Lecciones de Cosas

I.

T. G. SEIX & BARRAL HERMS., S. A.
BARCELONA


S. A. INDUSTRIAS GRÁFICAS
VICTÒRIA
SEIX & BARRAL HERMS.
BARCELONA

250

LECCIONES DE COSAS

Mesaria G. M. de Fragetti

C. B. NUALART

LECCIONES DE COSAS

LIBRO PRIMERO

I. G. SEIX & BARRAL HERMS., S. A.-EDITORES
Provenza, 219 :: BARCELONA
1921

Las LECCIONES DE COSAS responden a la necesidad de procurar a los maestros, padres, y en general a todos los que tienen a su cargo la educación de los niños, una amena, variada e instructiva serie de *temas* para dialogar con sus hijos o alumnos, mezclando lo útil con lo agradable, despertando en los espíritus juveniles un vivo interés y ejercitándoles en los rudimentos de las ciencias, las artes y las industrias.

Se han publicado algunas obras de índole parecida a la nuestra; pero casi siempre pretenden reunir en sus páginas «todos los conocimientos humanos», como si fuesen a manera de rudimentarias enciclopedias científicas. Este exceso de amplitud en el contenido, malogra mucho el valor pedagógico que, sin duda, encierran estas obras.

Nosotros, tras una larga experiencia, creemos no sólo imposible, sino hasta contraproducente y nocivo, inculcar a los niños nociones de todo lo que un hombre maduro, por inteligente que sea, es incapaz de retener. Un libro de LECCIONES DE COSAS no puede ni debe ser nunca un *caos enciclopédico* donde se

contenga, bajo un orden superficial, todo lo divino y lo humano, sino antes bien una *selección esmerada* de los conocimientos más útiles e imprescindibles a la juventud.

Nuestro método, como se ve, huye del fárrago y elimina cuidadosamente la pedantería. Hemos procurado que la exposición de nuestras lecciones, una vez escogidos con gran esmero los temas, sea sencilla y clara: es decir, asequible a todas las inteligencias. La serie que hoy damos a luz se compone de *tres tomos graduados*, de suerte que los conocimientos expuestos en ellos y la manera de explanarlos vayan complicándose paulatinamente, siguiendo el desarrollo mental del alumno. Por último, todas las ilustraciones que en gran número acompañan al texto, aclarándolo, han sido compuestas ex profeso para nuestra obra.

Inculcar al niño la afición al estudio de los principales conocimientos humanos, sería un magnífico triunfo. Y nuestras LECCIONES DE COSAS sólo aspiran a ayudar al maestro en esta admirable empresa de iniciación espiritual.

C. B. N.

El aire

OBJETO DE LA LECCIÓN.—1.º Enseñar que el aire es un verdadero cuerpo. 2.º Cuán necesario es para nuestra vida.

I. Introducción.—El aire está siempre a nuestro alrededor y llena todos los espacios que no ocupan otros cuerpos. Si echamos agua en una vasija que contenga piedrecitas, el agua llena todos los espacios que aquéllas dejan libres. Del mismo modo y en general, *el aire llena todos los espacios vacíos.*

II. Lo que es el aire.—¿Es un cuerpo sólido? ¿Podemos coger con las manos un pedazo de aire? ¿Es un líquido que pueda verterse en un vaso? El aire es un *gas* compuesto, pero no arde como el de nuestros mecheros. Si el de éstos se escapa sin arder, permanece invisible. Tampoco vemos el aire, porque *no tiene color*. En cambio, el gas del alum-

brado tiene olor. El aire, por el contrario, *no lo tiene.* No podemos tampoco decir que tenga gusto, porque el aire *carece de sabor.*

¿Podemos percibirlo cuando está quieto? No; solamente cuando sopla el viento.

Digan los niños los nombres que reciben los distintos vientos en su localidad: brisas, huracanes, terrales, etc.

El aire es un cuerpo.

Comprimamos una vejiga hinchada o una pelota. ¿Por qué no se aplasta? Porque hay algo dentro; hay aire. Así, pues, éste es una cosa real, es un cuerpo que ocupa espacio.

Hinchemos una vejiga. ¿Por qué se hincha? Porque soplamos, es decir, introducimos aire dentro.

Si introducimos agua en una botella, ¿qué deberá ser expulsado de ella para dejar espacio al agua?

III. De qué se compone el aire.—El aire se compone de dos gases mezclados:

1.° *El oxígeno.*—Sin éste no podríamos vivir; gracias a él nos sentimos siempre animados y dispuestos. Pero no debemos absorber demasiada cantidad de oxígeno; de lo contrario, nos excitaría a tal extremo que pronto quedaríamos agotados. Por esto se halla mezclado al oxígeno del aire otro gas que lo debilita, y se llama *nitrógeno.*

2.° *El nitrógeno.*—Este gas no nos es beneficioso en sí mismo, y únicamente impide que el oxígeno obre con excesiva intensidad sobre nosotros.

IV. El aire impuro y la ventilación.

Sóplese por un tubo que se introduce en el agua.

Obsérvense las burbujas de aire que se producen. Al respirar expelemos aire, pero éste no es puro.

Sóplese con un tubo sumergido en agua de cal.

El agua de cal se enturbia si mezclamos con ella el aire que expiramos. En cambio, el puro la deja perfectamente clara. Por lo tanto, *el aire que sale de nuestros pulmones es impuro.*

Fuera de las casas, este aire impuro se desvanece pronto; en el interior de nuestras casas tenemos que librarnos de él abriendo las ventanas o utilizando ventiladores. Si volvemos a respirar el aire que expelemos, éste nos causará graves daños.

Se nos ocurre preguntar: ¿el aire que respiramos hoy debe, pues, ser menos puro que el que se respiraba cien años atrás?

Téngase en cuenta el hecho de que las plantas purifican el aire.

V. Su utilidad.—1.° *Para respirar.*—Los animales y plantas no pueden vivir sin respirar aire.

Nosotros necesitamos una gran cantidad de aire para respirar. Lo hacemos por la nariz y la boca, pero es mejor respirar siempre por la nariz. El aire pasa a nuestros pulmones por un tubo que se llama *tráquea*.

Nuestra respiración es un ritmo alternado de inspiraciones y expiraciones. Inspiramos aire más o menos puro y expiramos aire impuro o viciado.

Los hombres vivimos en el fondo de un inmenso océano de aire, como los peces en los mares. Esa capa de aire, que mide más de 60 kilómetros de espesor, envolviendo la tierra y preservándola de un enfriamiento, se llama *atmósfera*.

2.° *Para la combustión.*—La madera no arde sumergida en el agua; en cambio, lo hace muy bien al aire libre. Si recubrimos con una manta o tela gruesa una madera inflamada, ¿qué sucederá? Se apagará la llama, porque los objetos no arden si no tienen suficiente aire. Éste no hace arder las cosas; sólo ayuda y favorece la combustión, una vez encendida la llama. Si aumentamos, mediante un soplete, la cantidad de aire que recibe una materia que arde, el fuego aumenta su violencia. *El aire es lo que hace posible y alimenta la combustión.*

3.° *El aire absorbe la humedad.*

Háblese de la evaporación del agua en los platos dejados al aire libre, en las calles mojadas, en la ropa tendida, etc.

Esta humedad forma nubes que el viento arrastra y que descargan la lluvia.

4.° *El aire nos permite oir los sonidos.*—Si no existiese el aire, no podríamos oir.

Hágase vibrar un diapasón o prodúzcase un ruido cualquiera, golpeando dos objetos.

Las cosas exteriores a nosotros vibran. Sus vibraciones se comunican al aire que las rodea, y entonces el oído percibe esas vibraciones, que constituyen lo que llamamos *ruido* o *sonido*.

El aire es ligero, pero como hay tanta cantidad, llega a pesar muchos millones de toneladas. No sentimos su peso, porque hace presión sobre nosotros por todos lados.

En las altas montañas el aire pesa menos que en la llanura, porque allí está más *enrarecido*. El peso del aire varía, pues, en cada localidad, según su altura. El instrumento empleado para medir el peso del aire se llama *barómetro*.

Todo lo que es más ligero que el aire se eleva; por eso un globo henchido de gas sube por sí solo. ¿Por qué? El aire, más pesado que el hidrógeno de que está lleno el globo, pugna por ocupar la

parte inferior, y para ello empuja hacia arriba al otro gas del aerostato, que es más ligero.

El aire pesa menos a medida que se calienta y sube. Si proviene de una estufa o cocina encendida, arrastra consigo el humo por la chimenea. El aire frío se precipita entonces sobre el fuego para ocupar el espacio que quedaría vacío, y de aquí se origina lo que se llama *tiraje*.

El *viento impulsa* las naves hinchando sus velas, pone en movimiento los molinos de viento, mueve las nubes y purifica el aire.

El gorrión

Objeto de la lección.—Estudiar la estructura, las costumbres y la utilidad del gorrión; probar que, aunque a veces se presente como un enemigo, es un verdadero amigo del hombre.

I. Introducción.—Los niños saben seguramente muchas cosas referentes al pajarito que vamos a estudiar hoy. Es un pajarito salvaje, que vive en libertad, pero muy cerca de nuestras casas y hasta dentro de nuestras ciudades. Busca su alimento junto a la habitación del hombre, aunque nadie se cuide de procurárselo.

II. Sus costumbres.—El gorrión construye sus nidos debajo de los aleros de nuestras casas, en los huecos de los muros, siempre en lugares resguardados y rara vez en las ramas de los árboles. ¿Has visto algún nido de gorriones? ¿De qué estaba hecho? ¿De qué estaba forrado? Los nidos de gorriones

---

El grabado de la cabecera representa un lindo grupo de gorriones posados sobre una rama, en invierno.

están forrados de plumas, porque éstas, más suaves que la paja, sirven mejor para depositar los huevos y resguardar las crías.

¿No sientes que es una crueldad el robarles sus nidos? ¿Te gustaría que te arrebatasen tu casa?

El gorrión es un pajarito audaz que a veces se acerca mucho a nosotros. Los campesinos no lo quieren porque se les come el grano en los campos y graneros; también se introduce en los palomares y se come los cañamones; ayuda a las gallinas a comerse su avena, y hasta llega a atreverse a picotear la comida de los cerdos en sus mismas pocilgas. ¿No parece en verdad un animalito excesivamente atrevido y destructor?

El gorrión come, además, frutas; aunque hay que advertir que no comería tantas si pudiese beber agua en abundancia.

III. Su estructura.—El gorrión es de pequeño tamaño.

Tiene un *pico* corto y grueso, y una *cabeza* pequeña y redonda. Sus *ojos* están dispuestos a los lados de la cabeza.

Sus *patas* son delgadas, sus *garras* pequeñas y aguzadas; las aguza frotándolas constantemente contra las ásperas cortezas de los árboles.

Observen los niños que el gorrión se agarra muy bien a las ramas de los árboles y que los dedos de sus patas no están unidos por una membrana. La gallina, anda; el gorrión, salta.

Su *cola* es larga con relación al cuerpo.
Su *plumaje* es pardo y gris.

Obsérvense las manchas obscuras del cuello y las blancas de las alas (si se trata del gorrión campestre).

Hay varias clases de gorriones.

IV. Su utilidad.—¿No te parece extraño que un animalito tan destructor pueda ser de alguna utilidad? ¿Has oído hablar alguna vez de los servicios que nos prestan los gorriones? Debes pensar, sin duda: ¿cómo pueden sernos útiles si se comen el trigo de los campos y picotean las frutas maduras?

No obstante, el gorrión es un amigo del hombre; se come, es cierto, una pequeña parte de las cosechas, pero este es el pago que recibe por los servicios que nos presta salvando el resto.

Explicar los estragos que causan algunas moscas y otros insectos, y cómo el gorrión destruye las larvas que nacen de los huevos que ponen aquéllos. Esas larvas destruirían seguramente toda la cosecha en el campo infestado.

Nuestros árboles frutales son atacados por gran número de insectos que viven en las hojas y en las yemas. Son tan pequeños, que no logramos percibirlos. El gorrión, con su vista agudísima, no sólo ve estos insectos, sino sus diminutos huevecillos, y pronto acaba con ellos, salvando así gran cantidad de frutas.

Debemos, por lo tanto, tratar bien a los gorriones, sobre todo durante el invierno, cuando no encuentran suficiente sustento. Las migas de pan de tu mesa los harán saltar de alegría delante de tu ventana.

La inteligencia de los gorriones es muy notable. Todo París conocía a un viejecito, muerto por los años de 1916, que era amigo de centenares de gorriones, a los que bautizaba con un nombre propio, al cual atendían. El viejecito acudía a los jardines de las Tullerías, y tan pronto se mostraba, sus amiguitos iban en enjambre a saludarle alegremente y comer en sus manos. Una larga paciencia y una extrema bondad habían operado aquel milagro. Se cuenta que sabían distinguirle caminando por las calles de París, y alguna vez, ante el asombro de los transeuntes, un gorrión se precipitaba desde la altura sobre su sombrero o sus hombros, para saludarle. Algunas personas los acostumbran fácilmente a comer en sus manos.

Las raíces

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Mostrar la maravillosa manera como estos órganos están adaptados a su función.

I. Introducción.—Las raíces salen de las semillas; al principio aparecen como una pequeña cola, casi siempre dirigiéndose hacia abajo, y no se desvían de este camino si no encuentran un obstáculo. Van creciendo cada vez más largas y gruesas, y aparecen sobre ellas las finas fibras de las raicillas. En las plantas que se siembran con *estacas,* la raíz se desarrolla del pedazo de rama enterrado en el suelo.

II. La utilidad de la raíz para la planta.—1.° *Las raíces fijan las plantas en el suelo.* — La raíz es para la planta lo que el áncora para un barco. Si no estuviese fija en la tierra por medio de la raíz, cualquier viento o lluvia fuerte se la llevaría. Las raíces de las plantas se introducen entre las partículas de tierra, las ciñen fuertemente, se adhieren a ellas y así mantienen la planta firme.

Raíces de una cepa

Algunas plantas están tan fuertemente sujetas, que no es fácil arrancarlas. ¿Has probado de extraer una col? ¿Y un arbusto cualquiera? ¿Y un arbolito?

2.° *Las raíces toman el alimento de la tierra y luego lo distribuyen a todas las partes de la planta.*—Las raíces vienen a ser como unas pequeñas y sutiles bocas. ¿Qué alimento toman de la tierra? Las raíces necesitan siempre lo siguiente:

a) Humedad, y morirían si la tierra llegase a secarse por completo. Cuando el verano es excesivamente seco, ¡cómo se apresuran los jardineros y hortelanos a regar sus plantas!

b) El *agua* es muy necesaria a la raíz; pero en la tierra se hallan otras cosas además de la humedad.

Se hallan *substancias minerales,* como hierro, arcilla, potasa y muchas otras. Las plantas poseen el poder maravilloso de apoderarse de esas materias y transformarlas en su propia substancia. Las raíces no pueden absorberlas en estado sólido; las *chupan*

sólo cuando han sido disueltas. Por esta razón es también necesario que la tierra contenga agua.

Algunas substancias nutritivas no se disuelven en agua, pero sí en un ácido. ¿Cómo puede una planta procurarse ese ácido que a veces le hace falta? La savia de las plantas es generalmente ácida; y parte de ella mana por el extremo de las raicillas y disuelve las substancias próximas, para que luego las raíces pueden absorberlas.

Si nosotros o los animales tomamos hierro o sal, estas substancias seguirán en nuestro cuerpo siendo hierro y sal, y no llegarán nunca a convertirse en carne, huesos o sangre. Por esto es necesario que las plantas se alimenten de minerales, para luego sustentarnos nosotros de las plantas que los han transformado.


Raíz de la dalia

Rotación de los cultivos. —No todas las plantas necesitan la misma alimentación. Los niños que viven en el campo habrán observado que algunos labradores que han sembrado, por ejemplo, trigo en un campo, al próximo año siembran otra cosa. ¿Con qué objeto varían de cultivo?

Porque el trigo ha absorbido una gran parte de substancias minerales, y si se vuelve a sembrar de él el mismo campo, es fácil que no halle suficiente alimento con que nutrirse y desarrollarse. El labrador, por esta razón, quizá preferirá plantar patatas el segundo año.

III. Clases de raíces.—*a)* Raíces que nutren la planta a medida que ésta crece.

b) Raíces que almacenan substancias nutritivas para el crecimiento de la planta durante el segundo año.

a) *Raíces que nutren la planta a medida que ésta crece.*

Observen los niños la manera cómo se ramifican las fibritas blancas de las raíces de una hierba. Examinen también las raíces simples y fibrosas que salen de un bulbo cualquiera. Estas fibras, tanto de una planta como de la otra, se introducen en la tierra o en el agua y absorben las substancias de que se alimenta la planta. Hay otras raíces que no pueden verse en su conjunto por ser demasiado extensas; nos referimos a las de los grandes árboles. Éstas crecen año tras año, y al segundo ya se vuelven leñosas.

b) *Raíces que almacenan substancias nutritivas.*

(Véase el grabado de la página siguiente.)

De izquierda a derecha: remolacha, zanahoria, nabo

Estas raíces son carnosas y tienen una forma cónica. Durante el primer año sólo producen hojas; en el segundo, hojas, flores y frutos, y después muere la planta. ¿Ven los niños las raicillas que salen de la raíz principal? Cuando se raspa una zanahoria para comerla, se cortan todas estas raicillas que habían hecho el oficio de pequeñas bocas de la planta. La raíz de la dalia es también muy curiosa. Es carnosa, gruesa y se ramifica, siendo su aspecto muy poco agradable (grabado de la pág. 19).

Examinemos una raíz de orquídea. Vemos que no es igual a la de la dalia; consta de dos piezas gruesas, una grande y otra pequeña. El tallo crece de la grande y de él brotan hojas y flores. Después, cuando las flores caen y las semillas maduran, veríamos, si desenterráramos la planta, que la pieza gruesa se ha podrido y que la pequeña ha engordado y crecido, apareciendo un pequeño bulbo en

su extremo. La planta, por último, muere, pero al próximo año el bulbo produce otra nueva.

IV. Utilidad de las raíces para el hombre.— a) *Como alimento*. Describan los niños las raíces que debemos comer y que se venden en los mercados (zanahorias, nabos, remolachas, etc.).

b) *Como alimento para los animales domésticos*. Algunas de esas raíces que nosotros comemos sirven también para alimentar el ganado, en invierno.

c) *Para fabricar azúcar*. Los niños saben sin duda que de la remolacha, esa raíz tan dulce, se extrae azúcar.

El conejo

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Mostrar la estructura, costumbres y utilidad del conejo.

I. Introducción.—Paseando un día por un camino solitario, en el campo, vi un animal que lo atravesaba velozmente, desapareciendo detrás de un seto, casi antes de haber tenido tiempo de fijarme en él. ¿Qué animal creéis que era? Era sencillamente un conejo, un conejo de bosque.

Algunos niños tienen conejos en sus casas. ¿Qué diferencia hay entre los que se tienen enjaulados en casa y los que se ven correr por el campo? El uno es un conejo doméstico y el otro es un conejo silvestre o de bosque.

El grabado de la cabecera representa una graciosa reunión de conejitos.

II. Sus costumbres.

Cuenten los niños cómo viven los conejos que han visto, y cómo están dispuestas las conejeras. Llamarles la atención sobre la necesidad de alimentarlos y de limpiar la jaula; pues, de lo contrario, los conejos enferman y mueren.

El conejo silvestre se construye él mismo la casa en el suelo. Hace allí profundos agujeros, que se llaman madrigueras. En éstas, que son sitios abrigados y seguros, las madres hacen los nidos, que forran arrancándose pelos de su piel.

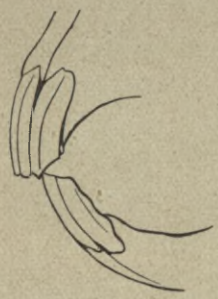
Los conejos salen de sus madrigueras por las mañanas, muy tempranito, cuando los campos suelen estar solos, y por las noches. ¿Por qué? Porque el conejo es un animal tímido. ¿Por qué salen fuera de su escondrijo? Salen en busca de alimento.

Los campesinos no los quieren mucho, porque perjudican los campos comiéndose la cebada, las hierbas y hasta los arbustos. Viven casi siempre juntos, en gran número.

¿Qué animal se parece más al conejo? La liebre.

Las liebres no viven en grandes sociedades, ni hacen madrigueras; viven entre helechos y matorrales.

Ambas especies de animales andan y corren a saltos.



Incisivos del conejo

III. Su estructura.—Veamos primero la estructura del conejo; después veremos cómo puede hacer madrigueras y huir tan rápidamente.

Su *cuerpo* es largo y estrecho, visto de frente, y está recubierto de una piel peluda. La *cabeza* es estrecha también y algo puntiaguda.

Tiene *mostachos* táctiles. Los *dientes* incisivos, muy afilados, para poder roer (el conejo es un animal roedor); los molares de atrás, anchos y achatados.

Las *orejas* son largas, caídas hacia atrás. Los *ojos* están situados a ambos lados de la cabeza.

Huellas del conejo

Trate uno de los niños de mover sus orejas sin tocarlas. El conejo puede hacerlo y lo hace cuando oye ruido. Digan los niños si ven lo que tienen a los lados y detrás de ellos. Para verlo necesitan mover la cabeza. El conejo ve lo que tiene detrás de sí, sin necesidad de moverla.

Sus *piernas* traseras son más largas que las delanteras, porque es un animal que anda a saltos. Sus *patas* están provistas de fuertes garras para poder escarbar la tierra.

La *cola* del conejo es corta; una larga cola le estorbaría.

IV. Utilidad del conejo.—1.° Ya sabéis que la carne de conejo es muy apreciada, tanto la de los conejos domésticos como la de los silvestres, cazados en el bosque.

En algunos países, como Australia, el conejo se convierte en una verdadera plaga. Se reproducen en tal cantidad, que destruyen los campos.

2.° La piel de conejo se utiliza como abrigo y para adornar vestidos de señora. La industria convierte las pieles de los humildes roedores en imitaciones de pieles raras y escasas. Esta fabricación ocupa muchos millares de obreros.

La creta o tiza

OBJETO DE LA LECCIÓN. — Estudiar las cualidades de la creta y los varios usos que de ella se hacen.

I. Introducción.—Uno de los objetos más usados por los maestros y los niños, en clase, es la *creta* o *tiza*.

II. Sus cualidades.—La creta es blanca, opaca, frágil, más blanda que la pizarra o la piedra, y se reduce fácilmente a polvo. En España se halla en las canteras de Oviedo, y en las aguas de los ríos Gallo y Piedra (Zaragoza).

En Francia, en la región de Meudon (París), forma grandes capas geológicas.

El grabado de la cabecera representa un profesor explicando las demostraciones que ha trazado con tiza en una pizarra.

En Inglaterra, se encuentra en la isla de Wight, en el Kent, etc.; y también en otras localidades de Europa.

En ciertos lugares es tan abundante, que forma verdaderas colinas.

III. Su utilidad.—1.° La creta o tiza se usa para escribir.

2.° Para hacer cal. ¿Han visto los niños alguna vez un horno de cal? En esos hornos la piedra caliza se convierte en cal por la acción del fuego.

¿Qué uso se hace de la cal? La cal se utiliza para hacer *argamasa,* y para *encalar* las paredes y techos de las casas.

3.° Para *enyesar* las paredes y techos cuando queremos que queden muy lisos y blancos. En este caso la creta ha de ser purificada y preparada.

4.° La creta se usa también como medicina.

5.° Para mejorar las tierras, ¿no han visto los niños como en algunos campos se colocan unas piedras blancuzcas? Los terrenos pobres y excesivamente húmedos se enriquecen y corrigen con este mineral, para que puedan producir trigo.

IV. De qué está hecha.—Si mirases la creta a través de un microscopio, verías que está formada de pedacitos de conchas rotas, de varias formas y tamaños.

El trigo

Objeto de la lección.—Enseñar cómo crece el trigo y la importancia que esta planta tiene para nuestro sustento.

I. Introducción.—¡Qué bonito aspecto ofrece un campo de trigo! Cuando está verde parece una extensa alfombra de altas hierbas, movidas graciosamente por el viento.

Después de unos días de ardiente sol, en verano, cambia de aspecto. ¿Cómo aparece entonces el campo de trigo? Dorado y lleno de espigas, que aguardan, salpicadas de amapolas, el día de la siega.

II. Cómo crece el trigo.—¿Habéis visto alguna vez labrar un campo? Los labradores están

---

El grabado de la cabecera representa un carro transportando las doradas mieses, en la época de la recolección.

Labrando la tierra para sembrar

preparando la tierra para poder sembrar trigo en ella.

Digan los niños si saben lo que hace el arado y para qué sirve.

La huella que deja el arado se llama *surco*.

La tierra que ha de recibir la semilla es primero arada y luego rastrillada; entonces se procede a la siembra, esparciendo los sembradores las semillas con sus manos. Esta operación también puede hacerse utilizando una máquina llamada *sembradora*.

La semilla se obtiene de trigo anterior bien escogido, y debe conservarse seca.

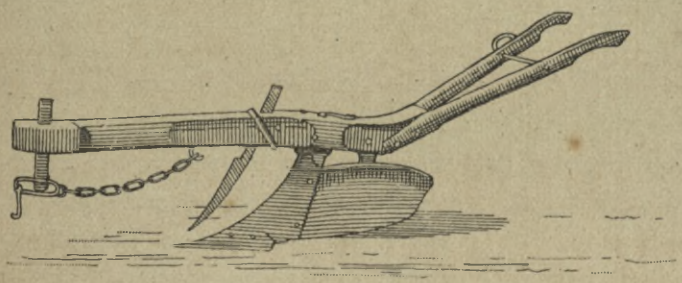
Las semillas que se arrojan al suelo han de recubrirse pronto, porque los pájaros, que siguen siempre al sembrador, no tardarían en comérselas. Por eso detrás de aquél va un caballo arrastrando el ras-

trillo, que recubre las semillas con la tierra que el arado removió.

Las semillas no tardan en germinar; los campesinos las observan atentamente, para ver si la germinación se hace a tiempo y en buenas condiciones.

Por último, la tierra se cubre de nuevo de una verde alfombra, porque las semillas han germinado y las pequeñas plantas aparecen en su superficie.

Pronto empieza el trigo a crecer y a levantar sus tallos. ¿Qué sucede entonces? Aparecen las espigas en las puntas de los tallos; primero son verdes, más adelante se vuelven de un amarillo pálido y,



Un arado

cuando maduran, de color de oro. Las semillas, en un principio blandas, se endurecen a medida que la planta madura.

III. Sus partes.—La *raíz* del trigo está formada por finos y largos filamentos, como las de otras plantas.

El *tallo,* nudoso y vacío, es alto, para que las flores y las semillas puedan quedar expuestas al sol.

Las *hojas* son largas y estrechas.

Observen los niños cómo están insertas en el tallo.

La *espiga* es el fruto. En el trigo está compuesta de muchos granos, encerrados cada uno en una cáscara.

Observen los niños que cada grano es ovalado, duro y redondo por un lado, llano y acanalado por el otro; que está cubierto por una piel amarillenta (salvado), usada como alimento para el ganado, para los conejos y otros animales domésticos, y en la confección del pan moreno.

IV. La cosecha.—La siega del trigo debe ser hecha con buen tiempo. La cosecha puede perderse si llueve o hay un exceso de humedad.

La siega en nuestro país se hace, comúnmente, a mano, con la hoz y la guadaña; pero puede también hacerse con máquinas a propósito.

Después de segado, el trigo se ata en haces o gavillas, que se dejan expuestas al sol, para que acabe de secarse. Luego se acarrea y, por último, se apila.

V. La separación del grano.—Para trillar el trigo, es decir, para separar el grano de la paja, se usa una máquina *trilladora,* o bien como todos han visto, en las eras, los caballos o mulos pisan la paja, trotando por encima mientras los hombres la remueven, así se hace desprender los granos de las espigas. Los granos de trigo, limpios de polvo y paja, se almacenan en los graneros.

VI. Manera de usar el trigo.—El trigo se vende al molinero, que lo convierte en harina. ¡Qué distinto aparece el trigo en esa forma! La harina es un producto muy necesario para la vida.

¿Qué haríamos sin pan, sin pasteles, galletas ni bizcochos?

Espigas de trigo candeal

La harina se usa también para hacer la pasta llamada *engrudo*.

La paja (tallo seco de la planta) se usa para hacer techumbres, lechos para el ganado y sombreros, y como alimento para los caballos, asnos y mulos.

El trigo es —, como la avena, el maíz, la cebada y el centeno —, una de tantas especies de granos; pero el trigo es el más a propósito para fabricar pan. No se da en todas las partes del mundo, porque para madurar necesita cierto grado de calor atmosférico.

Pajares en una granja

La taza y su plato

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar las partes de una taza, de un plato, y algo sobre su fabricación.

I. Introducción.—Cuando tenemos sed nos apresuramos a utilizar, para beber, un vaso o una taza.

II. Sus partes.—El *interior* de la taza es generalmente redondeado, aunque admite formas muy distintas.

Compárense las tazas de leche con las de café o té.

El *borde* de la taza es circular, delgado y redondeado, de modo que no pueda herir los labios al beber. La taza tiene una configuración especial que le permite mantenerse firme sobre el plato.

¿Cómo podemos coger una taza de leche o de café demasiado caliente? Por el *asa,* que tiene un agujero que permite pasar un dedo y asirla.

Las partes del plato corresponden a las de la taza.

Compárense taza y plato.

El plato es menos hondo, pero es más ancho que la taza.

El plato es muy útil cuando se lleva una taza de un líquido muy caliente, y también para recoger lo que pueda verterse al moverla.

III. Sus cualidades.—Pon una taza o un plato a contra luz. ¿Puede verse a través de ella como de un cristal? No, pero sí se ve la luz. No es transparente, sino *translúcida*.

La taza da al tacto una sensación de cosa *lisa* y *dura*. Como tiene una superficie *esmaltada*, la humedad no penetra en sus paredes y puede lavarse fácilmente. ¿Qué sucede si cae al suelo o la golpeamos fuertemente? Sucede que se rompe, porque es *frágil*.

La taza y su plato ostentan dibujos y colores iguales, para que queden bien aparejados.

IV. Su fabricación.—*Cómo se preparan los materiales para fabricar porcelana.*—La arcilla o kaolín se humedece y se convierte en una pasta. La sílice se quema al rojo en un horno: cuando se enfría, queda blanca y brillante, y se muele hasta convertirla en un polvo finísimo. Los huesos, una vez calcinados, se reducen también a polvo.

La mezcla.—Estos ingredientes se mezclan luego, en proporciones determinadas, dentro de una vasija que contiene agua, y luego se cuela la mezcla para separar toda granulación. La pasta tiene entonces el aspecto de una crema.

Los niños pueden modelar en arcilla una taza, aunque sea groseramente.

La pasta se hierve, porque no podría tomar forma alguna en su estado semilíquido. Para ello es necesario espesarla, librándola del sobrante de agua que contiene.

Alfarero japonés

La pasta, una vez hervida, adquiere la consistencia de la arcilla de modelar.

El torno.—La arcilla se corta luego en trozos, que se pesan antes de llevarlos al torno.

La arcilla se coloca en la rueda giratoria del torno, y a medida que da vueltas, un operario, con instrumentos adecuados o con las manos, va dándole forma. Otro operario moldea las asas y las pega a la taza con un poco de pasta.

Hay que secar la taza, que al acabar de modelarse queda blanda y húmeda. Para secarla se introduce en un horno y se expone durante algún tiempo a la temperatura de 85°.

Las tazas se cuecen después en un horno de tierra refractaria, colocando cierto número de ellas en vasijas de barro, de modo que no se toquen unas a otras. Allí sufren la acción de un calor intenso durante cuarenta o sesenta horas, y se dejan enfriar lentamente. Al sacarlas del horno, la porcelana se halla en el estado que se llama *bizcocho*.

El esmaltado se produce sumergiendo las tazas en una substancia *vitrificable,* compuesta de plomo, polvo de vidrio y otras materias. Después de sumergidas, se cuecen de nuevo durante cuarenta horas, al cabo de las cuales quedan las tazas recubiertas de una capa vidriada transparente: es el esmalte.

Los sólidos, los líquidos y los gases

Objeto de la lección.—Enseñar las diferencias que caracterizan los sólidos, los líquidos y los gases; además, incitar a los niños a que hagan experimentos personales.

I. ¿Qué es un sólido?—Un sólido es una substancia que *tiene una forma propia* y no puede alterarse sino con una presión. Ésta ha de ser muy fuerte; pero, una vez cambiada la forma o roto el cuerpo en pedazos, éste no puede volver a recuperar su primitiva figura.

Explíquese que el martillo y la dinamita alteran las formas de las piedras y rocas rompiéndolas; un gran calor altera la forma del hierro; el fuego, la de la madera, etc. Los niños citarán los cuerpos sólidos que conocen.

II. ¿Qué es un líquido?—*a)* Un líquido, lo mismo que un sólido, *conserva su volumen;* pero no

puede conservar su forma porque *no la tiene propia,* y ha de tomar la de la vasija en que está contenido.

b) Un líquido *puede verterse y fluir;* puede, además, *extenderse en capas delgadísimas,* que ofrezcan una superficie plana y nivelada, y puede romperse o *dividirse en gotas,* que después se vuelven a juntar con gran facilidad. ¿Puede un cuerpo sólido hacer todo esto?

Digan los niños los nombres de todos los líquidos que conozcan.

III. ¿Qué es un gas?—*a)* Un gas es una substancia que: 1.°, *no tiene forma;* 2.°, *no conserva su volumen;* 3.°, *no tiene superficie,* y 4.°, la mayor parte de las veces *no podemos verlo.*

Después de lo dicho podría parecer que un gas no es nada. Es, no obstante, un cuerpo real que produce grandes efectos.

Pruébese uno de los efectos de un gas encendiendo un mechero de los del alumbrado. Cuando hay un escape se percibe su olor en toda la habitación; esto nos dice que, aunque exista una pequeña cantidad de gas, éste tiende a ocupar toda la habitación.

Un gas sometido a una presión se reduce de tamaño, y colocado en un gran depósito o recipiente se dilata hasta ocupar todo el espacio libre.

b) El aire se compone principalmente de dos

clases de gases: *oxígeno* y *nitrógeno*. ¿Tiene olor el aire? ¿Tiene olor el gas del alumbrado? Algunos gases tienen y otros no.

¿Arde el aire? ¿Arde el gas del alumbrado? Esto indica que hay gases que se inflaman y otros que no.

El agua también se compone de dos gases: *oxígeno* e *hidrógeno*.

Todos los espacios de una habitación, por pequeños que sean, están llenos de aire.

Enséñese a los niños una botellita. Los niños dirán que está vacía. Sumérjase en agua y obsérvese que ésta no penetra inmediatamente en su interior porque está llena de aire. Poco a poco van saliendo burbujas de aire y el agua empieza a introducirse. ¿Cómo es esto? Porque el aire va dividiendo el agua en pequeñas porciones que expulsa al exterior.

c) Los gases pueden guardarse en botellas y verterse cuando los necesitamos. Por eso los llamamos *flúidos*.

El oxígeno es el gas que nos sirve para respirar.— Nuestro organismo necesita una cantidad constante de oxígeno para vivir, que absorbemos por medio de la respiración. La maravillosa máquina del cuerpo humano, separa del aire, minuto por minuto, la cantidad de oxígeno que necesita, se apodera de él y, transformándolo por medio de fenó-

menos complicados que no podemos explicar aquí, lo utiliza, «calentando» nuestro cuerpo y «limpiando» nuestra sangre. El nitrógeno es expulsado de nuestro organismo, así como el oxígeno se absorbe. Una desproporción en la composición del aire, nos pone enfermos (por esto se considera malsano permanecer mucho tiempo en locales cerrados, como teatros y cinematógrafos, donde el nitrógeno expulsado por tantas personas envenena el aire); y si la composición del aire es muy fuerte o anormal, causa la muerte de los seres vivos, como sucede en las minas, en las cuales se acumula, mezclado con el aire, un gas extraño a éste, el *grisú*.

El exceso de oxígeno en la respiración puede causar la muerte, al igual que el exceso de nitrógeno.

El aire se puede convertir en líquido por medio de un frío muy intenso. Hasta hace pocos años no se ha descubierto el modo de producirlo industrialmente, y se aplica para cámaras frigoríficas, laboratorios de química, etc., etc.

El asno

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar cuáles son la estructura y las costumbres del asno. Además, fijar en la mente de los niños el concepto de que el asno no es un animal estúpido, si se le trata amablemente.

I. Introducción.—A muchos niños les gustaría tener un caballo o una jaca; pero para ello se necesita mucho dinero, no sólo para comprarlo, sino también para alimentarlo y cuidarlo. Existe otro animal muy útil que puede tirar de un carrito o llevar una carga sobre sus espaldas, y también dejaros montar en él y llevaros a paseo; este animal cuesta menos dinero que un caballo y su alimentación es más económica. Este animal es el asno.

II. Sus costumbres.—Los asnos, como los caballos, viven en los establos, y también se ven muchos de ellos en los campos.

El grabado de la cabecera representa la cabeza de un bondadoso borriquito.

Los asnos comen hierba, pero hay algo que les gusta más: es el cardo silvestre.

¿Has visto cardos? ¿Podrías coger un puñado de ellos? Seguramente que no, porque sabes que son muy espinosos. Nos admira el que el asno pueda comerlos. El asno se contenta con las hierbas más humildes y groseras; pero también se come una manzana o una zanahoria, si se la dan. Se alimenta exclusivamente de vegetales. Es solamente muy delicado en lo referente al agua que bebe, y no acepta más que la muy cristalina de los arroyos. No bebe el agua encharcada que halla en su camino, ni le gusta mojarse las patas, pues no puede sufrir el tenerlas húmedas.

¿Han observado los niños que, cuando el asno encuentra un charco en su camino, se desvía para no mojarse, a diferencia del caballo, que se mete en él?

El asno es un animal de patas muy seguras; puede saltar y bajar o subir por sitios muy escarpados. Cuando está cansado o tiene calor, le gusta revolcarse en un terreno arenoso. Anda por los caminos muy pacientemente y es muy amable con los que lo guían. El asno no es un animal estúpido; se vuelve así a consecuencia de los tratos crueles que a veces tiene que sufrir. Enseñándole con dulzura, aprende a hacer hábilmente cosas muy difíciles.

El asno rebuzna. Observa la diferencia que hay entre el rebuzno de un asno y el relincho de un caballo.

III. Su estructura.

Los niños harán comparaciones entre la forma o aspecto exterior del asno y del caballo. Señalarán las semejanzas y diferencias.

El *cuerpo* del asno es largo y su *piel* es áspera.

Su *cola* se termina en un tufo de pelo.

Compárenla los niños con la de caballo.

Su *cabeza* y sus *orejas* son largas; sus *piernas* son fuertes, y sus *pezuñas* llevan herraduras como las del caballo. Las crines del asno son cortas y espesas.

Burra y su pollino

El asno se utiliza a veces para sacar agua de los pozos, moviendo norias, y para arrastrar algunas máquinas agrícolas.

La leche de burra es excelente para mejorar ciertas enfermedades del pecho y alimentar enfermos, etc.

Se debe hacer comprender a los niños que el asno es tanto más útil cuanto mejor se le trata, y explicarles lo testarudos que se vuelven los asnos que reciben muchos palos.

Observen los niños las fajas obscuras que el asno tiene sobre el lomo.

IV. Su utilidad.—El asno tira de pequeños carros; lleva carga sobre sus espaldas.

Es un animal muy manso y los niños pueden montar sobre él.

Téngase en cuenta que los asnos cobran gran cariño a los niños, si éstos los tratan bien.

El asno es muy útil para transportar personas inválidas; su pisada es muy segura y, además, es más tranquilo y menos asustadizo que el caballo y la jaca. En muchas regiones de España, es el auxiliar de los campesinos y de toda clase de trabajos de carga. Durante la gran guerra de 1914-18, se le utilizó en el transporte de vituallas a las trincheras, y fué el único animal que, sin espanto, soportaba terribles bombardeos.

Una moneda de diez céntimos

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Cultivar los hábitos de observación y enseñar algo sobre la manera cómo se acuña una moneda.

I. Introducción.

Digan los niños cosas corrientes que pueden adquirirse con diez céntimos.

Esas piezas de metal que sirven para adquirir objetos, se llaman *monedas*. Una pieza de diez céntimos es una moneda.

II. Descripción.—¿Qué forma tiene? Redonda, pero no como una pelota. Ésta es redonda en todas sus direcciones, es decir, *esférica*. La moneda es redonda tan sólo en parte, y además es plana. Esta forma se llama *disco*.

¿De qué color es la moneda de diez céntimos? Observa su borde, algo gastado en muchas monedas.

¿Sabes para qué sirve? Para proteger contra el roce a la figura en relieve.

Una moneda de diez céntimos pesa diez gramos.

III. De qué está hecha.—Nuestras monedas de diez céntimos son de bronce. Son también del mismo metal las de cinco, dos y un céntimos. ¿Cuáles son las de plata?

El bronce no es un metal simple, es una *aleación* de tres metales: noventa y cinco partes de cobre, cuatro de estaño y una parte de zinc, sobre ciento.

Antes de mezclarse, estos metales se funden.

Las monedas se hacían antiguamente de cobre, pero este metal es muy blando y el cuño o relieve se gastaba fácilmente.

El bronce raya el cobre, pero éste, en cambio, no puede rayar a aquél. ¿Cuál de los dos metales es, pues, más duro? El bronce; por eso las monedas de este metal no se gastan tan pronto.

Antes de estas monedas de diez céntimos se usaban los *cuartos* y los *ochavos*. El ochavo venía a valer unos tres céntimos.

Modernamente, como se hace en otros países, se trata de substituir estas monedas de bronce por otras de níquel. ¿Qué ventajas tendrán?

IV. El cuño.—Sólo el Estado tiene autorización para acuñar moneda. Esta operación se hace en la Casa de la Moneda, en Madrid.

Enséñense varias monedas de distintos años, háganse observar sus dibujos explicando lo que simbolizan. Léanse, además, las leyendas que aparecen en ambos lados. Explíquese lo que es cara y cruz de la moneda.

V. Cómo se hacen las monedas.—1.° Se *funden* los tres metales indicados, se mezclan, y se introduce la aleación en moldes, de los cuales sale el bronce en lingotes.

2.° Se *aplastan* los lingotes, haciéndolos pasar por potentes rodillos, hasta que alcanzan el grueso de la moneda.

3.° Los lingotes se *cortan* en placas o discos del tamaño de una moneda. Éstos se pesan.

Córtense discos de arcilla, después de hacerla pasar por un tubo cuyo diámetro sea, aproximadamente, el de una moneda.

4.° Se *estampan* o *acuñan* los discos de bronce, por medio de moldes o cuños de acero muy duros.

Estámpese un relieve cualquiera en un disco de arcilla.

Los cuños de acero se comprimen contra el disco con una fuerza extraordinaria. Todos los

relieves e inscripciones quedan grabados de un golpe, porque se emplean dos cuños a la vez: uno para cada lado.

VI. Su utilidad. — La moneda fraccionaria de cobre sirve para los pequeños pagos, como por ejemplo en los tranvías, y para toda clase de compras en cuyo precio entre una fracción de nuestra unidad monetaria, que es la peseta.

El agua

Objeto de la lección.—Estudiar las propiedades del agua y hacer comprender a los niños su absoluta necesidad para la vida de los animales y plantas.

I. El agua es un líquido.—¿Por qué se llama un líquido?

1.° Porque su superficie es siempre horizontal.

2.° Porque no tiene forma determinada; toma la del objeto que la contiene.

3.° Porque cae en gotas redondas y fluye siempre hacia abajo en las corrientes.

Recuérdese la lluvia que cae en gotas, y una vez en el suelo corre siempre hacia abajo. Citen los niños otros líquidos: el café, el aceite, etc.

II. Propiedades del agua.—Veamos qué más podemos aprender referente al agua.

El grabado de la cabecera representa el agua tranquila de un remanso.

¿De qué color es la leche? ¿Es el agua del mismo color? *El agua no tiene color;* podemos ver a través de ella; diremos, pues, que es *transparente.*

Citen los niños nombres de otras substancias transparentes.

Huele el café, ahora el vinagre. ¿Qué podemos decir de esas dos substancias? Que tienen olor. Huele el agua del vaso y constata que el agua *no tiene olor.*

El agua es un cuerpo compuesto, entrando en su formación dos volúmenes de gas hidrógeno por cada volumen de gas oxígeno.

¿Qué gusto tiene el agua? *El agua no tiene sabor.*

Pensemos en lo siguiente: los peces son animales y, por lo tanto, necesitan respirar; de lo contrario, morirían asfixiados. Pero estos animales viven dentro del agua. ¿Cómo pueden absorber aire en estas condiciones? La explicación es sencilla: los peces toman el aire que está disuelto en el agua y que ésta ha absorbido. El agua *absorbe los gases;* por esto debemos cuidar de que la que bebemos no contenga gases dañinos.

El agua de mar tiene un sabor salado, de modo que debe contener sal. Pero, ¿dónde está la sal, que no la podemos ver? Está *disuelta* en el agua, es decir,

se ha dividido en pequeñísimas partículas invisibles, que se hallan esparcidas por el agua.

Digan los niños otras substancias solubles.

El *agua disuelve,* pues, ciertas *substancias.* ¿Podemos volver a extraer la sal del agua, una vez disuelta? Directamente no, pero hay un medio de lograrlo.

Colóquese el agua salada en una cazuela, encima de un mechero, con objeto de evaporarla.

III. Otros estados del agua.—El agua puede pasar a otros dos estados: el sólido y el gaseoso.

1.° *El estado sólido: el hielo.*—Lo que solidifica el agua es el frío; lo que la vuelve a su estado líquido es el calor.

Fúndase un trozo de hielo. Colóquese además un pedazo de éste dentro del agua.

¿Qué hace un trozo de hielo sumergido en el agua? Flota, lo cual nos indica que el hielo es más ligero que el agua.

2.° *El estado gaseoso: el vapor.*

a) *El paso del estado líquido al gaseoso.*—Vamos a hervir un poco de agua. Observemos la nubecita de vapor que se levanta de ella. Si tapamos el envase con un tapón, veremos que éste no tarda en saltar. ¿Por qué? Porque el vapor le empuja

con objeto de poder ensancharse. El vapor necesita un espacio 1.700 veces mayor que el agua, y para conseguirlo se expansiona con mucha fuerza. Un litro de agua puede producir 1.700 litros de vapor. ¿No has visto levantarse las tapaderas de las cacerolas cuando en ellas hierve agua?

En las máquinas de vapor, éste está encerrado en una caja de hierro, y en su lucha por expansionarse, mueve las ruedas y hace andar las máquinas.

Observemos el vapor que sale del agua hirviendo. Se mezcla con el aire, se convierte luego en vapor de agua y se hace invisible.

El aire, pues, absorbe el vapor de agua. La que hacíamos hervir va disminuyendo, toma otra forma, se convierte en vapor de agua. Lo que origina este cambio es el calor.

Recuérdese lo que sucede cuando una cacerola con agua se queda demasiado tiempo en el fuego: se seca. Séquese un pañuelo o trapo mojado delante del fuego. Obsérvese cómo el calor transforma el agua en vapor, y éste, en forma de vapor de agua, es absorbido por el aire.

Las ropas mojadas se suspenden de una cuerda al aire libre para secarlas, y después de la lluvia las aceras y arroyos de las calles se secan. Piénsese cómo tiene esto lugar. El calor del aire evapora

la humedad, la convierte en vapor, y éste se levanta y es absorbido por el aire. Mientras más caliente y seco sea éste, más humedad absorbe. ¿Cuándo es mayor la evaporación, en verano o en invierno?... Este fenómeno de la evaporación ocurre constantemente en todo el planeta, en los países cálidos en mayor escala que en los fríos. ¿Por qué?

Compárese el aire con una enorme esponja empapada de agua. Hágase imaginar a los niños la enorme cantidad que diariamente se evapora de los océanos, de los lagos, de los ríos, de la tierra húmeda, de las plantas, de los animales y de todas las cosas.

b) *El paso del estado gaseoso al líquido.*—No podemos ver el vapor de agua de la atmósfera, pero podemos probar que existe.

Llenemos un vaso con agua fría, helada, y otro con agua caliente. Pronto aparecerá empañado el vaso que contiene el agua fría y por su superficie correrán gruesas gotas. ¿De dónde provienen ésas? No provienen, ciertamente del interior; entonces tenemos que admitir que proceden del aire. Veamos cómo.

Si tomamos una esponja empapada en agua y la comprimimos, chorreará. El aire está empapado de humedad, de un modo parecido a la esponja. Cuando el aire se enfría, se contrae, como la esponja

al comprimirla con nuestra mano, y no puede ya contener tanta humedad o vapor de agua. Cualquier cosa que enfríe el aire, le obliga a abandonar cierta cantidad de humedad. ¿Qué hace el vaso de agua helada? No hace otra cosa que enfriar el aire y hacerle depositar gotas de agua en la superficie del cristal. El frío, pues, convierte el vapor de agua en un líquido, es decir, *condensa el vapor de agua.*

Las cimas frías de las montañas y las corrientes de aire frío, condensan vapor de agua y originan las nubes. Éstas flotan en el aire hasta que se enfrían de nuevo y se convierten en lluvia, nieve o granizo.

IV. De dónde proviene el agua que usamos.— *a)* En las ciudades se utiliza el agua de *lagos* o *ríos*, recogida en grandes depósitos. Después de filtrada, haciéndola pasar por capas de arena, o de haberla esterilizado por varios procedimientos (procedimientos químicos, electricidad, rayos ultravioleta), es conducida por cañerías que pasan debajo de las calles, y llevada a las viviendas. ¿Por qué se filtra o esteriliza el agua?

Filtren los niños un poco de agua turbia por medio de un papel de filtro.

b) En los campos se utiliza la que *mana de las fuentes* y la que *se saca de los pozos* o *recoge en cisternas.*

Peces de agua dulce

Gran parte del agua de lluvia penetra en el suelo hasta que halla una capa de roca impermeable o de arcilla. Entonces se acumula debajo de la tierra, y la podemos hallar abriendo pozos. Esta agua es bastante clara, porque se ha filtrado a través del suelo. Cuando sale por sí sola de la tierra, en la ladera de una montaña, se origina una fuente.

Los campesinos recogen también el agua de lluvia, de los tejados de las casas, y la depositan en cisternas. Si el aire es puro y los tejados están limpios, ésta es la más pura de las aguas.

¿Ha probado algún niño el agua de lluvia? ¿La ha encontrado salada? El agua de lluvia, no obstante, proviene de las nubes y éstas están formadas por el

agua del mar evaporada? ¿Cómo es, pues, que esta agua no es salada como la del mar?

El agua salada, al convertirse en vapor, deja la sal en el recipiente que la contenía. Lo mismo sucede en el mar: el sol evapora el agua, pero la sal se queda en el océano.

Agua «cruda».

Véase el sedimento que deja el agua en el interior de las botellas y vasijas.

Estos sedimentos que se observan en las botellas y vasijas provienen del agua, aunque ésta parezca pura y transparente. El agua de fuente, al pasar por piedras o terrenos calcáreos, disuelve parte de la cal. Esta clase de agua se llama *cruda;* en ella el jabón no produce espuma. Hirviéndola pierde su exceso de cal, que se deposita en las cacerolas. El agua de lluvia no es nunca cruda. ¿Por qué?

V. Su utilidad. — 1.° *El agua es la mejor y más natural de las bebidas.*

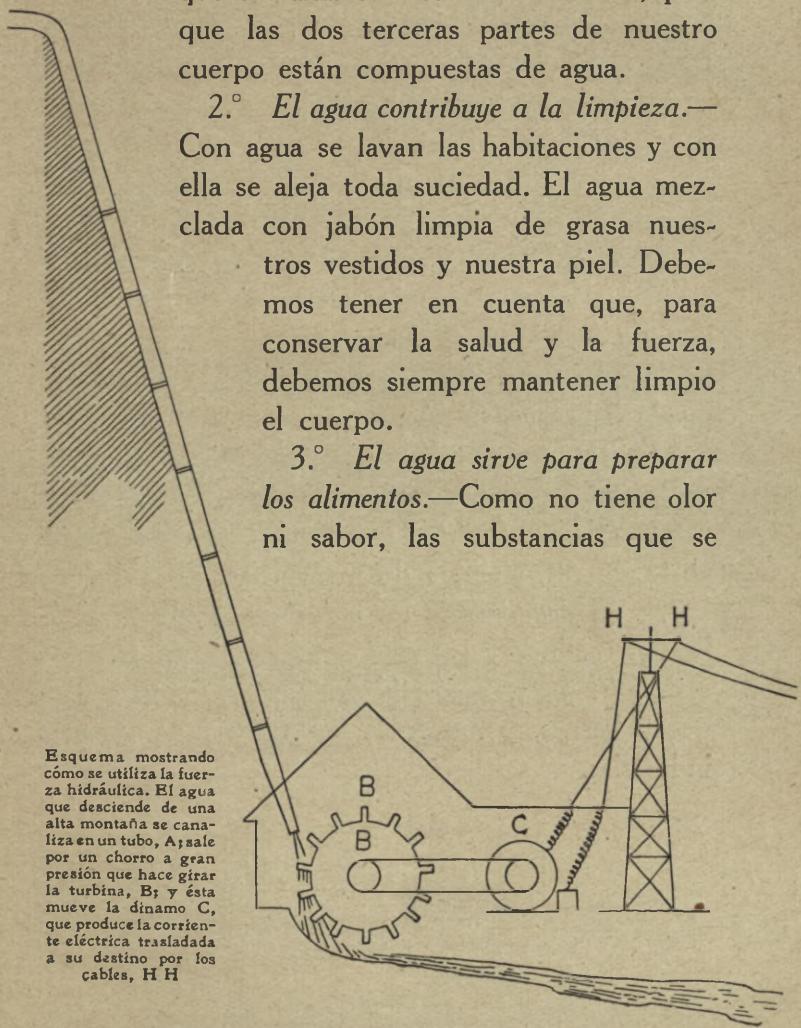
Citen los niños distintas bebidas.

Todos los jarabes y bebidas están compuestos de agua mezclada con algo; pero el agua pura es todavía mejor. Nos refresca cuando estamos cansados y apaga nuestra sed. Ésta es más terrible

que el hambre. Necesitamos beber, porque las dos terceras partes de nuestro cuerpo están compuestas de agua.

2.° *El agua contribuye a la limpieza.*—Con agua se lavan las habitaciones y con ella se aleja toda suciedad. El agua mezclada con jabón limpia de grasa nuestros vestidos y nuestra piel. Debemos tener en cuenta que, para conservar la salud y la fuerza, debemos siempre mantener limpio el cuerpo.

3.° *El agua sirve para preparar los alimentos.*—Como no tiene olor ni sabor, las substancias que se



Esquema mostrando cómo se utiliza la fuerza hidráulica. El agua que desciende de una alta montaña se canaliza en un tubo, A; sale por un chorro a gran presión que hace girar la turbina, B; y ésta mueve la dinamo C, que produce la corriente eléctrica trasladada a su destino por los cables, H H

mezclan con agua conservan su propio sabor o lo transmiten al agua: el café, el té, etc. Si por el contrario el agua les hiciese perder su sabor peculiar, ¡cuán desagradable resultaría!

4.° *El agua empapa la tierra y disuelve las substancias que sirven de alimento a las plantas.*—De este modo las plantas pueden nutrirse, ya que no absorben substancias en estado sólido. ¿Por qué se secan las plantas cuando pasa mucho tiempo sin llover o cuando no se riegan? Piénsese en un desierto, donde no llueve nunca y, por lo tanto, no puede haber vegetación.

5.° *El agua es el medio en que viven los peces,* en los mares, ríos y lagos.

6.° *El agua facilita las comunicaciones* y el transporte de cargamentos de mercancías.

7.° *El agua mueve las máquinas* de muchas fábricas, molinos y grandes centrales eléctricas.

8.° *El agua, convertida en vapor,* arrastra trenes y barcos, y mueve la maquinaria de grandes industrias.

El ratón

OBJETO DE LA LECCIÓN. — Mostrar cómo su estructura está adaptada al género de vida que lleva.

I. Introducción.—Algunas veces, cuando todo está muy quieto en la casa, si acontece que nos hallamos cerca de la despensa o del armario de la cocina, nos vemos sobrecogidos por la inesperada aparición de un animal minúsculo, cruzando la estancia tan rápidamente, que apenas podemos verle. Comprenderás que se trata del ratón. ¿A qué animal le gustaría haberlo visto y poder correr detrás de él? Al gato.

II. Costumbres del ratón.—¿Por qué corre el ratón tan deprisa? Seguramente porque es muy tímido y teme ser cogido. Entonces, ¿por qué sale de su agujero? Para buscar alimento, comerse el pan, el queso, la carne, y para beberse la leche, etc.

Es fácil reconocer lo que ha tocado, por las *roeduras*, es decir, las señales que dejan sus dien-

tes. Algunas veces, queriendo beberse la leche que está en los recipientes, cae dentro de ellos y se ahoga.

El ratón construye su nido en un agujero. Para ello utiliza trozos de paja, de tela, de lana, etc. Estos materiales son roídos cuidadosamente y con ellos hace un nido cómodo y caliente para sus pequeñitos.

Si existe ocasión, pueden observarse los ratones de los campos y sembrados; cómo se proveen de alimentos, a semejanza de la ardilla; cómo transportan sus provisiones entre las gavillas y construyen su nido en medio del trigo. Se alimentan de éste y además insectos, gusanos, etc.

III. Su estructura.—El ratón es un animal lindo y pequeño. Veamos las partes de su cuerpo:

1.ª Su *cuerpo* es largo y delgado, de manera que puede pasar fácilmente por los agujeros.

2.ª Su *cabeza* termina en una nariz puntiaguda. ¿Por qué? ¿Tiene algo debajo de la nariz, como el gato? Los mostachos, que son táctiles. ¿Para qué le sirven esos mostachos? Seguramente para apreciar, mediante el tacto, la abertura de los agujeros por donde tiene que pasar. ¿Cómo son los ojos del ratón? Anchos y grandes en comparación de su tamaño corporal.

Digan los niños para qué necesita el ratón unos grandes ojos. Piensen en sus correrías nocturnas.

Sus orejas son grandes y redondeadas; con ellas puede oir los más imperceptibles ruidos producidos por el gato. Tiene dos dientes muy afilados delante de cada quijada, apropiados para roer (es un animal *roedor)*, y anchos y chatos molares detrás, parecidos a nuestras muelas.

3.ª Sus *patas* son pequeñas; si fuesen largas y gruesas constituirían un estorbo que le impediría introducirse por agujeros angostos.

Los niños indicarán las diferencias que se observan entre las patas delanteras y las traseras; sabrán, además, que el ratón se sienta sobre las traseras, mientras lleva a su boca y roe los alimentos. ¿Qué otro animal hace lo mismo? La ardilla, etc.

Sus garras son muy afiladas, para poder asirse y trepar.

4.ª Su *piel* es suave y brillante, y de color sombrío. ¿Por qué? Recuerda que el ratón merodea de noche, y piensa que, si fuese blanca su piel, sería más fácilmente visto y cazado.

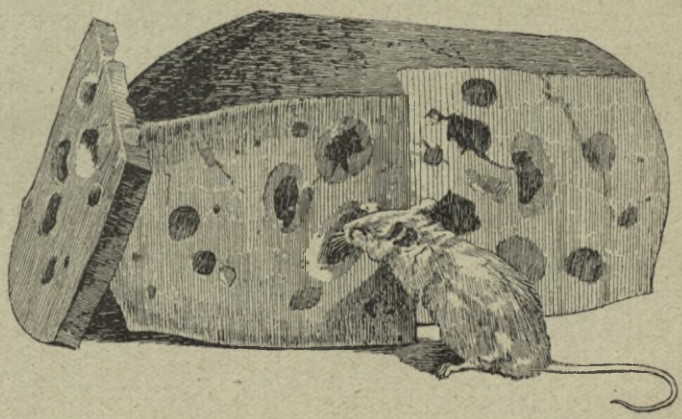
5.ª Su *rabo* es muy largo y no está cubierto de pelo, como el resto del cuerpo.

IV. Los ratones son animales dañinos, en el sentido de que son destructores.

Citen los niños otros animales destructores.

¿Qué nos sucedería si no procurásemos aniquilarlos?

V. Los enemigos del ratón.—El gato es el gran enemigo de los ratones. Las culebras, los halcones, las lechuzas y las comadrejas, destruyen un gran número de ellos en los campos.



Las hierbas

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Estudiar lo variadas que son las hierbas, su crecimiento y la utilidad de las más comunes.

I. Introducción.—Tener un jardincito es una de las cosas más agradables. ¡Cuántas plantas bonitas y útiles pueden crecer en él! Puede crecer el perejil, la menta, el orégano, la salvia, etc. ¿Sabéis cómo se llaman estas plantas? Se llaman *hierbas*.

II. Variedades de hierbas.—Hay muchas variedades de ellas.

Aquí tienes un manojo de hierbas traídas del campo. Observa las diferencias de forma y color de las hojas, y cómo están insertas en el tronco, etc.

III. Su crecimiento.—Las hierbas nacen de semilla, y tienen raíz y tallo.

Hacer ver que su tallo es blando y no leñoso, como el de otras plantas; que algunos son redondos y otros no; que las hierbas nunca crecen altas; que alcanzan su mayor altura cuando producen las semillas.

Hay hierbas que crecen en todos los lugares en donde se les deja crecer: son las malas hierbas.

Una de las que comemos con gusto crece dentro del agua: son los berros acuáticos.

¿Conocen los niños una hierba que crece en los linderos de los campos y en nuestros jardines, si no la arrancamos? Son las ortigas, que nos pican si las tocamos.

IV. Su utilidad.

Los niños explicarán el uso que se hace de las hierbas más comunes, y citarán las que comemos sin cocer: berros, etcétera.

¿Para qué ponemos hierbas en los caldos, sopas, pasteles, rellenos, salsas, etc.? Seguramente para darles gusto y aroma.

Algunas hierbas se usan como medicina.

Los niños habrán visto cómo algunas se emplean en los cocimientos para curar resfriados, para los dolores de garganta, etc.

Algunas hierbas pueden conservarse secas para el invierno, sin que pierdan su *aroma*.

La rosa

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Llamar la atención de los niños sobre la belleza, las variedades, el crecimiento y la utilidad de la rosa.

I. Introducción.—En todos los países del mundo se admira la rosa. Es una de las más delicadas maravillas de la naturaleza. Se halla en todos los jardines, porque tiene un olor muy agradable y es la más linda de las flores.

II. Clases de rosas.—La rosa té, la rosa de Bengala, la rosa de cien hojas, etc., son otras tantas variedades de rosas que sabemos que se dan en los jardines. La rosa silvestre no es como la rosa cultivada; tiene sólo cinco pétalos.

¡Qué suaves son los pétalos de las rosas! ¿Son tan suaves los de todas las flores? Nombra algunos que parezcan duros, aunque luego al tacto se muestran también suaves (tulipanes, dalias, lirios, etc.)

Los colores de las rosas son siempre lindos. Las hay rojas, blancas, amarillas, y todas alegran la vista en los jardines, en las ventanas y en nuestras habitaciones, cuando las colocamos en un jarro con agua.

Observa las cinco hojas verdes protectoras que forman el *cáliz,* y los numerosos filamentos que encierra la *corola.*

III. Cómo crecen las rosas.—Éstas crecen sobre los rosales silvestres o los cultivados. Algunos de estos rosales no crecen mucho; otros, en cambio, trepan por las paredes y alcanzan los tejados de las casas.

No es fácil arrancar las rosas del rosal, porque están defendidas por espinas. Es peligroso clavarse alguna en la piel, porque duele mucho y su herida puede agravarse.

IV. Su utilidad.—Las rosas adornan nuestros jardines y casas. Se usan además para fabricar esencias y perfumes.

En Turquía y en Bulgaria se cultivan las rosas en gran escala, para fabricar esencia de rosas.

Las rosas silvestres, al morir, dejan un fruto que se llama *escaramujo.*

¿Para qué sirven esas semillas? Éstas sirven de alimento a los pájaros, en invierno, cuando el suelo es todavía muy duro y no pueden hallar gusanitos en él.

El guisante

Objeto de la lección.— Estudiar las partes del guisante, su crecimiento y los usos que de él se hacen; enseñar el contraste que ofrece esta planta, que es una *trepadora*, con otras especies.

I. Introducción.— Hoy vamos a hablar de un vegetal comestible que crece en alto en los huertos y no debajo de tierra, como las patatas.

Los niños nombrarán los vegetales comestibles que conozcan.

II. Las partes de la planta.— Las *raíces* del guisante son fibrosas y mueren con la planta, en invierno. ¿Por qué? Porque el guisante es una planta *anual*, es decir, que sólo vive un año.

El *tallo* crece tan alto y delgado, que necesita un soporte en que apoyarse. Brotan del tallo preciosas *hojas* verdes.

El grabado de la cabecera representa los frutos del guisante, sueltos y en sus vainas.

Pétalos de la flor del guisante

El tallo tiene, además de las hojas, unos filamentos llamados *tijeretas* o *zarcillos*. ¿Para qué crees que sirven?

Observen los niños que este órgano, tan característico en esta planta, corresponde a su tendencia a agarrarse a otros objetos o soportes, para trepar.

Las *flores*.

Separar una flor en las partes o piezas que la componen, y mostrar el *cáliz* de cinco sépalos, la curiosa *corola* de cinco pétalos, los *estambres* y el *pistilo*. Apréndanse, además, los nombres de los pétalos, que son: el *estandarte*, las *alas* y la *quilla*.

Las *vainas* son los frutos de la planta y contienen los guisantes que comemos como legumbre.

Fíjense los niños en su forma. Abrir una y mostrar cómo los guisantes están dispuestos, esto es, la mitad de ellos adheridos a cada valva.

Flor del guisante con los estambres y el pistilo

Cuando los guisantes crecen, los comemos verdes; si maduran demasiado, se vuelven duros y secos.

III. Cómo crece el guisante.—El guisante nace de semilla. ¿No has adivinado qué son las semillas de guisante? Son esos mismos guisantes que comemos, conservados secos y duros para dar origen a nuevas plantas.

Las semillas se siembran en unos surcos abiertos en la tierra; cerca de ellas se clavan unas cañas, para que sirvan de soporte a la planta cuando crece.

IV. De qué está compuesto el guisante.—El guisante contiene agua, azúcar, almidón por más de la mitad de su peso, alguna otra substancia y ciertos minerales.

Ramita de guisante en que se muestran las flores y los zarcillos

V. Cuándo se recolecta.—Los guisantes se cosechan en primavera y en verano, y se mandan a los mercados, donde se venden para el consumo.

VI. Su utilidad.—Los guisantes se utilizan como alimento, tiernos y verdes, o cuando están secos.

Los cerdos se comen las vainas.

La mariposa

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Despertar el interés de los niños por una de las maravillas de la Naturaleza e impedir que se extreme su destrucción.

I. Los tres períodos de su vida.—La *oruga,* la *crisálida* y la *mariposa,* a pesar de sus grandes diferencias, no son más que tres fases sucesivas o evoluciones de un solo y único ser. En el huevecito blanco de la mariposa ya se encierra el poder de llegar a alcanzar cada uno de aquellos aspectos. Todas las mariposas pasan por estos tres aspectos.

Hay muchas clases de mariposas; aquí estudiaremos la de la col, porque es la más común y conocida.

El grabado de la cabecera representa una mariposa nocturna.

Oruga; este es el aspecto de la mariposa en su primera fase

Hágase decir a los niños las clases de mariposas que conocen, describiendo sus colores y las particularidades que recuerden.

II. La oruga.—La oruga nace de un huevo de mariposa, y apenas nacida, empieza por comerse primero su propia cáscara y después las hojas de col que tiene alrededor. La oruga come sin descanso; llega a comer, en un día, una cantidad de hojas equivalente al doble de su peso; se comprende, pues, que crezca y engorde rápidamente. A medida que crece, su piel, demasiado estrecha, se rasga; de ella sale la oruga con otra piel nueva, y reanuda su interrumpido comer. Esto sucede cuatro o cinco veces.

Cuando la oruga ha alcanzado su tamaño definitivo, pierde el apetito y siente la necesidad de permanecer quieta. Empieza entonces a segregar un hilo con el que envuelve todo su cuerpo y de la rama de una planta, lo cuelga, en algún lugar abrigado y seguro.

Cabeza de oruga muy aumentada

Hoja de col comida por las orugas

a) *Descripción de la oruga.* — La oruga es:

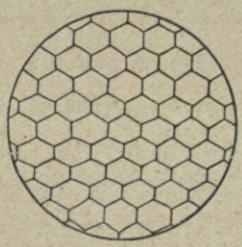
1.° Larga.
2.° Casi cilíndrica.
3.° Verde.
4.° Blanda.
5.° Divisible en doce anillos.

b) *Partes de la oruga.*

1.ª La *cabeza*, algo más dura que el resto del cuerpo; casi córnea.

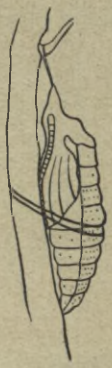
2.ª La *boca*, adaptada para destrozar, cortar y morder los alimentos. Tiene las mandíbulas potentes, un labio inferior y cuatro tentáculos.

3.ª Los *ojos*. Se supone que los seis puntos brillantes que tiene a cada lado de la cabeza son los ojos. Éstos, en todo caso, no serían como los nuestros, sino unos ojos muy simplificados. ¿Necesita la oruga poseer buenos ojos? No; lo único que necesita para vivir es ser capaz de hallar el camino que conduce de una col a otra.



Ojo de insecto, muy aumentado

4.ª Los *orificios respiratorios*.


Crisálida

La oruga tiene nueve de éstos a cada lado.

Recuérdese a los niños cómo respiramos nosotros y cuántos agujeros tenemos para ello.

5.ª Las *patas* de la oruga son muy cortas; pero tiene diez y seis.

OBSERVACIÓN.—La oruga está constituída de un modo tan perfecto como si estuviese destinada a permanecer en ese estado. No obstante, su vida es muy corta, y en cuanto se cuelga y adormece, deja ya de ser oruga.

III. La crisálida o ninfa.—Cuando la oruga se cuelga de una rama, se prepara para una especie de largo sueño. Alrededor de su cuerpo crece una piel que llega a envolverla como un saco, dura y a veces córnea; no tiene ninguna abertura y está formada por anillos, como la oruga. La *crisálida* es más corta que aquélla.

De seguro que sentirás curiosidad por saber qué sucede en el interior de ese saquito, durante el invierno; pero no podemos verlo. Si lo abrimos indiscretamente, tampoco aprenderemos gran cosa, porque la vida del animal quedaría cortada.

Cuando llega la primavera, la *mariposa* rompe el saco y se echa a volar. Es fácil encontrar estos

sacos de crisálida, abiertos y vacíos, en los campos y jardines.

¿Por qué, para salir, tiene la mariposa que esperar el buen tiempo? ¿Por qué no aparece durante el invierno?

Si el insecto apareciese en esa época del año, se moriría de hambre, pues para su alimento necesita flores que contengan néctar.

IV. La mariposa.—¿Se parece en algo la mariposa a la oruga? ¿Qué le falta o le sobra para ello? Si no tuviese alas, ¿se parecería a una oruga? Un poco; pero la mariposa tiene el cuerpo articulado.

Sus partes:

1.ª El *cuerpo* de la mariposa es más pequeño que las alas y está recubierto de una piel dura, que le permite conservar su forma.

La mariposa puede revolverse de un lado a otro con facilidad, gracias a sus articulaciones.

2.ª Las *alas*. La mariposa tiene cuatro alas. La que estudiamos, que es la de la col, las tiene blancas con manchas negras. Cuando des-

A la derecha, una escama muy aumentada; a la izquierda, la disposición de las escamas

cansa las mantiene verticales y enseña su cara inferior, que es tan bella como la otra. En algunas especies la cara inferior ofrece colores más brillantes que la superior.

Mariposas

3.ª Las *antenas*. Dos tiene la mariposa, terminadas en unos pequeños abultamientos.

4.ª La *boca* consiste en un tubo largo o trompa, arrollado en espiral. ¿Se parece en algo esta boca a la de la oruga? La oruga come coles; la mariposa se alimenta del néctar de las flores. ¿Necesita la mariposa mandíbulas para absorber el néctar? No; le es en cambio necesaria una trompa larga, para poder chuparlo de los cálices. Cuando la mariposa

no hace uso de su trompa, ésta se arrolla en espiral, del mismo modo que los resortes de los relojes, y se esconde debajo de su cabeza.

Compárese la trompa de la mariposa con la lengua de la abeja al llegar a esta lección.

5.° Las *patas*. Como todos los insectos, la mariposa tiene cinco patas largas, insertas en el tórax. ¡Cuán distintas son éstas de las diez y seis patas cortas de la oruga!

V. De qué depende su belleza.—Si coges con los dedos una mariposa por las alas, ¿qué observas en tus dedos?, ¿qué observas en las alas?

Si con un microscopio examinas el polvillo de color provinente de las alas de la mariposa, nota-

Un naturalista cazando mariposas

rás que cada puntito es una verdadera escama sostenida por un pedúnculo asentado en un repliegue de la piel (grabado de la pág. 77).

Tan ligera y sutil vestidura la echamos a perder con solo tocarla.

OBSERVACIÓN.—La mariposa no crece nunca; al salir de su estado de crisálida ya ha alcanzado su completo desarrollo.

Los *huevos* que pone la mariposa son pequeños; pone veinte o treinta a la vez, sobre las hojas de las coles, para que al desarrollarse las orugas encuentren fácilmente su alimento.

OBSERVACIÓN.—La mariposa muere sin poder ver nunca sus hijos, es decir, las orugas. Si viviera para verlos, tampoco podría ayudarles. Hace todo lo posible, dejándolos en condiciones de poder alimentarse solos.

La nieve

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar algo de las cualidades, formación y utilidad de la nieve.

I. Cualidades de la nieve.— ¡Cómo cambia el aspecto del paisaje cuando ha caído una nevada! Todo parece recubierto de un manto blanco. ¿Cómo se llaman estos pequeños trozos de nieve que se ven caer lentamente? *Copos* de nieve. ¡Qué ligeros y blancos son; parecen delicadas plumas de ave!

La nieve cae con una velocidad tres veces menor que el agua, porque es más ligera. La nieve ocupa nueve veces más espacio que el agua; esto es lo que la hace más ligera.

Habrán observado los niños cómo brilla la nieve expuesta al sol; casi deslumbra.

El grabado de la cabecera representa un bosque nevado.

¿Cuál de los niños ha jugado con bolas de nieve? Ésta es a veces tan seca, que parece harina; entonces se vuelve compacta al calor de la mano. Esto sucede cuando hace mucho frío y hiela. Cuando la temperatura no es muy baja, la nieve se humedece y se hacen fácilmente bolas con ella.

La nieve es mala conductora del calor.

Si ha nevado, colóquese un termómetro al aire libre y anótese su temperatura; tómese otro que haya estado encerrado en la habitación, envuélvase con nieve el depósito de mercurio y colóquese al aire libre. Se observará que el segundo termómetro no señala una temperatura tan baja como el primero, porque la capa de nieve no deja que el depósito de mercurio se enfríe tanto como la atmósfera.

Un explorador de las regiones polares, con el traje adecuado para grandes fríos y caminando sobre skis

II. Lo que es la nieve y cómo se forma.—Si calentamos la nieve, ¿qué sucede? Se convierte en agua.

Fúndase un poco de nieve en la mano o acercándola al fuego.

La nieve será, pues, agua en otra forma. ¿De

dónde viene? Del aire; veamos cómo se produce. Recuérdase nuestra lección del agua. Allí vimos que el aire tibio y seco absorbía constantemente de los mares, ríos, lagos, de la tierra húmeda, etc., el vapor de agua. Vimos también que éste se convertía de nuevo en agua, condensándose bajo la influencia del frío. Sabemos que el vapor de agua contenido en el aire, es invisible, y siendo más ligero que éste, se eleva en la atmósfera. Al alcanzar las capas superiores se enfría y condensa, y de invisible que era, se convierte en nubes formadas por diminutas gotitas de agua, tan pequeñas y ligeras que permanecen suspendidas en el aire.

Compárense las nubes con el penacho de vapor que aparece en las chimeneas de las locomotoras.

¿Qué sucedería si sobre estas gotitas de agua de las nubes soplara de repente un viento muy frío? Se helarían, y *cada gotita de agua quedaría convertida en un minúsculo cristal de hielo.*

Si muchos cristales se juntan formando un copo, éste llegará a ser tan pesado que caerá sobre la tierra.

III. ¿Por qué es blanca la nieve, viniendo del agua que es incolora?

Observen los niños algunos pedazos de vidrio transparentes y sin color. Muélase de ellos un poco de polvo de vidrio, y véase como aparece blanco. Su aspecto blanco es debido a la parte de aire que se introduce entre las partículas del polvo de vidrio.

Del mismo modo se mezcla el aire con las pequeñas partículas de agua que forman las nubes, y esto les da su color blanquecino.

Recuérdese el color blanco de la espuma de las olas del mar y de las cascadas, originado por la misma causa.

IV. Dónde se encuentra.—Ya que la nieve está compuesta de pequeños cristales de hielo, no la hallaremos sino cuando la temperatura esté muy baja.

Enséñese en un termómetro el *cero* o punto de congelación.

La nieve no aparece hasta que el termómetro marca bajo cero; cuando sube la temperatura, se funde la nieve. Sólo permanece mucho tiempo en los países muy fríos. En algunos no desaparece nunca.

En los países muy calurosos nunca se ve, porque se convierte en lluvia al pasar por el aire caliente que está encima del suelo

Téngase en cuenta que las nubes de hielo pueden flotar sobre países muy calurosos, con la condición de

que se mantengan a una altura considerable. Es sabido que el frío aumenta con la altura.

Bajando una pendiente sobre la nieve

¿En qué lugares, pues, se hallará siempre nieve en los países más calurosos? En las cimas de las altas montañas.

En la parte alta de algunas montañas hace tanto frío, que aun durante el verano permanece la nieve.

Aquella zona de las montañas, por encima de la cual la nieve no se funde nunca, se llama *la región de las nieves perpetuas.*

¿Por qué esta región está más elevada en las regiones cálidas que en las frías?

En esa región de las nieves perpetuas, las capas de nieve se depositan unas sobre otras, a cada nevada, y llegan a alcanzar un espesor de centenares de metros. ¿Qué efecto producen las capas superiores sobre las inferiores? El de una enorme presión

que convierte éstas en una masa de hielo compacto. Un enorme depósito natural de nieve y hielo, se llama *helera* o *glaciar*.

V. Su utilidad.—La nieve es útil:

1.° Porque forma glaciares, los cuales dan origen a ríos como el Rhin, el Ródano, etc. Piénsese en la utilidad de los ríos (riegos, navegación, etc.).

2.° Siendo la nieve mala conductora del calor, una capa de ésta protege de las heladas a las plantas tiernas.

3.° Por la misma razón se utiliza la nieve en la construcción de casas, en las regiones árticas (esquimales, lapones, exploradores polares, etc., etc.).

El oso polar se cobija debajo de la nieve mientras dura su sueño invernal.

El perro

Objeto de la lección.—Mostrar cómo el perro está bien acondicionado para ser un amigo y auxiliar del hombre.

I. Introducción.—Es seguro que todos los niños desearían tener un animal, un favorito de la casa, de quien cuidar y a quien poder acariciar. Quizás algunos tienen en su casa un perrito que sale a recibirles cuando vuelven de la escuela.

Digan los niños de qué color es el perro que tienen en casa o el que más les ha gustado de todos los que han visto.

II. Clases de perros.—Existen tantas variedades de perros, que necesitaríamos mucho tiempo para hacer mención de todas ellas; así es que tan sólo hablaremos de las que conocemos mejor.

El grabado de la cabecera representa un perro de pastor, de raza alemana («perro lobo», «perro policía»), empleado en el servicio de la Cruz Roja.

Pareja de raza «Chows», de origen chino

Los niños hablarán de las variedades que conocen, y pueden hacer una lista de ellas.

1.ª *El perro de pastor*.—Este es un animal que tiene el oficio de ayudar al pastor a juntar el rebaño, llevarlo de pasto en pasto e impedir que otros animales le causen algún daño. Este perro no muerde nunca a las ovejas; es, además, muy fiel y obediente a su amo.

2.ª *Los «terriers»*.—Hay varias clases de perros *terriers*.

Estos perros son también muy útiles. Los pequeños *fox-terriers* son buenos cazadores de ratas. Los *bull-terriers* son buenos perros guardianes. El *terrier escocés* es un favorito de las casas donde vive.

3.ª *El «bulldog»*.—¿Les gustan a los niños estos perros? Los *bulldogs* tienen un aspecto terrible; no obstante, son muy amables con los niños, y sólo se vuelven feroces cuando se arrojan sobre un toro o un buey.

4.ª *El mastín.*—Éste es un perro grande y hermoso, sin el aspecto terrible del *bulldog*. Es un magnífico perro guardián, lo cual quiere decir que está destinado a defender la casa y la familia de su amo. No es tan salvaje como el *bulldog* y no se arroja sobre otro animal sin ser antes excitado o atacado.

Un «bulldog» de pura raza

5.ª *Los galgos.*—Existen muchas clases de galgos, la mayor parte de los cuales son usados por las personas que se dedican a la caza, para perseguirla o acorralarla.

Perros de caza «Harriers»

6.ª *El perro de Terranova.*—Este es un perro grande y generoso, que todos admiramos. ¿Saben los niños por qué se llama así?

Este perro es un hábil nadador y con frecuencia salva la vida a las personas.

7.ª *El sabueso.—El perro de*

aguas.—El primero es un animal muy fiel, de fino olfato. El segundo es un favorito en muchas casas.

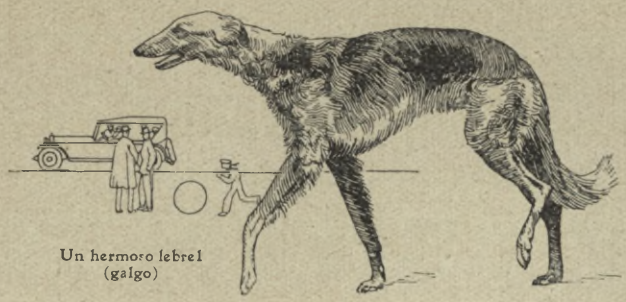
8.ª *El perro esquimal.*—Este perro no se ve en nuestros países. Es el auxiliar más útil de los esquimales; les ayuda a cazar las focas y los osos, y también a arrastrar los trineos. En las expediciones polares han prestado grandes servicios.

9.ª *Perros salvajes.*—En Australia se encuentra el *dingo,* que es un perro en estado salvaje. El lobo es también un animal salvaje, de la misma familia que el perro.

III. Las costumbres del perro.

Los niños dirán lo que sepan sobre el modo como el perro expresa sus sentimientos.

El perro *ladra* con fuerza, salta y menea la cola cuando está contento. Es tan expresivo, que a veces parece que nos va a hablar. Cuando alcanza a ver la casa o cualquier objeto conocido de su amo, ladra suavemente; pero se enfada si un extraño se acerca, y le mordería si llegara a tocar aquel objeto. ¿Qué hace el perro cuando tiene hambre? *Llora,* es decir, emite unos sonidos plañideros, parecidos a los de los niños pequeños cuando lloran. Algunas veces el perro gime de un modo triste y lúgubre. ¿Cómo se llama esto? *Aullar.*



Un hermoso lebrel (galgo)

El perro no es tímido como el gato, pero se agacha y acobarda cuando se asusta o se le castiga.

El perro es un animal bondadoso y fiel.

Debemos, por lo tanto, tratar con bondad a nuestros perros.

IV. El alimento del perro.—El perro es muy aficionado a la carne; es, por lo tanto, un *animal carnívoro;* pero también come vegetales cocidos y pan. Con frecuencia roe huesos, y esto le gusta tanto como a los niños la corteza del pan. El roer huesos le es muy conveniente, porque contribuye a conservarle la dentadura. Hay que darles agua a los perros, y es interesante ver cómo utilizan su lengua para beber.

V. Su estructura.—Aunque todos los perros son semejantes, su estructura varía según las especies.

Todos los perros tienen el oído muy fino y ven a largas distancias.

Poseen patas y callosidades como el gato; pero el perro hace más ruido que éste al andar. ¿A qué es debido? A que las garras del perro no están protegidas como las del gato y golpean el suelo; la falta de protección impide que puedan mantenerse afiladas.

VI. La utilidad del perro.—El perro es un animal muy útil, dependiendo los servicios que presta de la variedad a que pertenece.

La piel del perro se usa para hacer bolsas, saquitos y otros artículos.

El perro es de los animales que más fácilmente se educan. Todos los niños habrán visto trabajar los perros en el circo, como equilibristas, saltarines, etcétera, y aun representar entre varios pantomimas completas.

Hay hombres especialistas del circo, que les enseñan estas habilidades, con mucha paciencia y atenciones, no empleando jamás el castigo.

El *clown* inglés Tholen presentó al público un perro amaestrado, que pronunciaba cuatro o cinco palabras con bastante claridad y «aullaba» con bastante afinación unos cuantos compases del *Miserere* de la ópera *El Trovador*. Es un buen ejemplo de educación paciente.

Los perros de circo aprenden sus trabajos de una manera automática, y en el caso citado, de Tholen, no tenían las palabras imitadas ninguna significación para el animal. (P. Hachet, director del Instituto de Psicología Zoológica, de París.)

Algunas razas de perros tienen el olfato extraordinariamente desarrollado. De ahí que hayan sido empleados por las ambulancias, durante las guerras, en el trabajo de buscar heridos, a los cuales llevaban vendajes, cordiales, etc. También daban aviso a los camilleros, llevando en la boca un objeto del herido, al cual se hallaba y recogía con la ayuda del noble animal. El olfato de algunas razas es utilizado también por la policía, a la cual acompañan perros amaestrados, que anuncian al hombre la proximidad del peligro y siguen la pista de los criminales.

Fox-terrier amaestrado

Un ejemplo de la admirable fineza del olfato de los perros, la cuenta Mr. P. Hachet-Souplet, director del Instituto de Psicología Zoológica, de París.

«He visto—dice—, en un café de Orleans, un soberbio ejemplar de perro-pastor alsaciano (raza que nosotros llamamos «policía»),

ejecutando actos que me maravillaron. Entre otras cosas, su amo nos rogó escoger un fósforo (en Francia son generalmente de madera) entre los mil o dos mil repartidos en pequeños estuches, encima de una veintena de mesas diferentes; y después de haber marcado el fósforo, lo pusimos en uno cualquiera de los estuches, sin que el animal lo viese. Una vez el perro presente, el que había marcado el fósforo le dió a oler sus manos; y entonces el amo ordenó al animal: «Tráete el fósforo del señor.» Saltó el perro de mesa en mesa, oliendo los estuches, casi sin detenerse; se paró delante del que guardaba el fósforo marcado; tiró al suelo todo el contenido, esparciéndolo a golpes de hocico, y cogió sin equivocarse el fósforo en cuestión...»

La aplicación más común de la finura de olfato en los perros, es la caza.

Cachorros bebiendo leche en un cuezo

Cómo viven las plantas

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar cómo las plantas viven, respiran y se alimentan.

I. Introducción.—Observen los niños las dos plantas representadas en el grabado que está más arriba. La que tiene las hojas dentro del agua y las raíces fuera, está casi muerta. ¿Por qué?

Si colocáramos sobre otra planta un vaso, como indica el grabado de la página siguiente, veríamos que el interior del cristal se recubre de finísimas gotas, parecidas a las que se forman si exhalamos nuestro aliento sobre la superficie de un espejo.

¿De dónde provienen esas gotitas de agua? Forzosamente de las hojas, que según parece también respiran como nosotros.

Colocando un vaso sobre una planta viva o de hojas arrancadas recientemente, se observa que exhala humedad

II. El alimento de las plantas.—El alimento de las plantas es: *a)* líquido; *b)* gaseoso.

a) *Alimento líquido.*—Las raíces absorben agua y las substancias minerales en ella disueltas, pues ya hemos visto que no podrían absorberlas en forma de polvo seco. Las raíces podrían vivir en el agua si los minerales que necesitan estuviesen en ella; pero no podrían vivir en tierra sin agua. Las raíces pueden únicamente *absorber substancias en estado líquido.*

b) *Alimentos gaseosos.*—Las plantas se alimentan también de gases.

1.° El agua se compone de dos gases; así es que, al absorber agua, las plantas absorben también gases.

2.° Las plantas absorben además gases que se hallan en el aire. ¿Cómo pueden hacerlo? Por medio de sus hojas, pues estos órganos están dispuestos para la respiración, es decir, para absorber gases. El alimento gaseoso más importante para la planta es el *ácido carbónico,* un gas muy perjudicial para

el hombre y los animales. Se compone de *oxígeno* y *carbono*.

Las hojas toman el ácido carbónico del aire, y luego, bajo el influjo de los rayos del sol, lo descomponen en sus elementos. Retienen el carbono y dejan escapar el oxígeno. No obstante, esto no significa que las plantas puedan vivir sin oxígeno. Este gas les es tan necesario como a nosotros mismos.

Desprendiendo las plantas oxígeno y siendo éste gas tan importante para nuestra vida, se comprende la conveniencia de poseer árboles en el país donde vivimos. Los de las ciudades prestan grandes servicios, porque purifican la atmósfera. La vida más sana para el hombre es la vida en el campo, donde el ácido carbónico se halla en cantidades muy pequeñas, gracias al gran número de plantas que lo absorben.

III. Cómo respiran las plantas.—Las plantas respiran por medio de sus *hojas*. Las hojas de las plantas vienen a ser algo así como sus pulmones. Las hojas tienen un gran número de pequeños orificios o poros, principalmente en su cara inferior o reverso. Por ellos pasan la humedad, el vapor y los demás gases. Algunas especies de hojas tienen

un número extraordinario de poros; una hoja de manzano tiene más de cien mil.

¿Tenemos nosotros poros? Sí, muchos; los nuestros son los pequeños orificios que hay en nuestra piel.

IV. Lo que exhalan las plantas.—En los días más ardientes del verano las plantas mantienen la frescura del aire con sus exhalaciones.

a) Exhalan en primer lugar *vapor de agua*. Este vapor, que es invisible, se exhala también de nuestros poros, y moriríamos si se cerraran. Lo vemos únicamente cuando se condensa en gotas de agua, como en el interior del vaso del grabado anteriormente descrito. Toda esa humedad estaba hace un rato en el interior de la planta, y ahora aparece en las paredes del vaso. Ha sido, pues, exhalada por las hojas, en forma de vapor de agua. La cantidad de ésta que exhala una planta, es extraordinaria. Se ha averiguado que una planta de girasol despide una cantidad equivalente a unos dos litros, en veinticuatro horas.

Sería interesante poder averiguar cuánto vapor de agua exhala un gran árbol de extensa copa; seguramente muchos litros diarios. Por eso, sin duda, el aire que rodea un árbol o el de los bosques es siempre húmedo.

b) Además de la humedad o vapor de agua, no debemos olvidar que las hojas exhalan también *oxígeno,* cuando están bajo la influencia de la luz del sol.

c) Pero, al llegar la noche, las plantas respiran de otra manera; lo hacen entonces como nosotros, esto es, exhalan *ácido carbónico,* sin separar el carbono del oxígeno, como durante el día. ¿Es, pues, conveniente dormir en una habitación en que haya muchas plantas?

Brotes de calabaza. Los de la izquierda han crecido en la obscuridad; los de la derecha en plena luz

V. La influencia de la luz sobre las plantas.—Si se siembran semillas de calabaza, trigo, maíz, etcétera, y se deja que unas se desarrollen en plena luz y otras recubiertas cuidadosamente con un cajón, para que crezcan en la obscuridad más absoluta, al examinar luego las plantas se observa que los tallos crecidos en la obscuridad son más largos que los crecidos

en plena luz, pero son tan débiles que una planta de trigo, por ejemplo, crecida en tales condiciones, no puede sostener su propio peso; en cambio, los tallos desarrollados en plena luz son fuertes y robustos.

VI. Las luchas por la vida en las plantas.—Las plantas, como todos los seres vivos, están fatalmente condenadas a combatir a sus enemigos, y los recursos que emplean para defenderse de ellos son asombrosos.

Los árboles, como por ejemplo el pino, producen millares de millares de semillas, y a primera vista parece que se trata de un gasto inútil de energía. La planta, para conservar su especie, multiplica la simiente, ya que la mayor parte está condenada a perderse. El piñón, que ha de sembrarse por sí solo, tiene infinitos enemigos cuando está en el suelo, y debe esperar una feliz casualidad que le introduzca en la tierra. Sólo pueden germinar las semillas que se han introducido en una tierra húmeda. Cuando principian a crecer, deben disputar la posesión del terreno a otras plantas de más rápido crecimiento y que, quitándole luz directa, les dificultan la vida. Las plantas tiernas son atacadas por una especie de moho, formado por delicados hilos como de una telaraña microscópica, que acaban por destruir el brote. Más tarde, cuando las plantas se han convertido en árboles, deben luchar contra el viento, con las raíces de sus vecinos, contra el exceso de densidad que priva la luz, y finalmente sucumbe sin defensa bajo el hacha del leñador, pues el hombre es su gran enemigo.

La aguja

Objeto de la lección. — Estudiar cómo están hechas las agujas, sus varias partes, sus cualidades y su utilidad.

I. Introducción.—En la lección sobre el hierro, hablamos de muchas cosas hechas de acero. Hoy trataremos de una de las más pequeñas y útiles, que si llegara a faltar, pondría en un verdadero aprieto a las niñas y a las mujeres. Estudiaremos las agujas.

II. De qué está hecha la aguja.—La aguja está hecha de un alambre de acero.

Los niños compararán la aguja con el alfiler, que también se hace de un alambre, pero no de acero.

Para fabricar el alambre, cuando el acero está blando, se hace pasar por los agujeritos de una hilera. En la hilera hay agujeros de varios tamaños, para poder

obtener alambre de diferentes gruesos: unos son lo suficientemente anchos para producir alambres de telégrafo; otros, delgados, para fabricar agujas, y, por último, otros, delgadísimos, para fabricar los hilos de acero que forman los resortes del interior de nuestros relojes. ¿No te sorprende ver cómo del mineral de hierro, tan tosco y grosero, se obtienen objetos tan útiles y delicados?

III. Su forma y sus partes.

Los niños dirán qué forma tiene la aguja y qué partes se distinguen en ella.

La aguja termina en una *punta cónica*. ¿Por qué es tan rígida? ¿Por qué termina en punta? Tiene un *ojo*. ¿Para qué sirve? El ojo tiene *ranuras* a cada lado. ¿Para qué pueden servir esas ranuras?

Observen los niños lo mucho que facilitan la acción de enhebrar la aguja.

IV. Sus cualidades.—La aguja es brillante, lisa, aguda, frágil.

Los alfileres no se rompen tan fácilmente como las agujas. Si éstas se usaran como alfileres, se romperían muy a menudo. Esto es debido a que el alambre de latón, de que se hacen los alfileres, no es frágil.

V. Cómo se hacen las agujas.—El alambre de acero se corta en pedazos de un tamaño algo mayor que el de dos agujas. Se corta algo mayor, porque se pierde una parte de él al manipularlo. Estos trozos de alambre se juntan en haces, se calientan al rojo y se prensan hasta que quedan completamente rectos. ¿Por qué se calientan? Para ablandar el alambre y poderle dar la rigidez necesaria. Después se afilan ambos extremos con una piedra de amolar. (Esta operación era antes perjudicial para el obrero, por el polvo que produce; modernamente se recoge este polvo por medio de una corriente de aire.) Cuando las agujas están así preparadas, se hacen los ojos. Para ello se calienta de nuevo el acero con objeto de que se ablande; se pasa a una máquina que aplasta ligeramente el alambre en su punto medio, forma dos ranuras a cada lado y, por último, abre los dos agujeros de los ojos. Los alambres se horadan por los dos lados a la vez para que el agujero sea más regular.

Cada alambre aparece ahora como dos toscas agujas unidas por la cabeza. Se corta entonces por la mitad y se redondean los extremos cortados. ¿Por qué han de redondearse?

Las agujas en este estado son todavía demasiado blandas y se pueden doblar sin que se rompan.

Se tienen que *templar*, lo cual significa darles dureza y fragilidad. Con este objeto se calientan de nuevo al rojo, se sumergen después en agua fría y se dejan enfriar despacio. Para darles el temple definitivo se las calienta de nuevo y, por último, se pulen.

Para pulirlas se usa un jabón especial, aceite y polvos de esmeril. Todo esto se coloca sobre una gran máqnina, junto con millares de agujas, y se frotan hasta que quedan lisas y brillantes.

Después se hacen pasar varias veces entre rodillos y se lavan cada vez. Por fin se secan, removiéndolas entre serrín.

Digan los niños por qué han de quedar bien secas las agujas.

Cuando están secas, se vuelven a pulir con unos grandes cilindros forrados de cuero y se empaquetan.

VI. Su utilidad.

Véanse las distintas clases de agujas que se usan: agujas para coser, bordar, tapizar, etc., las agujas cortas de los sastres, pues si éstos las usasen largas, se romperían al atravesar las telas gruesas de los trajes de caballero.

Desde que se extiende el uso de las máquinas de coser, disminuye el número de las agujas ordinarias.

VII. Dónde se fabrican.—Principalmente en Redditch y en Londres (Inglaterra).

El vapor de agua, las nubes y la lluvia

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar que el vapor, las nubes y la lluvia son una misma cosa bajo distintas formas.

I. El vapor de agua.—Las majestuosas nubes que vogan por el espacio insondable, el rocío que perlea en las flores, las ráfagas de lluvia que azotan los campos, las humaredas que arrojan las locomotoras y el cálido vaho que se desprende de un puchero hirviente, en nuestro hogar doméstico, son una sola y misma cosa: *vapor de agua*. Sin embargo, el vapor de agua, en su forma o fase original, es un gas invisible. Si pudiésemos mirar en el interior de una vasija

---

El grabado de la cabecera representa las nubes que se forman en la cima de las altas montañas.

cerrada donde hierve agua, veríamos tan sólo el burbujear de ésta, sin nada sobre ella. El vapor de agua, no obstante, estaría desprendiéndose, es decir, con-

Nubes en forma de Cirrus

virtiéndose tan rápidamente en vapor, que de continuar calentándose al fuego, pronto la vasija habría de quedar vacía.

Pero nosotros no podemos introducirnos en una vasija de agua hirviendo. ¿Cómo comprobaremos, pues, que el vapor no puede ser visto?

1.° En los laboratorios de física se tienen vasijas de cristal muy resistente, en donde se hierve agua. Es, por lo tanto, fácil ver a través de ellas y comprobar que el vapor produce grandes burbujas, pero permanece invisible.

2.° Observando atentamente un caldero donde hierve agua, vemos que por encima de él se forma una nube de vapor, pero no en el mismo borde sino más arriba. Esto prueba que el vapor de agua no puede ser visto hasta que se condensa.

II. La condensación.—Esta condensación maravillosa, que obliga a tomar a un gas invisible, como por arte de magia, las múltiples y cambiantes formas cuya contemplación nos encanta, deleita y asombra, se produce siempre—tanto si se trata de rocío y de

Nubes en forma de Cúmulus

lluvia, como de humaredas y nubes—cuando el vapor de agua entra en contacto con el aire frío. Entonces se vuelve visible, porque se condensa en menudas

gotitas de agua que flotan y se juntan formando lo que llamamos vapor o nubes.

La misma clase de vapor es también la que se desprende de los estanques, lagos, ríos y mares. Lo llamamos *neblina* cuando lo vemos levantarse del suelo o de las aguas. Al brotar de las máquinas lo llamamos *humo*. Pero su forma más variada y prodigiosa se encuentra en las *nubes*.

III. Las nubes.—¿Qué son las nubes? ¿Son algo distinto del vapor y de las neblinas? No; son lo mismo, pero flotando a grandes alturas. Si ascendemos y penetramos en una nube sentimos lo mismo que cuando nos envuelve la niebla. ¿Pero cómo podemos internarnos en una nube? De un modo muy sencillo: subiendo a la cima de una montaña. Las montañas muchas veces retienen las nubes en sus cumbres y esas nubes a veces bajan arrastrándose por sus laderas. Cuando esto sucede en elevadas montañas, los excursionistas corren gran peligro de no distinguir bien su camino y de precipitarse a un abismo.

IV. Clases de nubes.—El viento cambia las formas de las nubes. Y estas formas distintas se resumen en cuatro principales, que se denominan *cirrus, cúmulus, estratus* y *nimbus*.

a) *Cirrus.*—Éstos son nubes en forma de blancos vellones de lana o de plumas rizadas. Flotan a gran altura en la atmósfera; a veces se hallan a 10.000 metros. No son nuestros vientos los que rizan

Estratus

estas nubes, sino los que soplan en esas elevadas regiones. Su nombre, cirrus, viene de *cirro,* palabra latina que significa *rizo.*

b) *Cúmulus.*—Éstos son grandes masas de densas nubes, abultadas por encima y aplanadas por debajo. Su nombre en latín ya indica un montón de masas acumuladas.

c) *Estratus.*—Éstos son nubes en forma de fajas largas y rectas, que no se rizan ni presentan abul-

Nimbus

tamientos. Su nombre proviene de la palabra latina *strato,* que significa extendido.

d) *Nimbus.*—Éstos son esas nubes grises que en días lluviosos cubren por completo la extensión del cielo. La palabra latina *nimbus* equivale a lluvia.

(Véanse los grabados de esas clases de nubes.)

Procuren los niños observar diariamente las nubes, hasta llegar a poder reconocer rápidamente de qué clase son. A veces aparecen mezcladas dos clases de nubes. El precioso aspecto del «cielo aborregado» se compone, por partes separadas, de *cirrus* y *cúmulus.*

V. La lluvia.—Coloquemos un vaso o la hoja de un cuchillo encima del vapor que sale de una cazuela de agua hirviendo. ¿Qué sucede? El vapor se convierte en agua; y aquellas gotas invisibles que flotaban en el aire, ahora se han juntado en otras ya perceptibles, escurriéndose por la superficie del vidrio o del metal. ¿Por qué no flotan ya? Por ser demasiado grandes y pesadas. Estas gotas que se escurren, al desprenderse y caer en gran escala

Un día lluvioso en la ciudad

forman lo que llamamos *lluvia*. He aquí el proceso de su formación:

1.° Ante todo teníamos agua fría en una vasija o cazuela; después la calentamos hasta que empezó a hervir.

2.° El vapor que se desprendía del agua y que no podíamos ver, subió hasta el borde de la cazuela.

3.° Un poco más arriba del borde, el aire frío del exterior lo transformó en una nube blanca.

4.° Por último, el contacto con un vidrio o un metal todavía más fríos que el aire, han convertido la nube en lluvia.

Esto es lo que sucede en toda la tierra. El vapor de agua se desprende de todas partes donde hay humedad. Pero, objetará alguno, ¡la de los lagos, ríos y mares no hierve! No, y por eso se evapora con mucha mayor lentitud. Es el calor del sol lo que evapora el agua y hace que ésta se exhale. Pero el hecho siempre es el mismo, ya sea producido por el sol, ya por el fuego; siempre es el calor que transforma el agua en vapor y da lugar a las nubes, a las nieblas y a la lluvia.

La lluvia cae sobre la tierra y los mares, y luego el mismo proceso circular vuelve a repetirse.

La hiedra

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar el nombre y la utilidad de las distintas partes de la hiedra, y hacer resaltar sus diferencias con otras plantas.

I. Introducción.— Cuando el verano ha pasado y los días van siendo más cortos y fríos, ¡qué cambio se observa en los jardines, en los bosques y en los campos!

Pero, mirando a nuestro alrededor, vemos que todavía quedan algunos árboles y plantas con hojas verdes, que las conservan así todo el año. ¿Puedes indicar cuáles son esos árboles y plantas?

Los niños pueden citar el pino, el abeto, el cedro, el laurel, la hiedra, etc., y enseñar ejemplares de hojas, si han podido recoger algunos.

Raíces de la hiedra

II. La hiedra y los árboles de hojas perennes.—¿Cómo llamaremos esas plantas que conservan sus hojas verdes durante todo el año? Se llaman plantas de *hojas perennes*. No debe pensarse que son siempre las mismas hojas las que se ven en sus ramas; estas plantas las cambian también cada año, como las plantas de hojas caducas, pero pierden pocas cada vez, y, como otras han crecido mientras tanto, no nos damos cuenta del cambio.

III. La hiedra es una planta trepadora.—¿Dónde hemos visto crecer la hiedra? Seguramente en las paredes, por encima de viejos edificios en ruina, por los troncos de vetustos árboles, etc. Generalmente trepa por encima de objetos que no tienen vida o que la van perdiendo. Su tronco echa unas raicillas que penetran en los muros, y con las cuales se agarra para trepar. Las raicillas pueden verse en una rama o en un dibujo.

Hoja lobada de hiedra


Hoja lanceolada de hiedra

Si no encuentran un soporte, las ramas de la hiedra crecen tendidas sobre la tierra.

IV. Sus partes. — 1.ª *Las raíces.*—¿A qué se parecen sus raíces? A cuerdecitas o hilos. ¿Para qué le sirven? Para asirse a la tierra. ¿Qué le sucedería a una rama de hiedra si la colocáramos en tierra, sin raíces? Probablemente moriría. ¿Por qué?

2.ª *El tallo.*—Éste está lleno de savia, que proviene de las raíces y conserva viva la hiedra.

3.ª *Las hojas.*—Observa cómo las hojas brotan del tallo, las unas detrás de las otras, sin juntarse ni amontonarse. Fíjate en la forma de las hojas; casi todas son *lobadas,* pero hay también algunas *lanceoladas,* que son las que están en las ramas que llevan los frutos. ¿Ves unas hojillas que crecen entre las grandes hojas y el tallo? Son las que están preparadas para substituir a las viejas cuando mueren y caen.


El fruto

Las hojas de hiedra son lisas y brillantes por encima. Todas tienen unas ranuras o señales; las cinco mayores son

los *nervios* o *venas*. Los nervios contienen savia. ¿Qué les sucede a las hojas cuando caen y no reciben más savia? Se secan y mueren.

Fíjense los niños en los bordes lisos y redondeados de las hojas, tan diferentes de otras que los tienen llenos de entalladuras. Observen también su color obscuro.

V. Produce flores y frutos.— ¿Han visto los niños las pequeñas e insignificantes florecillas de la hiedra? ¿Conocen algunas parecidas? Observen de qué color son sus frutos, cuando tengan ocasión para ello.

VI. Su utilidad.— La hiedra sirve para adornar y conservar el verdor de ciertos lugares, cuando las otras plantas se han marchitado. Viste y embellece las ruinas, los paredones y los añosos troncos.

Algunas especies de hiedra sirven para cubrir los bordes de los arriates y avenidas de los jardines.

El hielo

Objeto de la lección.—Enseñar las cualidades y la utilidad del hielo.

I. Sus cualidades.— Se pueden decir muchas cosas del hielo. Éste, como saben los niños, es agua helada, en estado sólido. Se diferencia del agua en que tiene una forma propia, y se parece a ella en que es transparente y no tiene color (incoloro). No obstante, hay que tener en cuenta que en grandes masas el hielo toma un color verdoso.

Si pulverizamos un trozo de hielo, ¿de qué color será el polvo? Blanco. En la lección sobre la nieve, vimos que el vidrio pulverizado era también blanco. ¿Por qué?

Toma un trozo de hielo en la mano. ¿Cómo lo sentimos? *Frío* y *duro,* y su superficie da una sensación de cosa *lisa* y *resbaladiza.* (El hielo permite patinar.)

El grabado de la cabecera representa el deporte de patinar sobre hielo.

Tira al suelo un trozo de hielo. ¿Qué sucede? Se rompe en pedazos como el cristal. El hielo es, pues, *frágil*.

Si acerco un trozo de hielo al fuego o a la estufa, se funde únicamente la cara que recibe directamente el calor. La parte opuesta no se altera. ¿Qué nos dice este hecho? Que el hielo *es un mal conductor del calor*. Si echamos al agua un trozo de hielo y una piedra, un corcho y un pedazo de madera, ¿cuáles de esos objetos flotan? Podemos, pues, afirmar que el hielo *es más ligero que el agua*.

II. El agua se convierte en hielo durante el invierno, en días muy fríos. La baja temperatura es la que convierte el agua líquida en hielo sólido.

III. El hielo se convierte en agua.

Fundan los niños (cuando haya ocasión) trozos de hielo en sus manos o en una cuchara colocada sobre una llama.

Al coger un trozo de hielo con la mano, no tarda en chorrear agua. ¿Por qué? Es que el calor de la mano funde el hielo, lo convierte en agua. El de la cuchara se funde más rápidamente, porque la llama calienta más que la mano. Cuanto mayor sea el calor, más pronto se funde el hielo. Si tomamos en una mano un trozo de plomo, ¿se funde éste? No, porque el plomo necesita mucho más calor para fundirse.

La pureza del hielo.—Cuando el agua se hiela abandona sus impurezas, de modo que el hielo fundido da una agua muy pura. ¿Qué clase de agua obtendremos si fundimos hielo del mar? Dulce.

Compárese este hecho con la separación de la sal al evaporarse el agua salada.

IV. Lo que hace el agua cuando se hiela.—Tómese un tubo de ensayo, tapado con un corcho atravesado por un tubito capilar. Llénese con agua coloreada, hasta que alcance la mitad de la altura del tubo capilar. Colóquese sobre una llama y obsérvese lo que sucede. La columna de agua se levanta en el tubo capilar. ¿Por qué? Porque *el calor dilata el agua.*

Colóquese el tubo en agua fría. El agua coloreada experimenta una pérdida de calor y empieza a bajar en el tubo. Es que *el frío contrae el agua.* Si seguimos enfriando el agua en que está sumergido el tubo de ensayo, añadiendo hielo, el agua coloreada seguirá bajando, hasta que un termómetro colocado dentro del cubo del agua señale cuatro grados. A partir de esta temperatura, si ésta sigue enfriándose, el agua coloreada vuelve a subir en el tubo capilar. ¿Qué deducimos de este hecho? Que, por debajo de cuatro grados, *el frío dilata el agua,* como el calor, lo cual no deja de ser extraordinario.

Quitemos ahora el tubo capilar e introduzcamos en el de ensayo, tapándolo luego bien, hielo en trocitos mezclado con sal, al objeto de helar el agua coloreada. Déjese así un largo rato, durante el cual se puede hacer un repaso de lo estudiado.

Al volver a nuestro tubo nos encontramos con que el agua que contenía se ha helado y el tubo se ha roto. Al helarse el agua, se ha dilatado tanto que rompió el cristal.

Podemos, pues, resumir lo estudiado diciendo que *el agua se contrae al enfriarse hasta la temperatura de cuatro grados,* pero *se dilata a medida que sigue enfriándose.*

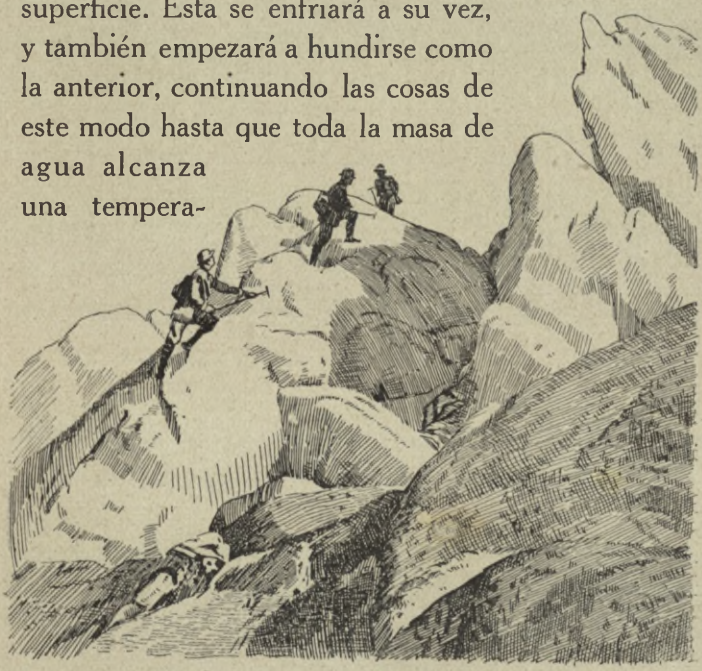
¿Por qué revientan algunas cañerías en invierno? Porque se hiela el agua que circula por ellas. Cuando tienen lugar fuertes heladas, el agua que ha penetrado en el suelo se dilata y separa las partículas de tierra. Cuando viene el deshielo, la tierra queda como pulverizada.

Téngase presente que si un cuerpo se contrae, sus partículas se hacen más compactas, y que en igualdad de volumen la misma materia se hace más pesada. Un centímetro cúbico de nieve recién caída, es más ligera que uno de ésta comprimida entre los dedos.

El agua alcanza su mayor grado de contracción, su mayor densidad, cuando está a la temperatura

de cuatro grados. ¿A qué temperatura será, pues, más pesada?

V. Cómo se hiela el agua del estanque.—El frío empieza por contraer la superficie del agua, que de este modo se hace más pesada. ¿Qué sucederá entonces? Que esta agua irá hundiéndose hasta el fondo, y la menos fría del fondo irá a ocupar la superficie. Ésta se enfriará a su vez, y también empezará a hundirse como la anterior, continuando las cosas de este modo hasta que toda la masa de agua alcanza una tempera-



Excursionistas caminando por encima de grandes bloques de hielo, en un glaciar de los Alpes

tura inferior a cuatro grados. ¿Qué le sucede entonces al agua de la superficie? Se dilata, se hace más ligera y, por consiguiente, permanece en la superficie. Si el frío es intenso, esta capa alcanza los 0° y se hiela, convirtiéndose en una costra de agua sólida. ¿Quedará siempre flotando esta capa de hielo? ¿Por qué?

En el fondo, el agua se mantendrá a una temperatura aproximada a los 4°. Como el hielo es mal conductor del calor, ¿cómo obrará la capa de hielo de la superficie? En el agua profunda, así protegida, podrán seguir viviendo los peces y las plantas.

Es interesante saber que el punto de congelación del agua salada es inferior al de la dulce.

VI. Utilidad del hielo.

Digan los niños lo que sepan referente a la utilidad del hielo.

1.° Para hacer helados y sorbetes; para enfriar las bebidas.

2.° Para conservar los pescados y carnes durante la época del calor.

3.° Para refrescar la temperatura en algunos locales.

4.° Para refrescar la sangre en algunas enfermedades.

El uso del hielo aumenta de año en año. Gran parte del que consumimos es artificial, pero en algunos países se utiliza el que se va a buscar a las montañas,

La abeja

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Despertar el interés de los niños por la vida de las abejas y estudiar el maravilloso instinto de estos animales.

I. Introducción.—¿Han comido los niños miel alguna vez? ¿Saben qué animalito produce la miel? Es la abeja.

Las abejas viven en estado salvaje, en los agujeros de los árboles y del suelo; en muchos países casi se han domesticado, y viven en colmenas, dispuestas de modo que el hombre pueda aprovechar la cera y la miel.

II. Clases de abejas.—En cada colmena viven millares de abejas, formando una gran familia, en la cual se encuentran tres clases distintas de individuos:

1.ª La *reina* o madre del enjambre. Ésta tiene un cuerpo de mayor tamaño que las otras abejas y terminado en punta; tiene la cabeza más redonda

---

El grabado de la cabecera representa un zángano y una abeja reina, de mayor tamaño que el natural.

y las patas más largas. Sus alas son, por el contrario, más cortas, porque permanece encerrada en casa todo el día. En cada colmena no hay más que una reina.

1, obrera; 2, reina; 3, zángano

2.ª Las *obreras* tienen un cuerpo delgado y más pequeño, muy adecuado para el trabajo y una cabeza pequeña y puntiaguda, que penetra fácilmente en el interior de las flores. Tienen además unas grandes alas. Sin ellas no podría volar todo el día en busca del néctar. Casi todas las abejas de una colmena son obreras.

3.ª Los *zánganos* son los machos, tienen un cuerpo más redondo y grueso que las obreras. Los zánganos no trabajan, son perezosos como los animales de mucha grasa (el cerdo). Los hombres perezosos se llaman por eso «zánganos». En cada colmena se encuentran pocos zánganos (uno por cada treinta obreras), y sería de desear que también se encontrasen pocos entre los hombres.

Explíquese que la mayor parte de los hombres trabajan. Los que no quieren trabajar no deben aspirar a que los trabajadores los alimenten. Las abejas de la col-

mena muchas veces matan a los zánganos, para economizar su alimento.

III. La abeja es un insecto.—Observa el cuerpo de la abeja; parece dividido en tres partes: la *cabeza,* el *tórax* y el *abdomen.* No tiene huesos, pero está recubierta de anillos duros.

Cuenta sus patas: son seis. Éstas y las alas van insertas en el tórax.

Por estas razones decimos que la abeja es un *insecto.* La palabra insecto significa «dividido en secciones».

Reconózcase en un dibujo o en una abeja muerta lo que es la cabeza, lo que es el tórax y lo que es el abdomen. Díganse los nombres de otros insectos conocidos: la mosca, el mosquito, etc.

IV. Las partes de su cuerpo.—Veamos cómo su cuerpo está adecuado al género de trabajo que ejecuta:

1.° La *cabeza* está unida al tórax por un cuello muy delgado y tiene:

a) Dos *ojos.* Éstos están dispuestos de modo que la abeja pueda ver todo lo que pasa a su alrededor, sin necesidad de volver la cabeza.

Compárense sus ojos prominentes con los nuestros hundidos en el cráneo. Nosotros, en cambio, podemos volver la cabeza.

b) Los *tentáculos*. La abeja tiene un par de tentáculos que utiliza, como unas manos, al construir sus celdas.

c) Las *mandíbulas*, que se mueven de un lado a otro y no de arriba abajo. La abeja no tiene dientes, ni los necesita.

d) La *lengua* de la abeja es en realidad un tubo de succión, una trompa; es larga y peluda, penetrando fácilmente hasta el interior de las flores, para chupar y llevarse sus jugos azucarados. No podemos ver su lengua o trompa, porque la lleva arrollada en espiral cuando no la utiliza.

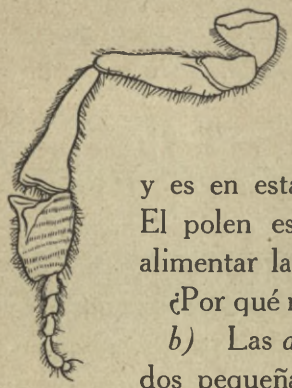
2.° El *tórax* está compuesto de tres anillos cubiertos de pelos. ¿Para qué sirven éstos? Para conservar el calor del cuerpo y al mismo tiempo para protegerlo cuando se introduce en las flores; pero, principalmente, para recoger el polen que se pega a ellos.

Ojos y partes de la boca de la abeja; A, es la lengua

En el tórax se insertan:

a) Las *patas*, todas articuladas y pilosas. El par de patas anteriores las usa la abeja como manos, para limpiar su cabeza y tentáculos. ¿Quién no ha visto una mosca limpiándose de este modo la cabeza?

En cada una de las patas pos-



Pata de la abeja con la cestita para el polen

teriores tiene la abeja lo que se llama «cestilla del polen», hecha de pelos tiesos, donde el polen del tórax se acumula y es en esta forma llevado a la colmena. El polen es allí mezclado con miel, para alimentar las abejas pequeñas.

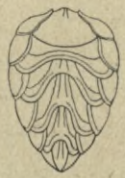
¿Por qué no tienen «cestilla» los zánganos?

b) Las *alas*. La abeja tiene cuatro alas: dos pequeñas y dos grandes. Al volar, las alas se juntan de modo que parecen formar un solo par. Se doblan luego sobre el lomo, sobreponiéndose como las hojas de un capullo, y de este modo puede entrar en las flores y en las celdas del panal.

¿Cómo produce la abeja el zumbido que percibimos cuando vuela?

Agítese rápidamente en el aire una vara delgada y obsérvese el ruido que produce.

¡Con qué rapidez la abeja debe agitar sus alas para llegar a producir ese zumbido!



Parte inferior del abdomen de la abeja por donde segrega la cera

3.° El *abdomen* es la mayor de las tres partes de su cuerpo. Observa lo bien marcados que están sus anillos.

Podemos contar seis, pero en realidad son nueve, todos unidos por una piel delgada.

En el abdomen, al lado del estómago de la abeja, se encuentran:

a) Ocho *bolsitas* en la parte inferior, en las cuales la abeja produce la cera en placas delgadas.

b) Los agujeritos respiratorios por donde entra el aire en el cuerpo, para luego distribuirse por todo él a través de tubos delgadísimos llamados *tráqueas*.

Estos agujeritos son muy pequeños y no pueden percibirse a simple vista. La abeja puede permanecer algún tiempo dentro del agua sin ahogarse, porque sus tráqueas están llenas de aire.

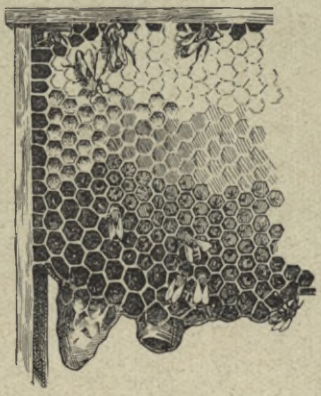
c) El *estómago de la miel* en el interior del abdomen. Es a este estómago que va a parar el néctar de las flores que la abeja chupa con su trompa. Aquí es donde el néctar cambia su color, su sabor y su olor en el color, sabor y olor característicos de la miel. La miel se forma, pues, del néctar, en ese estómago de la abeja.

d) El *aguijón*, cerca del extremo del abdomen. El aguijón está encerrado en una vaina, como un sable, cuando el insecto no lo usa. De este modo se conserva en buen estado.

Recuérdese cómo se defienden los caballos: a coces y mordiscos; cómo se defienden las cabras: dando cornadas;

otros animales se defienden arrollándose formando una bola, etcétera; la abeja, con su aguijón.

El aguijón está vacío por dentro y se comunica con una bolsa llena de veneno, contenida dentro de su cuerpo. Al clavarse el aguijón fluye por su interior una gotita de veneno, que se introduce en la herida. La punta del aguijón es dentada, como el arma de un pez sierra.



Un panal

Los dientes o barbas del aguijón dificultan que pueda sacarse una vez clavado.

Las avispas y los abejorros tienen también aguijones.

Para visitar una colmena tenemos que calzar guantes y recubrirnos la cara con un velo. ¿Por qué?

V. La colmena.—En el interior de la colmena se ve:

1.° Los *panales,* entre los cuales hay estrechos corredores y cientos de abejas trabajando activamente, en el más perfecto orden.

Obsérvese un dibujo de una colmena o pedazos de panal. Nótese que cada celda tiene seis lados y cómo esta disposi-

ción permite aprovechar el espacio. Piénsese en los inconvenientes que resultarían de tener cada celda ocho, nueve o diez caras laterales, y en el admirable *instinto* que ha hecho escoger a las abejas esta forma *exagonal*.

2.° Las *celdas* son de distintos tamaños, según el uso a que se destinan. En las más pequeñas se colocan los huevos de donde salen las larvas; otras, de mayor tamaño, corresponden a los perezosos zánganos; las mayores de todas se llenan con miel o con una mezcla de néctar y polen, y se tapan con cera con objeto de guardar provisiones para el invierno.

Recuérdense los potes de confitura que se guardan en las familias.

3.° *Lo que hacen las reinas*. Las reinas no ejecutan más que una clase de trabajo, esto es, *ponen huevos*. Según las épocas, ponen en un día de 700 a 2.500 huevos, colocándolos cada uno en una celda.

La reina es, pues, la madre de todas las abejas; no las gobierna, porque las abejas están siempre tan ocupadas en su trabajo, que no necesitan leyes ni reprimendas. Algunas obreras son las servidoras de la reina, la siguen por todas partes, le abren paso y hasta la alimentan. Todas las abejas la obedecen y respetan, pues es su madre.

4.° *Lo que hacen las obreras*. ¿Qué es lo primero que necesitan las abejas, al entrar en una colmena

vacía? Un panal para guardar la miel. Algunas abejas empiezan, pues, a fabricar las celdas. Para producir la cera se agarran unas a otras con sus patas y forman un cordón colgante. Pronto se producen las pequeñas placas de cera en sus bolsitas especiales. Las abejas las mastican y las mezclan con saliva, y después construyen con esta mezcla las celdas.

Enjambre saliendo de una colmena

Los que crían abejas les dan una parte del panal hecho ya, con objeto de que tengan más tiempo para ir a buscar néctar y fabricar miel.

Otras vuelan por los campos en busca de néctar y de polen.

Algunas abejas forman como un pequeño ejército para guardar la colmena; otras, por último, son las niñeras que cuidan de las crías.

Fijen los niños su atención sobre la ingeniosidad y previsión de las abejas.

¿Por qué trabajan tanto las abejas? Para ganarse la vida y construirse una casa. Nosotros trabajamos por motivos muy parecidos.

VI. La vida de una abeja.—Cuando la reina pone un huevo en su celda, la abeja *niñera* introduce en la misma una substancia gelatinosa, formada de polen, miel y agua. Al cuarto día el huevo se transforma en una larva.

1.° La *larva* empieza por comerse las substancias depositadas en su celda; después es alimentada por una *niñera,* con polen mezclado con néctar, la cual le coloca el alimento en la boca, como hace un pájaro con sus pequeñuelos. La larva tiene un apetito devorador: no hace otra cosa sino comer. Después de transcurrida una semana, deja de repente de comer, se fabrica una envoltura de seda y se encierra en ella.

2.° La *crisálida.* En este estado permanece aletargada e inmóvil, como un niño pequeño, bien fajado en sus pañales. Al cabo de quince días se reanima y rompe su envoltura, convertida ya en un insecto perfecto.

3.° El *insecto.* El insecto empieza en seguida a trabajar y se convierte en una obrera al cabo de las veinticuatro horas.

Las larvas de las reinas se alimentan por completo de la masa gelatinosa descrita y se desarrollan más deprisa. Si se necesita una reina, se transforma una larva de obrera en una de reina, alimentándola de una manera más copiosa y escogida.

VII. Sus costumbres.—Las abejas tienen algunas costumbres muy buenas.

Son uno de los seres más activos y que más aman el trabajo; empiezan a trabajar a las tres semanas de haber nacido. Antes de que se levante el sol comienzan su tarea, y no la terminan sino mucho después de entrada la noche. Les disgustan en extremo los zánganos, y al aproximarse el invierno los matan para salvar sus provisiones.

Las abejas son muy económicas; no despilfarran la miel durante el verano, sino que la conservan para la época en que no hay flores. Las abejas son muy ordenadas en su trabajo, cada una ejecuta únicamente el suyo, y lo realiza bien; por eso llegan a hacer un trabajo tan considerable.

Una colmena

Háblese de la división del trabajo y de las ventajas de realizarlo bien, para no tener que repetirlo.

VIII. La colonización.—Cuando durante el verano hay en una colmena un exceso de población, la reina la abandona. Millares de abejas la siguen y

se apiñan, formando una masa compacta, agarrándose las unas a las otras y colgándose de una rama de árbol o de cualquier objeto cercano. Esto se llama un *enjambre*. El apicultor, que está a la expectativa, tiene ya preparada una colmena vacía, mete dentro el enjambre y así se forma otra colonia de abejas. Debe tener mucho cuidado de que la reina entre en la nueva colmena; de lo contrario, se escaparían todas, porque no pueden vivir sin su reina. En un verano a veces se separan de una colmena uno o dos enjambres, pero siempre queda una reina joven con millares de obreras.

Abeja hundiendo el aguijón que tiene en el extremo del abdomen en el cuerpo de un zángano

Compárese esta formación de nuevas colmenas con las emigraciones, debidas al exceso de población, de ciertos países o regiones.

El cacao

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Interesar a los niños en las cosas más usuales.

I. El árbol del cacao.—Se parece a un cerezo, pero es un árbol de hojas perennes. Tiene muchas ramas y generalmente alcanza una altura de cinco a seis metros. Se produce muy bien en los valles y en vertientes regadas; necesita estar protegido de los rayos directos del sol, por medio de colinas o árboles que le presten sombra. Estos últimos pueden ser plátanos.

Los niños deben buscar en un mapa los lugares donde se cultiva: las Indias orientales, las occidentales, algunos países de América, como Méjico, el Ecuador y Venezuela, y Fernando Poo, en Africa.

Durante el año el cacao da dos cosechas: una en junio y otra en diciembre.

El grabado de la cabecera representa una rama del árbol del cacao, cultivado en Tabasco (Méjico), cargada de frutos sazonados.

Frutos del cacao

II. Las flores.—Las del cacao son pequeñas y de un color amarillo rojizo. Cada flor tiene cinco pétalos. ¡Qué hermoso efecto deben producir sobre el fondo obscuro de las hojas!

III. Los frutos.—Cuando los pétalos se marchitan y caen, queda el fruto. Éste crece y se convierte en una especie de vaina mucho más larga que la de la habichuela, puesto que llega a tener unos 15 centímetros. Cada árbol produce muchos frutos. Su piel es leñosa y gruesa. La forma de estas vainas es algo parecida a un cohombro.

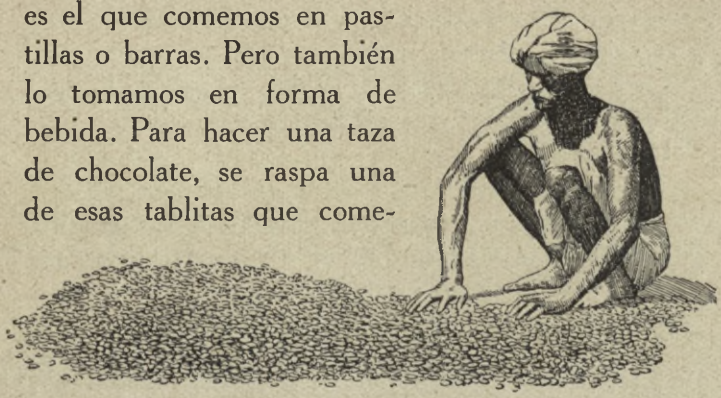
Su color es amarillo. En el interior del fruto o vaina hay una pulpa blanquecina, dentro de la cual se hallan de 30 a 50 *semillas*.

IV. Las semillas.—Éstas están adheridas a lo que podríamos llamar el corazón del fruto, situado

en el centro de la pulpa. Las semillas parecen habichuelas, pero están recubiertas por una piel obscura, como las almendras.

V. En qué se convierten las semillas.— a) *El cacao en polvo.*— Las semillas se pelan, secan y lavan. Después se convierten en polvo, mediante un mortero o moliéndolas entre rodillos calientes. A veces se tuestan primero y luego se muelen. Una vez molido, el cacao se vende en latas.

b) *El chocolate.*— Para hacer chocolate, se muele el cacao hasta convertirlo en una pasta fina que se mezcla con azúcar y especies como canela o vainilla. La pasta se introduce después en moldes de hierro donde se enfría y endurece. Este chocolate es el que comemos en pastillas o barras. Pero también lo tomamos en forma de bebida. Para hacer una taza de chocolate, se raspa una de esas tablitas que come-



Un indio secando las almendras de cacao

mos, se convierte así en polvo y luego se mezcla con agua o leche hirvientes.

VI. El cacao es un buen alimento.— Generalmente, se consume en forma de chocolate.

El cacao fué descubierto en América por los exploradores españoles, Hernán Cortés y sus tropas, durante la conquista de Méjico. Encontraron allí el árbol del cacao, que gozaba de gran estimación entre los naturales del país. Los indígenas consideraban aquel árbol como un don de los dioses, y atribuían a sus frutos maravillosas virtudes. El fruto desgranado les servía de moneda, y ciudades y pueblos pagaban con frutos de cacao parte de los tributos debidos a sus emperadores.

Los mejicanos de los tiempos de Hernán Cortés preparaban el fruto en forma bebida, casi como se hace hoy día, pero sin azucararlo jamás. Los españoles perfeccionaron la fabricación del «chocolate» aromatizando la mezcla del cacao y añadiéndole azúcar.

Los árboles del cacao que se cultivan en Asia, India, etc., son todos oriundos de su país de origen, América.

La industria del chocolate es de mucha importancia en todos los países civilizados. Además del consumo del chocolate en pastillas y en polvo, la cantidad que se gasta en bombones es enorme. Ciertamente que la bombonería ha creado una variedad inmensa de fantasías tan exquisitas, que al recordarlas, la boca se nos hace agua...

La ardilla

OBJETO DE LA LECCIÓN. —Estudiar la estructura de este animal y observar cómo ella corresponde a su género de vida.

I. Su aspecto general y sus costumbres.—La ardilla vive en los bosques; allí se desenvuelve su vida salvaje y libre, allí halla su alimento, construye su nido y cría sus pequeñuelos.

Obsérvese la forma ovalada de su cabeza, muy semejante a la del conejo; su suave piel rojo pardusca, blanca debajo del pecho y en el extremo de su peluda cola, que se encorva sobre el cuerpo; sus agudas garras; sus mostachos y sus grandes ojos; su cuerpo gracioso y flexible. La ardilla es tímida y prudente; tiene un oído finísimo y raras veces baja al suelo. Cuando lo hace, anda a saltos.

Recuérdense los conejos y liebres.

Cuando alguien se acerca, se encarama rápidamente a un árbol, se esconde entre las ramas o se

---

El grabado de la cabecera representa una ardilla de Centro América caminando por la rama de un árbol.

sienta sobre sus patas traseras, como el conejo, mirando hacia abajo con ojos vigilantes. Es un animal ligero y ágil en sus movimientos; salta con facilidad de una rama a otra, aunque esté apartada, y corre en esa forma con más velocidad de la que puede alcanzar un niño que la persiga también corriendo. Su pisada es muy segura, y cuando alguna vez resbala y cae, lo hace tan hábilmente que no se hace daño.

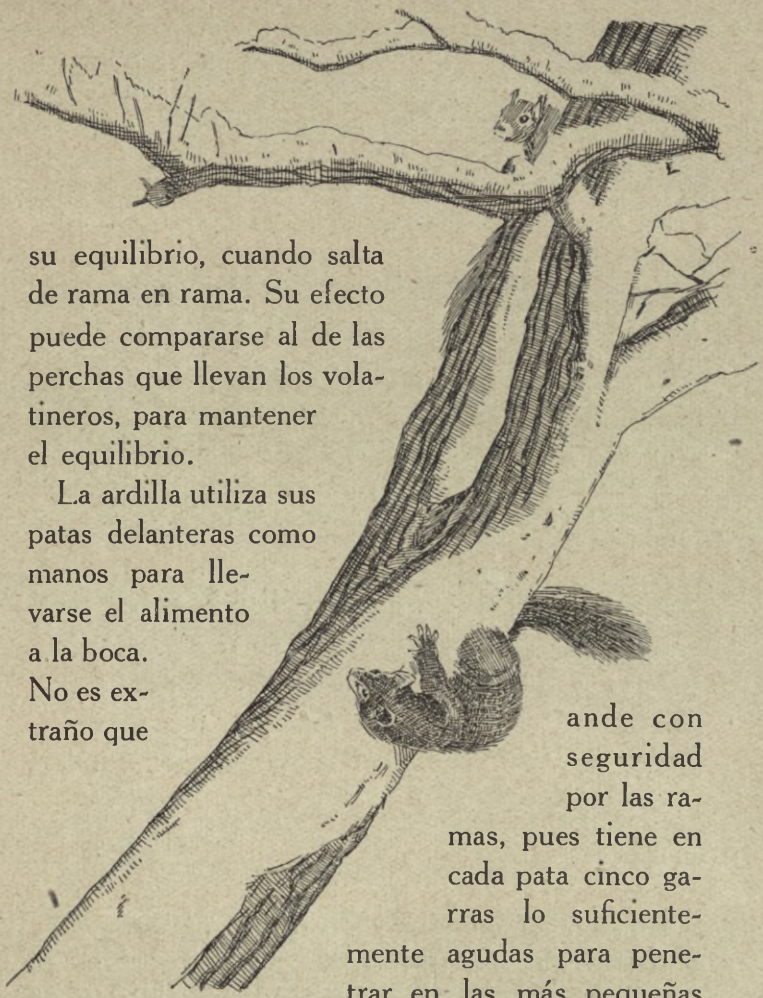
La ardilla es un animal vivo y alegre; no obstante, además de sus juegos, dedica la mayor parte de su tiempo a recoger y almacenar alimento para el invierno.

II. Su alimento.—La ardilla se alimenta de nueces, bellotas, piñones y otros frutos, y de la corteza y brotes de algunos árboles.

Su manera de comer nueces es muy ingeniosa: coge la nuez con sus patas delanteras, muerde su punta, abre la cáscara y saca la almendra, de la cual separa la piel, haciéndola rodar entre sus dientes.

III. Su estructura. —Podría decirse que la ardilla es «mitad cuerpo y mitad cola», pues ésta, que acostumbra encorvar sobre el lomo, como para hacerse sombra, es muy grande en relación al cuerpo.

La cola le sirve a este animal de contrapeso para



su equilibrio, cuando salta de rama en rama. Su efecto puede compararse al de las perchas que llevan los volatineros, para mantener el equilibrio.

La ardilla utiliza sus patas delanteras como manos para llevarse el alimento a la boca. No es extraño que ande con seguridad por las ramas, pues tiene en cada pata cinco garras lo suficientemente agudas para penetrar en las más pequeñas hendiduras de la corteza.

La ardilla se agarra a la corteza de los árboles, con sus afiladas uñas

Anda por el suelo muy bien y a saltos, porque sus *patas traseras son más largas que las delanteras.*

La ardilla tiene cuatro grandes *dientes* en el frente de su boca.

Obsérvense los dientes del conejo, que son semejantes.

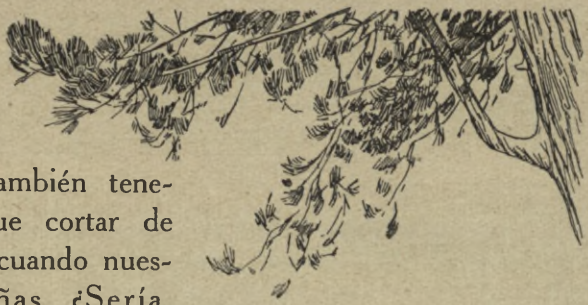
Entre los dientes del frente y los de atrás, queda en las mandíbulas un espacio libre. Los del frente son cortantes (incisivos), como los cinceles del escultor. Sirven para cortar y roer, por lo que se considera a la ardilla como un animal *roedor.*

Háblese de otros roedores y obsérvese que su característica es la dentadura.

La superficie exterior de los incisivos está recubierta de un puro esmalte; el resto de estos dientes está formado por una substancia más blanda. A medida que el animal roe, se gasta la parte blanda, y la fina placa de esmalte permanece siempre cortante.

Recuérdese la semejanza entre esta clase de dientes y un cincel.

Los incisivos no se acortan nunca, porque crecen lo mismo que nuestras uñas, a medida que se van gastando. La ardilla necesita roer como la rata; de lo contrario, sus dientes crecerían demasiado. Nos-



otros también tenemos que cortar de vez en cuando nuestras uñas. ¿Sería, pues, conveniente alimentar las ardillas con substancias blandas? ¿Por qué no?

Observemos ahora los dientes situados en la parte de atrás de las mandíbulas. Éstos son cortos y muy fuertes, con la parte chata áspera como una lima.

Estos dientes sirven para triturar y moler los alimentos, y por eso se llaman *molares*.

La ardilla salta prodigiosamente

El *esqueleto* de la ardilla es muy delgado y ligero, muy adecuado para los movimientos ágiles; sólo los huesos maxilares son grandes, porque son los que muelen los alimentos.

El *hocico* es delgado; y en la parte superior presenta una hendidura para dejar en libertad

los salientes incisivos. ¿Qué ventajas tiene esta hendidura? El animal puede con ella roer más fácilmente.

Las *orejas* de la ardilla son largas, tiesas y puntiagudas. Tiene el oído muy fino, seguramente para poder escapar mejor de los peligros que la amenazan.

IV. Sus pequeñuelos.— La ardilla construye su nido en sitios elevados, en lo alto de las ramas de un árbol. Lo construye con hojas, hierbas y musgo, todo bien entretejido y casi impermeable. En ese nido duerme, y allí nacen sus pequeños, tres o cuatro a la vez.

V. Los depósitos para el invierno.— En otoño la ardilla recoge las provisiones para el invierno: nueces y granos de varias clases, depositándolos en el hueco de algún árbol u otro lugar seguro.

Toma la precaución de recoger una cantidad suficiente y cuida de depositarla en distintos sitios. ¿Para qué? Para no quedarse sin nada en el caso de ser robada. Es un animal muy previsor.

VI. El sueño invernal.— La ardilla, que se muestra tan movida y viva en verano, cae durante el invierno en un pesado sueño parecido a la muerte.

Deja de respirar, y si en ese estado se la sumerge en agua, no se asfixia hasta pasado algún tiempo. Su corazón casi deja de latir. Si llega a sentir el hambre, se despierta en algún día más templado,

Ardilla entre las ramas de un pino

come parte de las provisiones almacenadas y vuelve a dormirse de nuevo.

Recuérdense otros animales que duermen en invierno: el oso, el topo, etc.

VII. Su utilidad. — Con su piel se confeccionan abrigos y adornos. Su cuerpo se diseca y rellena para servir también de adorno. Se dice que la ardilla perjudica los bosques porque roe la corteza de los árboles y los brotes tiernos, pero donde el arbolado crece con exceso pueden ser útiles las ardillas, regulando su número.

Los icebergs y los glaciares

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar lo más exactamente posible lo que son un glaciar y un iceberg.

I. Un glaciar o helera.—Es un río de hielo. Los glaciares se forman en las altas montañas donde hace siempre mucho frío. En España se encuentran en el Pirineo. En Europa son notables y muy conocidos los de los Alpes, y en Asia los del Himalaya.

a) *Cómo se forma un glaciar.*—En esas grandes alturas cae mucha nieve y ésta no llega nunca a derretirse, porque no hace suficiente calor. Cada nevada aumenta el espesor de las capas que se sobreponen, y se da el caso de que grandes masas de nieve lleguen a desprenderse y se precipiten por la

---

El grabado de la cabecera representa un glaciar o helera descendiendo de las cumbres de los Alpes.

pendiente de las montañas, formando lo que se llama *avalancha*.

Lo común es que la nieve resbale suavemente hacia los valles y que en su marcha vaya convirtiéndose en hielo, bajo el influjo de la presión a que se halla sometida.

Pero, preguntará alguien, ¿cómo es que la nieve, sujeta a una presión, se convierte en hielo? Es porque hay gran cantidad de aire entre los copos de nieve; cuando éstos se comprimen, el aire se desaloja y los cristalitos se adhieren unos a otros y forman una masa compacta. Sabemos todos cuán dura llega a ser una bola de nieve fuertemente comprimida.

Ahora bien; la nieve que va bajando hacia los valles se ve apretujada por la que viene detrás y la que sigue cayendo, y se convierte en hielo. Entonces toma el nombre de *glaciar* o río de hielo.

El glaciar se mueve tan lentamente, que aunque estuviésemos contemplándolo todo un día nada advertiríamos. No avanza lo mismo que las aguas de un río.

b) *Lo que arrastra un glaciar.*—Un glaciar arrastra los pedazos de rocas que caen sobre él. Éstos pueden ser grandes o pequeños, y debido al movimiento del glaciar, quedan distribuídos en dos hileras, una a cada lado.

Un iceberg flotando en el mar. (El grabado muestra la parte sumergida)

Sucede a veces que dos glaciares se juntan, del mismo modo que un río con su afluente.

Entonces los dos cauces interiores de los glaciares se juntan en uno solo, y el nuevo río de hielo que

se forma lleva una hilera de piedras en el centro y una a cada lado.

Cuando el glaciar alcanza las tierras bajas, después de haber recorrido a veces muchos kilómetros, se funde y deposita en su borde inferior las rocas y fragmentos de piedras que ha acarreado, formando lo que se llaman *morenas*.

c) *Otros trabajos realizados por los glaciares.*— Los glaciares, como los ríos, gastan sus cauces y sus orillas, pero en otra forma.

1.° Las piedras sueltas que están debajo del glaciar rozan y desgastan su cauce bajo el influjo de la fuerte presión que sobre ellas ejercen las capas de hielo. Como esas piedras siguen el movimiento de avance de todo el glaciar, las señales que dejan son unas largas líneas. Las piedras, a su vez,

Equipo de perros arrastrando un trineo

sufren los efectos de la erosión del suelo, por debajo, y la del hielo, por encima.

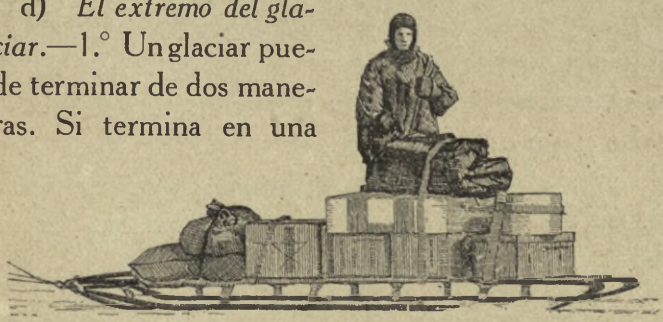
2.° Pequeños fragmentos de roca gastados y convertidos en arena fina, van a parar al fondo del

glaciar, a través de las grietas que en él se abren. Esta arena es arrastrada por las pequeñas corrientes de agua que discurren debajo del glaciar. Pero, dirán algunos, ¿hay entonces agua debajo de un glaciar? Sí, porque el hielo, en su contacto con la tierra, que nunca es tan fría, se funde.

A veces el agua salta a la superficie, llenando las grietas del glaciar.

¿Qué hace la arena fina que arrastra el agua? Esta arena pule el cauce del glaciar, y obra como una mano gigantesca que frotase la superficie de las rocas con un fino polvo de esmeril o una lima.

d) *El extremo del glaciar.*—1.° Un glaciar puede terminar de dos maneras. Si termina en una



Un explorador polar y su trineo

región templada, da origen a un río, como el Genil en España, el Ródano en Francia, el Ganges en la India.

2.° Pero si un glaciar termina en un país muy frío, no puede fundirse y permanece en estado só-

lido. Y si da la coincidencia de que la helera termina en el mar, se van desprendiendo de ella, a medida que avanza, grandes fragmentos de hielo que llamamos *icebergs*. ¿Por qué se desprenden esos fragmentos? Porque el hielo es más ligero que el agua y tiende a flotar; además, la acción de las olas contribuye a romperlo. En ciertos casos, el glaciar termina en el borde de un acantilado y se rompe al caer.

II. Los icebergs.—Son grandes masas de hielo flotante, muy peligrosas para los navíos. Si un buque se ve rodeado por grandes icebergs, corre gran riesgo de quedar hecho pedazos.

Aunque un iceberg es muy grande, sólo se ve de él una pequeña parte. La mayor está sumergida en el agua, como sucede con un pedazo de hielo flotante.

La parte que sobresale es equivalente tan sólo a la novena del total; es decir, que pudiésemos señalar en un iceberg nueve partes, ocho quedarían debajo del agua y una fuera.

Explíquese cómo un iceberg enfría el aire que lo rodea y da ocasión a neblinas, y cómo se va fundiendo a medida que alcanza bajas latitudes. Es también oportuno explicar algunas catástrofes ocasionadas por los icebergs, como la espantosa del *Titánic*, y los medios que se emplean para evitarlas.

Los árboles

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar cuáles son las distintas partes de un árbol. Fijar en la mente de los niños los diferentes servicios que nos prestan los árboles.

I. Introducción.—¿Cómo es que durante el verano nos gusta tanto pasear por un bosque? Porque allí los árboles nos protegen de los rayos del sol, ofreciéndonos su fresca sombra. Además, en el bosque hallamos bellas flores silvestres y a veces frutos.

II. Clases de árboles.—Todos sabemos que las clases de árboles son muy numerosas.

Digan los niños todas las clases de árboles que conozcan: el roble, el pino, el castaño, etc., indicando, además, las diferencias de sus formas.

III. Sus partes.—1.ª *La raíz.* Los árboles tienen raíces mucho mayores que la hiedra. ¿Por qué?

El grabado de la cabecera representa el sereno remanso de un río, al cual la arboleda presta belleza y frescura.

Los árboles crecen rectos y altos; como no se agarran ni apoyan en nada, para crecer necesitan raíces grandes y muy extendidas, que les sostengan y alimenten.

2.ª *El tronco.* — Éste es un tallo grueso y fuerte, que aumenta de espesor a medida que el árbol envejece.

Los troncos están recubiertos de una corteza, a veces lisa, a veces rugosa.

Las cortezas conservan el calor y los árboles se mueren si se les deja pelado el tronco.

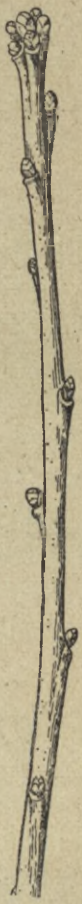
¿Qué animal arranca la corteza de los árboles tiernos y se la come? La ardilla, y también la cabra.

3.ª *Las ramas.*—Éstas salen del tronco.

4.ª *Las hojas.*

Observen los niños que la forma de las hojas es distinta según las variedades de árboles, y que no hay dos que las tengan iguales.

Sección de un tronco de roble mostrando sus anillos anuales



Rama de roble en que se distinguen las yemas, de las cuales se desarrollan otras ramitas y hojas

Las hojas salen de las yemas. ¿En qué época del año aparecen?

5.ª *Las flores.* — ¿Producen todos los árboles flores?

¡Cómo nos gusta a todos contemplar hermosas flores en un jardín! Sepan, no obstante, los niños, que al morir las flores quedan en su lugar los frutos o semillas: después de lo bello, lo útil.

Citen los niños todos los frutos que conozcan, tanto los que se comen como los que sólo embellecen, lo mismo los silvestres que los cultivados.

IV. Utilidad de los árboles. — En primer lugar, adornan en gran manera el mundo. ¡Qué desnuda y pobre aparecería la tierra sin ellos! Los árboles nos preservan del sol excesivo y nos protegen contra el viento demasiado

En invierno muchos árboles se despojan de sus hojas, prestando al paisaje una sobria y melancólica belleza

Esquema mostrando un corte del subsuelo, en que se ven las raíces del árbol

fuerte. Son del mismo modo útiles para el ganado y para los rebaños. Sus frutos nos proporcionan un alimento sano y agradable.

Sus troncos nos proporcionan madera para construir casas, muebles, maquinaria y barcos. Las ramas nos sirven para hacer fuego. La corteza de muchos de ellos se usa para curtir pieles. En sus ramas anidan multitud de pájaros.

Los niños pueden coleccionar hojas de árboles, poniendo el nombre al lado de cada una.

V. Las selvas.—En la Tierra, hacia el Ecuador, existen las grandes selvas tropicales. En Asia, están en la península

de Malaca e islas del Archipiélago; en África, por una gran parte de la cuenca del Congo, y en América, en la del Amazonas.

El calor y la humedad hacen que los árboles de la selva alcancen un desarrollo y vigor maravillosos, abundando los ejemplares gigantescos. La selva, en algunos lugares, parece la nave de un templo colosal. La luz del sol apenas puede penetrar a través del espeso follaje. El ánimo de los hombres se siente sobrecogido dentro de la selva, envuelto en la medrosa penumbra y fascinado por las caprichosas formas en que se entretejen las raíces aéreas y las innumerables ramas de los enormes troncos. El gran naturalista

Formas diversas de las hojas de los árboles

Wallace describe un paseo a través de la selva, acompañado de un indio que le va señalando la utilidad de los árboles.

Aquí, un árbol medicinal; allá, otro bueno para construcciones, otro excelente para fabricar remos, etc. Abundan las maderas preciosas, como el ébano y la caoba, un solo tronco de las cuales llega a alcanzar un valor de 20.000 pesetas; los árboles que producen caucho, etc., etc. La vida del hombre en las selvas es muy penosa, y esto dificulta la explotación de sus riquezas.

En la zona templada existen grandes extensiones de bosques. Una gran parte de la América del Norte, las tierras altas de Escandinavia y extensas zonas de Siberia, están cubiertas de bosques vírgenes. La Europa central y el centro de España también lo estaban en lejanos tiempos. Los incendios y los cultivos han ido poco a poco destruyéndolos. El hombre vive penosamente en los bosques del norte de Siberia. La caza es su principal ocupación, y desde muy antiguo aquellas regiones son el mayor centro de aprovisionamiento de pieles de lujo en el mundo. Actualmente la explotación de la madera ha empezado en grande escala, y enormes extensiones de la selva han sucumbido ya bajo el hacha de los leñadores. En estos bosques se consiguen piezas de madera de tamaños fantásticos: árboles que para alcanzar las dimensiones que ostentan al abatirlos, han tenido que vivir millares de años...

La acción del agua sobre los sólidos

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Mostrar que algunos sólidos resisten la acción del agua y otros no.

I. Sólidos que pueden ser disueltos en agua. —Cuando decimos que la sal, por ejemplo, se ha disuelto en el agua, queremos significar que ésta se ha introducido entre las partículas de la sal y las ha separado. Éstas no tenían fuerza suficiente para permanecer unidas.

Disuélvase sal y azúcar en dos vasos. Si probamos el agua después que las substancias han sido disueltas, nos convenceremos de que los sólidos no han desaparecido, aunque ya no podamos verlos.

¿Conocen los niños otras substancias que se disolverían del mismo modo que la sal y el azúcar? El alumbre, la cal, el salitre, etc.

II. Sólidos que absorben el agua. —El pan absorbe el agua, lo cual significa que todos sus poros

se llenan de agua lo mismo que una esponja. ¿Pero cuál es la diferencia que puede observarse entre el pan y la esponja? Ésta puede empaparse y exprimirse muchas veces; aquél se ablanda demasiado cuando se moja y se deshace en pedazos, porque el agua se ha introducido entre sus partículas y las ha separado.

Probemos de remojar un trozo de franela, de tela de hilo o de algodón. ¿Qué sucede? El agua llena los espacios libres en la tela, pero no separa sus partes. Exprimiendo las telas el agua se escurre. Si no fuese así, ¿cómo lavaríamos las ropas?

Moja ahora trozos de papel de distintas clases: chupón, de diario, de escribir, etc. El papel absorbe el agua del mismo modo que el pan, la esponja o las telas, pero sus partículas no tardan en separarse, quedando roto y deshecho.

Sumerjamos después en agua trozos de ladrillo o madera. Ambos absorben agua, aunque no tan rápidamente como otras substancias. Difieren, no obstante, de esas otras en que, una vez empapadas de agua, no podemos exprimirlas y permanecen mojadas. En este estado aumentan mucho de peso, porque contienen el agua absorbida. Para que ésta desaparezca hay que evaporarla por medio del fuego, el calor, el sol o el viento seco.

III. Sólidos en los que no penetra el agua.— ¿Penetra el agua a través de una moneda o de otra pieza metálica?

Tampoco penetra el agua a través del vidrio, ni de las piedras, ni de la arcilla. Una vasija de barro contiene agua y no obstante no se deshace en pedazos: ni una sola de las partículas de agua logra penetrar dentro de la pasta de que aquélla está formada.

Lo mismo podemos decir de las pizarras. Nosotros las lavamos con agua, así como los vasos y vasijas, tenedores y cuchillos, etc.; y con ella también lavamos las escaleras y ventanas. El agua arrastra consigo el polvo y la suciedad depositada en las superficies lisas de estas substancias duras y sólidas, pero no puede penetrar en ellas.

IV. Sus cualidades.—Pero, ¿qué sucede cuando se lava un suelo de ladrillo? Si no se seca cuidadosamente, humedece los pies y es perjudicial a la salud de las personas que habitan la casa. Hay quien al lavar esta clase de suelos los deja empapados en agua; si supieran que los ladrillos absorben la humedad tendrían seguramente más cuidado en secarlos.

Con los de madera sucede lo mismo, porque ésta también absorbe agua. Todo lo que es de madera

debe secarse bien después de lavado, o deben mantenerse las ventanas de la estancia abiertas de par en par, durante algún tiempo, a menos que se tenga en la habitación encendido un buen fuego.

La cabra

OBJETO DE LA LECCIÓN.— Enseñar cómo la estructura de los animales está adaptada a su género de vida, y llamar la atención sobre ciertas modificaciones que les ocurren al adaptarse a un medio especial.

I. Descripción general y género de vida de la cabra.— La cabra se parece mucho a la oveja, pero se diferencia de ella en ciertos aspectos, como veremos:

1.° La cabra *es muy semejante* a la oveja en su estructura general, en su tamaño, en su dentadura y en la forma de sus patas. Para *rumiar* los alimentos se echa en el suelo, y se levanta del mismo modo que lo hace la oveja. (Las ovejas, las vacas y las cabras se echan al suelo doblando primero las piernas delanteras, y se levantan empezando por las traseras. Los caballos se echan y se levantan a la inversa.) Los niños pueden observarlo fácilmente.

El grabado de la cabecera representa una cabra lechera.

2.° La cabra *se diferencia* de la oveja en que es más delgada de cuerpo, más ligera, y por lo tanto más activa; es el más ágil de todos los animales rumiantes. La cabra es también más vigorosa que la oveja; su cabeza es más larga y estrecha y está provista de una barbilla y de cuernos; su balido es plañidero; su piel está recubierta de pelos rígidos y de varios colores, en vez de la blanca lana que recubre el cuerpo de la oveja. Ésta es mansa y tímida; la cabra es más audaz: le gusta pelearse y está siempre dispuesta a embestir. La cabra es difícil de gobernar; se encabrita. Usa sus patas delanteras como manos; le gusta encaramarse en las altas rocas y triscar por sitios escarpados; es un animal de pisada segura y muy acondicionado para vivir en las montañas.

II. Su alimento. — ¿Qué animales comen carne? El hombre come carne y también vegetales; pero la cabra, así como la vaca y la oveja, se alimenta únicamente de vegetales.

Cítense las plantas que come la cabra: hierba, heno, nabos, etc.

La cabra se contenta con alimentos más bastos y groseros que la vaca o la oveja; se satisface con los pastos pobres y los arbustos raquíticos de las

comarcas montañosas. Se cría en rebaños allí donde no podrían vivir ni las vacas ni las ovejas. (Recuérdese que el asno se contenta con un alimento más grosero que el caballo.) La cabra se llama «la vaca del pobre», porque produce una leche excelente y por lo poco que cuesta mantenerla.

III. Las partes de su cuerpo.—El *cuello* es corto, porque las piernas lo son también, y el suelo queda a poca distancia de su cabeza.

Compárese el cuello de la cabra con el del caballo o el de la jirafa.

Los *cuernos* de la cabra son largos, rugosos en la frente, recurvados hacia atrás y afuera, y vacíos como los de la vaca. La cornamenta tiene mucha solidez.

Las *orejas* crecen hacia afuera; la cabra tiene el oído muy fino.

Los *ojos* de la cabra son grandes; su vista es penetrante, para poder sortear los peligros que ofrece la vida en la montaña.

Sus *piernas* son musculadas. ¿Por qué? Las delanteras son más fuertes que las traseras.

Su *piel* es gruesa y está recubierta de espesos pelos rígidos. Las moscas no pueden alcanzar su piel, por lo que no necesita una larga *cola*.

Las cabras del Tibet y de Cachemira tienen dos clases de pelo: uno corto, suave y lanoso, y otro largo y sedoso que recubre al primero, porque el Tibet es un país muy frío.

Las patas de la cabra aparecen hendidas en dos dedos, cada uno de los cuales está protegido por una pezuña.

Esta pezuña es insensible como una uña, y puede ser cortada sin que el animal experimente sufrimiento alguno.

Sus *dientes;* la cabra corta hierbas y ramas. ¿Qué dientes necesita para ello? Cortantes, incisivos. ¿Y dónde? En el frente de la mandíbula.

¿Cómo puede, pues, la cabra cortar la hierba? Apretando fuertemente ésta entre los incisivos y la encía de la mandíbula superior, que es como de caucho; después, sacudiendo la cabeza y tirando.

La cabra, como la oveja y la vaca, tiene una larga *lengua* que puede enrollar alrededor de un mazo de hierbas, para introducirlo en su boca.

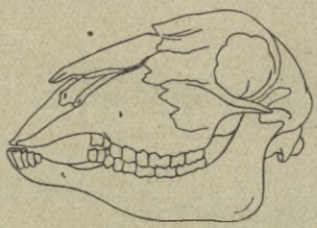
Compárese esta lengua con la mano de los niños, la trompa del elefante y los belfos de los caballos.

Para moler los alimentos, ¿qué dientes usará la cabra?

Véanse estos dientes en el grabado siguiente o en un cráneo.

Obsérvese cuán anchos, chatos y fuertes son. ¿Cuántos hay? Seis a cada lado de la mandíbula: veinticuatro en junto.

Para masticar, la cabra, como nosotros, puede mover sus mandíbulas de arriba abajo y de un lado a otro. ¿Podría la cabra comer carne? Seguramente no, porque no tiene caninos para despedazarla.



Cráneo de la cabra

IV. La cabra tiene que rumiar su alimento.— Todos los animales que tienen dientes cortantes, incisivos, necesitan masticar bien los alimentos antes de hacerlos pasar al estómago. Ahora bien: ¿cómo se explica que la cabra coma deprisa y se trague las hierbas casi sin masticarlas? Es que la cabra tiene que masticar y moler otra vez lo que ha tragado, antes de que lo vuelva a tragar de un modo definitivo. Esta acción de volver a la boca los alimentos para masticarlos lentamente, se llama *rumiar*.

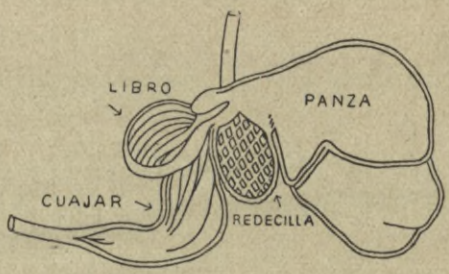
Para poder rumiar los alimentos se necesita un estómago especial. Veamos cómo es el de la cabra.

El *estómago* de la cabra tiene *cuatro partes:*

1.ª La mayor, la *panza,* que viene a ser una especie de saco.

2.ª La *redecilla,* que por dentro semeja un panal.

3.ª El *libro,* cuyas paredes interiores tienen muchos repliegues.



Esquema del interior del estómago de un rumiante

4.ª El *cuajar* o verdadero estómago, parecido al de los otros animales.

La cabra corta la hierba, la mastica un poco y la traga, yendo ésta a parar a la panza. Cuando la panza está llena, la cabra se echa en el suelo y empieza a masticar el alimento que le vuelve a la boca.

De la panza sale una pequeña cantidad de alimento que pasa a la *redecilla,* donde toma la forma de bolas. La cabra, con una especie de hipo, hace llegar una de ellas a la boca, pasando por la garganta (esófago).

Si los niños tienen ocasión de observar una cabra rumiando, pueden fijarse en los movimientos propios al animal cuando «rumía».

La cabra mastica entonces las bolas y, por último, las traga; pero el alimento no va a parar esta vez

a la panza, sino al tercer estómago, al *libro,* donde es molido de nuevo hasta que pasa al verdadero estómago. Allí es digerido; una parte de él se transforma en sangre, y la otra, que no puede asimilarse, es expulsada del cuerpo.

Como se ve, el alimento de la cabra queda bien masticado y molido antes de pasar al verdadero estómago.

V. Su utilidad.—La cabra nos proporciona una leche más rica que la de la vaca, y muchos la prefieren porque este animal no es atacado de tuberculosis.

Las telas llamadas de *alpaca* están tejidas con los largos pelos de las cabras de ese nombre.

Los *casimires* están tejidos con los pelos suaves y cortos de las cabras de Cachemira. Se necesita el pelo de diez cabras para tejer un metro de tela.

Todas estas telas se tiñen fácilmente.

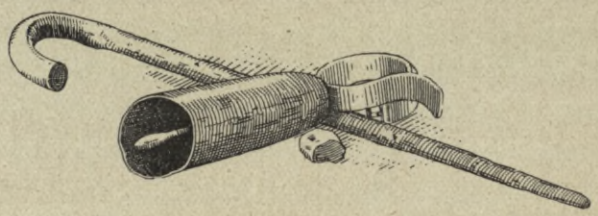
Los tapices turcos y persas, hechos de pelo de cabra, son muy costosos, pero de buena calidad. Con la piel de las cabras se hace cuero *cordobán,* y se confeccionan bolsas, saquitos de señora, carteras, etc.

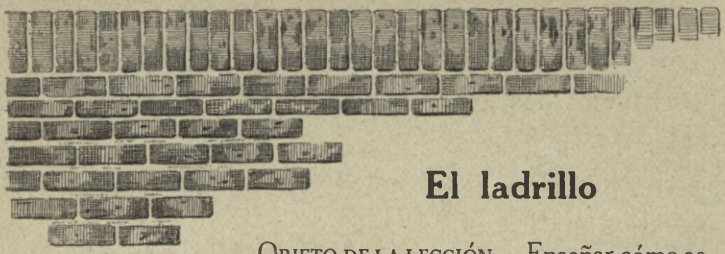
La piel de los cabritos se llama *cabritilla.* ¿Recuerdan los niños qué objetos se hacen con esta piel?

En Francia, los mejores guantes se hacen de cabritilla.

La carne de cabrito se come y es muy agradable y tierna.

Con sus pezuñas se hace cola, y con sus huesos mangos de cortaplumas y otros objetos.





El ladrillo

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar cómo se hace un ladrillo, de qué se hace y su utilidad.

I. Introducción.— Los niños recordarán haber oído decir que antiguamente, y hoy mismo, en algunos países (Noruega y Suiza), muchas casas se construyen de madera. En nuestro país, se ven raras veces casas así. ¿De qué se construyen nuestras casas? Algunas de piedra y otras de ladrillo. Los niños saben quizás que las piedras se obtienen en las *canteras;* hoy vamos a hablar de los ladrillos.

II. Las cualidades de los ladrillos.

Digan los niños las cualidades del ladrillo: si es duro o blando, ligero o pesado, su color, etc., etc.

III. De qué están hechos.— Los ladrillos no se extraen de canteras, como las piedras. Los ladrillos se fabrican. ¿Con qué se fabrican? Con arcilla. ¿De dónde se obtiene la arcilla? Ésta se extrae de la tierra.

La arcilla tiene el aspecto de un fango espeso, y es tan blanda cuando está humedecida, que con nuestras manos podemos darle la forma que desea-

mos. ¿Quieren saber los niños qué es la arcilla? Quedarán sorprendidos al saber que antes formaba parte, junto con la arena, de rocas duras como el granito; así es que conserva un cierto parentesco con las piedras.

Siglos atrás, la parte blanda de las rocas fué arrancada por las aguas y arrastrada a largas distancias por las corrientes. Después se depositó en el fondo de los lagos y mares, en forma de fango o lodo, y al desecarse, o por otras transformaciones, se formó la arcilla.

IV. Cómo se hacen los ladrillos.—Los niños quizás han visto una ladrillería. Las ladrillerías están generalmente situadas en terrenos arcillosos, para poder obtener fácilmente la arcilla, excavando el suelo. Como a veces la arcilla contiene piedrecitas, se hace pasar por una criba y, cuando se seca y endurece, se ablanda, mezclándola con agua, con lo cual queda convertida en una pasta fácil de moldear. Entonces se preparan los moldes.

Los moldes son como marcos de madera, de una medida determinada, variable según la clase de construcción a que se los destina.

Llenando los moldes con arcilla, ésta toma la misma forma que ellos. ¿Cómo es que la arcilla,

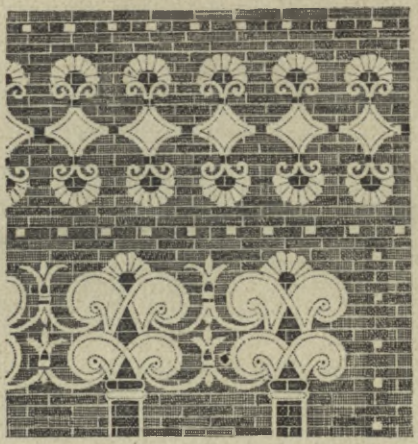
algo pegajosa, no se pega a esos moldes de madera? Para evitarlo, los ladrilleros humedecen los moldes y esparcen arena sobre ellos; la arena gruesa impide que la blanda arcilla se adhiera a la madera. Antes de llenar el molde, se coloca debajo una tabla húmeda, recubierta de arena. Se llena después cumplidamente, y luego se pasa por encima una regla, el *rasero,* que quita la arcilla sobrante. Los ladrillos, ya formados, se sacan del molde y se colocan sobre un suelo llano, al sol, para que se sequen. En algunos países los ladrillos se fabrican con grandes máquinas, que prensan la arcilla en masas considerables, de las que se cortan porciones del tamaño deseado.

Antes de que los ladrillos estén completamente secos, se corrigen sus bordes con un cuchillo. Después se meten en el horno, para endurecerlos por medio del calor.

V. Su utilidad.—Los ladrillos se emplean para construir casas, escuelas, almacenes, etc. A veces se barnizan y sirven para recubrir los suelos y paredes, o adornar fachadas, porque así no se humedecen.

En las localidades donde no se encuentra piedra, los ladrillos se emplean ventajosamente para toda clase de construcciones.

Las construcciones de ladrillo son muy duraderas y algunas de ellas han desafiado los siglos, tanto como las de piedra. En las excavaciones que se llevaron a cabo en la antigua Caldea, en la Asiria (país situado entre el Tigris y el Éufrates), se han descubierto palacios inmensos, construídos en su totalidad de ladrillos. El mejor estudiado es el palacio de Korsabad. Los pueblos orientales empleaban el ladrillo para sus construcciones, porque en aquellos países, asentados sobre una llanura de aluvión, no se encuentra piedra. El interior de las paredes de los edificios citados, lo resolvían por medio de los ladrillos vidriados, pasando de esta manera al dominio de la cerámica. Artistas muy hábiles sacaron un gran partido de tan escasos medios.



Friso de cerámica vidriada, procedente de Babilonia, que demuestra un gran conocimiento del arte decorativo y de la industria de la cerámica

La oveja

Objeto de la lección.—Estudiar las costumbres, la estructura y la utilidad de la oveja.

I. Introducción.—Hoy vamos a hablar de otro de nuestros animales domésticos. No vive muy cerca de nuestras casas, ni en el establo, ni en el huerto; pero el hombre cuida de él y de aquí que sea considerado como un animal doméstico.

II. Sus costumbres.—Las ovejas viven principalmente en los campos. ¿Por qué? Además, siempre se hallan en sociedad, en rebaños, pues no les gusta vivir solas.

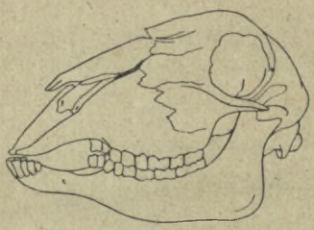
Sabéis seguramente que el hombre que cuida el rebaño se llama *pastor*.

La oveja *bala*.

Digan los niños los nombres de los sonidos que emiten los caballos, bueyes, asnos, pájaros, gatos, etc.

El grabado de la cabecera representa unos carneros merinos de raza española.

¿Se asustaría algún niño de encontrar un rebaño de ovejas, aunque fuesen muchas? Seguramente que no. Las ovejas son tímidas y suaves, y no saben hacer daño. ¿Sería lo mismo encontrar un rebaño de toros?



Cráneo de oveja mostrando la disposición de los dientes. La mandíbula superior no tiene dientes incisivos

Las ovejas trepan muy bien por las montañas, y se encuentran en gran número en España.

¿Has observado alguna vez cómo comen? Las ovejas no cortan la hierba; la arrancan, porque no pueden morder. No tiene dientes incisivos en la mandíbula superior.

Las ovejas tragan la hierba sin mascarla, después se echan en el suelo y siguen moviendo la boca como si comieran. ¿Conoces otros animales que hagan lo mismo? La oveja vive exclusivamente de vegetales.

Recuerden los niños lo que es *rumiar* y digan los nombres de otros animales rumiantes.

A veces las ovejas se pelean. ¿Has visto algunas peleándose? Contemplar peleas es, en general, una cosa fea; pero las luchas de las ovejas tienen algo de gracioso. Lo hacen embistiéndose mutuamente con

Un pastor en la montaña

las cabezas. ¿No es cierto que han de tenerlas muy duras?

¿Has visto las ovejas cuando están encerradas en su redil?

En los tiempos en que abundaban los lobos, era preciso que el pastor y los perros vigilasen por las noches el redil.

III. Su estructura.—El *cuerpo* de la oveja parece grande, considerado en relación con la cabeza y las piernas. Pero en realidad no es así; lo que sucede es que está cubierto de una capa de lana tan espesa, que le hace parecer de mayor tamaño. ¿Has visto alguna vez a una oveja sin lana? Esquiladas parecen muy flacas.

La *cabeza* de la oveja es pequeña.

Algunas ovejas tienen *cuernos*.

El morueco o carnero (oveja macho) tiene comúnmente cuernos; la oveja (hembra) no.

Las *piernas* de las ovejas son delgadas y esbeltas; parecen demasiado delgadas para soportar su gran cuerpo. Sus *patas* no son redondeadas como las pezuñas del asno; la oveja tiene dos dedos en cada pata, recubiertos de materia córnea, y otros dos más pequeños que no usa al andar.

La *cola* de la oveja está recubierta de lana; algunas especies de ovejas la tienen más larga que otras.

IV. Su utilidad.—La oveja es un animal muy útil: comemos la tierna carne de sus corderos y con su lana se hacen telas de varias clases, que sirven de abrigo y también de adorno.

Digan los niños qué prendas de lana usan y qué cosas hechas de lana tienen en casa.

Las pieles de cordero se curten: de ellas se obtienen las *badanas* y el *pergamino*. A veces se utilizan enteras como alfombra para los pies. Con sus pezuñas se fabrica cola para pegar. En algunas localidades se hacen quesos con leche de oveja.

Piensen los niños lo mucho que debemos a la oveja y lo bien merecida que tiene nuestra estimación.

La madera

Objeto de la lección. — Mostrar la abundancia de la madera, sus variedades y los distintos usos que de ella se hacen.

I. Introducción.—En la lección sobre el hierro, pensaron los niños en muchos objetos y utensilios hechos de este metal, que

Bosques en el Canadá. En los claros se crían los pastos que sirven de alimento a las bestias. Los árboles de aquellas apartadas regiones alcanzan tamaños colosales

se hallan en las casas y en otros lugares. Ahora hablaremos de la madera, otro material abundantísimo, que se emplea en la construcción de casas y en la fabricación de innumerables objetos.

II. ¿Qué es la madera?—La madera es la materia de los gruesos y duros troncos de los árboles.

La parte externa de los troncos es la *corteza*. Ésta es gruesa, dura y áspera en el roble; gruesa y esponjosa en el alcornoque. Debajo de la corteza se halla la *madera* o tejido vascular del árbol. Es húmeda, porque por ella circula la sangre del vegetal, llamada *savia*. En el centro del tronco se halla la *médula*, la parte más dura y antigua.

III. Clases de madera.

Digan los niños las que conozcan.

Las distintas clases de maderas pueden clasificarse en dos grupos: la de los árboles cuyas hojas son como unas grandes agujas verdes, y la de los árboles que tienen hojas aplanadas.

Es seguro que los niños han visto pinos. ¿Cómo son las hojas de estos árboles? Parecen unas agujas verdes y rígidas, muy distintas de las hojas de los otros árboles.

El roble tiene una madera muy dura.

Pinos

Las maderas del olmo, del fresno, de la haya, del nogal, del cerezo, del olivo, etc., ofrecen aplicaciones diversas y algunas tienen vetas muy vistosas.

Hay muebles de lujo construídos con una madera que no hemos citado todavía: la *caoba*. ¿Ha visto algún niño el árbol de la caoba? Es difícil, porque no crece en España; sólo se halla en los países tropicales. Es una madera cara.

El fruto del pino piñonero

IV. Dónde se produce la madera.— La madera se produce en casi todas las partes del mundo, en los árboles de los bosques. Ya sabéis lo que es un bosque. Antiguamente estaba España cubiertade magníficos

bosques, que han desaparecido: unas veces para dar lugar a los cultivos, otras para que pudieran extenderse las ciudades, y otras únicamente para vender la madera de los árboles.

Explíquense a los niños los daños que resultan talar de una manera insensata los bosques. A causa de ello a los españoles nos falta madera y agua. Háblese de los grandes bosques de América y de los trabajos de repoblación forestal que se llevan a cabo en Europa y también en España.

V. Cómo se prepara para ser utilizada.— Cuando se cortan o *talan* los árboles de un bosque, se produce en él una gran actividad. Esta operación se lleva a cabo, generalmente, en otoño o durante el invierno, cuando la savia no circula por el tronco. Una parte de los obreros corta los árboles; otros les quitan las ramas, y otros, por último, despojan el tronco de su corteza.

La madera debe secarse antes de utilizarse, y para ello se deja mucho tiempo expuesta al aire y apilada.

Cuando la madera está seca, se asierra en vigas o planchas de distintos gruesos, que también se guardan apiladas. ¿No han visto los niños depósitos de maderas?

Háblese de las sierras a mano y de las mecánicas que se usan actualmente; también del polvo que se produce, o sea del *serrín*, que se recoge en un depósito.

VI. Su utilidad.—La madera se utiliza mucho en la construcción de casas.

Digan los niños todas las partes de la escuela o de la casa que son de madera: puertas, marcos de ventanas, algunos pavimentos, etc.

El defecto principal de las casas de madera es que están

Molino rústico, en Suiza, construído con madera

muy expuestas a ser destruídas por un incendio. Muchos *barcos* se construyen con madera de roble, que es resistente y duradera (1). Los *muebles* se hacen también de madera. La madera de los muebles se *pule*. ¡Qué bonita es la madera barnizada y pulida! ¡Cómo resalta entonces la belleza de sus vetas y de su color!

La madera se utiliza también para encender *fuego*. Para las cocinas o estufas de carbón se emplean unas pequeñas *teas*. En ciertas chimeneas se queman troncos cortados en gruesos pedazos. Cuando no se conocía el uso del carbón, todo el fuego era alimentado con madera o leña.

La madera se usa también para hacer cajas de embalaje y baúles; para construir carros, coches, vagones, etc. Con la madera de encina se hace *carbón de encina*, y el polvo de éste sirve para fabricar *pólvora*.

---

(1) La mejor madera para construcciones navales es el «Teahc», que no se pudre fácilmente; pero en la actualidad es muy escaso. En la costa levantina de España se usa mucho la madera de encina.

El cuchillo

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar las partes de qué se compone, el proceso de su fabricación y su utilidad.

I. Introducción.—Hoy vamos a hablar de otro instrumento muy útil, en parte hecho de acero. Usamos este utensilio con mucha frecuencia todos los días, pues lo tenemos sobre nuestras mesas a cada comida. Se trata del cuchillo.

Hay muchas clases de cuchillos; aquí estudiaremos únicamente el cuchillo de mesa y el cortaplumas.

II. Sus partes.—El cuchillo de mesa no es todo de acero. ¿Cómo llamaremos la parte que es de acero? La *hoja* del cuchillo, que es la parte cortante.

Obsérvese que tiene el extremo redondeado y dígase por qué no termina en punta.

En la hoja se distinguen dos bordes. ¿En qué se diferencian? El lado cortante es el *filo,* el lado romo es el *lomo*. ¿Por qué es el uno cortante y el otro romo?

En uno de los lados de la hoja va grabada generalmente la marca de fábrica.

Los *mangos* de los cuchillos no están siempre hechos de la misma materia; unos son de madera, otros de hueso o marfil, otros de cuerno, otros de metal, etc.

La hoja y el mango quedan unidos gracias a una pieza de hierro que se introduce en el segundo y queda sujeta por medio de una pasta especial, plomo u otros procedimientos. A veces la hoja y el mango forman una sola pieza.

Observen los niños que, en un cuchillo de mesa bien equilibrado, la hoja no descansa nunca sobre la mesa. Digan la ventaja que ofrece esta disposición.

III. El cortaplumas.—¿Tiene algún niño un cortaplumas?

El mango o cacha tiene un lomo de hierro en forma de resorte, que mantiene el cortaplumas bien cerrado y no permite que la hoja salga de la ranura. Así podemos llevarlos en el bolsillo. ¿Sería cómodo llevar en el bolsillo cuchillos como los de mesa?

¿Saben los niños por qué se llama cortaplumas a esta clase de cuchillos?

Antiguamente no se tenían, como ahora, plumas de acero. Se escribía entonces con plumas de ave, y el maestro pasaba muchas horas aguzándolas con un *cortaplumas*. Éstos eran muy caros, y sólo el maestro poseía uno.

IV. Cómo se fabrican.—1.° *La hoja.*—Ésta se fabrica forjando el extremo de una barra de acero calentada, con objeto de que se ablande.

La pieza que sirve para unir la hoja al mango, va soldada a la hoja. Ésta se calienta luego al rojo y se sumerge en agua, para endurecerla. Después se vuelve a calentar y a enfriar, para darle lo que se llama *temple*. ¿Recuerdan los niños otro objeto que también se someta al temple?

La operación que sigue es el *pulimento*, para lo cual se usan las piedras de amolar.

Amolar hojas de cuchillo es muy malo para la salud, porque el obrero respira el polvo que brota de las hojas al frotar la piedra. Es también peligroso porque a veces la piedra se rompe. Las hojas de los cuchillos se pulen antes de sujetarlas al mango; después, vuelven a pulirse con un cuero; y, por último, los cuchillos se empaquetan, bien envueltos en papeles para preservarlos de la humedad.

2.° *El mango.*—A los mangos de hueso o de pasta se les da forma y se les pule. Se les vacía en parte el interior, por medio de un torno, para dar entrada a la pieza de hierro de la hoja (la *espiga)*. Esta pieza, como ya hemos dicho, se sujeta al mango por medio de remaches o de una pasta especial.

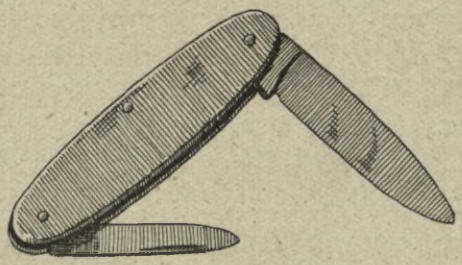
V. Dónde se fabrican.—Los mejores cuchillos se fabrican en Sheffield y en Birmingham (Inglaterra). También se hacen en Solingen (Alemania).

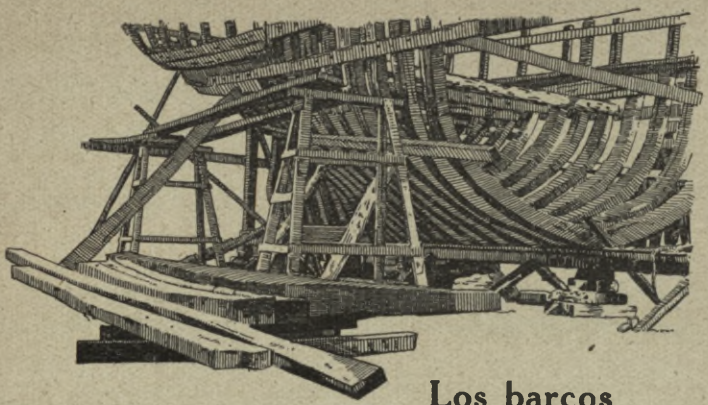
En España se fabrican excelentes cuchillos (Albacete, Zaragoza y Bilbao).

VI. Su utilidad.

Los niños dirán los distintos usos a que se destinan los cuchillos de mesa, de cocina, de bolsillo, de caza; para pan, para el pescado, etc.; navajas de afeitar, etc.

Algunas clases de cuchillos se usan en distintos oficios. Díganse cuáles.





Los barcos

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar las distintas partes de un barco, su utilidad y algo sobre su construcción.

I. Introducción.—Muchos de nosotros tenemos parientes y amigos que viven en América. ¿Cómo habrían podido ir allá o volver algún día, si no existiesen barcos?

¿No toman los niños, por la mañana, café o chocolate mezclados con leche? Estos productos y muchos otros que no se dan en Europa, ¿cómo podrían llegar a nosotros si no existiesen barcos?

¿Cómo podrían coger los peces del mar, para nuestro alimento, los millares de pescadores que hay en España y otros países, si no tuviesen barcos?

El grabado de la cabecera representa un fragmento de un barco de madera en construcción. Son visibles las cuadernas, hacia popa, y la quilla.

Algunos son enormes y llegan a transportar millares de pasajeros y toneladas de mercancías.

II. Las partes de un barco.— El cuerpo del barco es el *casco* dentro del cual lleva el cargamento.

Háblese de las variadas materias que transportan los cascos de los buques.

La *cubierta* recubre el casco y protege de las olas a los viajeros y las mercancías. Se puede pasear por encima de la cubierta, de uno a otro extremo del barco. La parte de éste que contiene las mercancías, es la *bodega*. Hay otra parte destinada a los viajeros, que está dividida en pequeños compartimientos llamados *camarotes*.

Cuente cada uno lo que sabe referente a los camarotes, a la distribución de las camas unas sobre otras, para aprovechar el espacio, a la angostura de las mismas, ventajosa cuando hay mucho movimiento, al uso de hamacas, etc.

Colocándonos de pie sobre la cubierta y mirando en la dirección que el barco sigue al andar, tendremos: el extremo que corta las aguas es la *proa;* el extremo opuesto, la *popa;* a la derecha, la banda de *estribor*, y a la izquierda, la de *babor*.

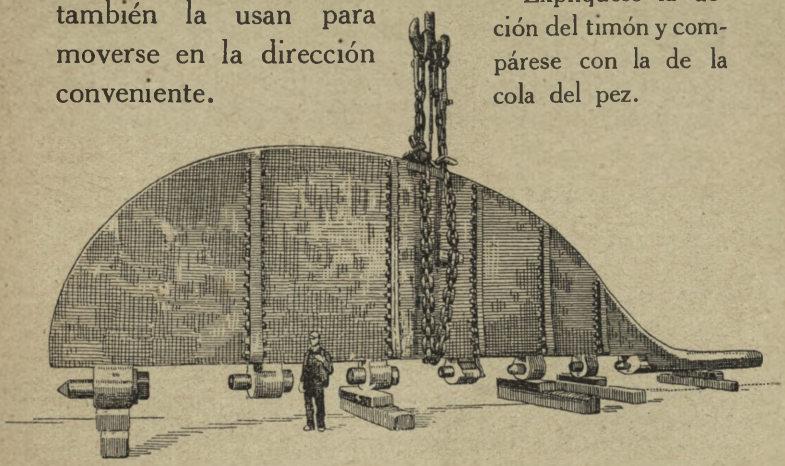
En el fondo del casco, de extremo a extremo, se

halla la *quilla* del barco, que viene a ser como la columna vertebral del navío, pues de ella arrancan las *cuadernas* del barco, las cuales están unidas entre sí por planchas de madera que forman los *costados*. El barco es largo, muy estrecho a proa y popa y más ancho en el centro. ¿Para qué es tan estrecho en sus extremos? Para poder cortar mejor el agua.

Compárese el casco de un barco con la forma de un pez.

El *timón* se coloca detrás de la popa, sirve para dirigir el barco, y viene a ser como la cola de los peces y pájaros, que también la usan para moverse en la dirección conveniente.

Explíquese la acción del timón y compárese con la de la cola del pez.



El timón desmontado de un gran vapor transatlántico

En las embarcaciones pequeñas el timón se maneja por medio de una *barra;* en los grandes buques, mediante una *rueda* y una cadena; en los transatlánticos modernos el timón lo mueven motores eléctricos o de aire comprimido.

Las claraboyas abiertas en los costados del buque dan paso a la luz y al aire. Cuando hace mal tiempo, se cierran herméticamente. ¿Por qué?

En los buques de vela, y fuertemente sujetos al casco y la cubierta, se hallan los *mástiles,* altas y rectas perchas generalmente fabricadas con troncos fuertes de pino. Algunos mástiles se componen de varias piezas, a causa de su altura y para obtener la debida resistencia.

Las perchas cortas, transversales al mástil, son las *vergas* y *entenas.* Las *velas* son de resistente tela de cáñamo y están sujetas al mástil y a las entenas; se doblan y extienden por medio de *cuerdas* y *poleas.*

Explique algún niño la acción de las poleas. Con un dibujo a la vista apréndanse los nombres de algunas arboladuras: fragata, corbeta, bergantín, goleta, balandro, etc., etc.

Al conjunto del maderamen, cuerdas y velas se le llama *arboladura.*

Un gran transatlántico

III. Clases de barcos.—Hay muchas clases de barcos, y cada uno lleva su nombre especial. Según el tamaño, la construcción, etc., se llaman *botes, esquifes, balandros, yates, goletas, bergantines, fragatas,* etc. Los buques de guerra tienen los nombres de *cruceros, torpederos, acorazados, cañoneros, dreadnoughts, superdreadnoughts* y *submarinos.*

Los barcos destinados al transporte de mercancías o pasajeros, se llaman *buques mercantes.* Un barco destinado al transporte de carbón, se llama *carbonero,* y los vapores que llevan pasajeros y la correspondencia, son *vapores correos.* Los grandes barcos que atraviesan los océanos se llaman *transatlánticos.*

IV. Cómo se construyen.—Los barcos se construyen con hierro o maderas muy duras, como el

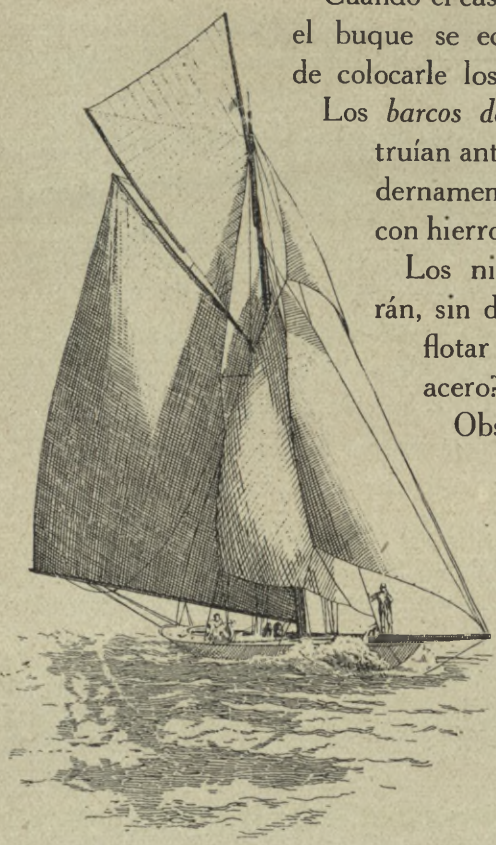
roble. ¿Por qué se construyen de madera? Porque es ligera y flota; pero la madera empleada ha de ser dura, para que pueda resistir los embates de las olas.

Cuando el casco está terminado, el buque se echa al agua antes de colocarle los mástiles.

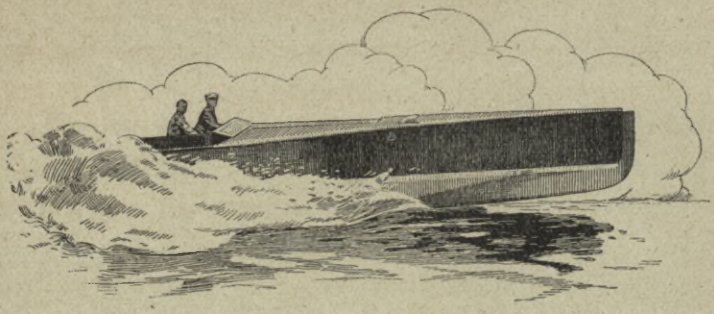
Los *barcos de guerra* se construían antes de madera; modernamente se construyen con hierro y acero. ¿Por qué?

Los niños se preguntarán, sin duda, ¿cómo puede flotar el hierro o el acero?

Obsérvese cómo flota una botella vacía, una lata, una taza, etc. Cada pequeño trozo de estos objetos, sumergido en el agua, se hundiría. ¿Por qué flotan, pues, esos objetos? Porque son



Un balandro



Una lancha automóvil

huecos, y por la misma razón flotan los barcos de hierro.

Téngase presente que esos barcos flotan mientras pesen menos que el agua que desalojan.

En los barcos de madera, las junturas de las tablas de sus costados y de su cubierta se rellenan con *estopa*, o sea cáñamo deshilachado. A esta operación se la llama *calafatear*, y después se alquitranan los costados y se pintan. Así no penetra el agua en el interior y la madera queda preservada de la humedad. A veces se recubren los cascos con planchas de cobre; el *cardenillo* que se produce al oxidarse el cobre, mata todas las algas que podrían desarrollarse en el casco y retardar la velocidad del buque.

Los primeros barcos que construyeron los hombres (y los salvajes construyen todavía), eran muy pe-

queños y sencillos; consistían en simples troncos de árboles, ahuecados. Modernamente los transatlánticos llegan a medir 245 metros de largo, cargan millares de toneladas, tienen camarotes para 2.000 y más pasajeros, y son unas tres veces mayores que los que se construían hace veinte años.

V. Dónde se construyen.—Los buques se construyen en los *astilleros*. Mientras se monta el casco, se le mantiene derecho por medio de maderos o *calzos*.

VI. Cómo andan los buques.—1.° *Impulsados por el viento.*—Éstos son los buques de vela o *veleros*, que se dedican exclusivamente al transporte de mercancías, porque andan despacio.

Compárense con los trenes de mercancías, también lentos.

2.° *Los movidos por máquinas de vapor, llamados vapores.*—Hay dos clases de *vapores:* los que se mueven impulsados por unas ruedas de paletas, situadas en sus costados, y se usan solamente para navegar en los ríos o lagos de poco fondo, y los movidos por una o varias hélices colocadas en la popa del buque.

Las máquinas de los buques queman carbón como combustible, y también gastan espesos aceites minerales, como el llamado *mazut*.

3.° *Los movidos por motores a explosión.*—Éstos son las rapidísimas *lanchas automóviles,* que emplean como combustible la gasolina. En esta clase de buques entran los submarinos.

Hágase comprobar a un niño la resistencia que ofrece el agua si se mueve dentro de ella un trozo de madera. Dibújese o enséñese un modelo de hélice, para explicar que es precisamente el aprovechamiento de esa resistencia del agua lo que hace avanzar el barco. Compárese la acción de los remos con las de las patas de un pato nadando.

Actualmente se construyen, en proporción, pocos buques de vela. Hace cuarenta años, la mitad de los buques lo eran; hoy, sólo existe un 20 por 100. ¿Qué clase de buque es el más económico? Evidentemente,

Un hermoso velero del viejo tiempo

el velero, porque no gasta carbón; tiene, en cambio, dos inconvenientes: la lentitud y sobre todo la imposibilidad de moverse si no sopla el viento. Los grandes transatlánticos andan (con buen y mal tiempo) a una velocidad media de 25 millas por hora (unos 46 kilómetros). Los vapores de comercio andan de 7 a 10 millas. Los trenes pueden marchar a doble velocidad que un transatlántico; los caballos al trote, a la mitad.

Cada barco lleva una *brújula* para poder guiarse.

La aguja imantada de la brújula, que los marinos llaman «rosa de los vientos», señala siempre hacia el Norte.

Cuando los buques están en los puertos deben permanecer *amarrados;* en playas de poco fondo se afianzan por medio de *anclas.*

VII. El gobierno de un buque.—El gobierno de un buque está formado por la oficialidad, que consta:

1.° Del *capitán,* es decir, el que manda en todo y tiene la responsabilidad de vidas y bienes; el *sobrecargo,* que cuida de los embarques de mercancías; los *oficiales ayudantes,* el *mayordomo,* encargado de los víveres, y el *maquinista,* jefe (en los vapores), encargado de la maquinaria.

FRAGATA

CORBETA (Brik-barca)

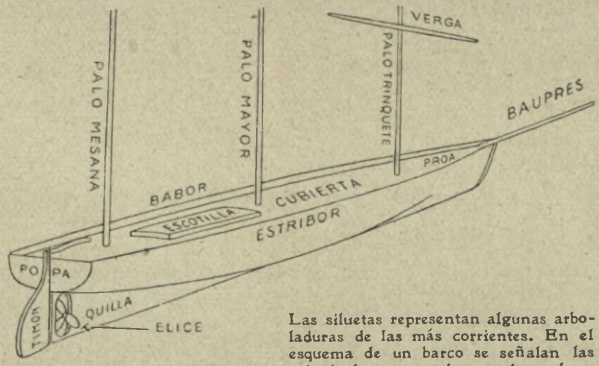
BERGANTIN GOLETA

GOLETA

PAILEBOTE

BALANDRO

FALUCHO. LAUD.



Las siluetas representan algunas arboladuras de las más corrientes. En el esquema de un barco se señalan las principales partes y lugares de que hace mención el texto

2.° Los *marineros,* o sea la *tripulación,* compuesta de los timoneros, los fogoneros, los marineros encargados de las velas, los grumetes o aprendices, etc.

Cuando dos buques se encuentran navegando en direcciones contrarias, toman siempre hacia la derecha, para no chocar.

Hágase fijar la atención de los niños sobre lo que hacen los coches de la ciudad, al encontrarse en direcciones contrarias.

VIII. Su utilidad.

Digan los niños todo lo que sepan referente a la utilidad de los barcos.

Los buques se utilizan:

1.° *Para el comercio,* transportando pasajeros y mercancías a través de los mares.

2.° *Para proteger las costas* (barcos de guerra), los puertos, los barcos mercantes y las colonias.

3.° *Para transportar soldados* y marinos en caso de guerra.

4.° *Para la pesca y exploraciones científicas.*

El papel

Objeto de la lección.—Enseñar de qué se fabrica el papel, cómo y dónde; y los distintos usos que se obtienen de sus varias clases.

I. Introducción.—La lección de hoy trata de una de las cosas que más usamos, y ésta es tan abundante, que no pocas veces la malgastamos. ¿No es cierto que muchas veces los niños tiran al suelo los papeles que envuelven las meriendas o un objeto cualquiera? ¿No se desprecian también los papeles de periódicos?

El grabado de la cabecera representa un depósito de troncos de árbol dispuestos, cerca de un río, para ser transportados a la fábrica de pasta.

II. De qué se fabrica el papel.—El papel se fabrica con pasta que se obtiene de fibras vegetales. Siglos atrás, los hombres no tenían papel, porque no habían inventado la manera de fabricarlo. En vez de papel usaban cortezas de árbol o pieles de animales, limpias y transformadas en *pergamino*. El nombre del *papel* proviene de que los egipcios fabricaban, para sus escritos, unas hojas finas procedentes de la corteza de una planta llamada *papyrus*.

III. Cómo se hace la pasta para papel.—Antiguamente, la pasta para hacer papel se fabricaba con trapos viejos, y actualmente casi sólo se emplea esta materia para producir clases destinadas a escribir con pluma. En España se fabrica pasta con trapos de hilo y también con la fibra de las plantas de esparto.

La pasta más corriente para hacer papel se fabrica con la madera de los árboles, siendo preferida la que no es muy dura (álamo, chopo, etc.).

El Canadá, los países escandinavos y el norte de Rusia, son los países que producen grandes cantidades de pasta de madera. La tala de los bosques se hace de una manera metódica, que permite la repoblación, y una vez los leñadores han cortado los árboles elegidos, son éstos despojados

de sus ramas y transportados desde el bosque, por los ríos, con vías de vagonetas, o con tractores automóviles, a la fábrica. Los troncos son allí cortados en pedazos, y por medio de potentes máquinas y chorros de agua, se reducen a una pasta que se purifica a través de sucesivos tamices. Una vez depurada, se deja secar, formando hojas rugosas y groseras de *pasta mecánica*, que se remiten en fardos a las fábricas de papel, para confeccionar los de clase ordinaria.

Los papeles finos exigen la *pasta química*, que se obtiene tratando la madera con reacciones químicas, hasta obtener una pasta transformable en papel.

La pasta se blanquea por medio de soluciones de sosa, etc.

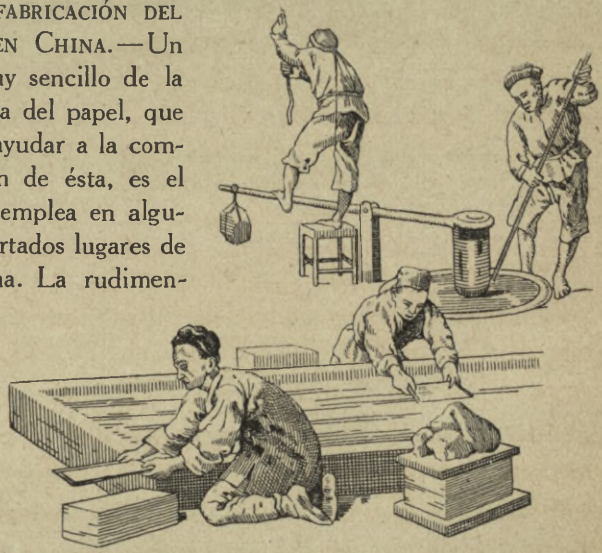
IV. Cómo se fabrica el papel.—Las máquinas modernas de hacer papel están formadas por una tela metálica sin fin, sobre la cual se vierte la pasta muy refinada y diluída en agua. El agua se escurre por entre las mallas del tamiz metálico, sobre el cual queda la fibra mezclada con productos químicos, que va pasando sucesivamente por cilindros y fieltros prensadores, secadores, corrientes de aire, calor, etc. Al extremo de la máquina el pa-

Obrero chino cortando la pasta en rajas

Obreros pulverizando la corteza de arbustos

pel seco se arrolla en forma de bobinas. Hay máquinas de fabricar papel cuyo mecanismo tiene 80 ó 100 metros de largo, pudiendo producir una banda de papel de cinco metros de ancho, a razón de 200 por minuto, o sea 75.600 metros cuadrados en una hora y cuarto.

La fabricación del papel en China.—Un tipo muy sencillo de la industria del papel, que puede ayudar a la comprensión de ésta, es el que se emplea en algunos apartados lugares de la China. La rudimen-



Obreros chinos moliendo la pasta con un mazo movido con el pie. Otros filtran la pasta en finos tamices. A la derecha, el montón de hojas de papel prensadas con piedras

taria fábrica consiste en dos habitaciones, no muy espaciosas, donde trabajan seis o siete obreros, y el procedimiento que emplean es muy sencillo. Como primera materia se sirven de la corteza de arbustos del país, que muelen mezclándola con cal. Luego cuecen la masa y la baten con un martillo hasta formar largas tiras que se enrollan, para después cortarlas en rajas, como se hace con el salchichón. Las rajas se pulverizan en un mortero muy primitivo; y así se llega a obtener una pasta fina, que se diluye bien en el agua de un depósito.

Con tamices finísimos, fabricados con fibras de corteza de bambú, que sumergen en el depósito de pasta diluída, filtran el agua. Ésta deja como residuo una delicada capa de pasta, que es la hoja de papel. Van depositando en el suelo las frágiles hojas, volviendo hacia abajo el tamiz, y cuando el montón contiene ya un millar, ponen peso encima para ayudar a secarlas. Este papel es de calidad incomparable, fuerte y suave como un lienzo, y en aquellos países lo llaman *Kou-pi-tji*. Las clases de papel de la China, donde la mano de obra no tiene valor, son excelentísimas.

En Cataluña, la fabricación a mano del papel de hilo tiene alguna semejanza con la descrita, en cuanto a la operación de filtrar.

V. Clases de papel.—Los consumidores más importantes de papel son los grandes periódicos (papel continuo de pasta mecánica). Los editores usan todas las clases: la llamada de *impresión,* parecida a la de periódicos; los papeles *satinados,* de innumerables

tipos; los *pluma*, papeles ligerísimos, de pasta de esparto; y los *couchés* o *mates*, sobre los cuales se imprimen los bellos fotograbados de revistas y libros.

El comercio y la industria emplean los papeles de embalaje, fuertes y resistentes; las *celulosas* transparentes como cristal, el papel *de seda*, el papel *de fumar*, muy dañino a los bronquios humanos.

El cartón se fabrica en gran parte con desperdicios de papel.

VI. Su utilidad.—¿Qué cosas de papel hay en la escuela?

¿Qué cosas de papel hay en la casa?

Sin el papel la humanidad quedaría imposibilitada para comunicarse. Los sabios, los artistas, todo lo que es cultura, no podría ser conocido de las grandes masas populares, que reciben las lecciones del espíritu por medio del libro, de la revista, del periódico, etc., etc.

ÍNDICE

La creta o tiza

El trigo

La taza y su plato

Los sólidos, los líquidos y los gases

El asno

Una moneda de diez céntimos

El agua

El ratón

Las hierbas

La rosa

El guisante

La mariposa

La nieve

El perro

Cómo viven las plantas

La aguja

El vapor de agua, las nubes y la lluvia

La hiedra

El hielo

La abeja

El cacao

La ardilla

Los icebergs y los glaciares

Los árboles

La acción del agua sobre los sólidos

La cabra

El ladrillo

La oveja

La madera

El cuchillo

Los barcos

El papel

PUBLICACIONES ESCOLARES Y VULGARIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Cartilla. E. Homs. Método moderno de lectura; un tomo encuadernado con profusión de ilustraciones.

Primer libro de lectura. Un tomo ilustrado.

Segundo libro de lectura. Un tomo ilustrado.

Tercer libro de lectura. Un tomo ilustrado. Serie graduada de verdaderos documentos culturales.

Escritura Práctica Norteamericana. E. Homs. Colección de diez cuad. ilustrados.

Caligrafía Inglesa. Colección de ocho cuadernos ilustrados.

Geografía Física y Astronómica. Libro I. Un tomo ilust.

Geografía Universal. Libro II. Un tomo ilustrado.

Geografía de España y Portugal. Libro III. Un tomo con magníficas ilustraciones.

Cuadernos Geográficos. Con mapas mudos destinados a trabajos gráficos y estadísticos.

Gráficas de Geografía. Tres cuadernos. Cada página va dispuesta para trazar gráficas comparativas.

Gramática Castellana. M. de Montoliu. Tres tomos graduados, compuestos a base de la estructura del lenguaje.

Aritmética. J. Palau. Tres tomos graduados, ilustrados, compuestos según la más moderna técnica de la enseñanza de esta materia.

Aritmética Mercantil. J. Palau. Un tomo. Contiene todos los problemas que se presentan en la vida de los negocios.

Geometría. (Estudio de las formas.) J. Palau. Un tomo. Magníficas ilustraciones. Las formas vivas, el cálculo aritmético, el dibujo, etc., están asociados en esta obra.

Urbanidad. Condesa del Castellá. Un tomo. El trato social se estudia en esta obra de un modo atractivo.

Geografía Humana. H. J. y F. D. Herbertson. Tomo con magníficas ilustraciones. Exposición clara de las relaciones que existen entre la actividad humana y la Geografía física.

Estudio experimental de algunos animales que se encuentran en la casa, en el jardín o en el campo y en la granja. J. Palau. Un tomo ilustrado. Esta obra debe considerarse como una introducción a la Zoología.

Estudio experimental de la vida de las plantas. G. F. Atkinson. Un tomo profusamente ilustrado. Esta pequeña obra maestra constituye una introducción a la Botánica.

Sinónimos. Un tomo. Repertorio de palabras usuales castellanas de sentido análogo, semejante o aproximado.

Romancero Castellano. Al alcance de los jóvenes. Un tomo con ilustraciones en color.

Dibujo Elemental. C. B. Nualart. Colección de nueve cuadernos. Muy a propósito para iniciar en el dibujo a los niños.

Vidas de Grandes Hombres. Publicadas bajo la dirección de Gaziel, con magníficas ilustraciones. Tomos publicados: *Julio César, Alejandro Magno, Cervantes, Napoleón, Jaime I el Conquistador, Gonzalo de Córdoba (El Gran Capitán), Cristóbal Colón, Stephenson, Franklin* y *Dante.*

Flos Sophorum. E. d'Ors. Ejemplario de la vida de los grandes sabios. Un tomo ilustrado.

Cuentos vivos. Apeles Mestres. Serie primera. Un tomo. Serie segunda. Un tomo.

La educación del ciudadano. J. Palau Vera. Un tomo. Magníficas ilustraciones. Contiene gran número de ejercicios prácticos y la parte teórica está desarrollada con un amplio criterio moderno.

Economía Doméstica. Adelina B. Estrada. Un tomo profusamente ilustrado con láminas en color. En él se hallan todos los conocimientos que en este ramo debe poseer la mujer para el mejor desempeño de su elevada misión en el hogar.

TRABAJOS MANUALES

Ejercicios de Geografía. Colección de mapas dispuestos para recortar y pegar.

El Secreto de los colores. Trabajo manual e instructivo al mismo tiempo.

La Tejedora. Colección de modelos para tejer tiras de papel que están dispuestas para ello.

El bordado de Bebé. Colección de cartulinas perforadas, muy útiles para iniciarse en el bordado.

JUGUETES INSTRUCTIVOS

El Teatro de los Niños. C. B. Nualart. Juguete educativo. Escenarios; varios modelos para todas las fortunas. Obras completas para representar. Se han publicado las siguientes, en dos actos: *El Mercader de Venecia, El Alma de las ruinas, La Vuelta al hogar, Los Lobos del mar, Violeta, El Tesoro del Rajá, La Ciencia más que el poder, El Hacha maravillosa, La Fierecilla domada, La Leyenda de San Jorge, La Madre, Caperucita azul* (del insigne literato D. Antonio Zozaya), *¡Viajeros al tren!, Sancho Panza, gobernador, No seáis ambiciosos* y *El triunfo de la bondad.* En tres actos: *La Estrella de los Reyes Magos.*

Mi Pueblo. C. B. Nualart. Juguete interesantísimo e instructivo. Un pueblo que se organiza a voluntad. Consta de más de 200 piezas diferentes.

Pídase nuestro Catálogo General

R

D

V

F

C

L

E

I