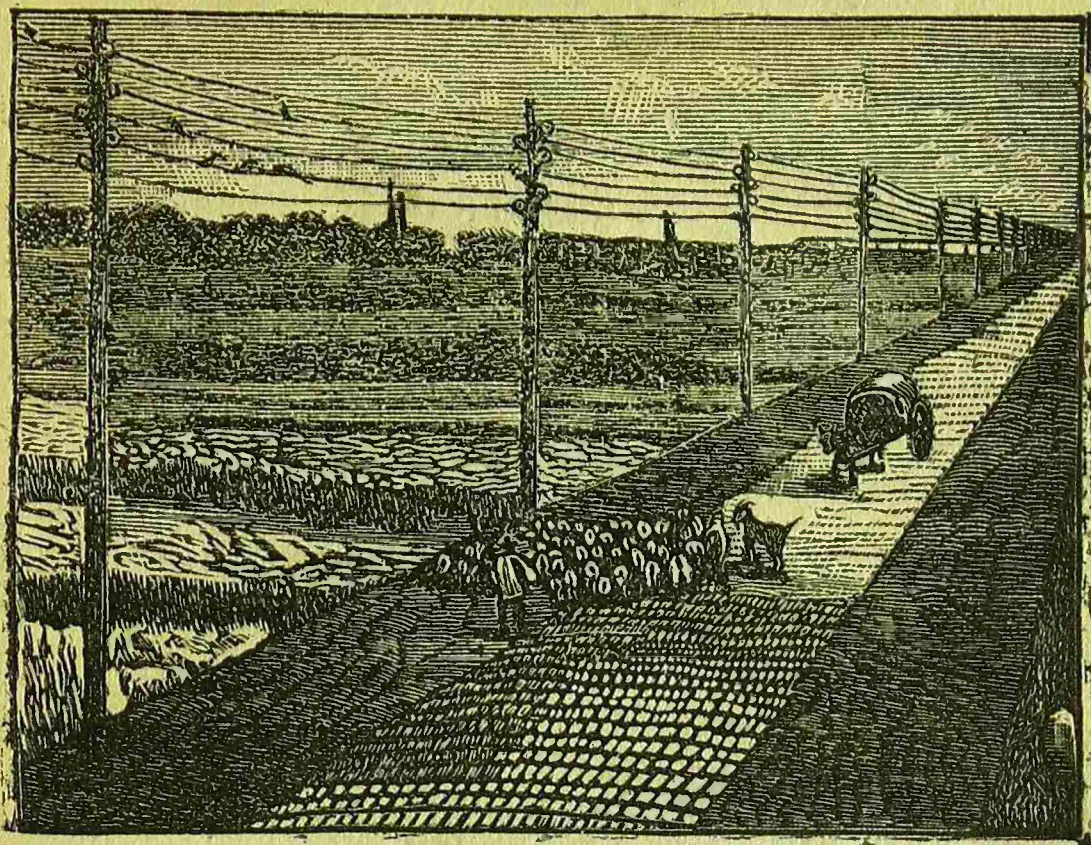


Fig. 142.

Es preciso también que no se oxiden, y por eso se les cubre de zinc. Esos alambres quedan entonces mejor protegidos que si se les cubriese con estaño.

RESUMEN.

El zinc es un metal menos duro que el hierro; el agua no ataca el zinc y sí al hierro, el cual se oxida.

El estaño se parece al zinc.

Si pusiésemos en vasos de zinc lo que comemos ó lo que bebemos podríamos envenenarnos; el estaño no producirá jamás este efecto.

El plomo se parece al zinc y al estaño; pero es mucho más pesado que estos metales.

El hierro empleado en las construcciones se pinta para impedir que se oxide.

Los objetos de hierro destinados á estar en el fuego, generalmente se cubren de estaño: se dice que están estañados, que son de hojadelata.

Los alambres del telégrafo están protegidos contra el orín por medio de una capa de zinc con que se cubren.

LECCION VIGÉSIMA.

El cobre, el latón, el bronce.

126.—El cobre es menos duro que el hierro.
—Muchos utensilios de cocina, calderos, cazuelas, etc., son de un metal rojo que, cuando se le frota, deja un olor desagradable: este metal es el cobre, vulgarmente llamado *cobre rojo*. El cobre cuesta más caro que el hierro; veamos por qué se le emplea á veces de preferencia al hierro.

Tomemos un pedazo de cobre; frotémosle con un clavo y veremos que se raya: el cobre es, pues, menos duro que el hierro, por lo cual no vemos casi nunca clavos de cobre. Notemos que puede doblarse un pedazo de cobre más fácilmente que si fuese de hierro.

126.—Citadme algunos objetos de cobre rojo.—Cuesta el cobre más caro que el hierro? —Es más duro que el hierro?

El cobre se extrae de un mineral que se halla en el suelo de algunas comarcas.

127.—El cobre puede envenenar. Cardenillo.—El cobre no se oxida como el hierro, pero en contacto con el aire húmedo se cubre de una delgada capa verde, que es lo que se llama cardenillo.

El cardenillo es un veneno; preciso es, pues, evitar por completo su formación en los utensilios de cocina. Para conseguir esto es preciso mantener esos objetos perfectamente limpios, lo que, por otra parte, no es difícil, porque el cardenillo no se adhiere con mucha fuerza al cobre. Tomemos, en efecto, un pedazo de cobre cubierto de cardenillo, frotémosle algo y veremos que el cardenillo desaparece y el cobre vuelve á tomar su brillo.

Ahora bien, aun cuando esté muy limpio un vaso de cobre puede ocasionar accidentes, pues ciertos alimentos como el vinagre, las frutas, las grasas, pueden, cuando están en contacto con el cobre, convertirse en verdaderos venenos, sobre todo si se dejan enfriar estos alimentos en el vaso de cobre.

128.—Estañadura del cobre.—Hay un medio muy sencillo de impedir absolutamente que tengan lugar estos peligrosos accidentes, y es cubrir de estaño la parte de los utensilios de cobre que debe estar en contacto con los alimentos; y esto es lo que

127.—Cuáles son los inconvenientes del cobre?—Qué es el cardenillo?—Cómo se le puede quitar?—Los utensilios de cobre para las cocinas pueden ser peligrosos?

128.—Cómo se puede impedir que sean peligrosos los utensilios de cobre?

siempre se hace; se estaña, por ejemplo, el interior y el borde de las cazuelas (fig. 143.)

129.—El cobre arde con una llama verde.—Pongamos un pedazo de cobre en un fuego algún tanto activo, y veremos que la llama que lo rodea

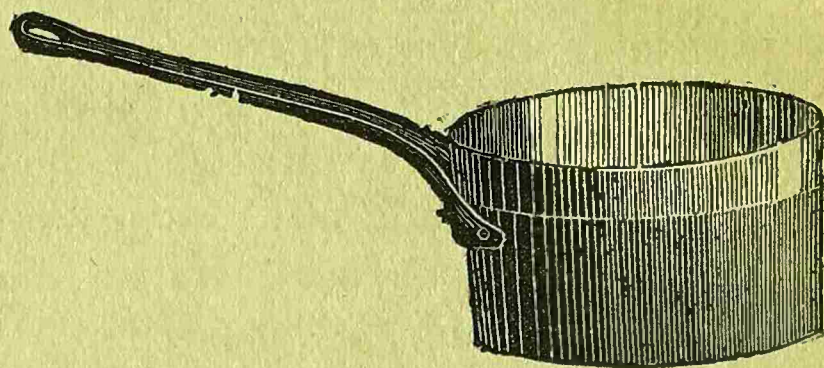


Fig. 123.

toma un tinte verde; también se ven á menudo pequeñas flamas verdes que envuelven el asiento de una cazuela puesta al fuego; es porque el cobre arde con una llama de ese color.

Las estrellas verdes, en los fuegos artificiales, se obtienen mezclando polvo de cobre con la pólvora.

130.—Latón. Candeleros, lámparas, instrumentos de música, etc.—Cuál es ese metal amarillo con que se hacen tantos objetos usuales como candeleros, balanzas, lámparas, botones de puerta, adornos de muebles, etc.?

129.—Qué se observa si se pone un pedazo de cobre en un fuego activo?—Se sirve uno á veces de esta propiedad del cobre?

130.—Citadme algunos objetos de latón.—Cuál es el color del latón?—Qué otro nombre se da al latón?—Qué ventajas tiene el latón sobre el cobre?—Con qué se hace el latón?

Es el latón, vulgarmente llamado *cobre amarillo*.

Qué ventajas tiene el latón sobre el cobre?

Que se funde á una temperatura mucho menos elevada y que el trabajo con él es más fácil; puede reducirse á láminas muy delgadas y trabajarse cómodamente con el martillo; se pueden también hacer de él hilos muy finos.

Esta gran facilidad para trabajar el latón nos explica su empleo tan frecuente; los instrumentos de música (pistón, trombón, corneta de caza, trompeta, etc.) son de latón.

El latón se fabrica fundiendo juntos en un horno zinc y cobre rojo.

131.—Alfileres.—El empleo más considerable de latón se hace en la fabricación de alfileres. Estos, en efecto, son de latón; su color blanco lo tienen porque se les cubre con una delgada capa de estaño para evitar el desagradable olor que el latón dejaría en los dedos. La fabricación de los alfileres es, por otra parte, muy complicada; un alfiler, antes de estar acabado pasa necesariamente por las manos de catorce obreros.

132.—La campana.—Es un metal muy sonoro el que sirvió para fabricar la campana de la igle-

131.—De qué se hacen los alfileres?—Por qué no son amarillos?

132.—Citadme algunos objetos de bronce.—Cómo se fabrica el bronce?

sia (fig. 144); pero no es amarillo y no es latón, es el bronce.

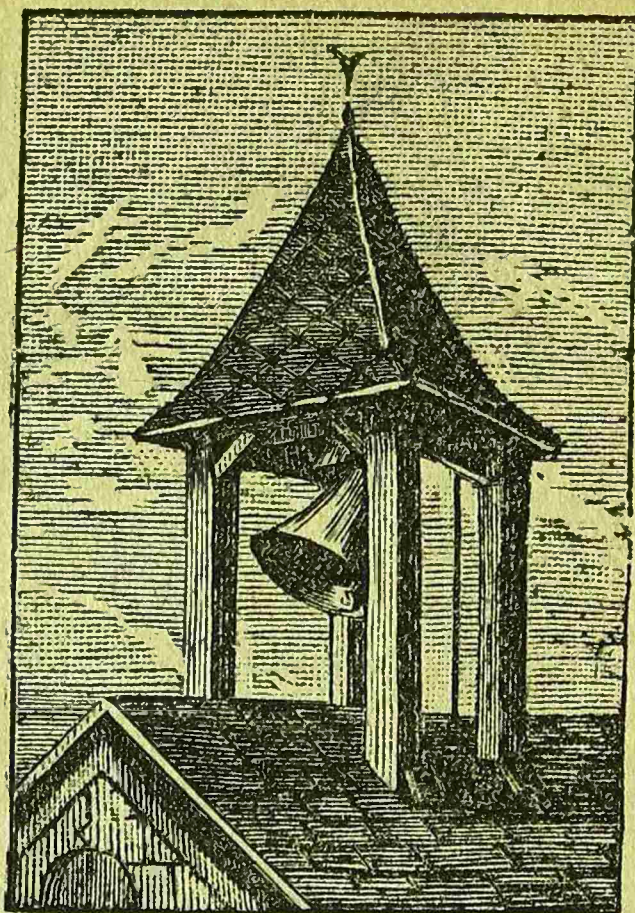


Fig. 144.

Con el bronce se hacen campanillas, timbres, cañones; también de bronce se hacen las monedas llamadas *centavos*.

El bronce se fabrica fundiendo en un horno estaño y cobre rojo. Es un metal que se funde fácilmente; por esto nos servimos de él para hacer estatuas.

RESUMEN.

El cobre es un metal rojo, más duro que el estaño, el zinc y el plomo, pero menos duro que el hierro.

El cobre se altera formando en su superficie una materia verde llamada cardenillo, que es un veneno peligroso.

Se remedia este inconveniente estañando, es decir, cubriendo con una capa de estaño los objetos de cobre.

El cobre arde con una llama verde. Se utiliza algunas veces esta propiedad en los fuegos de artificio.

El latón es una liga de cobre y zinc. Es un metal amarillo que se funde sin que haya necesidad de calentarlo tanto como el cobre, y que se puede trabajar con más facilidad. De él se pueden hacer hilos muy finos.

Se le emplea para hacer alfileres, candeleros, lámparas, etc.

Se le prepara fundiendo juntos zinc y cobre.

LECCION VIGESIMA PRIMERA.

La plata, el oro, las monedas.

133.—Por qué se hacen objetos de plata.— Hay costumbre de hacer de plata las cucharas y los tenedores (fig. 145). Tomemos esta cuchara; es blanca, brillante; si se le frota no se le encuentra aquel olor desagradable que tiene una cuchara de estaño: no se oxida como el hierro; no se reblandece como el zinc, el estaño, el plomo, el cobre; la podemos dejar expuesta al aire húmedo y la veremos permanecer siempre blanca; y si no está siempre brillante, basta frotarla un poco para devolverle su lustre natural.

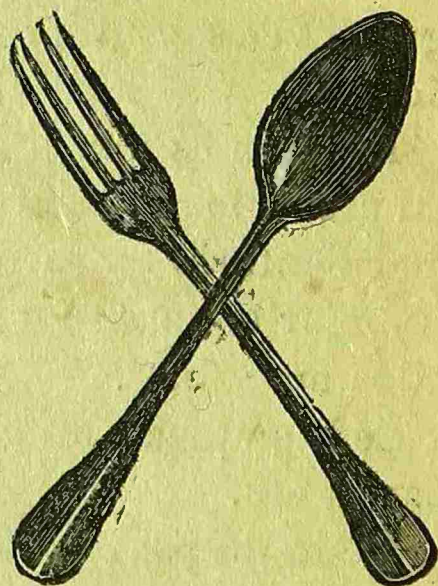


Fig. 145.

Mucho se reemplazan los cubiertos de plata con los de cobre plateado, substancia que se llama *ruolz*.

El aire no altera la plata, por eso se le emplea para hacer relojes, cafeteras, platones, platos, y sobre todo monedas.

Si cortamos una fruta con un cuchillo de acero,

133.—Citadme algunos objetos de plata.—Por qué es ventajoso hacer de plata esos objetos?—Qué es el ruolz?—Citadme algunos objetos que alteran la plata?

se sabe que si no se seca bien el cuchillo se forma sobre la hoja una mancha negruzca que da á la fruta un sabor á hierro; este inconveniente no lo hay con un cuchillo de plata, porque este metal no se altera con el jugo de las frutas. Por esto se hacen cuchillos de plata para los postres.

El único inconveniente que tienen los cubiertos de plata es que los huevos, la mostaza y el vinagre los alteran.

134.—La plata se calienta pronto.—Metamos la extremidad de esta cuchara en agua hirviendo, y dentro de poco no podremos tocar la otra extremidad sin quemarnos. Hagamos el mismo experimento con una llave larga ó con un tenedor de estaño, y veremos que estos objetos se calientan mucho menos pronto: la plata, pues, se calienta antes que los demás metales.

Por eso es que el asa de las cafeteras de plata se hace casi siempre de madera, de cuerno ó de marfil, pues no podrían tenerse con un asa de plata.

La plata es blanda; la plata pura se deforma y se raya fácilmente. Se le liga con el cobre para darle solidez. Así es que los objetos de plata tienen casi nueve partes de plata por una de cobre.

135.—De donde se extrae la plata.—En algunos países, en las márgenes del lago Superior, en América, por ejemplo, se encuentra la plata pu-

134.—Por qué el asa de las cafeteras de plata es de madera?—Por qué no se emplea jamás la plata pura?

135.—De dónde se extrae la plata?

ra; no hay más que cogerla de la tierra. Pero, por lo general, la plata se extrae de un mineral del que es necesario separarla, y esto á veces es una operación bastante difícil.

136.—El oro no se altera con el aire.—Sábase que el oro es un metal amarillo, brillante y muy pesado. El oro tiene las mismas cualidades que la plata; no se altera ni con el aire ni con la humedad; conserva siempre su hermoso color; piezas de oro ha habido que habiendo pasado enterradas un gran número de siglos, se han encontrado en perfecto estado de conservación.

El oro es menos alterable que la plata; así, las aguas sulfurosas, los huevos no lo ennegrecen.

Se hacen de oro los objetos de la misma naturaleza que los que se hacen de plata, como cajas de relojes, cadenas, dijes, y, sobre todo, monedas.

Lo mismo que la plata, el oro se raya y se deforma fácilmente; se le liga con el cobre para darle solidez.

El gran precio que se da al oro depende de su empleo para la moneda, y de su rareza.

137.—Doradura. —Plata sobredorada.—Se cubren con oro los diferentes metales, como el cobre, el bronce, etc.; su superficie se vuelve de este modo inalterable, y presenta las mismas ventajas que si

136.—Es el oro menos alterable que la plata?—Se deforma el oro fácilmente?—Se raya del mismo modo?—Cuál es la razón del gran precio del oro?

137.—Qué ventaja resulta de dorar ciertos metales?—Qué cosa es la plata sobredorada?

todo el objeto dorado fuese realmente de oro; este objeto cuesta así mucho menos y es más sólido.

La plata cubierta con oro tiene un gran valor; se le llama plata sobredorada.

138—¿De dónde se extrae el oro?—El oro se encuentra á veces en la arena. De este modo se ob-

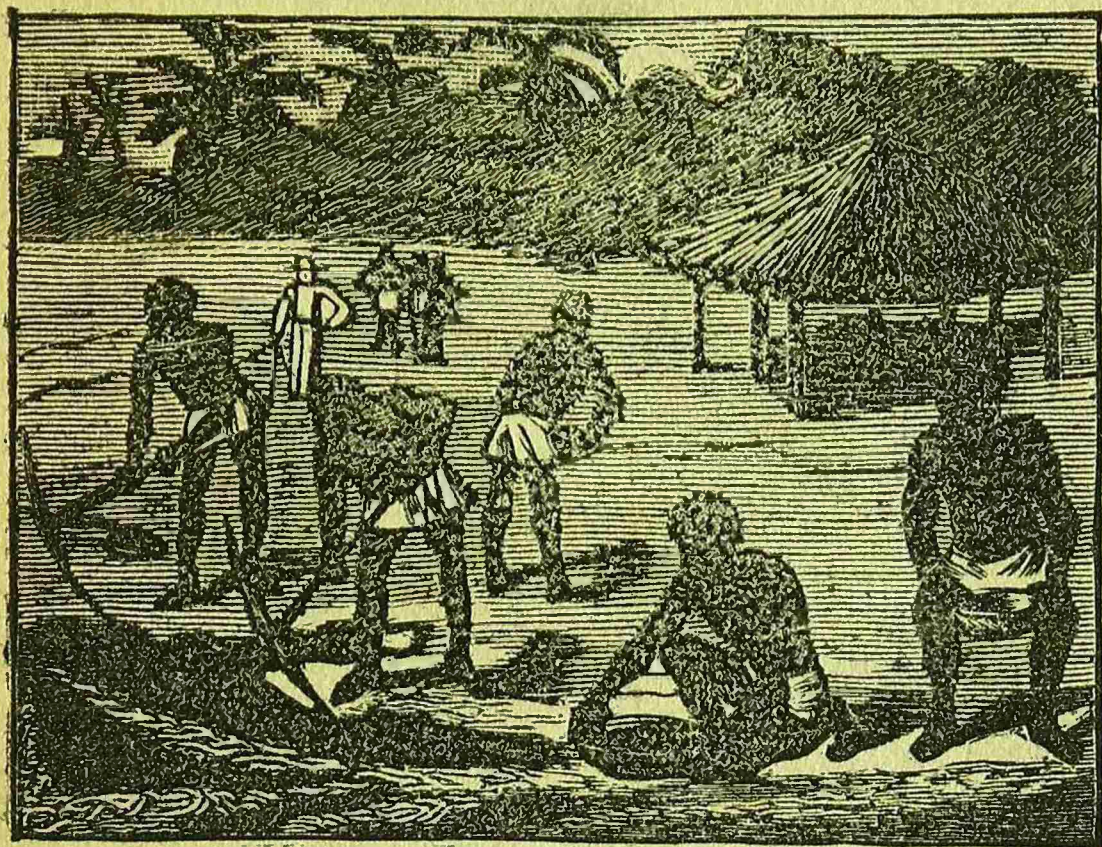


Fig. 146.

tiene, lavando la arena, en una colonia francesa de América, que se llama la Guayana.

La arena que encierra oro se mueve con fuerza en unas cubas de madera llenas de agua. El metal que es muy pesado, queda en el fondo y la arena es arrastrada por el agua que se derrama (fig. 146.)

138.—Cómo se separa el oro de la arena en la Guayana?

139.—¿Para qué sirven las monedas?—Cuando se compra alguna cosa, en cambio de ella se dan al comerciante algunas piezas de metal: estas son las monedas.

Las monedas no son útiles por sí mismas.

¿Para qué podrían servirnos los centavos ó las piezas de plata si no tuviésemos nunca nada que comprar.

En lugar de dar, por ejemplo, vino que se tenga en abundancia, para poseer trigo del cual carezca uno, nos servimos de monedas. Se recibe plata de aquel á quien se vende el vino, y se da plata al cultivador á quien se compra el trigo.

140.—Monedas de bronce.—No todas las monedas tienen el mismo valor. Una pieza de un centavo es de menos valor que una de plata de cinco centavos, y, por consiguiente, con esta pequeña pieza se puede tener una cantidad cinco veces menor, de pan, por ejemplo, que con la de plata.

Las monedas que tienen menos valor son las de bronce (fig. 147).

141.—Monedas de plata.—Hemos visto que la plata pura es muy blanda. Para hacerla resistente se le mezcla un poco de cobre.

Las monedas de plata se hacen de plata y cobre.



Fig. 147.

139.—¿Qué son las monedas?—Son útiles por sí mismas?
—¿Para qué sirven las monedas?

140.—¿Cuáles son las monedas de bronce?

141.—¿Cuáles son las monedas de plata?—¿Son de plata pura?

Las monedas de plata son las siguientes: de cinco, diez, veinticinco, cincuenta centavos y el peso fuerte (fig. 148).

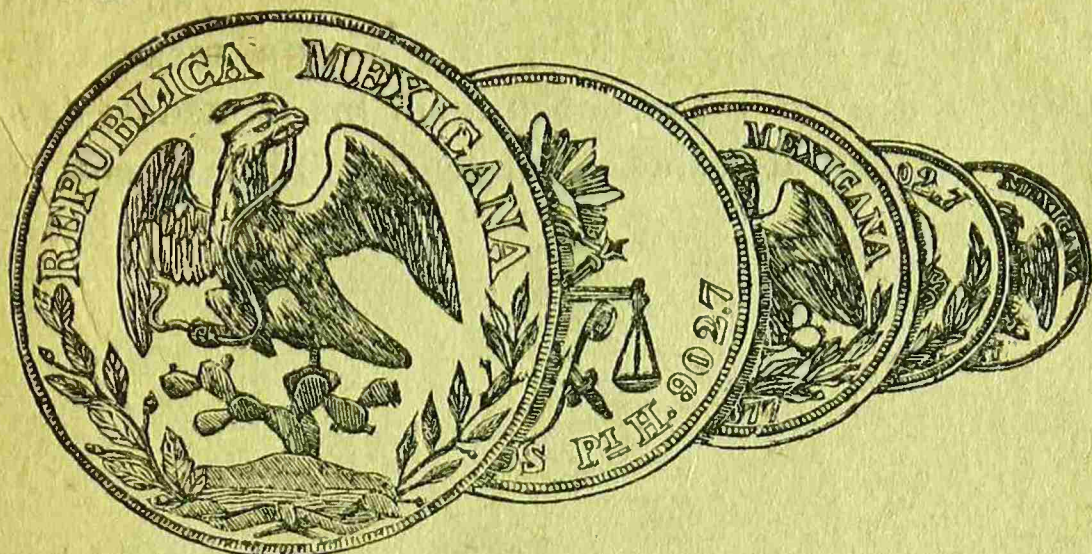


Fig. 148.

142.—Monedas de oro.—Las monedas de oro se hacen con oro y cobre.

Las monedas de oro son las siguientes: de dos pe-

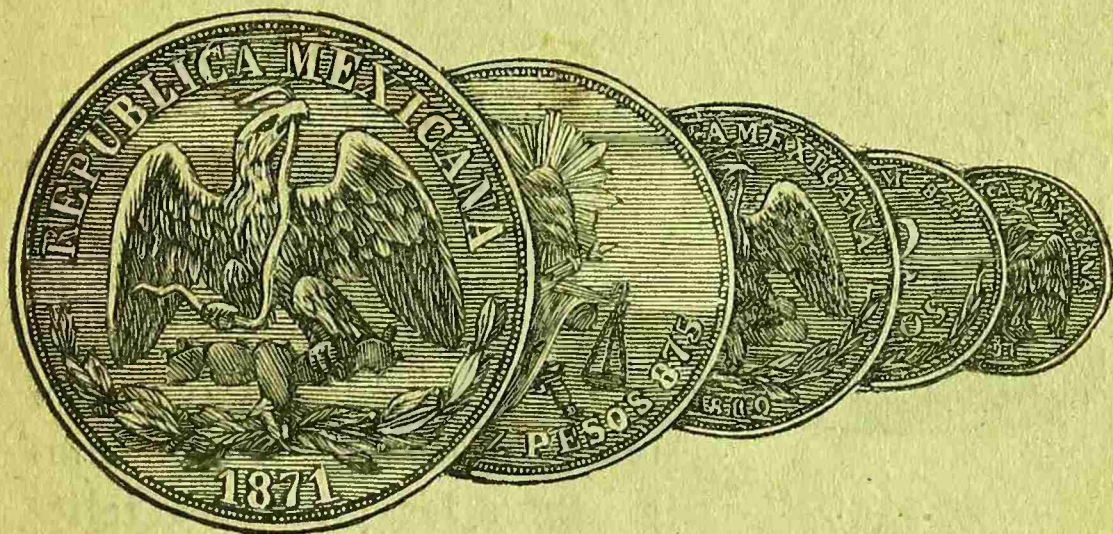


Fig. 149.

ros cincuenta centavos, cinco pesos, diez y veinte. (fig. 149.)

142.—Cuáles son las monedas de oro?—Son de oro puro?

143.—Fabricación de las monedas.—Sólo el Estado puede fabricar las monedas.

Para hacerlas se funden los metales en la proporción que se desea y se forman con esta mezcla láminas del espesor que deben tener las monedas; después se sacan de estas láminas (fig. 150) discos F

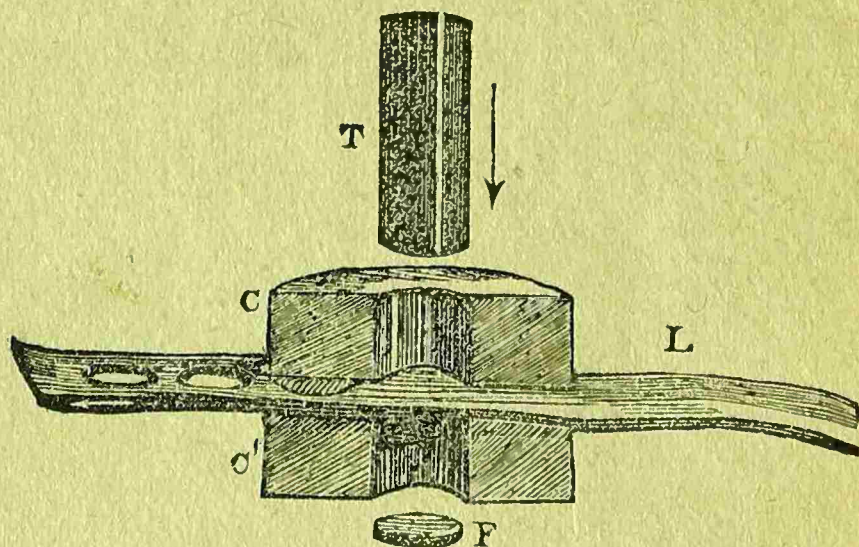


Fig. 150.

de la dimensión de las monedas, por medio de una caña cortante de acero que da fuertes golpes sobre la lámina; de este modo se obtienen tejuelos (fig.

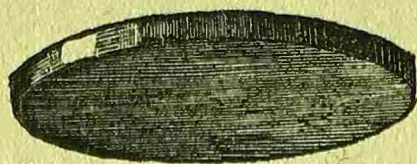


Fig. 151.

151). Estos tejuelos son en seguida golpeados violentamente por una prensa en que están unos moldes de acero, que imprimen á las piezas los relieves que deben presentar.

143.—¿Puede cualquiera fabricar monedas?—Cómo se fabrican las monedas?—¿Qué es un tejuelo?—Cómo se golpean los tejos para hacer las monedas?

RESUMEN.

El bronce es muy sonoro y se funde fácilmente; se le fabrica calentando juntos el estaño y el cobre.

La plata es un metal blanco que no se altera con el aire, aun húmedo, ni con la mayor parte de los cuerpos que deterioran los demás metales; sin embargo, los huevos, la mostaza, la sal y algunos otros cuerpos la ennegrecen. La plata se calienta muy fácilmente.

Algunas veces se encuentra plata pura en la tierra, pero casi siempre se extrae de un mineral del que es preciso aislarla.

El oro es un metal amarillo, menos alterable aún que la plata; tiene los mismos usos.

No nos servimos nunca de la plata ni oro puros, porque estos metales no serían suficientemente resistentes; se les emplea siempre mezclados con el cobre.

Las monedas son piezas de metal, de un valor determinado que sirven para facilitar el cambio de los objetos.

Sólo el Estado puede fabricar monedas.

Las monedas de oro más empleadas son las piezas de \$2, 50 centavos, \$5, \$10 y \$20.

Las monedas de plata son las piezas de 5, 10, 25 y 50 centavos y el peso fuerte.

Monedas de bronce solo tenemos la de 1 centavo.

LECCION VIGÉSIMA SEGUNDA.

La lluvia y las nubes.

144.—Nubes, lluvia.—¿De dónde viene esa enorme cantidad de agua que forma las lluvias?

Notaremos desde luego que cuando llueve, el cielo está siempre cubierto de nubes (fig. 152). ¿Es posible cerciorarse de que la lluvia viene de las nubes?



Fig. 152.

Si subimos á una montaña en un día en que llueva en el valle, ascendiendo mucho podemos llegar

144.—Cómo está el cielo cuando llueve?—Cómo podemos cerciorarnos de que la lluvia viene de las nubes?

hasta las nubes formadas como la niebla por una masa de finas gotitas de agua. Si subimos más aún, se ve que la lluvia cesa, y si la nube no tiene un espesor considerable, podemos encontrarnos en la cima de la montaña, en pleno sol, con las nubes á nuestros pies; así, pues, la lluvia desciende de las nubes.

Consideremos una colina elevada, como la que se representa en la figura 152. Algunas nubes se encuentran encima de ella; si el viento no las sostiene en alto durante sus movimientos, pueden caer sobre la colina y formar una niebla, ó bien sucede que las gotas de agua crecen juntándose unas á otras: tal es la lluvia.

145.—Torrentes.—Si llueve mucho en la cima de esta colina ¿qué acontecerá con el agua pluvial?

Sabemos que una parte de esta agua se queda en la superficie del suelo; las gotitas al caer se juntan en los lugares más huecos; después corre el agua sobre los flancos de la colina precipitándose por las pendientes más rápidas: forma arroyuelos; estos se reúnen en la barranca más honda y, á su vez, forman un torrente.

Esos arroyuelos y torrentes que descienden de la cima de las montañas no llevan agua sino cuando acaba de llover: no son verdaderas corrientes.

145.—Qué pasa con el agua pluvial que al caer sobre una colina queda en la superficie del suelo?—Qué es un torrente?

146.—Agua de infiltracion.—¿Pero esta agua que corre así por la superficie de la colina en arroyuelos y torrentes, es toda la que ha caído en forma de lluvia?

Tomemos una poca de tierra después que haya llovido mucho durante largo tiempo, y poniéndola en las manos notaremos que está húmeda hasta una profundidad muy considerable. Antes que lloviese estaba seca; ahora está mojada.

Así, toda el agua que ha caído sobre la colina durante el tiempo en que llovió no se ha deslizado por el torrente ó á las barrancas; una parte de ella se infiltró en el suelo y lo mojó.

A esta agua le llamaremos de infiltración, para distinguirla del agua que corre por la superficie del suelo.

147.—Pozos.—Para probar la existencia del agua de infiltración, no hay más que cavar un agujero en el suelo en cualquier lugar de la colina; á cierta profundidad, algunas veces considerable, (esto depende de la naturaleza de las rocas que forman el terreno) siempre encontraremos agua. Una excavación semejante practicada en la tierra hasta encontrar el agua de infiltración, se llama pozo. (fig. 153).

Sobre la meseta de la colina, allí en donde falta

146.—Si después de la lluvia tomamos tierra en las manos, qué de particular tendrá esa tierra?—Toda el agua pluvial ha corrido por la superficie de la colina?—Cómo se llama el agua que penetra en el suelo?

147.—Se encuentra agua cavando el suelo á cierta profundidad?—Qué es un pozo?

el agua en la superficie, los habitantes hacen pozos hasta encontrar el agua que está en el suelo.

148.—Manantiales.—Resulta de esto que toda el agua infiltrada en las rocas de la colina de que nos ocupamos, va á reunirse hacia la base de ella en el interior de los terrenos. ¿Qué sucederá cuando esta agua encuentre cerca de la superficie del suelo un lugar por donde pueda pasar?

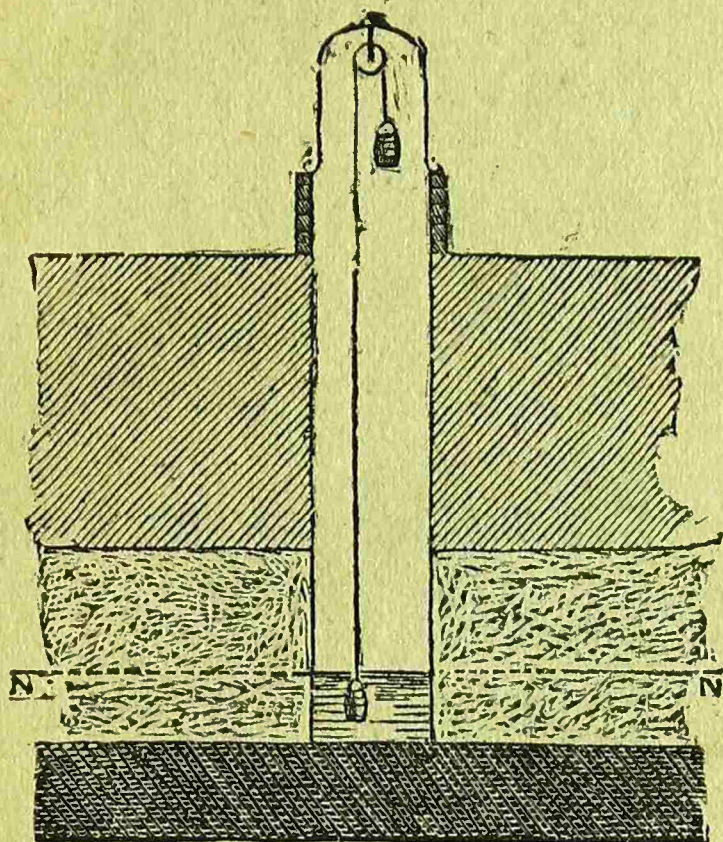


Fig. 153.

El agua de infiltración de la colina correrá entonces por la superficie de la tierra, y formará lo que se llama un manantial.

149.—Curso del agua.—Los manantiales, ordinariamente proporcionan agua, llueva ó no.

148.—En dónde se reúne el agua que ha penetrado en el suelo de una colina?

149.—Qué sucede con el agua de los manantiales?

Esta agua forma corrientes que descienden por las bajadas á la superficie de los terrenos, hasta los lugares más profundos de los valles. Al principio forman arroyuelos; estos se reúnen para producir ríos; y los ríos forman enormes corrientes que se arrojan al mar.



Fig. 154.

150.—Formación de las nubes.—Se llama

150.—Cómo se evapora el agua en la superficie de los mares?—Qué pasa con el vapor de agua que se forma en el mar?—Qué sucede con el vapor de agua transportado á las regiones frías del aire?

evaporación el cambio del agua líquida en vapor de agua, cambio que se produce por la acción del calor. Si se deja un poco de agua en un plato, ya se sabe que aunque no se caliente el agua, desaparece: se ha evaporado.

En la superficie de los mares el agua se evapora bajo la influencia del calor del sol. Una parte del agua líquida del mar se transforma en vapor de agua invisible y se esparce en el aire.

Cuando el vapor de agua llega á las partes más elevadas del aire, en donde hace mucho frío, se condensa en multitud de gotitas que forman las nubes.

151.—El agua de la marmita.—Podemos darnos cuenta de la formación de las nubes haciendo hervir agua (fig. 154); se ve, en efecto, sobre la marmita en donde el agua hierve, una nube *n* formada por el enfriamiento rápido del vapor *V*, invisible, que sale de la marmita.

Aproximando un plato frío á esta pequeña nube, se enfrían las gotitas de que ésta se compone, las cuales al juntarse forman gotas más grandes; estas gotas caen del plato *g*, como la lluvia cae de las nubes.

RESUMEN.

Las nubes formaron la lluvia que cayó sobre la colina. Una parte de esta lluvia corrió por los arroyuelos ó los torrentes; otra penetró en el suelo:

151.—Cómo se puede, calentando agua en una marmita, y colocando encima un plato frío, representar en pequeño el movimiento del agua en la naturaleza?

esta es el agua de infiltración, cuya existencia se puede demostrar con la de los pozos.

El agua de infiltración continúa corriendo lentamente por los valles; pero una parte de ella, encontrando aberturas en la base de la colina, forma manantiales.

Los manantiales dan origen á las corrientes de agua que se arrojan al mar.

Finalmente, el calor evapora el agua en la superficie de los mares; el vapor de agua, arrastrado por el aire caliente, llega á las regiones superiores de la atmósfera. Allí, el frío lo condensa en una masa de gotitas que forman las nubes.

Lo que pasa cuando se calienta agua en una marmita y se recoge el vapor condensado en un plato frío colocado encima de la vasija, sirve para representar en pequeño el movimiento del agua en la naturaleza.

LECCION VIGESIMA TERCERA.

La nieve y el hielo.

152.—Nieve.—Si hace mucho frío y mal tiempo, no llueve sino que nieva.

La nieve está formada de una reunión de pequeñas agujas de hielo, dispuestas con toda regularidad en figura de estrellitas (fig. 155, 156, 157, 158);

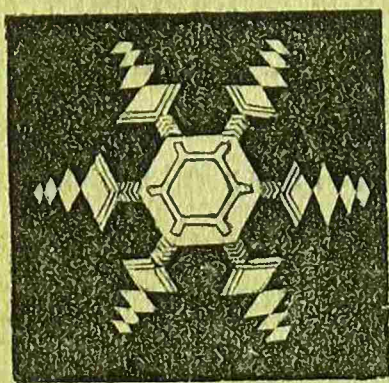


Fig. 155.

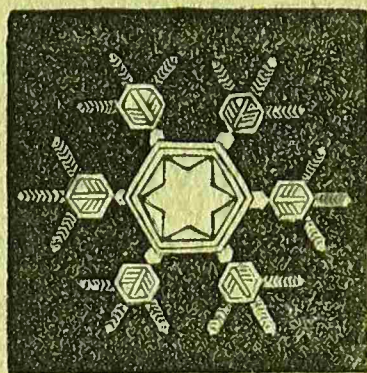


Fig. 156.

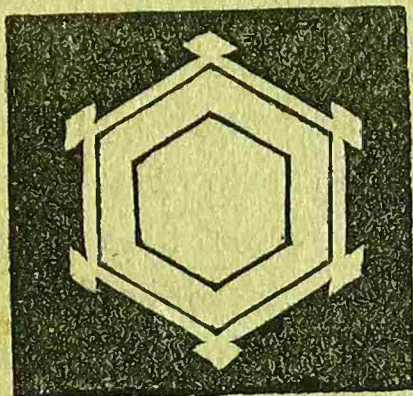


Fig. 157.

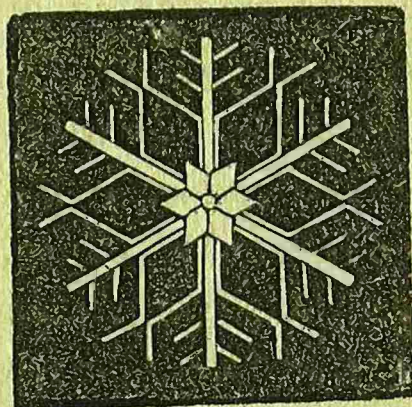


Fig. 158.

cuando nieva abundantemente, estas estrellitas se juntan en gran cantidad y forman copos.

Cuando ha nevado, el suelo está enteramente

152.—De qué se forma la nieve?—Hay países en que el
ua no cae nunca sino en la forma de nieve?

blanco durante algunos días; despues la nieve se derrite, y el agua líquida que de ella proviene efectúa las mismas operaciones que el agua pluvial. Pero en los países muy fríos, en las altas montañas, por ejemplo, cae tanta nieve durante el invierno, que no puede derretirse enteramente en el estío; y al volver el invierno y que la nieve comienza de nuevo á caer se encuentra sobre el suelo con la que cayó en el invierno precedente.

153.—Nevadas.—Como hace mucho frío en estas altas regiones de las montañas, la nieve que cae no se derrite, sino que se amontona en gran cantidad. La nueva nieve viene á formar capas sobre la primera, y la reunión de los depósitos de nieve puede alcanzar, en los lugares más profundos, un espesor muy considerable.

Se llaman nevadas estos campos de nieve formados en las más altas cimas (n, fig. 159).

154.—Neveras.—En las cadenas de montañas más elevadas, las nieves que se amontonan en los valles profundos, se comprimen bajo el enorme peso de sus espesas capas, y las partes más bajas se vuelven más compactas aún que la nieve de las nevadas, y acaban por transformarse luego en una inmensa masa de nieve que llena el fondo del valle.

Esto se llama una *nevera* (fig. 159).

153.—Qué son las nevadas?

154.—Qué es una nevera?—En dónde se le encuentra?—
Cómo se forman las neveras?

155.—Las neveras se derriten.—Vayamos, en el estío, á uno de esos valles y á la base de una nevera, al lugar en que termina el campo de nieve: ve-

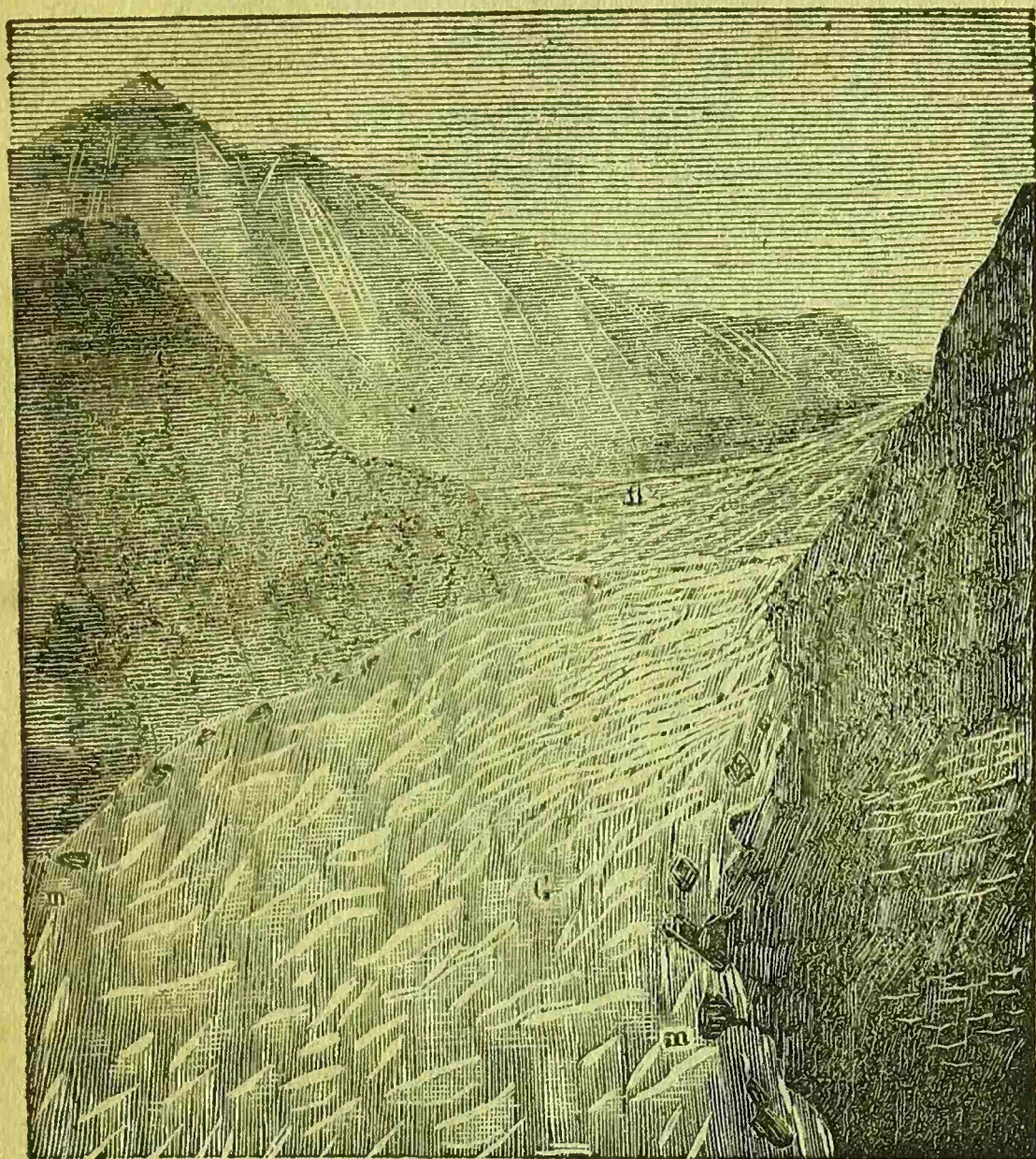


Fig. 159.

remos allí correr el agua por debajo de la nieve. Encaminémonos ahora á la superficie de la nieve, á

155.—Se puede ver derretir la nieve de las neveras?—En dónde se derrite este hielo?—Qué son las grietas de las neveras?—Cómo toman origen el Ródano y otros grandes ríos que salen de las montañas elevadas?

mediodía, cuando el sol envía sus rayos abrasadores, y veremos que el hielo se derrite por encima con el ardor de los rayos de calor. Veremos el agua líquida, formada de ese modo, correr sobre la superficie de la nevera hasta que encuentra alguna de esas grandes aberturas de la nevera, que se llaman *grietas*. Cae el agua entonces en las grietas y se junta en el fondo de la nevera; ahí se cava un lecho entre los guijarros y debajo de la nieve, formando una especie de túnel que viene á desembocar á la parte más baja de la nevera, para dar origen á una corriente de agua.

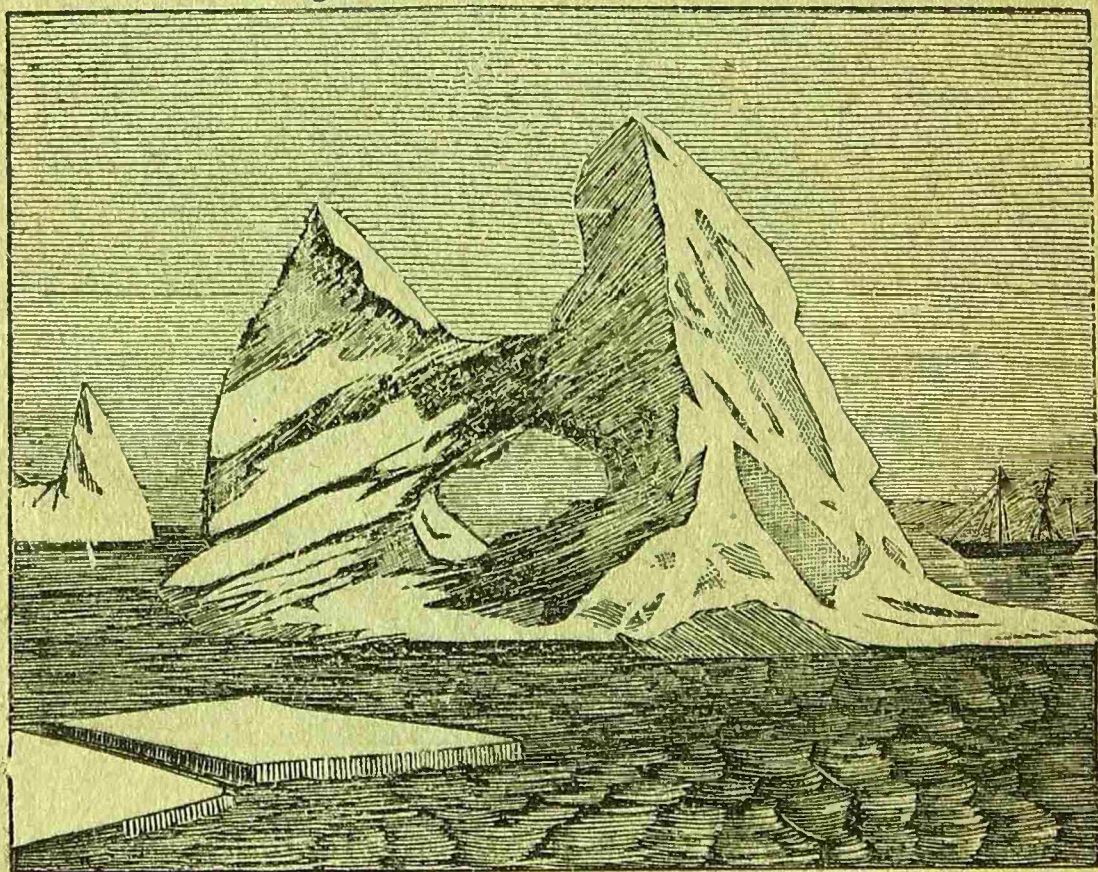


Fig. 160.

De esta manera nacen los ríos pequeños ó grandes que salen de las montañas más elevadas. Así es como el Ródano, por ejemplo, toma origen de la base de una nevera en el San Gotardo.

156.—Hielos flotantes.—El hielo que se forma sobre el agua, por efecto del enfriamiento del aire, permanece en la superficie, no se hunde; y eso es así porque es más ligero que el agua. Sabemos, efectivamente, que un pedazo de hielo flota en el agua como pudiera flotar un fragmento de madera.

En las regiones polares, las neveras llegan hasta el mar, y allí, al encontrarse con el agua líquida, el hielo que desciende de las neveras se derrite y flota en la superficie de los mares.

Forma entonces lo que se llaman *bancos* (fig. 160), que son arrastrados por las corrientes hasta que se funden poco á poco en el agua del mar.

157.—Escarcha, helada blanca.—Cuando se ha sentido mucho frío durante algunos días, y después llueve, casi siempre se cubre el suelo de una delgada capa de hielo, tan resbaladiza que impide á veces por completo caminar: es la escarcha. ¿Cómo se forma? Es que el suelo muy frío hace pasar el agua de la lluvia al estado sólido, y forma entonces una costra de hielo.

Cuando hace frío durante la noche, el agua del rocío puede también depositarse en forma de hielo. Se produce entonces lo que se llama una *helada blanca*.

156.—Qué son los bancos de hielo?—Cómo se forman los hielos flotantes de los mares polares?

157.—Qué es la escarcha?—Cómo se forma?—Qué es la helada blanca?

RESUMEN.

Cuando hace mucho frío, el agua cae bajo la forma de nieve, es decir, en copos formados de pequeños cristales de hielo. En nuestras regiones, el agua no existe en el estado de hielo durante todo el año, sino en la cima de las montañas más elevadas.

La nieve que cae en estas altas regiones se amonтона formando nevadas.

Bajo la acción de su propio peso esta nieve se comprime, los pequeños cristales de los copos se juntan, forman una masa compacta, y hacia la parte de abajo se transforman en hielo transparente; la nevada se convierte así en nevera.

Las neveras se derriten en su superficie; el agua penetra por las grietas y cae al fondo de la nevera, dando origen á una corriente de agua.

En las regiones polares las neveras llegan hasta el mar y los enormes trozos de hielo que de ellas se desprenden forman los bancos flotantes.

La escarcha es formada por el agua de la lluvia que se hiela al caer al suelo.

La helada blanca es producida por el rocío que se deposita en el suelo bajo la forma de pequeños copos de hielo.

LECCION VIGESIM ACUARTA.

El agua.

158.—El agua ocupa mayor espacio cuando se convierte en hielo.—Pongamos, cuando esté nevando, una garrafa llena de agua en la ventana; el agua se convertirá en hielo y oiremos inmediatamente un ruido seco producido por la garrafa que se quiebra (fig. 164). Esto sucede en todos los inviernos con los vasos que no se vacían de agua cuando está helando.

¿Por qué se ha roto la garrafa? Es porque el agua al cambiarse en hielo, ocupa más espacio que antes; y el hielo ha oprimido entonces por dentro de la



Fig. 164.

garrafa, en todos sentidos, porque ésta era muy pequeña para contenerlo.

La fuerza con que el hielo aumenta de volumen es tan considerable que quiebra los vasos más sólidos.

158.—Qué sucede si ponemos al aire libre, durante un tiempo muy frío, una garrafa llena de agua?—Por qué se quiebra la garrafa?

dos; así, rompe los tubos metálicos resistentes que se emplean para conducir agua en las ciudades.

159.—Color, transparencia del agua.—Miremos el agua contenida en un vaso de cristal, y nos parecerá sin color y perfectamente transparente; si, por el contrario, miramos agua en grandes masas, un lago ó el mar, le notamos, si es pura, un hermoso color azul, aun cuando el cielo esté nublado.

Vemos, además, que no es tan transparente como lo hubiéramos podido creer observando el agua de un vaso ó de una garrafa. En efecto, luego que el agua se hace muy profunda, no se distingue lo que hay en el fondo: si, pues, encontramos el agua sin color y transparente, mirada en un vaso de cristal, es porque se nos presenta con un espesor muy pequeño.

El agua pura, en grandes masas, es azul, y no es perfectamente transparente.

160.—El agua del mar es salada; el agua pluvial no lo es.—El agua de los manantiales y de los ríos es la que bebemos ordinariamente. Como bien lo sabemos, esta agua no tiene sabor particular; sucede lo mismo con el agua pluvial. Dícese que esta agua es dulce. Pero si probamos un poco de agua de mar le encontraremos un gusto tal que nos impedirá servirnos de ella para apagar la sed. ¿De dónde proviene ese gusto?

159.—Cuál es el color del agua pura vista en grandes masas?—Es transparente el agua vista á través de gruesas capas, como en el mar?

160.—Qué deja el agua de mar si la evaporamos en un plato?—De dónde proviene el sabor del agua del mar?—Cómo se dice que la sal se ha mezclado con el agua?

Si ponemos agua de mar en un plato, se evaporaría como la de la lluvia. Pero cuando ésta desaparece, no queda nada en el plato; por el contrario, cuando el agua de mar ha desaparecido, queda en el plato una masa de pequeñas láminas blancas y brillantes. Gustemos esas laminitas, y notaremos que

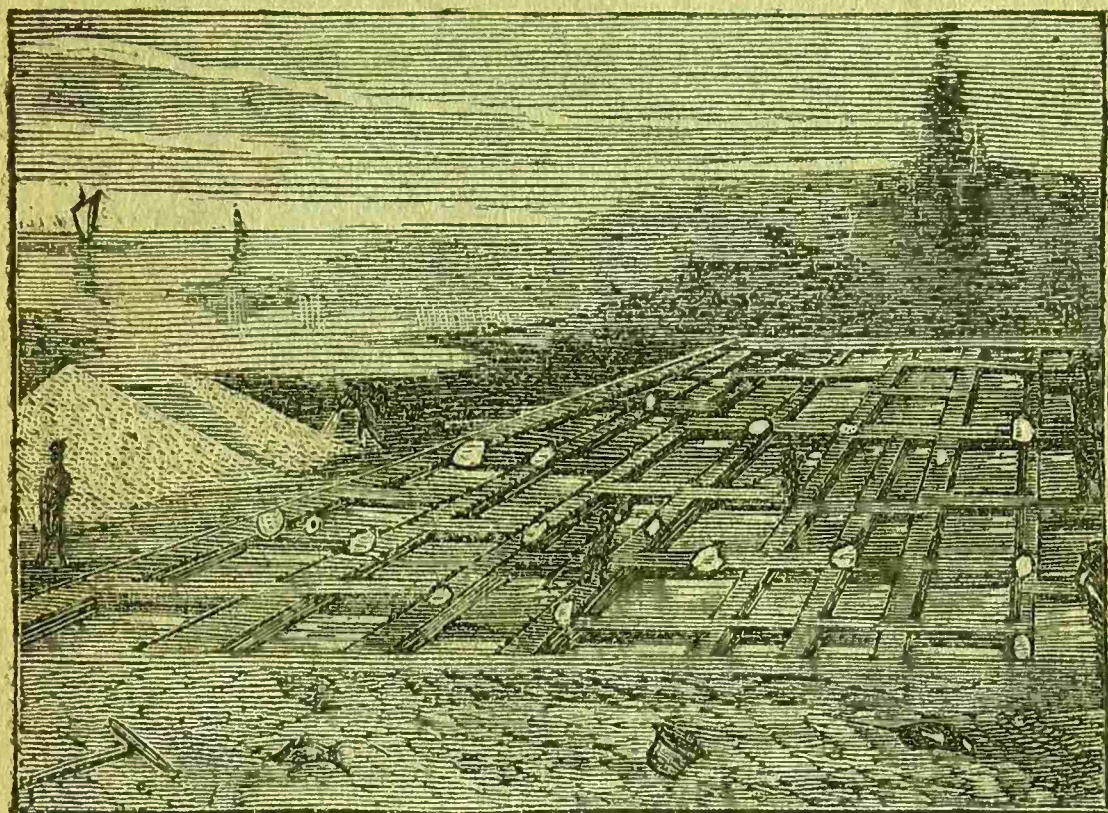


Fig. 162.

son sal. El sabor del agua del mar se debe, pues, á la sal que ella contiene. Tomemos unos cuantos granos de sal y pongámoslos en un vaso lleno de agua; veremos entonces que la sal desaparece; tomemos sabor al agua y sentiremos que tiene ahora el gusto salado de la del mar.

La sal está completamente mezclada con el agua; se ha derretido en ella: dicese que se ha *disuelto*.

161.—Marismas.—Para sacar la sal del agua del mar, se hace en grande lo que acabamos de hacer en el plato.

Se hace entrar el agua del mar en un gran número de fuentes poco profundas (fig. 162) que forman lo que se llama una marisma.

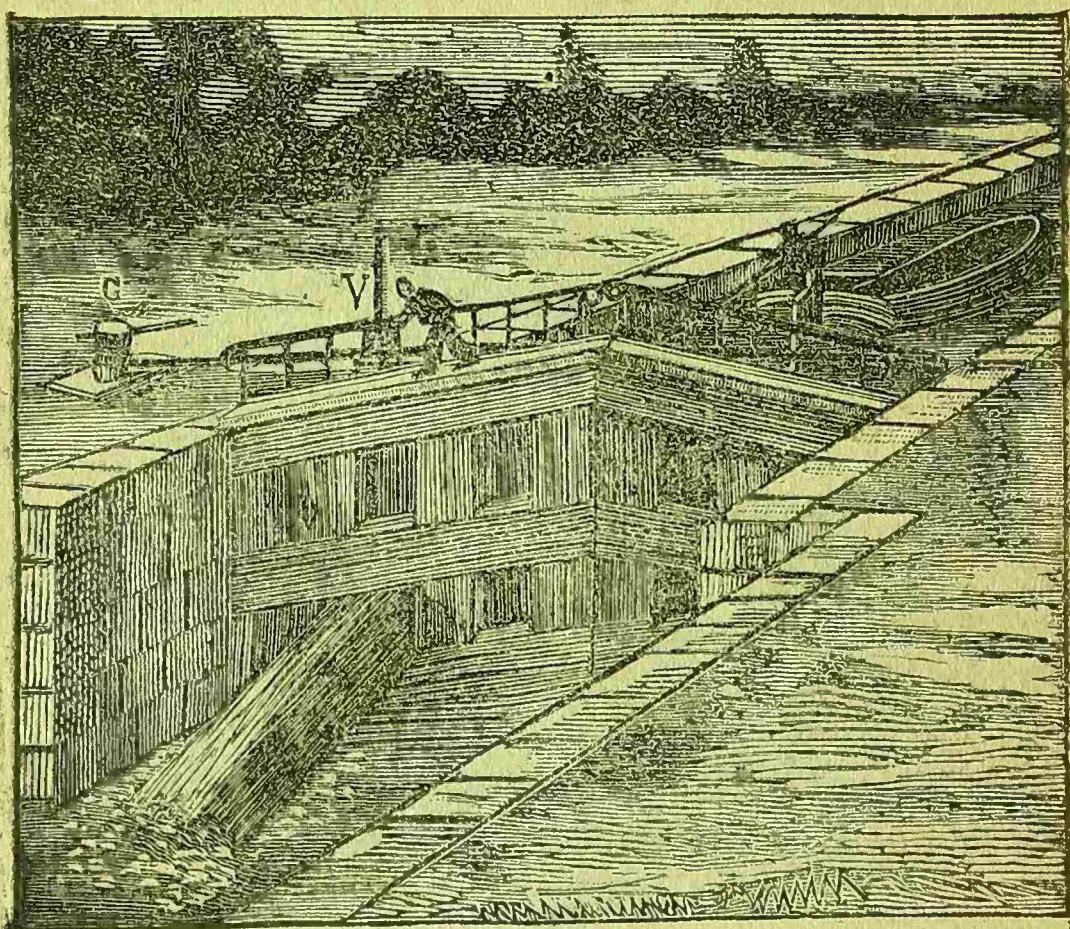


Fig. 163.

Cuando el agua ha entrado allí, se le impide que salga cerrando la abertura por donde penetró, siendo así aprisionada en la marisma. Bajo la acción del calor del sol el agua se evapora, pero ella solamente; la sal que estaba disuelta queda en la marisma de donde se le recoge.

161.—Que es una marisma?—Cómo se extrae en una marisma la sal del agua de mar?

162.—Canales.—Esclusas de los canales.—

Los canales sirven para hacer comunicar un río con otro, ó para reemplazar el río por medio de botes cuando éste no es navegable.

Cuando se quiere hacer descender los botes en un canal, se procede de la siguiente manera:

El agua se detiene por medio de una gran compuerta llamada esclusa (fig. 163). Un obrero abre una salida levantando una compuerta *V*; el agua detenida pasa entonces al otro lado de la esclusa y llena un gran receptáculo *B*. (fig. 164); llega ahí el

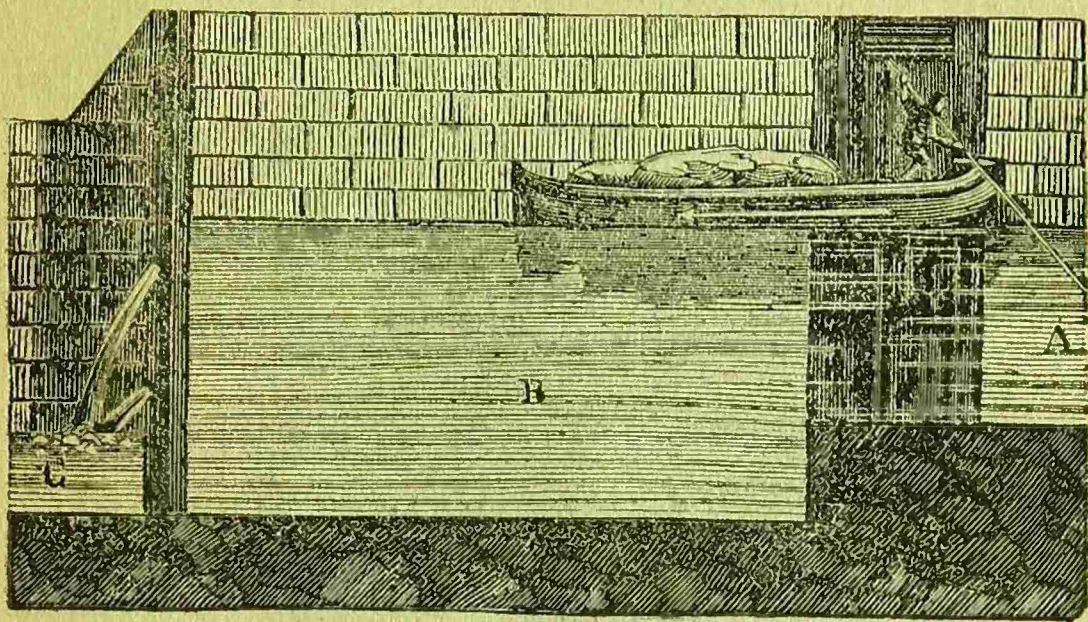


Fig. 164.

agua al mismo nivel que en el canal *A* en donde se encuentra el bote; se abre entonces la esclusa *I* y la embarcación pasa al receptáculo *B*, como lo indica la figura 163. Se cierra en seguida la esclusa *I* y se abre la compuerta de la otra esclusa *II*.

162.—Para qué sirven los canales?—Cómo se hacen las esclusas de los canales?—Cómo se puede, por medio de las esclusas, hacer descender un bote á un canal más bajo ó hacerlo subir, á otro más alto.

Cuando el nivel del recipiente *B* ha bajado hasta el nivel del canal *C*, se abre la esclusa *II* y se hace salir del recipiente el bote; así se puede pasar á un canal cuyo nivel es inferior al primero.

Habría que hacer la operación contraria para que subiese una embarcación del nivel *C*. al nivel *A*.

163.—Empleo de las caídas de agua.—El agua corre con mucha rapidez en las corrientes de considerable descenso; sumergiendo la mano en una de ellas nos podemos cerciorar de que el agua tiene allí notable fuerza, pues puede arrastrar cuerpos muy pesados.

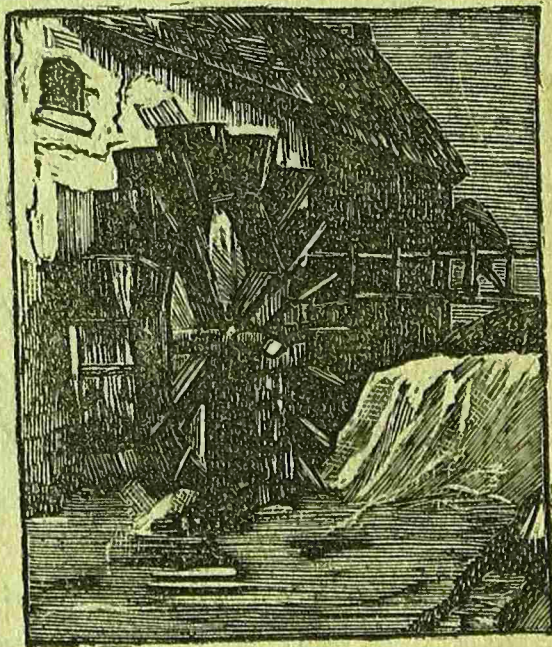


Fig. 165.

Frecuentemente se utiliza esta gran fuerza para hacer girar ruedas de molino y mover fábricas de azúcar, en los países montañosos. También se hace muchas veces en los canales un obstáculo cualquie-

163.—Cómo se utiliza la fuerza del agua en movimiento? Cómo puede hacerse girar por medio del agua la rueda de un molino?

ra, aumentando hasta cierto punto, el descenso de estas corrientes de agua, de tal modo que forman caídas en cuya parte inferior se pone la rueda (fig. 165).

Si la corriente así dispuesta no se agota nunca, si hay agua en abundancia, así en el verano como en el invierno, la rueda del molino ó de la fábrica puede girar siempre. No es esto lo que sucede generalmente en la mayor parte de las pequeñas corrientes de agua de nuestras campiñas, en las cuales se agota casi ese elemento durante el estío. Entonces se cava un receptáculo en la parte superior del canal; las aguas son retenidas allí y forman un pequeño estanque. Lleno éste, se levanta una compuerta; el agua se arroja contra la rueda, la cual gira hasta que la presa está vacía; se baja entonces la compuerta, cesa el agua de correr y la rueda se detiene. Para hacer que se mueva hay que esperar á que el receptáculo se llene, necesitándose para esto más tiempo cuanto menos agua llegue.

RESUMEN.

El agua ocupa un espacio mayor cuando se convierte en hielo, pudiendo entonces romper los vasos ó los tubos en que está encerrada.

El agua es azul; es transparente cuando no tiene mucha profundidad.

El agua pluvial no tiene sabor especial.

El agua del mar tiene un sabor particular; este sabor lo toma de la sal que tiene en disolución, y que se extrae de esa agua en las marismas.

Los canales sirven para hacer que se comunique

un río con otro. Se hacen esclusas siempre que deba cambiarse el nivel del agua.

La fuerza de las caídas de agua se utiliza para hacer girar ruedas de molino ó de fábrica.

LECCION VIGESIMA QUINTA.

El aire.

164.—Como se prueba que el aire existe.—

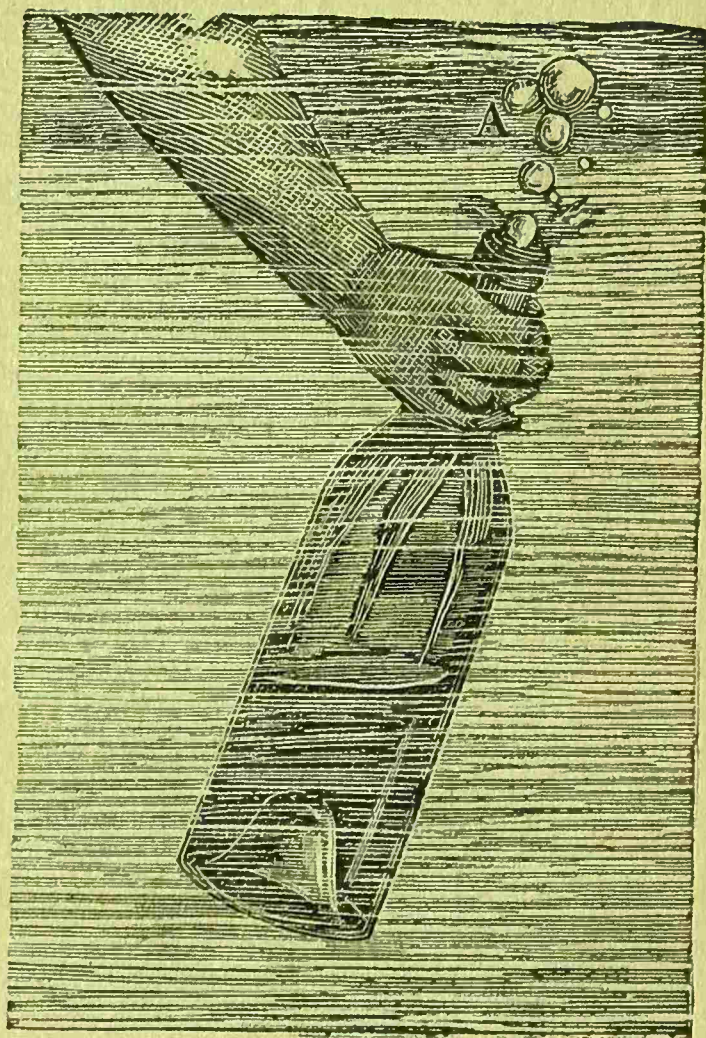


Fig. 166.

Soplemos por este tubo adaptado á una vejiga, y

164.—Qué cosa hacemos cuando soplamos en una vejiga?
—Qué pasa cuando se introduce en agua una botella vacía,
con el cuello hacia arriba?

ésta se infla; así, pues, algo habremos introducido en ella: esta substancia es aire.

Tomemos una botella vacía, introduzcámosla en un lebrillo lleno de agua, (fig. 166) con el cuello hacia arriba; al entrar el agua en la botella vemos que, al mismo tiempo, salen de ella gruesas burbujas que suben hasta la superficie del agua; y la razón es porque, en realidad, no estaba vacía: estaba llena de aire, y lo que vemos es el aire que encerraba, el cual sale ahora para ser reemplazado por el agua que entra. De este modo se demuestra fácilmente la existencia del aire. El aire forma en derredor de la Tierra una especie de cubierta que se llama *atmósfera*.

165.—El aire es azul.—Cuando miramos alguna cosa á corta distancia de nosotros, parece que no hay nada entre ella y nuestra vista; pero si miramos las colinas lejanas, las vemos cubiertas de un tinte azul tanto más obscuro cuanto más alejadas están. Por esto es que los pintores, para producir este efecto esparcen una tintura azul sobre las partes del paisaje que quieren hacer aparecer lejanas. La causa de ese tinte es el aire que tiene un color azul. Mientras más aire hay entre el objeto que vemos y nosotros, más azul nos parece éste. Si miramos el cielo cuando está despejado de nubes, aparece azul obscuro: lo que entonces observamos es también aire en grandes masas.

165.—Cuál es el color del aire visto en grandes masas?—
De qué modo se prueba que el aire es azul.

NUEVAS LECCIONES DE COSAS.—P. 13.

El aire es, pues, azul; nos parece incoloro porque lo vemos en pequeña cantidad.

166.—El aire se mueve.—Soplemos sobre nuestra mano y experimentaremos en ella cierta sensación; esta sensación es causada por el movimiento del aire.

Soplemos sobre algunos pedacitos de papel y veremos que vuelan. Así, pues, el aire puede desalojar

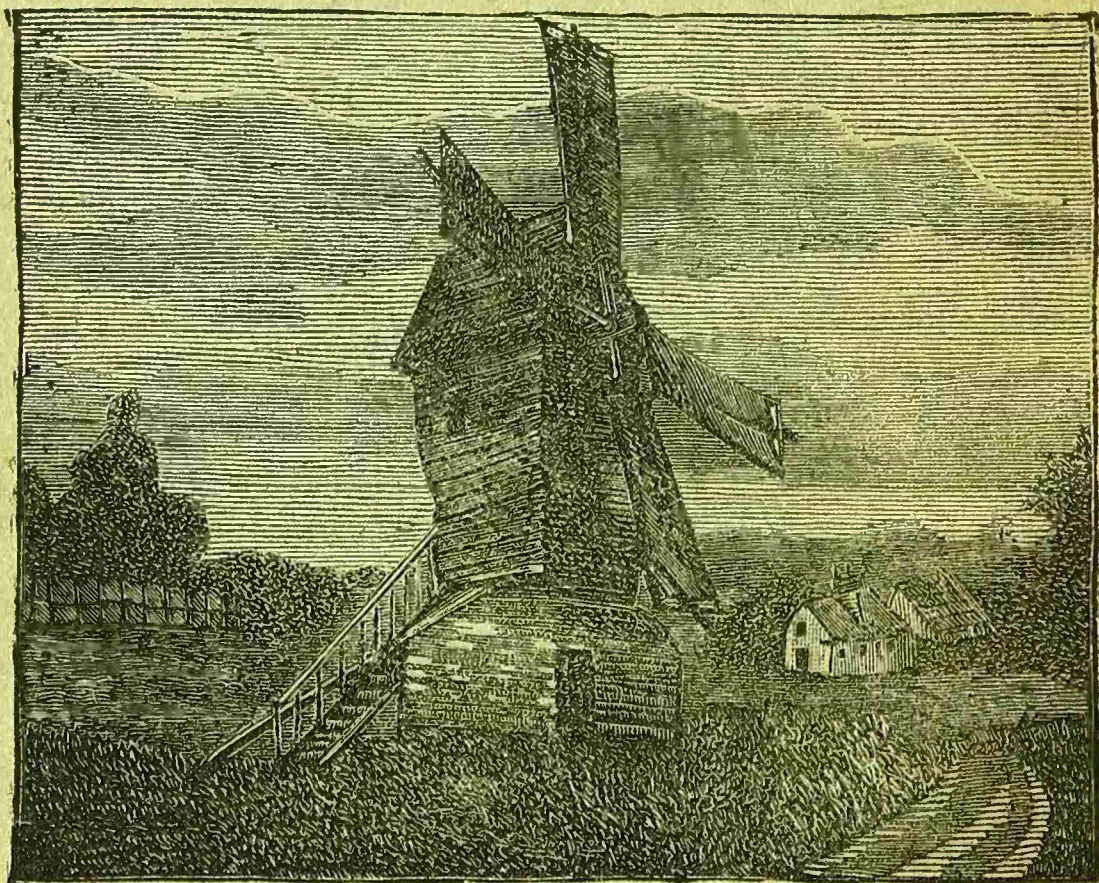


Fig. 167.

otros cuerpos cuando se mueve; de este modo es como levanta el polvo ó como hace mover las hojas de los árboles. El aire que se mueve, se llama viento. El viento puede tener gran fuerza: él es el que

166.—Cómo se demuestra que el aire se mueve?—Cuáles son los efectos del movimiento del aire?

infla las velas de los buques, hace girar los molinos de viento (fig. 167), levanta las olas; y él, en fin, es el que produce, cuando es muy violento, las tempestades y los huracanes.

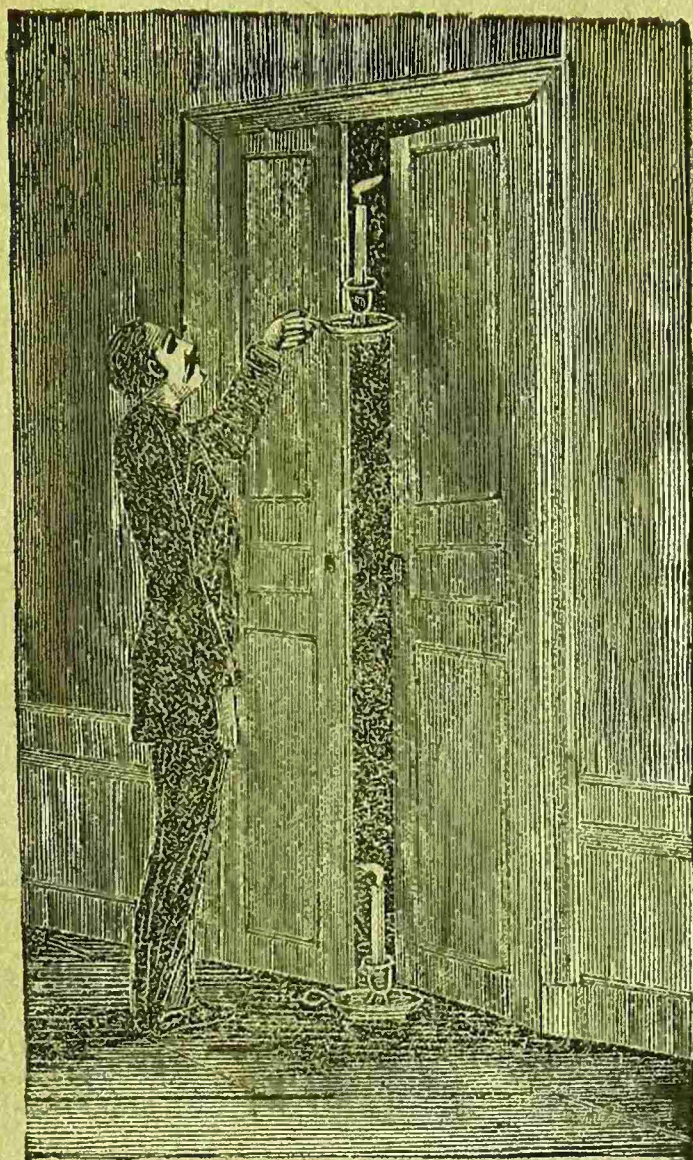


Fig. 168.

167.—Como se producen las corrientes de aire.—La temperatura de la habitación en que nos

167.—Cómo se establece la corriente de aire en la parte inferior de la puerta de un cuarto más caliente que el exterior?—Cómo se produce esa misma corriente en la parte superior de la puerta?—Cómo puede demostrarse esto?—Cómo se explican estas corrientes?

encontramos es caliente con relación á la del exterior.

Entreabramos la puerta y pongamos una bugía encendida en la parte superior de la abertura (fig. 168); la flama de la bujía se inclina, empujada por una corriente de aire, y notaremos que la dirección de esa corriente es del interior de la pieza en que nos encontramos, al exterior de ella.

Bajemos ahora la bujía y pongámosla enteramente abajo de la abertura de la puerta: la flama de la bujía también se inclina, pero ahora en dirección inversa; es empujada por una corriente de aire que viene de afuera hacia adentro de la habitación (fig. 168).

Hay, pues, una corriente superior que arrastra el aire caliente del cuarto hacia afuera, y una corriente inferior que arrastra el aire frío de afuera para hacerle entrar á la pieza en que estamos.

La corriente de aire caliente está arriba, porque, como lo hemos visto, el aire caliente es más ligero que el aire frío.

168.—Como se forman los vientos. Huracanes.—De la misma manera se explica la formación del viento. Es el movimiento del aire, que se establece entre una región fría y otra caliente.

La causa del viento es, pues, la misma que la de las corrientes de aire que observamos: el viento procede de que el aire es más caliente en ciertos luga-

168.—Cómo se explica el viento?—A qué se llaman huracanes?—Dadme una idea de su fuerza.—En dónde son más frecuentes los huracanes?

res que en otros. El aire caliente tiende á subir; el aire frío ocupa el lugar de éste, y, á su vez, al calentarse sube también, y así sucesivamente se verifican tales desequilibrios.

Cuando el aire se mueve con extrema rapidez, se produce lo que llamamos *huracanes*. La fuerza del viento es entonces prodigiosa: los árboles más gruesos pueden ser rotos ó desarraigados; los muros caen al suelo, las casas son destruídas, y hasta los edificios más sólidos pueden ser gravemente deteriorados.

Los huracanes son un verdadero azote; felizmente son raros, al menos en nuestros climas. En los países cálidos, sobre todo en las costas, son más frecuentes.

Generalmente los huracanes no se extienden en una gran superficie, de suerte que los países asolados no presentan considerable tamaño.

RESUMEN.

El aire rodea toda la superficie de la tierra; forma lo que se llama la *atmósfera*.

Cuando se ve el aire en cierta cantidad, es azul; esto es lo que da un tinte azul al cielo y á los paisajes lejanos.

El aire cuando se mueve da origen al *viento*.

El aire caliente se vuelve más ligero que el aire frío.

El viento proviene de que el aire es más caliente en ciertos lugares que en otros.

El aire caliente tiende á subir; reemplazándolo el aire frío que, igualmente, se calienta, y sube.

Los *huracanes* son producidos por un movimien-

to excesivamente rápido del aire; la fuerza del viento produce entonces notables efectos.

LECCION VIGESIMA SEXTA.

Propiedades del aire, presión que ejerce.

169.—El aire es elástico. Introduzcamos una botella vacía, es decir, llena de aire, (fig. 169) y con el cuello hacia abajo, en un depósito de agua; y notaremos que el agua no la llena sino que entra algún tanto en el cuello. Si levantamos la botella, el nivel del agua baja; recobra el aire su primer volumen; es, pues, elástico.

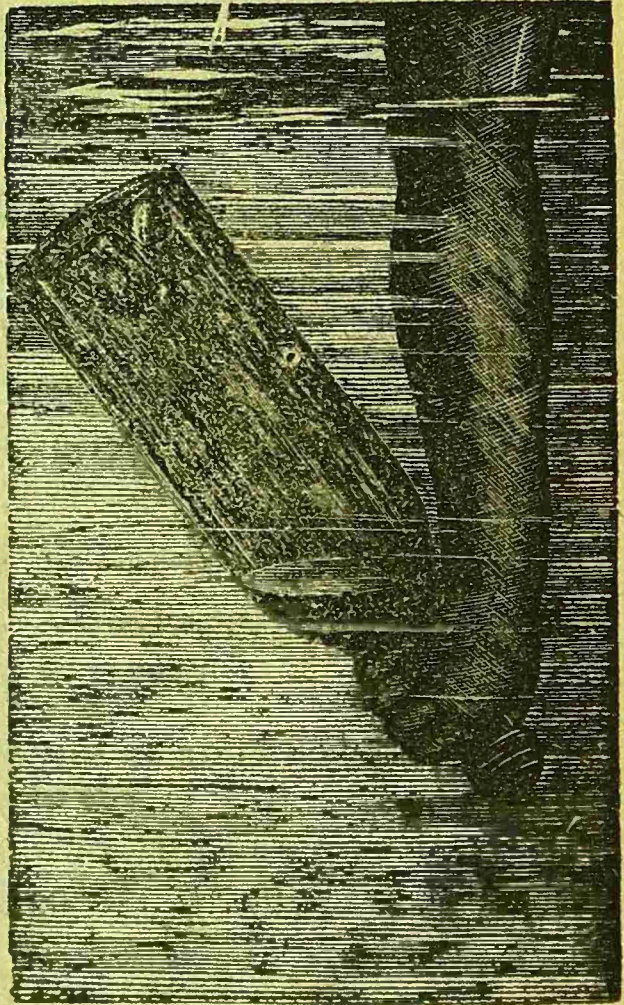


Fig. 169.

Podemos también hacer otro experimento muy sencillo que nos permite comprobar fácilmente la elasticidad del aire.

He aquí una pistola

de tapón (fig. 170.) Introduzcamos fuertemente el

169.—Si se sumerge en agua una botella vacía, con el cuello hacia abajo, ¿qué se observa?—Cómo se puede deducir que el aire es elástico?—Cómo se puede demostrar esto mismo con una pistola de tapón?

tapón *b* en el tubo *T*, empujemos ahora por medio de la varilla *t*, el émbolo, de tal manera que entre en la masa de aire encerrada en el tubo *T*.

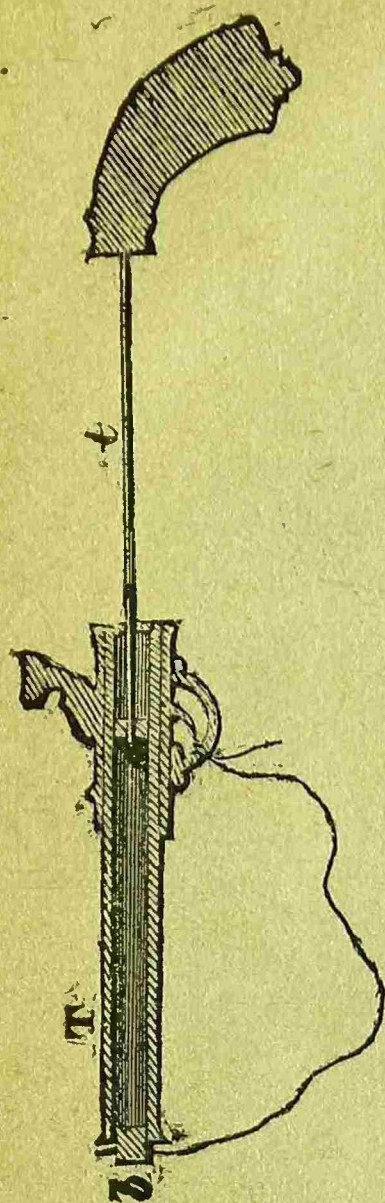


Fig. 170.

Sentiremos cierta resistencia, la cual se debe al aire que está alojado en el tubo; el aire se comprime: si se deja suelta la tira *t*, volverá á su primitivo lugar, empujada por el aire. Esto demuestra también que el aire es elástico. Pero si introducimos todavía más el émbolo, el tapón es lanzado hacia afuera produciendo una débil detonación; es que el aire vuelve á tomar su volumen primitivo tan luego como el tapón es arrojado.

170.—El aire ejerce presión sobre la superficie de la tierra.—He aquí un vaso puesto en medio de una cubeta llena de agua; volvámoslo de manera que la extre-

170.—De qué modo se prueba que el aire ejerce presión en la superficie de la tierra?

- 1.º Con un vaso y un lebrillo lleno de agua.
- 2.º Con una garrafa puesta en un plato mojado.
- 3.º Con una garrafa y un huevo duro.
- 4.º Quemando papel en un vaso volteado.
- 5.º Con un vaso lleno de agua y un pedazo de papel.

midad abierta quede hacia el fondo del agua, y elevémoslo sobre el nivel de ésta, dejando siempre sumergida en el agua la abertura del vaso; veremos

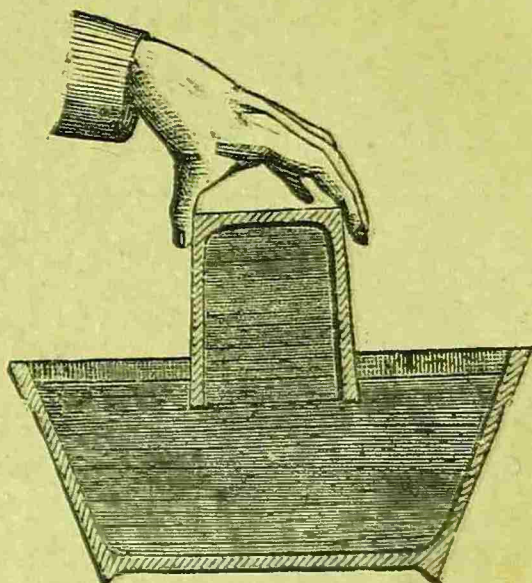


Fig. 171.

entonces que el agua no se retira del fondo de nuestro vaso, como sucedería si lo levantásemos un po-

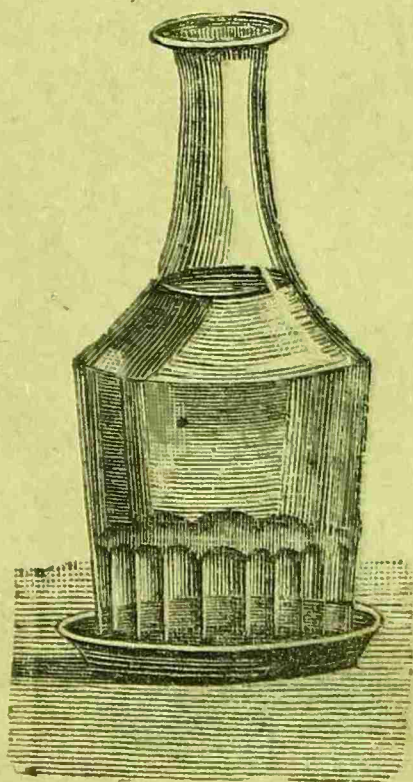


Fig. 172.



Fig. 173.

co. Lo que se hace sentir debajo del vaso y levanta

el agua dentro de él, es la presión ejercida por el aire en la superficie del agua de la cubeta. (Fig. 171).

Pongamos ahora algunas gotas de agua en el plato de esta garrafa, pongamos ésta sobre el plato (fig. 172), y levantémosla (fig. 173); el plato se levantará también con ella. La presión del aire es la que hace que el plato se adhiera á la garrafa.

Hagamos aún la siguiente experiencia: en esta garrafa sin agua, pongamos un pedazo de papel encendido (fig. 174); el papel, al quemarse, calienta el aire que aumenta de volúmen, y una porción de este aire sale de la garrafa. Inmediatamente después que el papel se ha quemado, pongamos en la boca

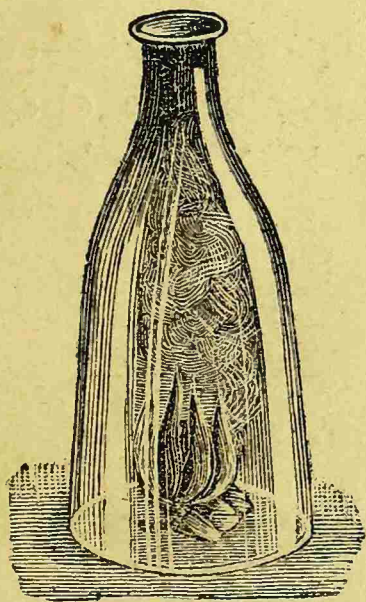


Fig. 174.

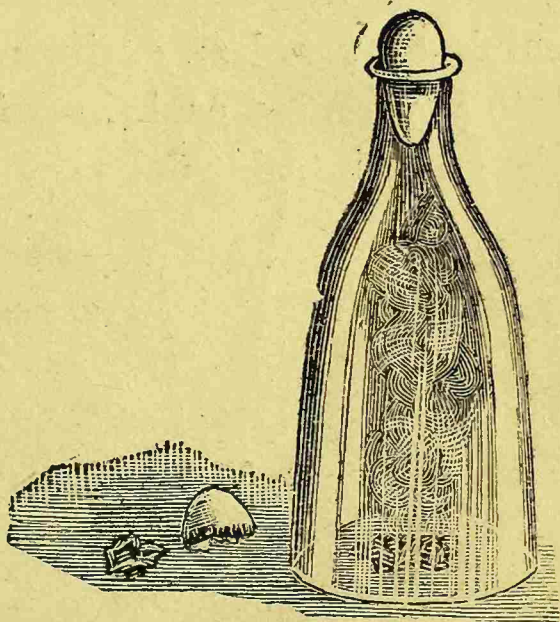


Fig. 175.

de la garrafa un huevo duro sin cascarón (fig. 175), y veremos que el huevo se alarga; se introduce en el cuello y se sumerge con fuerza hasta el interior de la garrafa. Ya se deja entender que la presión del aire exterior es la que hace que el huevo se introduzca.

Podemos variar el experimento quemando papel debajo de un vaso vuelto sobre un plato (fig. 176);

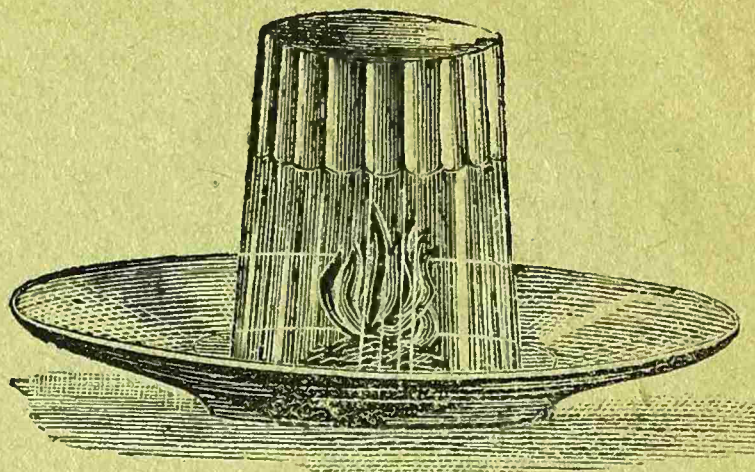


Fig. 176.

cuando el papel se extinga, pongamos agua en el plato y veremos casi inmediatamente que el agua sube en el interior del vaso (fig. 177). También es

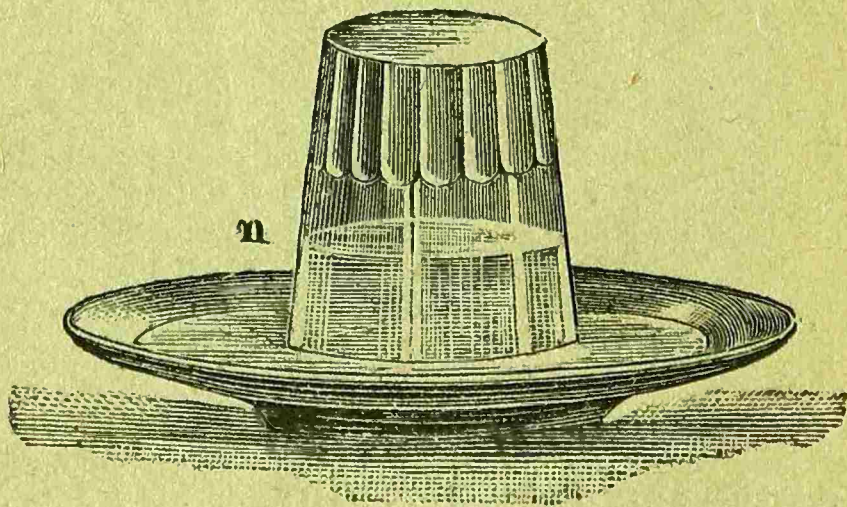


Fig. 177.

la presión del aire la que hace subir el agua.

Finalmente, sobre un vaso lleno de agua (fig. 178) pongamos una hoja de papel y volvamos el

vaso (fig. 179); el agua no cae; la presión del aire se

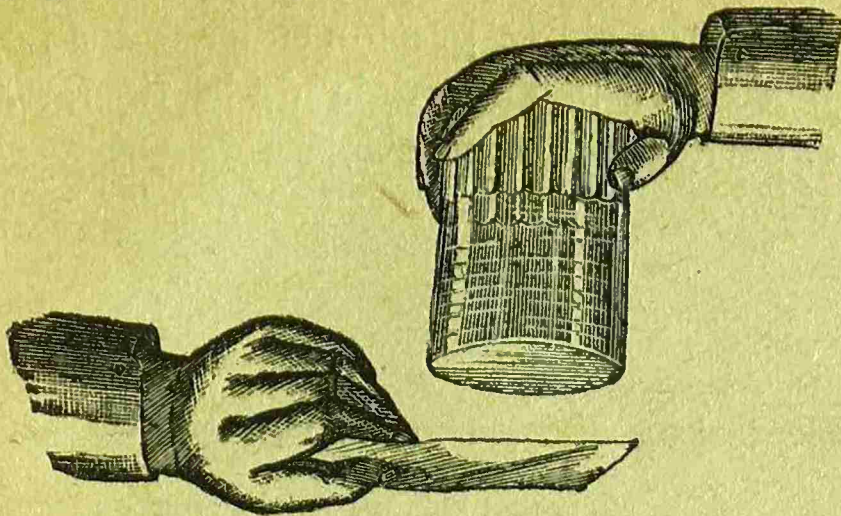


Fig. 178.

ejerce de abajo hacia arriba é impide que el agua se derrame.

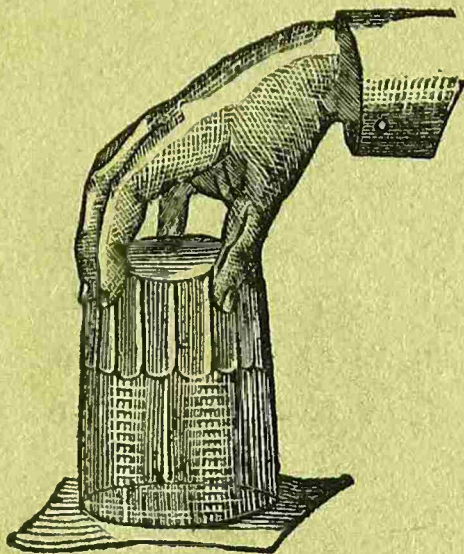


Fig. 179.

RESUMEN.

Si se ejerce presión sobre el aire, éste se comprime; y vuelve á adquirir su volumen luego que cesa la presión. Si ésta ha sido considerable, entonces tiende el aire á ocupar con mucha fuerza su

primitivo volumen. Así, pues, el aire es elástico.

El aire ejerce cierta presión sobre todos los cuerpos que están en la superficie de la tierra. Númerosos experimentos comprueban la existencia de esta presión.

LECCION VIGESIMA SEPTIMA.

Los globos.

171.—Experimentos de los hermanos Montgolfier.—Cuando se enciende fuego, se ve que sobre él asciende un torbellino de humo; sabemos que si sobre las llamas se arrojan pedacitos de papel, son arrastrados por el humo y se elevan por sobre el fuego.

¿Por que razón esos pedacillos de papel, que ordinariamente caen al suelo, se elevan con el humo? Es que, como ya lo vimos, el aire caliente es más ligero que el aire frío. El aire se calienta al pasar

171.—Por qué sube el humo por encima del fuego?—Por qué sucede lo mismo con los pedazos de papel?—Describidme el experimento de los hermanos Montgolfier.—Qué es un mongolfiero?

sobre el fuego, y se eleva, arrastrando consigo el humo y los pedazos de papel.

El aire caliente sube, pues, con gran fuerza. ¿No sería posible utilizar esta fuerza y elevar con auxilio de ella algunos cuerpos mucho más pesados que el aire? Tal es la cuestión que se propusieron, hace cien años, los hermanos Montgolfier.

Construyeron un gran globo de tela doble de papel, y encendieron fuego abajo de una ancha abertura practicada en la parte inferior del aparato. Luego que el fuego hubo calentado todo el aire que se encerraba en aquella tela doble de papel, cortaron las cuerdas que lo retenían en el suelo y vieron, como lo habían previsto, que el globo se elevaba en el aire con notable fuerza; llegó á una altura mayor de dos hilómetros, en seguida descendió luego que se enfrió el aire de que estaba lleno.

La muchedumbre se interesó en este curioso descubrimiento; de todas partes fueron lanzados á los aires enormes globos de papel ó de tela llenos de aire caliente. Estos aparatos se llamaron desde entonces *mongolfieros*, del nombre de sus inventores.

172.—Puesto un tapón en el fondo del agua, vuelve á la superficie.—Tomemos un tapón y pongámoslo en el fondo de un vaso lleno de agua, de-

172.—Por qué se eleva un tapón puesto en el fondo del agua?—Demostrad que por una razón semejante se eleva por los aires un mongolfiero.

jándolo allí; el tapón vuelve inmediatamente á la superficie. ¿Por qué acontece esto? Porque el tapón de corcho es mucho más ligero que el agua; ésta, que es más pesada, reemplaza al tapón, y éste se halla forzado á subir, por el agua que lo empuja. Por una razón absolutamente semejante se elevan

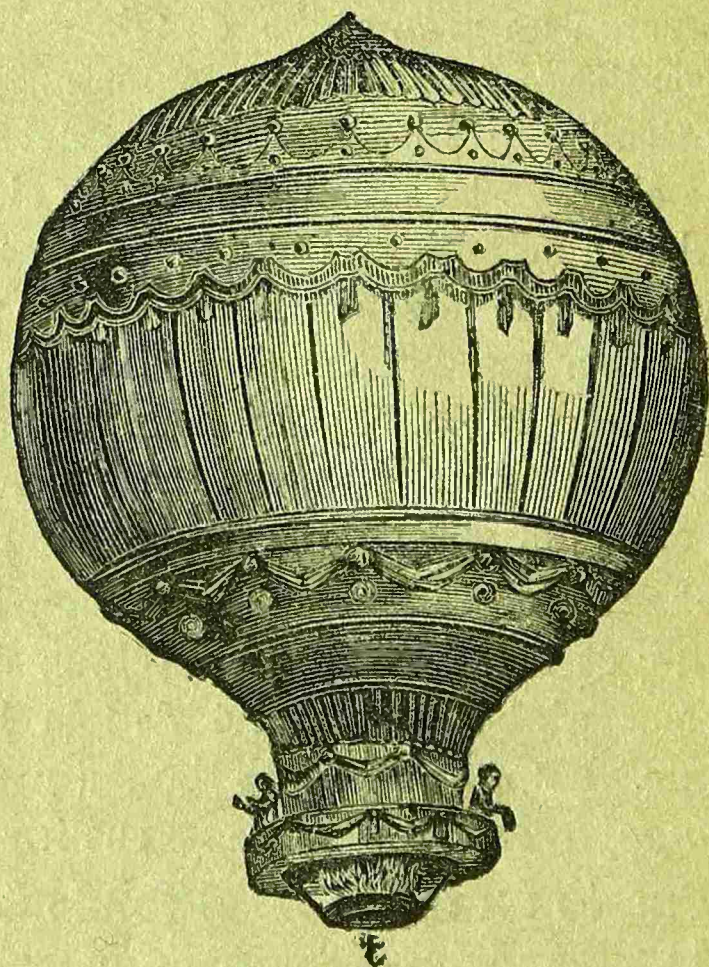


Fig. 180.

por el aire los mongolfieros: el aire caliente y su cubierta de tela ó de papel forman un todo más ligero que el aire; éste, más grave, tiende entonces á tomar el lugar del mongolfiero obligado por esta causa á subir.

173.—Primeros viajes aéreos.—Desde las primeras ascensiones de los mongolfieros se pensó en el uso que de ellos podría hacerse para elevarse en el aire; de pronto se hicieron ascender algunos animales que se colocaron en jaulas, debajo de los mongolfieros; esos animales descendieron sanos y salvos. Entonces dos hombres valerosos, Pilâtre de Rosier y el marqués de Arlandes se colocaron en una canastilla colgada del globo, é hicieron con toda felicidad el primer viaje por los aires. (fig. 180.)

174.—Los globos en la actualidad.—Los viajes aéreos fueron después numerosos, y no se pasó mucho tiempo sin perfeccionar los mongolfieros. Actualmente, los aparatos empleados para elevarse por el aire, ó aerostáticos, son, principalmente, los globos. Es muy raro ya que se haga subir un mongolfiero. Los globos se llenan, no de aire caliente, sino de un gas más ligero que el aire, por ejemplo, el gas del alumbrado.

Construyendo un globo con una tela que no deje pasar el gas, ese aparato puede permanecer suspendido mucho más tiempo que un mongolfiero, cuyo aire caliente no dilata en enfriarse.

Una gran red hecha de cuerdas muy resistentes cubre el globo por todas partes y sostiene una canastilla dentro de la cual pueden colocarse una ó varias personas. (fig. 182.)

173.—Cómo se hicieron los primeros viajes aéreos?

174.—Decidme, en general, qué es un globo?—Cuáles son los aparatos que ahora se usan?—Cómo se hace un globo?

175.—Como se llena un globo con el gas del alumbrado.—Para llenar un globo con gas de alumbrado se pone la abertura en la parte inferior del aparato en comunicación con un gasífero (fig. 181); el gas llena desde luego el globo que toma una

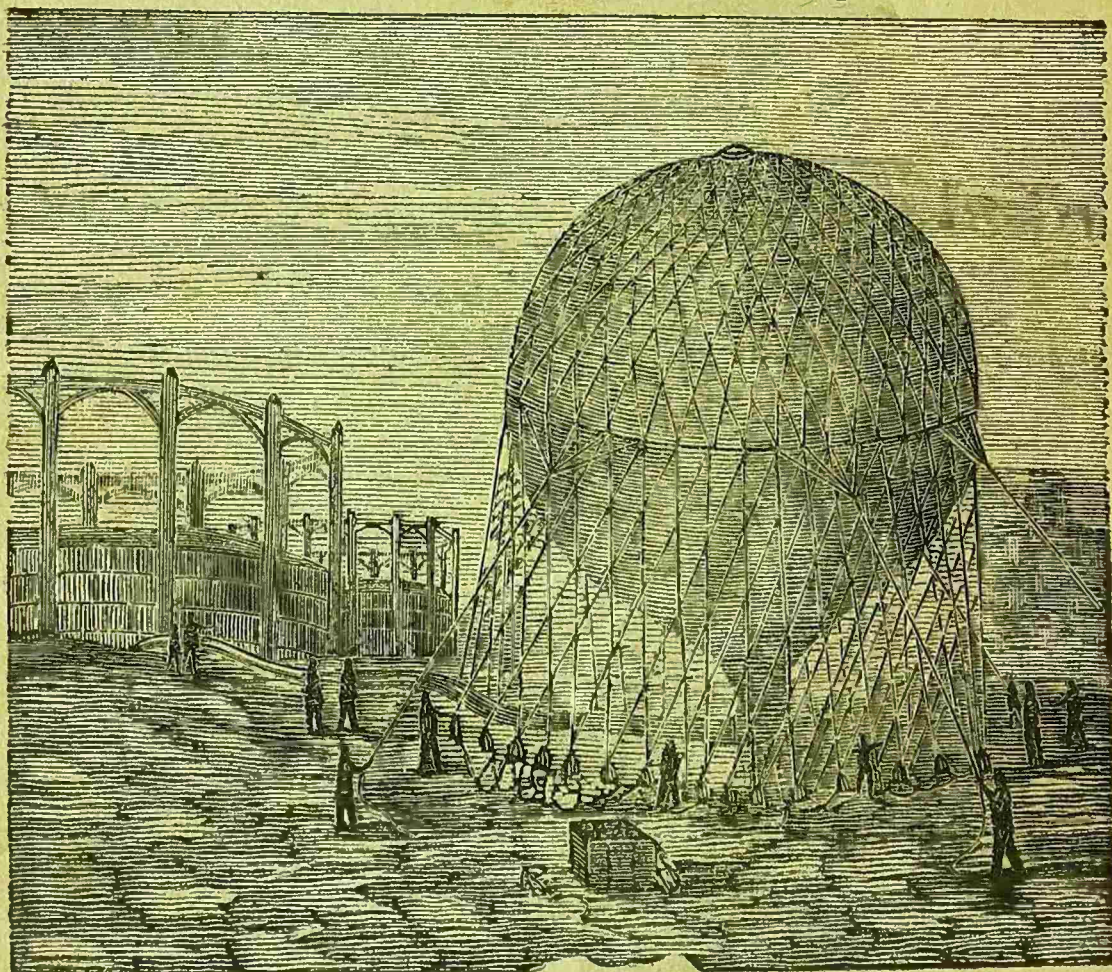


Fig. 181.

forma redonda y se hace más ligero que el aire; es necesario atar algunas pesas de consideración á la red que lo cubre, para impedir que se eleve cuando ya está bien inflado. El aeronauta entra entonces á la canastilla, y se desprenden unas después de otras las pesas que retenían el globo, el cual está en breve bastante aligerado para poder subir.

175.—Cómo se llena un globo con gas de alumbrado?

176.—Cómo se puede hacer descender un globo.—El aeronauta lleva consigo, en la canastilla, algunos sacos llenos de arena, que es lo que se llama *lastre*. Si desea

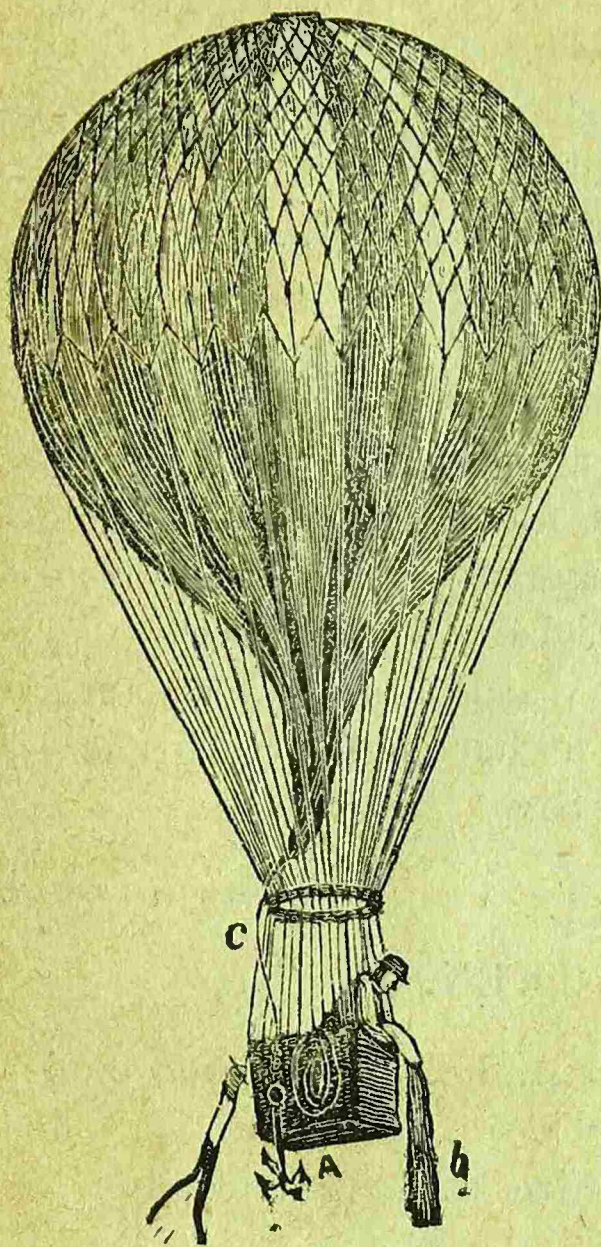


Fig. 182.

hacerlo subir ó bajar como uno quiera. Pero se ig-

subir más rápidamente, ó impedir que descienda el globo, arroja una parte del lastre (fig. 182), y el globo, aligerado así, sube más, ó desciende menos veloz, á voluntad del aeronauta. Si, por el contrario, quiere descender pronto, tira de una cuerda *c* que hace abrir una especie de tapa ó válvula, la cual permite que se escape el gas: más pesado entonces el globo, comienza á descender. De esta manera se puede con ayuda del lastre y de la válvula regular la marcha de un globo, esto es,

176.—Qué es el lastre?—Cómo se puede hacer subir un globo cuando va descendiendo?—Cómo se puede hacer descender el globo?

nora el medio práctico de darle una dirección bien determinada.

Finalmente, cuando el globo va á tocar el suelo cayendo después de una ascensión, podría ser arrastrado en la superficie de la tierra, principalmente si sopla viento, y esto podría deteriorarlo y ser muy peligroso para el aeronauta. Para evitar este accidente, hay un ancla A (fig. 182), atada debajo de la canastilla; el ancla se detiene en el suelo tan luego como el globo se aproxima á él lo bastante.

177.—Peligros de una gran ascensión.—Se ha ascendido en globo á grandes alturas; pues se han sobrepasado, y con mucho, las más elevadas montañas; pero en las regiones superiores se respira con mucha dificultad. Aun la misma respiración puede hacerse imposible y asfixiarse los aeronautas; esto es lo que aconteció, no hace mucho, á los aeronautas Crocé-Spinelli y Sivel.

RESUMEN.

Los mongolfieros, inventados por los hermanos Montgolfier, hace un siglo, son globos de tela ó de papel, que se llenan de aire caliente encendiendo fuego debajo de ellos.

Siendo el aire caliente más ligero que el aire frío, el mongolfiero se eleva en el aire como un tapón de corcho en el agua.

177.—Se ha llegado en globo hasta una gran altura?—
Qué peligros presentan las grandes ascensiones?

Los primeros viajes aéreos se hicieron con mongolfieros. Actualmente se emplean otros aerostáticos para elevarse en el aire: tales son los globos.

Los globos están hechos de una tela impermeable que se infla con gas de alumbrado, el cual es más ligero que el aire caliente.

Se puede hacer descender el globo abriendo una válvula que da salida al gas; y, por el contrario, elevarlo arrojando lastre.

La respiración se hace más y más difícil á medida que se eleva uno á grandes alturas.

LECCION VIGESIMA OCTAVA.

Las tempestades.

178.—Tempestad.—Sabemos que en otoño y, sobre todo, en estío, cuando el tiempo está pesado, las nubes se acumulan; se ven entonces brillar los relámpagos, se oye el ruido del trueno, y generalmente llueve ó graniza. Eso se llama *tempestad*.

Los relámpagos pueden estallar entre dos nubes ó entre una nube y la tierra, en cuyo caso se llaman rayos.

El trueno es el ruido que produce el relámpago al desalojar las diferentes capas de aire.

178.—Cuántas maneras tienen los relámpagos para producirse?—Qué es un rayo?—Qué es el trueno?

179.—**Relámpago.**—El relámpago tiene poco más ó menos la forma de una línea quebrada, tal como se presenta en la fig. 183. La duración de un relámpago es excesivamente corta. Púedese tener una idea de esta breve duración mirando un objeto en movimiento; el relámpago lo ilumina durante

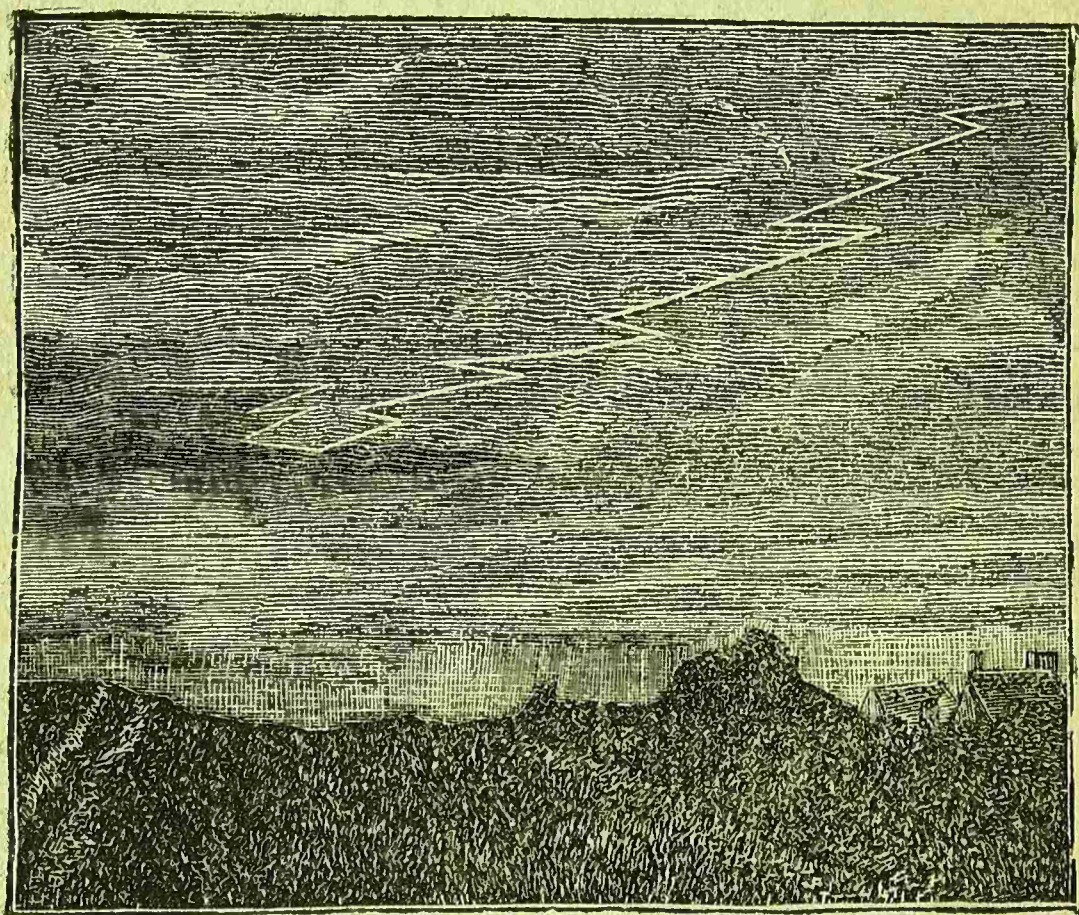


Fig. 183.

tan poco tiempo, que no se le ve moverse. La rueda de un carruaje, un caballo á galope, un tren de ferro-carril lanzado á toda velocidad, parecen inmóviles si se les mira á la luz de un relámpago.

179.—Cuál es la forma del relámpago?—Cuál es su duración?—Qué longitud tiene?

La longitud de los relámpagos puede ser mayor ó menor: se han visto algunos de más de 3 leguas de largo.

180.—Trueno.—Cuando los relámpagos no se suceden muy rápidamente se oye un trueno después de cada uno de ellos. Compréndese, según esto, muy bien, que el trueno es resultado del relámpago.

Pero cuando brilla el relámpago, no se oye inmediatamente el trueno. ¿Cuál es la causa de esto?

Es que el sonido no llega á nuestros oídos tan velozmente como la luz llega á nuestros ojos. Así, cuando se dispara un tiro de fusil, á cierta distancia, se ve el humo antes de oír el disparo. De la misma manera, se ve el relámpago antes de oír el trueno.

181.—Cómo se puede saber á qué distancia está el relámpago.—Si se dispara un fusil muy cerca de nosotros, veremos el humo al mismo tiempo que oímos el ruido; pero acabamos de saber que no sucede lo mismo si el disparo se hace á cierta distancia. Intentemos medir el tiempo que hay entre el momento en que se ve el humo y aquel en que se oye el tiro.

180.—Por qué razón cuando un relámpago acaba de brillar no se oye inmediatamente el trueno?

181.—Si se dispara un tiro de fusil, á cierta distancia, ¿se oye el ruido en el momento en que se ve el humo?—Si el intervalo que hay entre el momento en que se ve el humo y aquel en que se oye el disparo es de un segundo, ¿á qué distancia se halla uno de la persona que dispara?—Cómo pueden contarse los segundos, aproximadamente, si no se tiene un reloj de segundos?—Cómo se sabe á qué distancia estalla el relámpago?

Si un cazador se halla á 340 metros de nosotros, miremos un reloj que marque los segundos; el cazador dispara en el momento en que vemos el humo, y, al cabo de un segundo, oímos el ruido. Si va á disparar otra vez á una distancia dos veces mayor, es decir, dos veces 340 metros, ó sea á 680 metros, notaremos que han transcurrido 2 segundos entre el momento en que se ve el humo y aquel en que se oye el ruido. Si se disparase á una distancia igual á 3 veces 340 m. ó 1,020 metros, casi un kilómetro, se oiría el disparo del fusil 3 segundos después de haber visto el humo, y así sucesivamente.

Hay que notar que si no se tiene un reloj de segundos, puede reemplazarse muy bien tocándose uno el pulso de la muñeca, como lo indica la (fig. 184); el intervalo que ha y entre dos pulsaciones es casi de un segundo.

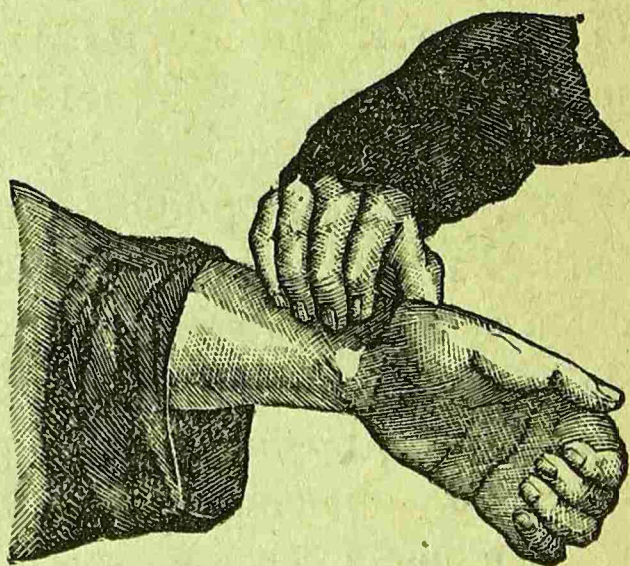


Fig. 184.

Ahora que ya sabemos contar el tiempo que emplea el sonido en llegar á nosotros, fácil es saber á qué distancia se produce un relámpago durante una tempestad. Para esto no tenemos más que tocarnos el pulso y, en el momento en que estalle el relámpago, comenzar á contar las pulsaciones hasta aquel en que se oye el trueno.

Supongamos que brilla el relámpago; contamos

5 pulsaciones antes que se oiga el trueno: han pasado, pues, 5 segundos entre el momento en que vimos el relámpago y aquel en que oímos el ruido. Es que el relámpago se produjo á una distancia de nosotros igual á 5 veces 340 metros, ó sean, 1700 metros, un poco más de kilómetro y medio.

182.—El rayo.—Sus efectos.—Hemos dicho que el rayo es un relámpago que estalla entre las las nubes y el suelo: en este caso se dice que el rayo cae.

El rayo cae de preferencia en los lugares elevados: un gran árbol aislado en el campo, la cima de una montaña escarpada, reciben casi siempre los rayos. Estos caen también á menudo sobre los objetos de metal; así es que frecuentemente hieren la punta de los campanarios ó las campanas.

Los efectos de destrucción que produce el rayo son muy varios. Puede hacer pedazos los cuerpos, ó también calentarlos ó incendiarlos.

183.—El rayo puede hacer pedazos ó fundir los cuerpos.—Se ha visto á un rayo derribar toda una pared, arrancar árboles, levantar techados, hender murallas.

En un navío, se vió á un rayo fundir casi por completo una cadena de hierro de 40 metros de largo, sumergida en el mar por una de sus extremidades; ahora bien, el hierro no se funde sino á una altísima temperatura.

182.— En dónde caen, de preferencia, los rayos?

183.— Cuáles son los diferentes efectos producidos por el rayo?

184.—El rayo puede inflamar los cuerpos combustibles.—El rayo puede también inflamar muchos cuerpos combustibles. Los montones de paja (fig. 185), los techos de rastrojo, son frecuentemente incendiados cuando el rayo los toca.



Fig. 185.

Los cuerpos que arden con menos facilidad que la paja pueden también ser incendiados, del mismo modo. Muchas veces se han quemado, por efecto de las tempestades, las armazones de algunas casas, los árboles, y aun grandes edificios de madera. Así

184.—Citadme algunos ejemplos de cuerpos hechos pedazos por el rayo.—Citadme otros incendiados por el rayo?

es como ha ardidado completamente por dos veces la parte superior de la iglesia de San Marcos, en Venecia.

185.—El rayo puede herir ó matar á los hombres y á los animales.—Durante una violenta tempestad se siente un malestar general que á veces es verdaderamente doloroso; pero los efectos producidos directamente por el rayo son, por otra parte, graves.

Si algunas personas ó animales se ponen al abrigo de un árbol grande y aislado, en medio de una llanura y el rayo cae sobre el árbol, el hombre ó los animales que estaban debajo de él son heridos al mismo tiempo que el árbol, y aun pueden ser muertos al instante.

Sobre el cuerpo de un animal herido de este modo se encuentran quemaduras, desgarraduras y desparramamiento de sangre.

Los efectos del rayo han sido verdaderamente desastrosos en algunas circunstancias. En 1819 un solo rayo mató 42 personas é hirió más de 80 en la iglesia de Chateauf, en Saboya.

Pero estos efectos son poco frecuentes, y no debe exajerarse el peligro de las tempestades. Si se enumeran las causas de todos los accidentes que pueden sobrevenirnos, se ve que el rayo es una de las causas de muerte más raras. Así es que se puede asegu-

185.—Qué efecto general produce en nosotros un tiempo tempestuoso?—Citadme algunos ejemplos de accidentes causados por el rayo.—Dadme una idea de la frecuencia de estos accidentes.

rar que hay más personas aplastadas por los tubos de las chimeneas cuando caen en las calles de una ciudad que heridas por el rayo.

RESUMEN.

Durante una temporada hay relámpagos y se oyen truenos. El trueno es el ruido producido por el relámpago.

Cuando éste estalla entre las nubes y la tierra se llama *rayo*.

El relámpago tiene la figura de un *zigzag*; su brillo es excesivamente rápido.

Contando el número de segundos transcurridos entre la luz del relámpago y el ruido del trueno que produce, se puede saber á qué distancia estalló el relámpago, respecto del lugar en que estamos. Esa distancia será igual á 340 metros tantas veces cuantos segundos hayan corrido entre el relámpago y el trueno.

El rayo puede hacer pedazos los árboles, las rocas, las paredes, los techados; puede fundir los metales ó la arena; puede también inflamar los cuerpos combustibles.

El rayo puede, así mismo, matar ó herir los animales.

LECCION VIGESIMA NOVENA.

La electricidad.

186.—**La electricidad.**—Acabamos de ver cuáles son los efectos producidos por las tempestades; veamos ahora si se pueden producir, cuando queremos, análogos efectos.

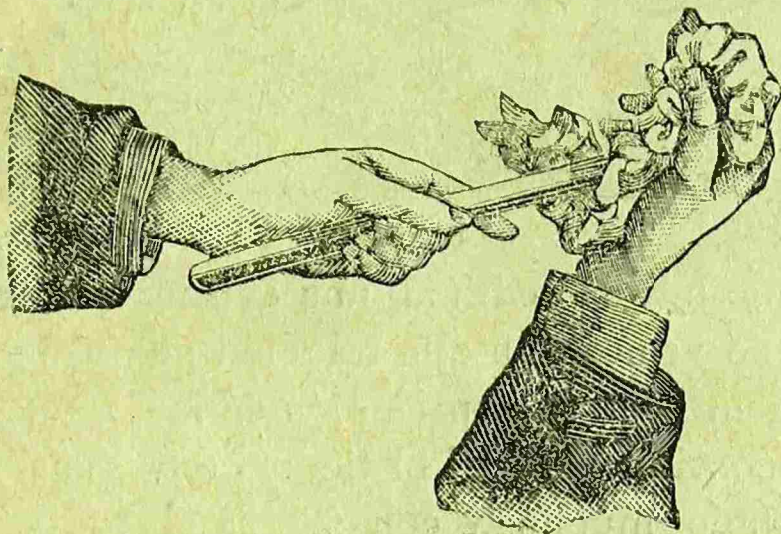


Fig. 186.

Tomemos una barra de lacre ó un porta-plumas de caoutchouc, y frotémosle con un pedazo de lana (fig. 186). Si después de esto acercamos á la barra algunos pedacitos de papel (fig. 187), veremos que estos son atraídos y que se adhieren á la barra de lacre ó al porta-plumas.

186.—Qué sucede cuando se aproximan á una barra de lacre ó á un porta-plumas de caoutchouc frotado con lana, algunos pedacitos de papel?—Si el tiempo está seco, ¿qué se observa al aproximarnos al oído el porta-plumas de caoutchouc frotado ya?—Qué se vería en la obscuridad completa al aproximar el dedo?—Cómo se llama lo que se ha desarrollado frotando la barra de lacre ó el porta-plumas?

Dícese que la electricidad se ha desarrollado por medio del frotamiento sobre la barra de lacre, y que cuando ésta se halla cargada de electricidad, atrae los cuerpos ligeros.

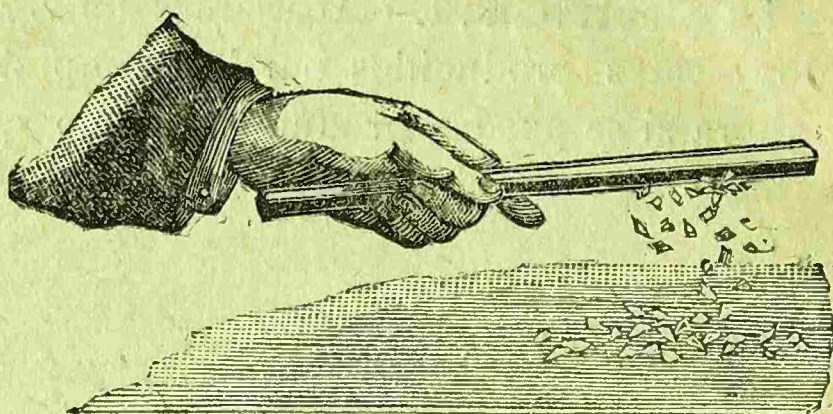


Fig. 187.

Esto no nos da todavía una explicación satisfactoria y no vemos aún que relación pueda tener este experimento con la explicación de las tempestades.

Pero continuemos. Si el tiempo está seco, y si hemos frotado mucho y con fuerza el porta-plumas de caoutchouc, podemos, aproximándolo al oído, oír una ligera crepitación; y en completa obscuridad, podríamos ver un débil resplandor si aproximásemos un dedo al porta-plumas.

187.—Chispa eléctrica.—La luz que produjo la crepitación es lo que se llama chispa eléctrica.

Todos los cuerpos se cargan de electricidad por medio del frotamiento, pero hay algunos más que otros; y poniendo suficiente cuidado podemos obte-

187.—Qué es la chispa eléctrica?—Qué se observa si, durante el invierno, y con un tiempo muy seco, se acaricia un gato en una sala calentada, y en medio de la obscuridad?—Describidme las diferentes partes del *electróforo*.—Cómo debemos usar el *electróforo* para obtener chispas?

ner chispas más fuertes que la que acabamos de mencionar.

Si durante el invierno, con un tiempo seco, en una sala calentada y en medio de la más completa obscuridad, acariciamos un gato pasándole la mano varias veces por el lomo, se ve, entre los pelos del gato y nuestra mano, cierta cantidad de pequeñas chispas brillantes. La piel del gato, provista de forro, se electriza fácilmente frotándola. Acontece lo mismo con la resina, esa substancia que se ve correr y después secarse sobre la corteza de los pinos.

Para obtener mucha electricidad, frotamos la resina con una piel de gato.

He aquí la mejor manera de producir hermosas chispas; para ello se sirve uno de un instrumento muy sencillo llamado *electróforo* (fig. 188).

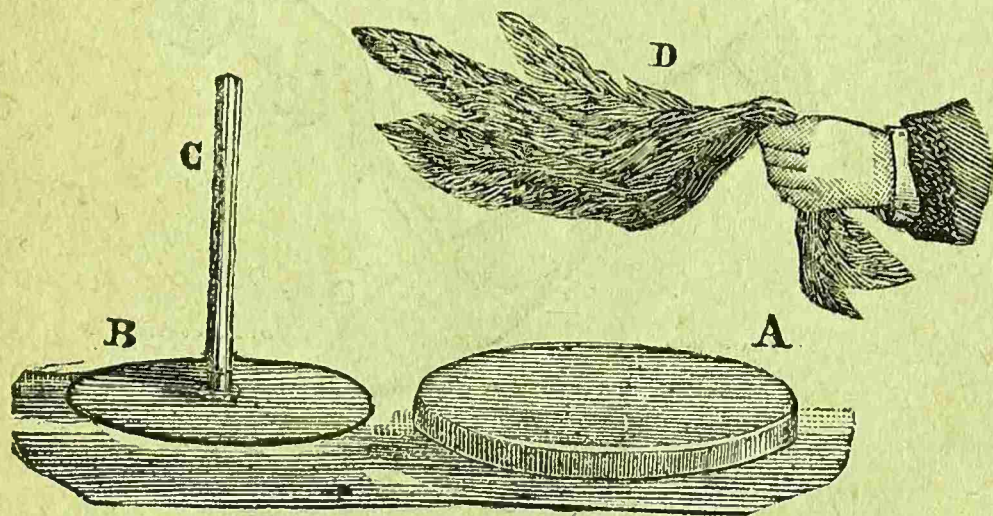


Fig. 188.

Se compone de una placa A, de resina. Se frota ésta con una piel de gato D, y se aplica sobre el dis-

co de resina una placa de madera B, cubierta de metal y provista de un mango de vidrio C.

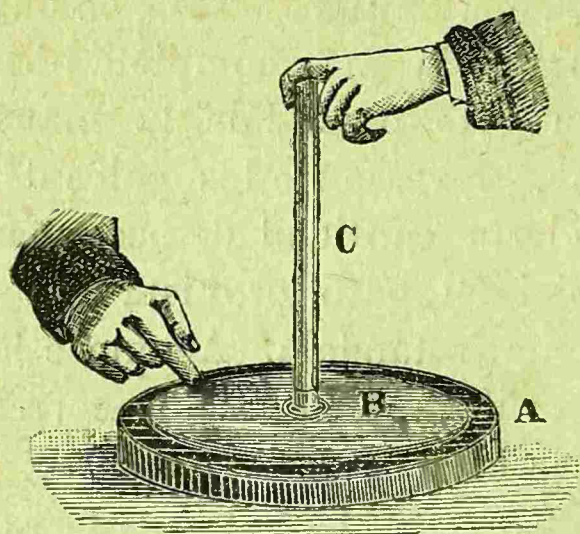


Fig. 189.

Frotemos la placa de resina con la piel de gato; pongamos sobre ella el disco B, tomándole por el mango de vidrio C. (fig. 189); toquémosle con el dedo; ahora quitamos el disco de metal (fig. 190), sosteniéndola siempre con el mango de vidrio, y acercamos la otra mano al disco B. Veremos entonces que estalla una chispa entre el disco y la mano.

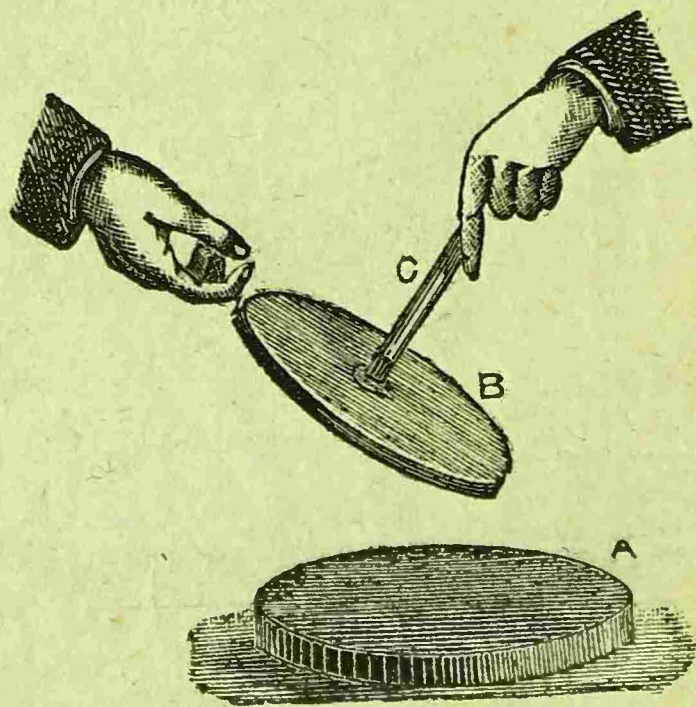


Fig. 190.

Si el electróforo es bueno y el tiempo no está húmedo, repitiendo cierto número de veces la opera-

ción que acabamos de describir, pueden obtenerse chispas de considerable longitud. Notaremos que la chispa tiene la figura de un zigzag, y que produce un ruido que se oye muy bien.

Luego que fué conocida la chispa eléctrica, se tuvo la idea de que el rayo se debe á la misma causa que la electricidad. El relámpago es análogo á la chispa eléctrica, y el trueno al ruido que ella produce.

188.—Efectos de la chispa eléctrica.—Sabemos ahora obtener chispas eléctricas mucho más fuertes aún que las que produce el electróforo, y estas chispas tienen la figura de un zigzag perfecto. Imposible es no sorprenderse con la semejanza de la forma que tiene con la de un relámpago. La luz que produce es también instantánea como la de éste.

Aun hay más: puédense obtener por medio de la electricidad todos los efectos que produce el rayo.

Así como éste, la chispa puede hacer pedazos los cuerpos, ó fundirlos: se puede horadar una gruesa lámina de vidrio, y fundir un papel de estaño con una chispa eléctrica.

Del mismo modo que el rayo inflama los cuerpos

188.—Cuál es la figura de una chispa eléctrica?—Cuál es su duración?—Citadme algunos ejemplos que demuestren que la chispa eléctrica puede romper ó fundir los cuerpos.—Citadme ejemplos de cuerpos inflamados por la chispa.—Cuáles son los efectos de chispas muy poderosas en hombres y animales?—Qué efecto produce la chispa en la brújula?—Resumir los efectos de la chispa, y demostrar que son los mismos que produce el rayo.

combustibles, se puede fácilmente inflamar el éter y aun el papel, con chispas eléctricas.

Así como el rayo puede herir ó matar los hombres y los animales, la chispa eléctrica produce violentas conmociones capaces de matar un animal pequeño. Se pueden obtener también chispas eléctricas bastante poderosas para matar un hombre ó un buey.

Como se ve, la chispa eléctrica causa todos los efectos del rayo.

Un relámpago no es otra cosa que una gran chispa eléctrica natural.

RESUMEN.

Cuando se frota una barra de lacre ó de caoutchouc con una tela de lana, la barra se electriza; puede atraer cuerpos ligeros, y producir en la obscuridad pequeñas chispas.

Frotando un disco de resina con una piel de gato, poniendo encima una placa metálica sostenida por un mango de vidrio, y colocando el dedo sobre el disco metálico, se puede, después de haber quitado éste, asiéndolo por el mango de vidrio, sacar de él chispas eléctricas que tienen, en pequeño, la apariencia del relámpago.

La chispa eléctrica que se puede obtener por medio del electróforo ó de cualquiera otra máquina eléctrica, produce todos los efectos del rayo.

LECCION TRIGESIMA.

El pararrayo.

189.—**Experimento de Franklin.**—Antes de conocer todos los resultados obtenidos con chispas eléctricas muy poderosas, Franklin, sabio americano, había ya demostrado que las tempestades producen electricidad.

He aquí el experimento que hizo para comprobarlo: Durante una tempestad del mes de Junio de 1752, lanzó al aire una cometa (fig. 191). Cuando la cometa llegó cerca de las nubes, Franklin se aproximó á la cuerda que estaba atada á un poste de madera, bajo de techo, y recibió una chispa bastante fuerte que estalló entre la cuerda y su dedo. La tempestad produjo una chispa semejante á las de las máquinas eléctricas.

Esta célebre experiencia y todos los efectos semejantes que hemos visto que se producen por el rayo y la chispa eléctrica bastan para convencernos de que las tempestades se deben á la electricidad del aire.

Cuando las nubes están electrizadas brotan entre ellas, ó entre las nubes y la tierra, grandes chis-

189.—Cómo demostró Franklin que el rayo era producto de la electricidad?—Qué son los relámpagos?—Qué es el rayo?

pas eléctricas; estas son los relámpagos, es decir, el rayo.

190.—Pararrayos.—Si se aproxima un cuerpo electrizado á una punta de metal comunicada con el suelo por medio de una cadena también metálica, ese cuerpo cesa de estar electrizado, esto es, que ya



Fig. 191.

no produce más chispas eléctricas. Sobre una punta

190.—Qué acontece cuando se aproxima un cuerpo electrizado á una punta metálica que se comunice con el suelo por medio de una cadena?—Quién descubrió el pararrayo?—Describidme un pararrayo.—Por qué razón el suelo en donde penetra el conductor debe ser húmedo?

metálica dispuesta de esta manera, aproximemos el disco B. del electróforo (fig. 190), estando electrizado, y no podremos ya producir chispa alguna. Si una nube electrizada se acerca á una casa en cuya parte superior haya una larga punta P ligada al suelo S por medio de una cadena de metal C (fig. 192), la nube no producirá una chispa más, es decir, un solo relámpago más: no podrá caer el rayo sobre la casa.

De esta manera inventó Franklin el pararrayo.

La punta y la cadena metálicas de que acabamos de hablar son, en pequeño, el pararrayo de una casa.

Para que ésta quede protegida contra el rayo es necesario que el pararrayo se componga de una larga tira de hierro terminada en punta, y comunicada con el suelo por medio de una cadena.

Cuando un pararrayo está bien puesto, la casa no puede ser tocada por la chispa eléctrica.

Así es como la torre de la iglesia de San Marcos, en Venecia, de que antes hablamos, que en época pasada fué estropeada con tanta frecuencia por los rayos, no ha vuelto á reci-

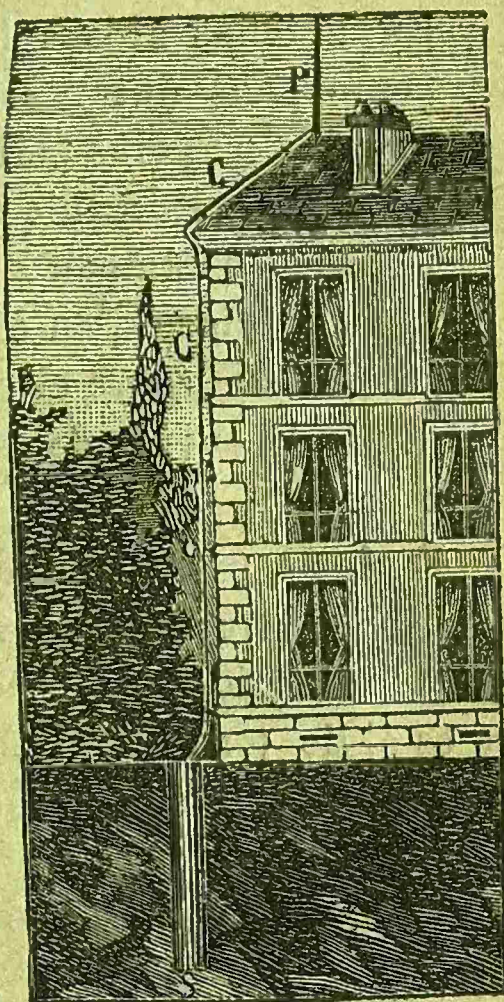


Fig. 192.

bir uno solo de éstos desde que está provista del aparato de Franklin.

191.—Precauciones que deben tomarse durante una tempestad.—La primera precaución consiste en evitar encontrarnos colocados sobre puntas elevadas, puesto que el rayo las hiere casi siempre.

Es necesario también] evitar el ponernos debajo de los árboles: un crecido número de víctimas del rayo han sido heridas por efecto de la imprudencia que cometieron con abrigarse debajo de los árboles.

En muchas aldeas hay la costumbre de sonar las campanas durante la tempestad; esa costumbre ofrece los mayores peligros para el infeliz campanero que generalmente es víctima de su ignorancia; el número de campaneros heridos de muerte en estas circunstancias es, en efecto, muy considerable. El rayo que cae sobre el campanario y las campanas, pasa por la cuerda de éstas y por el cuerpo del campanero.

En las comarcas en que esta costumbre de tocar las campanas durante las tempestades, existe aún, hay un medio muy sencillo de hacerla inofensiva, y es el de terminar la cuerda con 2 ó 3 metros de cualquier tejido de seda; la seda es, en efecto, mala conductora de la electricidad, y obstáculo, por lo mismo, para el paso del rayo.

191.—Indicad las principales precauciones que deben tomarse durante una tempestad.—Conocéis algún medio de estar casi absolutamente á salvo del rayo?

Si nos encontramos en alguna casa en donde tomamos ser heridos por el rayo, es necesario evitar acercarnos á grandes masas metálicas, pues el rayo cae de preferencia sobre estos objetos. Por otra parte, puede uno estar garantizado de una manera casi absoluta con aislarse del suelo colocando los pies sobre un vidrio grueso.

En cuanto á la acción de las corrientes de aire á que se atribuye en algunos lugares la propiedad de atraer el rayo, diremos que no existe. Muchas personas creen también que es imprudente correr durante la tempestad; esta creencia no tiene fundamento alguno.

RESUMEN.

Franklin, haciendo elevar una cometa durante una tempestad, sacó chispas eléctricas al aproximar un dedo á la cuerda que retenía la cometa; de esta manera demostró que las tempestades son producidas por la electricidad. El relámpago no es más que una chispa eléctrica.

Franklin aplicó las propiedades que con respecto á la electricidad tienen las puntas á proteger contra el rayo los edificios. Un pararrayo es un asta

de hierro terminada en punta, y en comunicación con el suelo húmedo. Durante una tempestad es preciso no permanecer en un punto elevado, y, principalmente guarecerse debajo de los árboles; es preciso también evitar la proximidad de los cuerpos buenos conductores de la electricidad. Estaremos casi completamente á salvo del rayo si nos situamos sobre un cuerpo aislador, vidrio, resina, etc.

INDICE.

<u>Cap.</u>		<u>Pag.</u>
I.	Cómo nos son útiles los animales y las plantas.....	14
II.	Las ovejas.....	21
III.	La vaca y la cabra.....	28
IV.	Las aves de corral.....	35
V.	Los peces.....	41
VI.	Las abejas y los gusanos de seda..	48
VII.	Las plantas de hortaliza.—El huerto.....	57
VIII.	La labor y las siembras. El trigo, la cosecha....	67
IX.	El molino y el pan.....	75
X.	Los prados. El campo de patatas. La viña.....	82
XI.	El lino y el cáñamo.....	92
XII.	Los árboles.....	97
XIII.	De qué manera nos son útiles las piedras.....	107
XIV.	Los muros de la casa.....	112

<u>Cap.</u>		<u>Pag.</u>
XV.	Techado é interior de la casa.....	120
XVI.	Los combustibles.....	128
XVII.	El calor y el alumbrado.....	135
XVIII.	El hierro.....	145
XIX.	El zinc, el estaño, el plomo.....	153
XX.	El cobre, el latón, el bronce.....	158
XXI.	La plata, el oro, las monedas.....	164
XXII.	La lluvia y las nubes.....	172
XXIII.	La nieve y el hielo.....	179
XXIV.	El agua.....	185
XXV.	El aire.....	192
XXVI.	Propiedades del aire, presión que ejerce.....	198
XXVII.	Los globos.....	204
XXVIII.	Las tempestades.....	211
XXIX.	La electricidad.....	219
XXX.	El pararrayo.....	225

QH55 B6.68



121911

