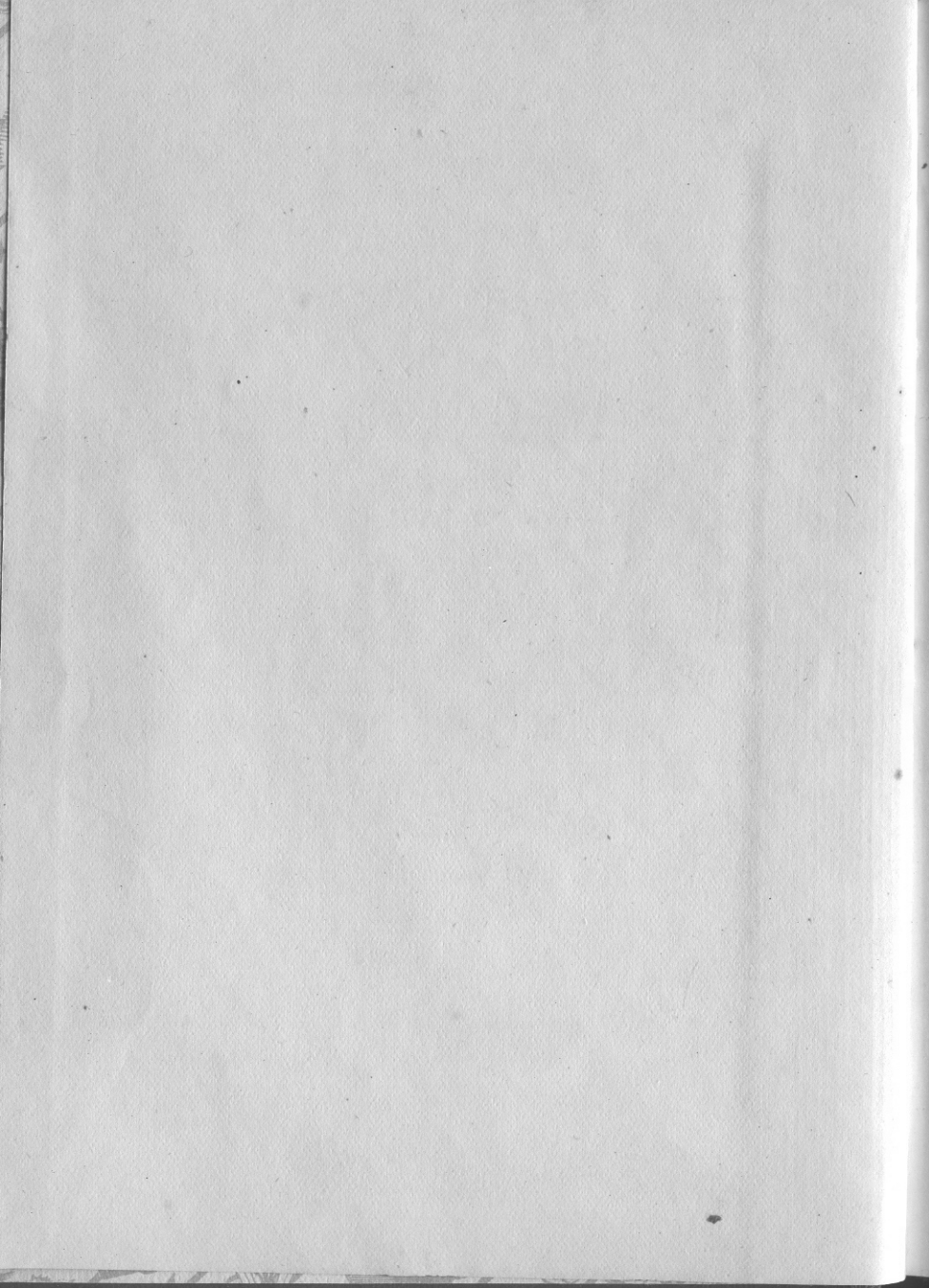




LECCIONES DE COSAS

II

I. G. SEIX Y BARRAL HNOS., S.A - BARCELONA



MFN 0017

G. B. NUALART

LECCIONES DE COSAS

LIBRO PRIMERO

LECCIONES DE COSAS

OCTAVA EDICIÓN



LA SEPTIMA UNION, S.A. EDITORES

BARCELONA - ESPAÑA



✓

11/2/19

LECCIONES DE COSAS

C. B. NUALART

LECCIONES DE COSAS

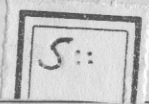
LIBRO PRIMERO

OCTAVA EDICIÓN



I. G. SEIX Y BARRAL HNOS., S. A. - EDITORES

Provenza, 219 :: BARCELONA



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
BIBLIOTECA

INGRESO 30 JUN. 2005

PROVEEDOR Bouting Buridan

Silvie Marie Cristine

COMPRA ☒ CANJE ☐ DON ☐

REG D101004271

ES PROPIEDAD
PRINTED IN SPAIN

10000

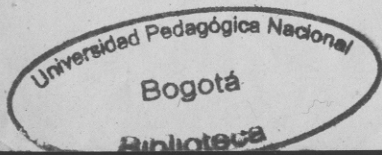
372.01
N815L
v.1
ej.1



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,

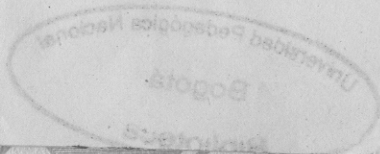


sino antes bien una *selección esmerada* de los conocimientos útiles e imprescindibles a la juventud.

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 presente serie se compone de *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 puede 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 alumbrado tiene olor. El aire,

por el contrario, *no lo tiene*. No podemos tampoco decir que tenga sabor, porque el aire es *insípido* (sin 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.º *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.º *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 por un tubo sumergido en agua de cal.

El agua de cal se enturbia si mezclamos con ella el aire que espiramos. 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.º *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 por 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 espiraciones. Inspiramos aire más o menos puro y espiramos 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.º *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.º *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.º *El aire nos permite oír los sonidos.* — Si no existiese el aire, no podríamos oír.

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

Hay cosas exteriores a nosotros que a veces 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*.

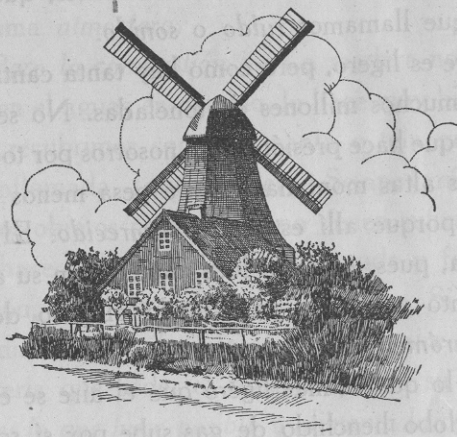
El aire es ligero, pero como hay tanta cantidad llega a pesar muchos millones de toneladas. No sentimos su peso, porque hace presión sobre nosotros por todos lados.

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 aeróstato, 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 de no ocuparlo 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 su nido 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 gorrones? ¿De qué estaba hecho? ¿De qué

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

estaba forrado? Los nidos de gorrones 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 oscuras 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 hará saltar de alegría delante de tu ventana.

La inteligencia de los gorriones es muy notable. Todo París conocía a un viejecito, muerto hacia el año 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 distinguirlo caminando por las calles de París, y alguna vez, ante el asombro de los transeúntes, un gorrión se precipitaba desde la altura sobre su sombrero o sus hombros, para saludarle. Algunas personas los adiestran fácilmente a comer en sus manos.

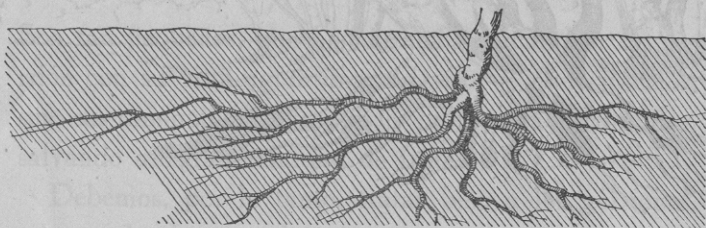


Las raíces

OBJETO DE LA LECCIÓN. — Mostrar la maravillosa manera cómo 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.º *Las raíces fijan las plantas en el suelo.* — La raíz es para la planta lo que el ancla 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 la 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.º *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

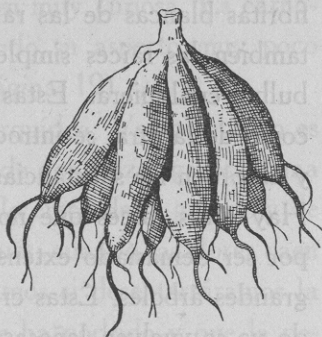
han sido disueltas. Por esta razón es también necesario que la tierra contenga agua.

Algunas sustancias 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 sustancias próximas, para que luego las raíces puedan absorberlas.

Si nosotros o los animales tomamos hierro o cal, estas sustancias seguirán en nuestro cuerpo siendo hierro y cal, 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.

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



Raíz de dalia

el trigo ha absorbido una gran parte de sustancias 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 sustancias nutritivas para el crecimiento de la planta durante el segundo año.

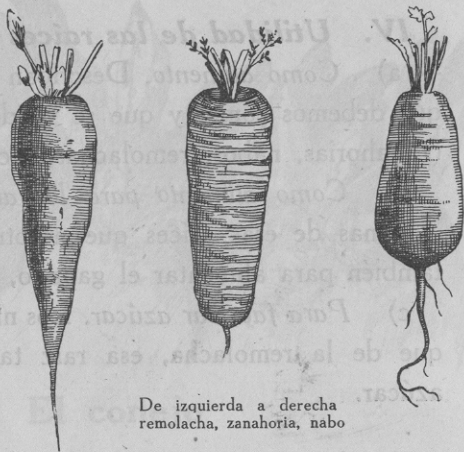
a) *Raíces que nutren la planta a medida que ésta crece.*

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 sustancias 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 sustancias nutritivas.*

(Véase el grabado de la página siguiente.)

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



De izquierda a derecha
remolacha, zanahoria, nabo

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 carnosas, gruesa y se ramifica, siendo su aspecto muy poco agradable (grabado de la página 19).

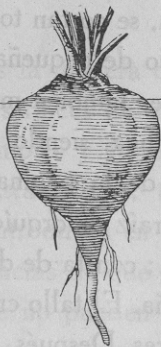
Examinemos una raíz de orquídea. Vemos que no es igual a la de la dalia; consta de dos piezas gruesas, una grande y otra pequeña. El tallo crece de la grande y de él brotan hojas y flores. Después, cuando las flores caen y las semillas maduran, veríamos si desenterráramos la planta, que la pieza gruesa 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 año próximo 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 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. Llamadles la atención sobre la necesidad de alimentarlos y de limpiar su 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.

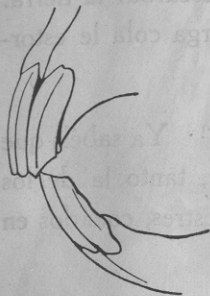
Los campesinos no los quieren mucho, porque perjudican los campos comiéndose la cebada, las hierbas y hasta los arbustos. Viven casi siempre juntos, en gran número.

¿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 cubierto 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.º 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.º La piel del 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

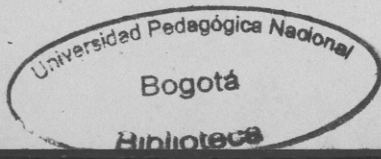
OBJETO DE LA LEC-
CIÓN. — Estudiar las
cualidades de la creta
y los varios usos que de
ella se hacen.

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

II. Sus cualidades. — La creta es blanca, opa-
ca, frágil, más blanda que la pizarra o la piedra, y se
reduce fácilmente a polvo. En España se halla en las
canteras de Asturias, 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. Se halla también en otras localidades de Europa.

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

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

2.º 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.º 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.º La creta se usa también como medicina.

5.º Para mejorar las tierras, ¿no han visto los niños cómo 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.



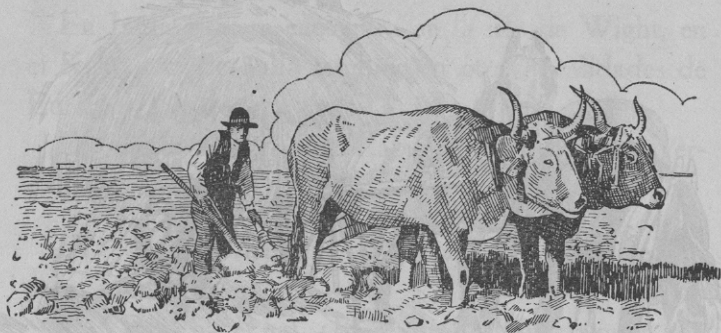
El trigo

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.

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



Labrando la tierra para sembrar

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

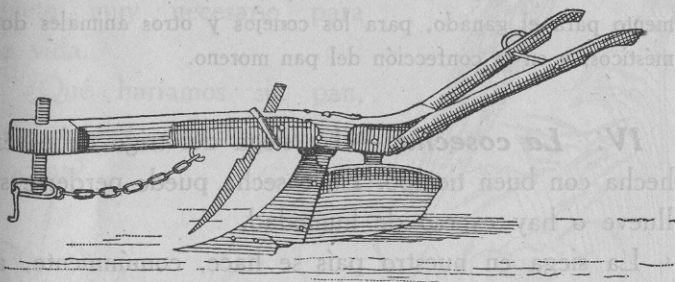
Las semillas que se arrojan al suelo han de recubrirse pronto, porque los pájaros, que siguen siempre al sem-

brador, no tardarían en comérselas. Por eso detrás de aquél va un caballo arrastrando el rastrillo, 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, cuando



Un arado

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 de 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 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 lleva 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?



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

La paja (tallo seco de la planta) se usa para hacer techumbres, lecho 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 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 contraluz. ¿Puede verse a través de ellos como de un cristal? No, pero sí se ve la luz. No son transparentes, sino *translúcidos*.

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*.

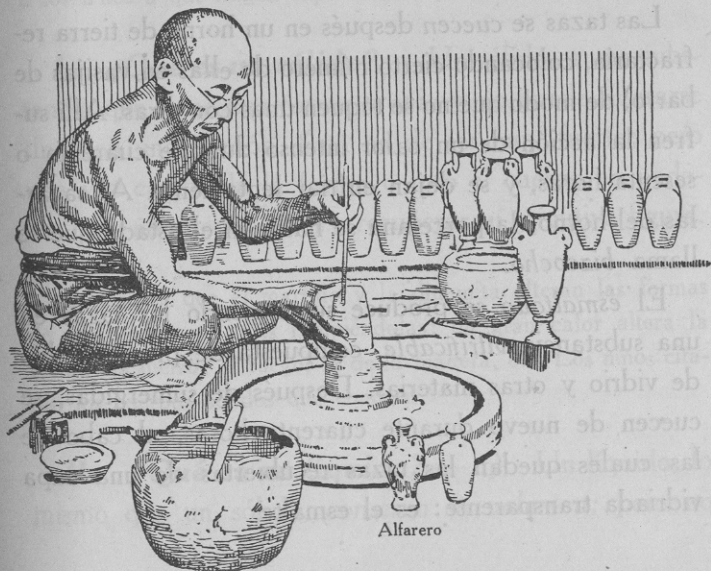
La taza y su plato ostentan dibujos y colores iguales para que queden bien aparejados.

IV. Su fabricación. — *Cómo se preparan los materiales para fabricar porcelana.* — La arcilla o caolín 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 cuele 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

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 moldearse 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 con 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 sustancia *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 caracteriza a 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 sustancia 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 verse 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 sustancia que: 1.º, *no tiene forma*; 2.º, *no conserva su volumen*; 3.º, *no tiene superficie*, y 4.º, 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 lo 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 lleno de aire. Poco a poco van saliendo burbujas de aire y el agua empieza a introducirse. ¿Cómo es esto? Porque el agua va dividiendo al aire en pequeñas porciones que expulsa al exterior.

c) Los gases pueden guardarse en botellas y verse 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 fenómenos complicados que no po-

demos explicar aquí, lo utiliza, "calentando" nuestro cuerpo y "limpiando" nuestra sangre. El gas que queda como residuo de estas transformaciones, constituido por una gran proporción de anhídrido carbónico, vapor de agua, etc., es expulsado de nuestro organismo y devuelto al aire. Una desproporción en la composición del aire nos pone enfermos (por eso se considera malsano permanecer mucho tiempo en locales cerrados, como teatros y cinematógrafos, donde el anhídrido carbónico 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.



El asno

**OBJETO DE LA LEC-
CIÓN.**—Enseñar cuáles son
la estructura y las cos-
tumbres del asno. Ade-
más, fijar en la mente
de los niños el concepto de que el asno no es un animal estú-
pido, si se le trata amablemente.

I. Introducción.—A muchos niños les gusta-
ría tener un caballo o una jaca; pero para ello se nece-
sita 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 dejarlos montar en él y
llevarlos a paseo; este animal cuesta menos dinero que
un caballo y su alimentación es más económica. Este
animal es el asno.

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

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

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 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 le guían. El asno no es un animal estúpido; se vuelve así a consecuencia de los tratos crueles que a veces tiene que sufrir. Ense-

ñándole 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 del 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 oscuras 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 o cosas; 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 hacer las explicaciones necesarias para que se tenga una idea más o menos clara de la manera cómo se acuña una moneda.

I. Introducción.

Digan los niños cosas corrientes que puedan adquirirse con una moneda de diez céntimos, o con varias monedas de cinco y de diez céntimos.

Las 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 algunas monedas. ¿Sa-

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

Una moneda de diez céntimos de aluminio pesa cerca de dos gramos.

III. De qué está hecha. — Nuestras monedas de diez céntimos son de aluminio, y del mismo metal están formadas las de cinco céntimos. Como el aluminio es un metal blando, se desgasta rápidamente; por ello, el uso haría desaparecer en poco tiempo el cuño o relieve de las monedas. Para evitar este desgaste tan rápido, al fundir el aluminio se le agrega una pequeña parte de cobre, que hace aumentar la dureza de la moneda.

Resulta así que la moneda de diez céntimos no es de aluminio puro, sino de una mezcla de dos metales, en la proporción de noventa y siete partes y media de aluminio y dos partes y media de cobre, sobre ciento.

IV. El cuño. — Sólo el Estado tiene autorización para acuñar moneda. Cada Estado tiene una institución dependiente de él, donde esta operación se realiza. La de España es la Casa de la Moneda, que tiene sus talleres 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.º Se funden los dos metales indicados, se mezclan, y se introduce la aleación en moldes, de los cuales salen los lingotes.

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

3.º 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.º Se *estampan* o *acuan* los discos 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 entre los cuales se comprimen los discos, que al mismo tiempo están aprisionados por una pieza en forma de anillo que graba las estrías de los

cantos, a la vez que fija de un modo definitivo el tamaño de la moneda.

VI. Su utilidad. — No es necesario encarecer la utilidad de la moneda fraccionaria, que sirve para efectuar los pequeños pagos, como por ejemplo para pagar los billetes de los tranvías, y para toda clase de compras en cuyo precio entre una fracción de nuestra unidad monetaria, que es la peseta.

No pocas veces, en los mismos tranvías, en las taquillas de ferrocarriles y en toda clase de tiendas, se habrá tenido ocasión de comprobar personalmente las molestias que causa la falta de moneda fraccionaria, que por una u otra razón puede llegar a producirse en un momento dado. Conviene procurar ir siempre provisto de moneda fraccionaria, para evitarnos esas molestias y evitarlas también a los demás.



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.

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

- 1.º Porque su superficie es siempre horizontal.
- 2.º Porque no tiene forma determinada; toma la del objeto que la contiene.
- 3.º 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.

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

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

¿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 sustancias transparentes.

Huele el café, ahora el vinagre. ¿Qué podemos decir de esas dos sustancias? 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.

¿A qué sabe 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 sustancias 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.

Póngase agua salada en una cazuela, encima de un mechero, y hágase evaporar. Obsérvese como queda depositada la sal.

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

1.º *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.º *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 máquina 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 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 hu-

medad absorbe. ¿Cuando 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 de 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 éstas? 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*.

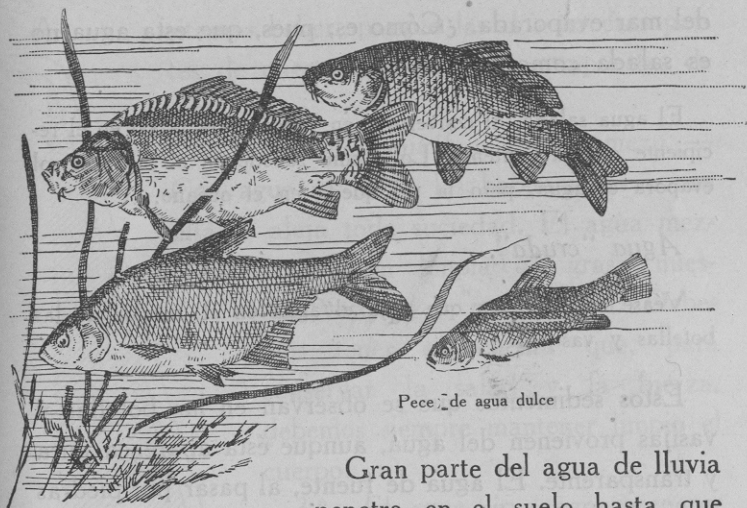
Las cimas frías de las montañas y las corrientes de aire frío, condensan vapor de agua y originan las nubes. Éstas flotan en el aire hasta que se enfrían de nuevo y se convierten en lluvia, nieve o granizo.

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 por 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*.



Pece 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 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 aparezca 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.º *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. Nece-

A

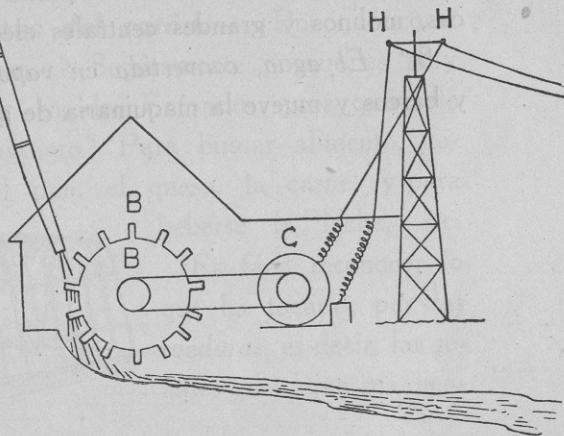
sitamos beber, porque las dos terceras partes de nuestro cuerpo están compuestas de agua.

2.º *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.º *El agua sirve para preparar los alimentos.* — Como no tiene olor ni sabor, las substancias que se mez-

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



clan 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!

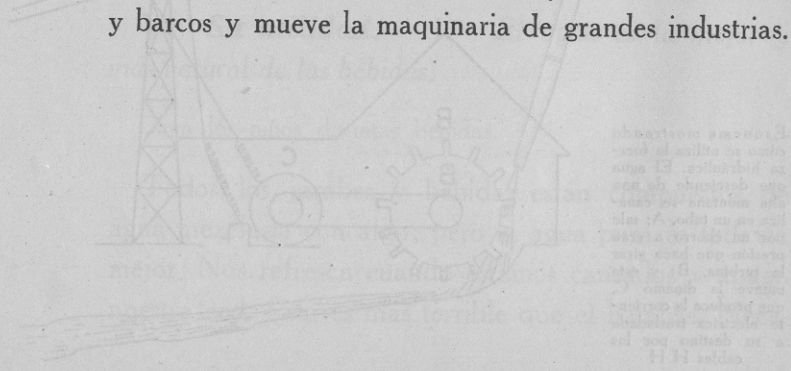
4.º *El agua empapa la tierra y disuelve las sustancias que sirven de alimento a las plantas.* — De este modo las plantas pueden nutrirse, ya que no absorben sustancias en estado sólido. ¿Por qué se secan las plantas cuando pasa mucho tiempo sin llover o cuando no se riegan? Piénsese en un desierto,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

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

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

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

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



El ratón

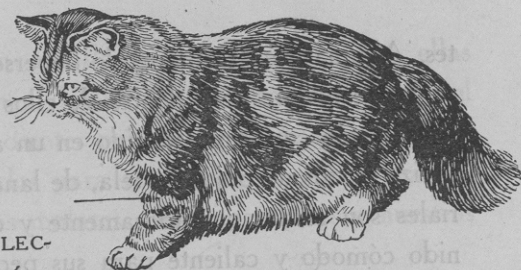
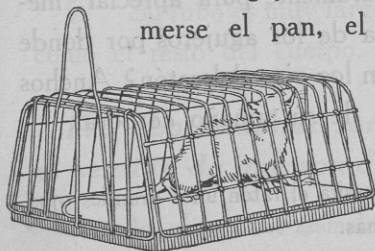
OBJETO DE LA LEC-
CIÓN. — Mostrar cómo

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, que cruza la estancia tan rápidamente, que apenas podemos verle. Comprenderás que se trata de un ratón. ¿A qué animal le gustaría haberlo visto y poder correr tras él? Al gato.

II. Costumbres del ratón. — ¿Por qué corre el ratón tan de prisa? 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 pequeños.

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 otros granos, de insectos, 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 estos 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 oír los más débiles 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 su piel blanca sería más fácilmente visto y cazado.

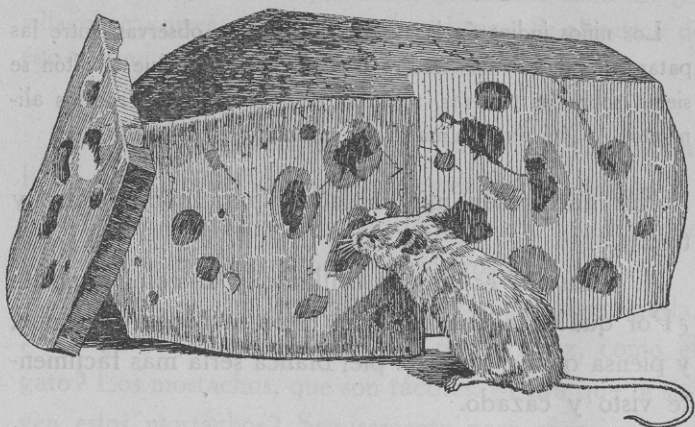
5.^a Su *rabo* es muy largo y no está cubierto de pelo, como el resto del cuerpo.

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 también un gran número de ellos en los campos.





Las hierbas

OBJETO DE LA LECCIÓN. — Estudiar lo va-

riadas 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 la diferencia 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 las 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, etc.

¿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 LEC-
CIÓN.—Llamar la aten-
ción de los niños sobre
la belleza, las variedades, el cre-
cimiento 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 de 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.* — Las rosas 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? 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.

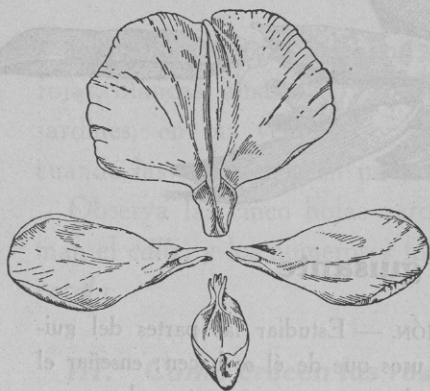
I. Introducción. — Hoy vamos a hablar de un vegetal comestible que crece en alto en los huertos y no debajo de tierra, como las patatas.

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.

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



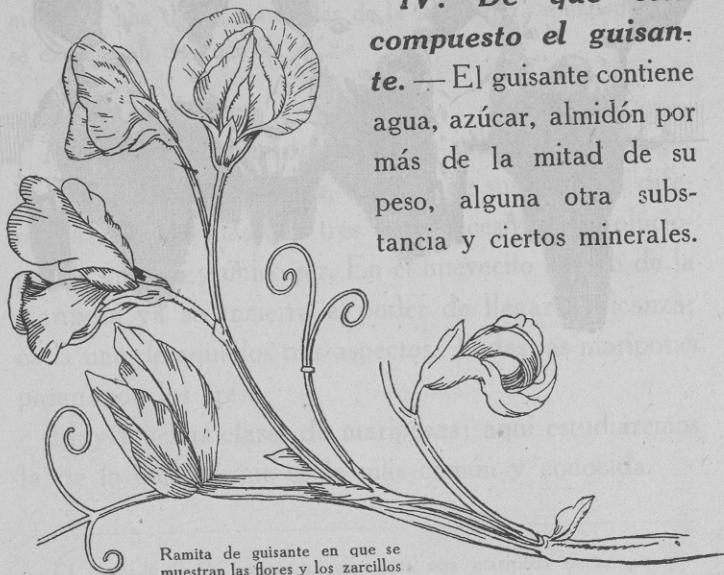
Flor del guisante con los estambres y el pistilo

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 sustancia 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 extirpe 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 tres aspectos. Todas las mariposas pasan por los tres.

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.



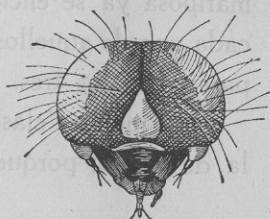
Oruga; este es el aspecto de la mariposa en su primera fase

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 la 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.º Larga.
- 2.º Casi cilíndrica.
- 3.º Verde.
- 4.º Blanda.
- 5.º Divisible en doce anillos.

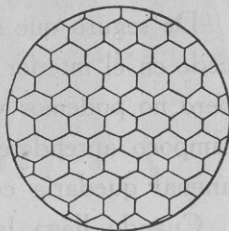
b) *Partes de la oruga.*

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

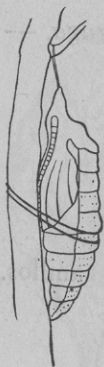
2.^a La *boca*, adaptada para destrozár, cortar y morder los alimentos. Tiene las mandíbulas potentes, un labio inferior y cuatro tentáculos.

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.

4.^a Los *orificios respiratorios*.



Ojo de insecto muy aumentado



Crisálida

La oruga tiene nueve de éstos a cada lado.

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

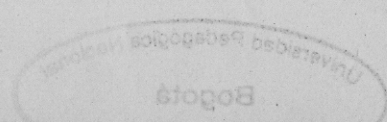
5.^a Las patas de la oruga son muy cortas; pero tiene diez y seis.

OBSERVACIÓN. — La oruga está constituida 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 este 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 tengan néctar.

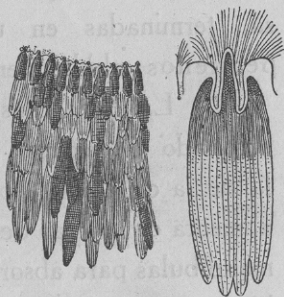
IV. La mariposa. — ¿Se parece en algo la mariposa a la oruga? ¿Qué le falta o le sobra para ello? Si no tuviese alas, ¿se parecería a una oruga? Un poco; pero la mariposa tiene el cuerpo articulado.

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.

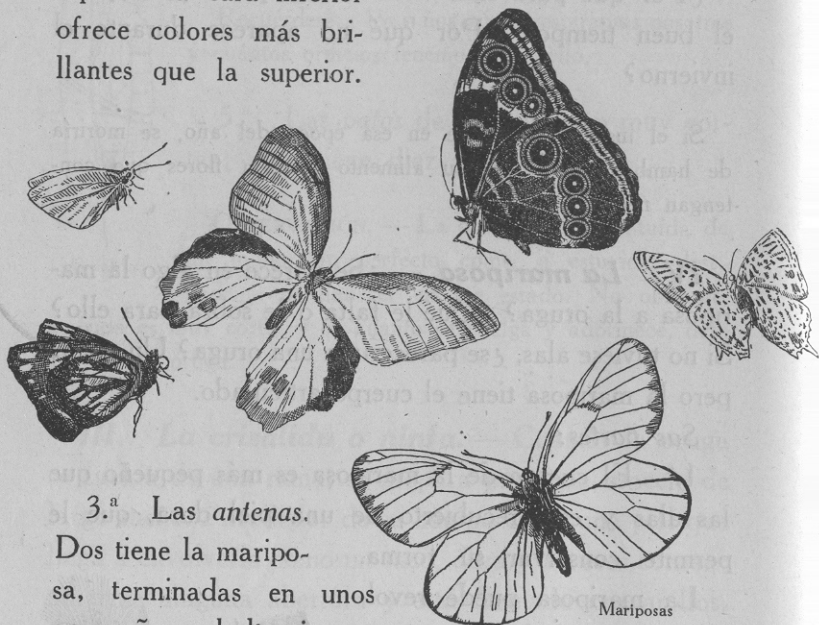
La mariposa puede revolverse de un lado a otro con facilidad, gracias a sus articulaciones.

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.^a Las *patas*. Como todos lo insectos, la mariposa tiene seis 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 proveniente de las alas de la mariposa, notarás que cada



Un naturalista cazando mariposas

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 sólo 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.

1. *Cualidades de la nieve.*—

¡Cómo cambia el aspecto del paisaje cuando ha caído una nevada! Todo parece cubierto 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 y el aire la sostiene algo durante su caída. La nieve ocupa nueve veces más espacio que el agua; por esto es 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.

Derrítase 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. Recuérdese 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 transparente y sin color. Muélase de ellos un poco de polvo de vidrio, y véase cómo 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, la nieve se derrite. 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.

¿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 muchos metros. ¿Qué efecto producen las capas superiores sobre las inferiores? El de una enorme presión que convierte éstas



Bajando una pendiente sobre la nieve

en una masa de hielo compacta. Un enorme depósito natural de nieve y hielo, se llama *helera* o *glaciar*.

V. Su utilidad. — La nieve es útil:

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

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

3.º Por la misma razón se utiliza la nieve en la construcción de casas en las regiones árticas (esquimalles, lapones, exploradores polares, 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. —

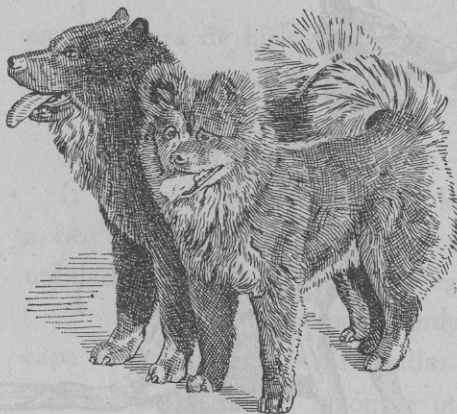
Es seguro que todos los niños desearían tener un animal, un favorito de la casa de quien cuidar y a quien poder acariciar. Quizá algunos tienen en su casa un perrito que sale a recibirles cuando vuelven de la escuela.

D'gan los niños de qué color es el perro que tienen en casa o el que más les ha gustado de todos cuantos 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.*—Éste 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.* — Éste 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.

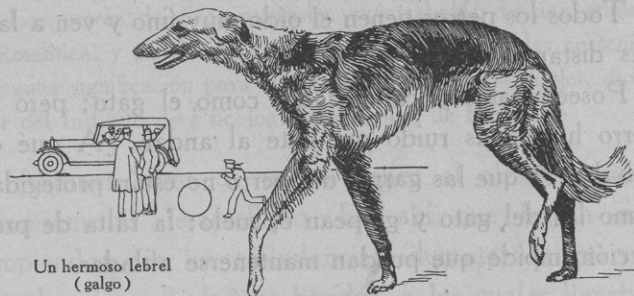
8.^a *El perro esquimal.* — Este perro no se ve en nuestros países. Es el auxiliar más útil de los esquimales; les ayuda a cazar focas y osos, y también a arrastrar los trineos. En las expediciones polares ha prestado grandes servicios.

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 mordearía 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 lebel
(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 conservar 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, etc., y aun representar varias pantomimas completas.

Hay hombres especialistas del circo que les enseñan estas habilidades, con mucha paciencia y atenciones, y sin emplear 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 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 las palabras imitadas no tenían ninguna significación para el animal. (P. Hachet-Souplet, 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.

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

“He visto—dice—, en un café de Orleáns, un soberbio ejemplar de perro de pastor alsaciano (raza que nosotros llamamos “policía”),



Fox-terrier amaestrado

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 cuexo



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 recubría 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 sustancias 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 únicamente pueden absorber de la tierra *substancias en estado líquido*.

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

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

2.º 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 *carbón*.

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 este 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 extraor-

dinario de poros; una hoja de manzano tiene más de cien mil.

¿Tenemos nosotros poros? Sí, muchos; los nuestros son los pequeños orificios que tenemos en la 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 vapor que exhala una planta es extraordinaria. Se ha calculado que de una planta de girasol se desprenden 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 esto, 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 cubiertas cuidadosamente con un cajón, para que crez-

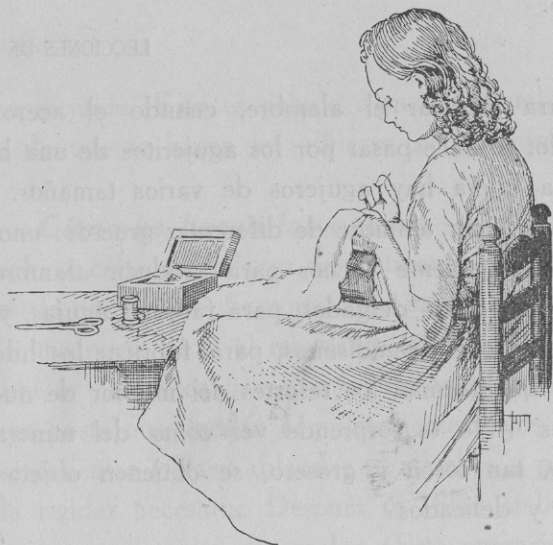
can en la obscuridad más absoluta, al examinar luego las plantas se observa que los tallos crecidos en la obscuridad son más largos que los crecidos en plena luz,

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 de más rápido crecimiento y que, quitándoles la 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, contra las raíces de sus vecinos, contra el exceso de densidad que priva la luz, y, finalmente, sucumben 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 máquina, 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.



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 bogan 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 cerrada

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

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



Nubes en forma de cirrus

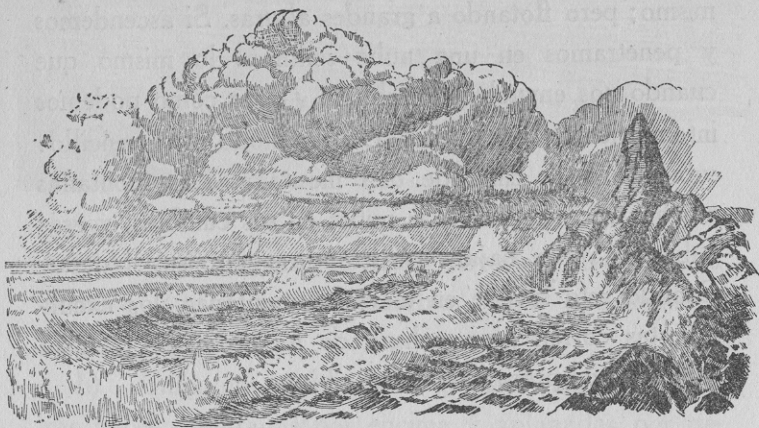
rápida-mente en vapor, que de continuar calentándose al fuego, pronto la vasija habría de quedar vacía.

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

1.º 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.º 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 lluvia



Nubes en forma de cúmulus

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

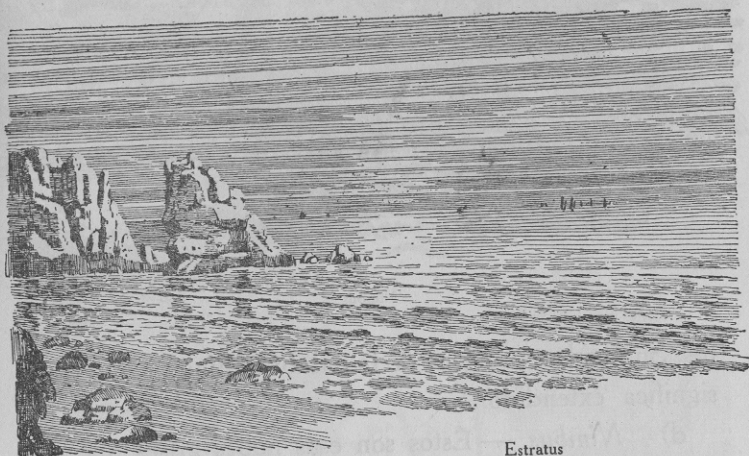
de agua que flotan y se juntan formando lo que llamamos vapor o nubes.

La misma clase de vapor es también la que se desprende de los estanques, lagos, ríos y mares. La llamamos *neblina* cuando la vemos levantarse del suelo o de las aguas. Al brotar de las máquinas la 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 la neblina? No; son lo mismo; pero flotando a grandes alturas. Si ascendemos y penetramos en una nube sentimos lo mismo que cuando nos envuelve la neblina. ¿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*.

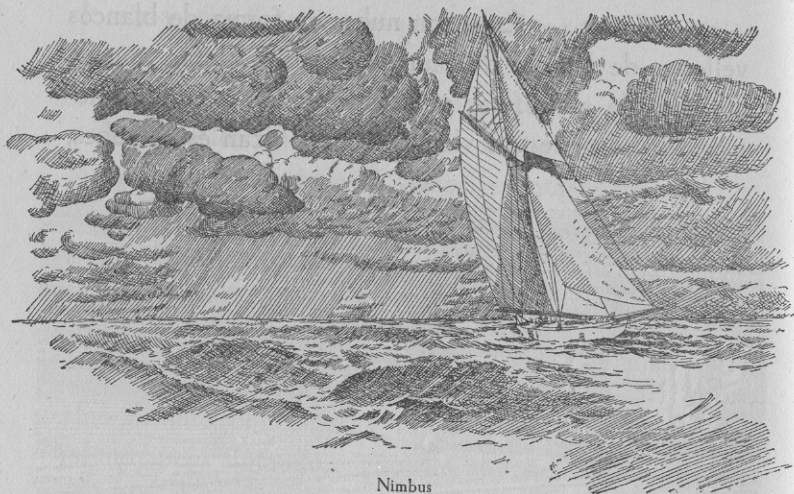
a) *Cirrus*. — Éstos son nubes en forma de blancos vellones de lana o de plumas rizadas. Flotan a gran altura en la atmósfera; a veces se hallan a 10.000 metros. No son nuestros vientos los que rizan estas nubes,



sino los que soplan en esas elevadas regiones. Su nombre, *cirrus*, es una 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 abultamien-



Nimbus

tos. Su nombre proviene de la palabra latina *stratus*, 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 gotitas 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 forman lo



Un día lluvioso en la ciudad

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

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

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

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

4.º 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?

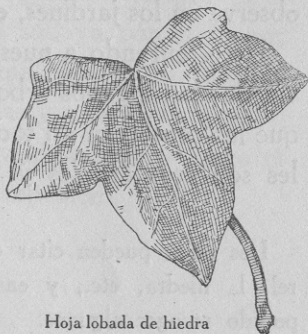
Los niños pueden citar el pino, el abeto, el cedro, el laurel, la hiedra, etc., y enseñar ejemplares de hojas, si han podido recoger algunos.



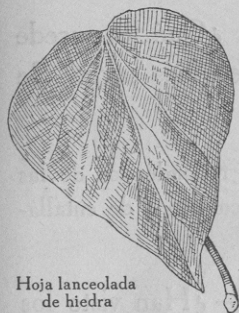
Raíces de la hiedra

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 observando con atención una rama de hiedra.



Hoja lobada de hiedra



Hoja lanceolada
de hiedra

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

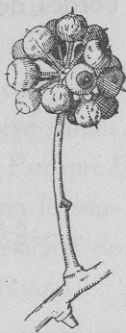
IV. Sus partes. — 1.^a *Las raíces.* — ¿A qué se parecen sus raíces? A cuerdecitas o hilos. ¿Para qué le sirven? Para asirse

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.

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



El fruto

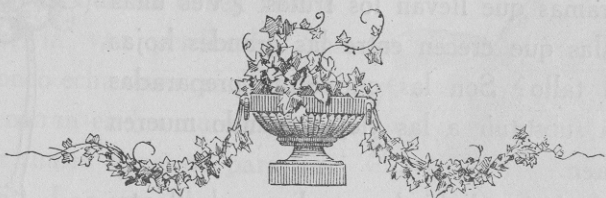
o venas. Los nervios contienen savia. ¿Qué les sucede a las hojas cuando caen y no reciben más savia? Se secan y mueren.

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 oscuro.

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 e incoloro, o sea sin color. 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 el 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.

Derritan 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 derrite 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 derretirá también? No, porque el plomo necesita mucho 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 de 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 puede hacerse 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 hielan 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.

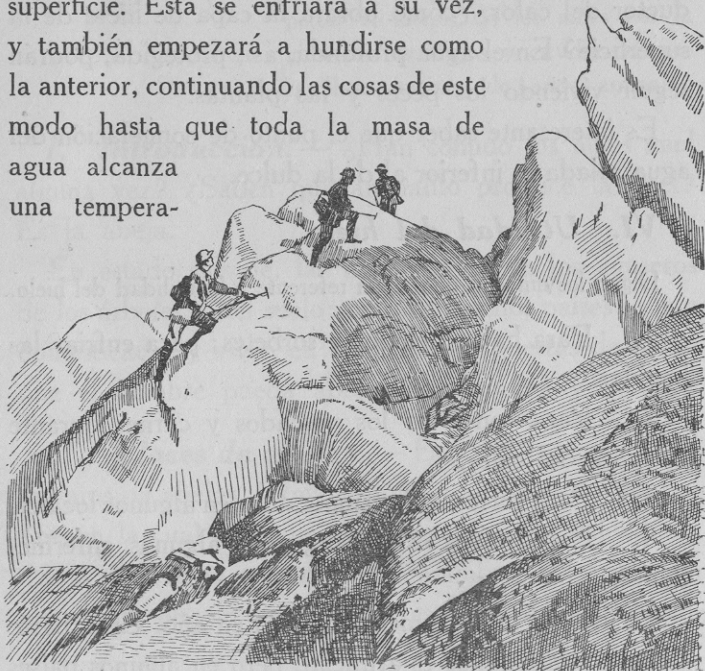
Téngase presente que si un cuerpo se contrae, sus partículas se hacen más compactas, y que en igualdad de volumen la misma materia se hace más pesada. Un centímetro cúbico de nieve recién caída, es más ligera que uno de ésta comprimida entre los dedos.

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 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.

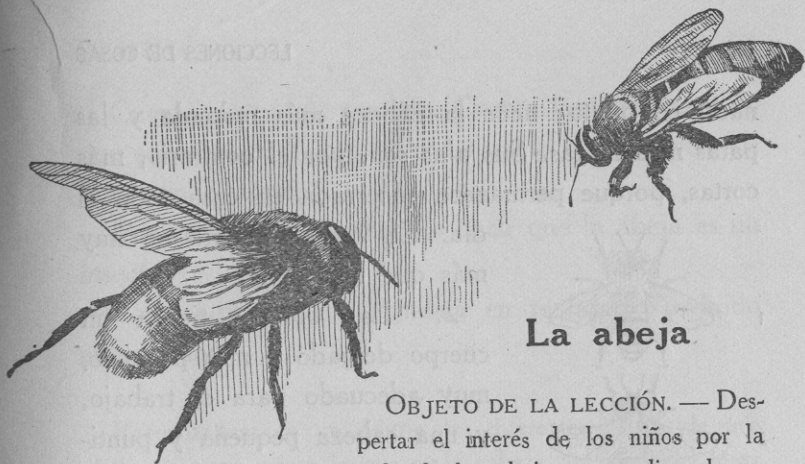
1.° Para hacer helados y sorbetes; para enfriar las bebidas.

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.

En estado salvaje, las abejas viven en los agujeros de los árboles y del suelo; pero en muchos países 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 o *enjambre*, en la cual se encuentran tres clases de individuos:

1.^a La *reina* o madre del enjambre. Ésta tiene un cuerpo de mayor tamaño que las otras abejas y termi-

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

nado en punta; tiene la cabeza más redonda 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 podrían 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”.

III. La abeja es un insecto. — Observa el cuerpo de la abeja. Aparece 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. Cuenta también las alas, que son cuatro. Tanto la patas como las alas van insertas en el tórax.

Por estas razones podemos decir que la abeja es un insecto.

La palabra insecto significa en realidad "dividido en secciones".

Reconózcanse en un dibujo las diferentes partes de una abeja, es decir, véase lo que es la cabeza, lo que es el tórax y lo que es el abdomen.

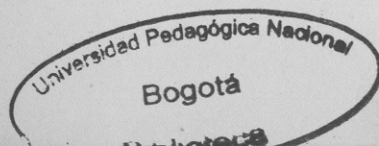
Díganse los nombres de otros insectos conocidos: la mosca, el mosquito, etc.

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

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

a) Dos ojos. Los ojos de la abeja están dispuestos de modo que el insecto pueda ver todo lo que pasa a su alrededor sin necesidad de volver la cabeza.

Compárense los ojos prominentes de las abejas 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 dé arriba abajo. La abeja no tiene dientes, ni los necesita.

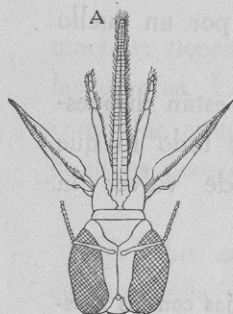
d) La *lengua* de la abeja es en realidad un tubo de succión, una trompa; es larga y peluda, penetrando fácilmente hasta el interior de las flores para chupar y llevarse sus jugos azucarados. No podemos ver su lengua o trompa, porque la lleva arrollada en espiral cuando no la utiliza.

2.º 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 en ellos.

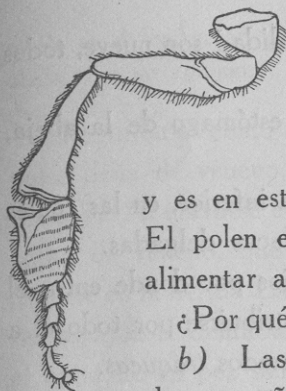
En el tórax se insertan:

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-



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



Pata de la abeja
con la «cestilla»
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 a las 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 sonido 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!

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



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

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.º Las *celdas* son de distintos tamaños, según el uso a que se destinan. En las más pequeñas se colocan los huevos 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 pots de confitura que se guardan en las familias.

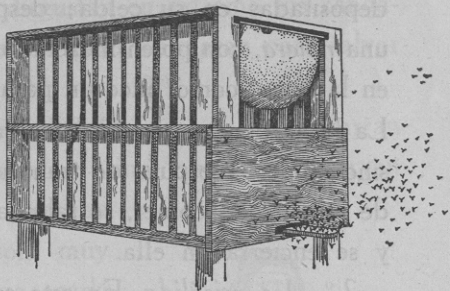
3.º *Lo que hacen las reinas*. Las reinas no ejecutan más que una clase de trabajo, esto es, *ponen huevos*. Según las épocas, ponen en un día de 700 a 2.500 huevos, colocándolos cada uno en una celda.

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 repriendas. 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.º *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.

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.



Enjambre saliendo de una colmena

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.

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 encuentra:

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. A este estómago 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.

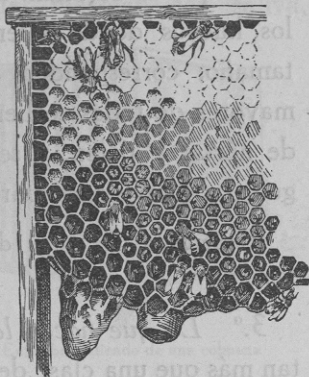
d) El *aguijón*, cerca del extremo del abdomen. El aguijón está encerrado en una vaina, como un sable, cuando el insecto no lo usa. De este modo se conserva en buen estado.

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

males se defienden arrollándose formando una bola, etc.; la abeja, con su aguijón.

El aguijón es como un tubo que se comunica con una bolsa llena de veneno, contenido dentro del cuerpo de la abeja. 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.

Los dientes o barbas del aguijón dificultan que pueda sacarse una vez clavado. Por esto mismo, a veces las abejas, cuando pican, se desgarran el abdomen al querer sacar el aguijón y mueren.



Un panal

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.º Los *panales*, entre los cuales hay estrechos corredores y cientos de abejas trabajan en perfecto orden.

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

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.º La *larva* empieza por comerse las substancias depositadas en su celda; después es alimentada por una *niñera*, con polen mezclado con néctar, que le pone 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.º 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.º 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 de prisa. 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.

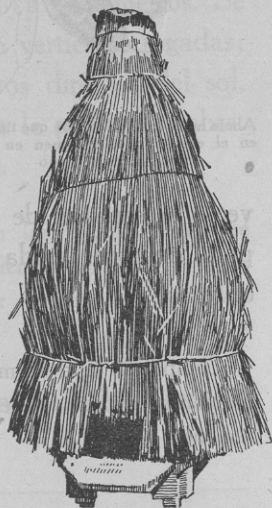
Son uno de los seres más activos y que más aman el trabajo; empiezan a trabajar a las tres semanas de haber nacido. Antes de que se levante el Sol comienzan su tarea, y no la terminan sino mucho después de entrada la noche. Les disgustan en extremo los zánganos, y al aproximarse el invierno los matan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

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

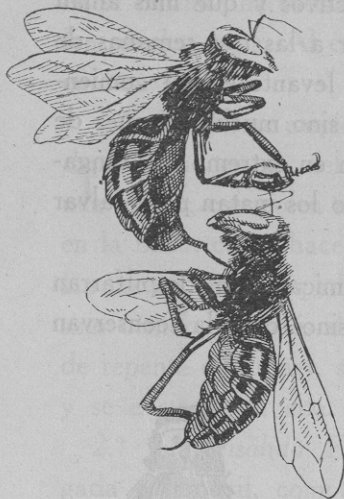
VIII. *La colonización.*—

Cuando en una colmena nacen varias reinas, o luchan entre ellas hasta que no queda más que una con vida, o la reina o



Una colmena

reinas sobrantes se marchan de la colmena. Millares de abejas las siguen y se apiñan, formando una masa



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

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.

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



El cacao

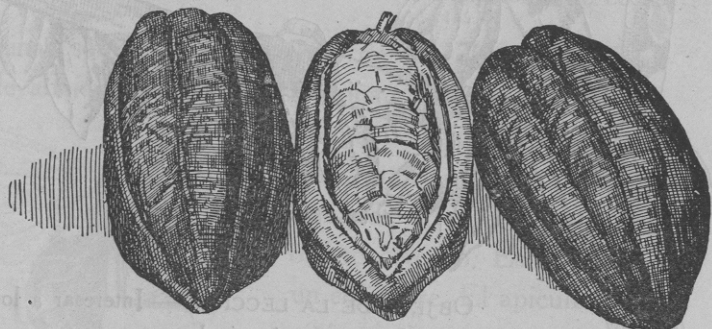
OBJETO DE LA LECCIÓN. — Interesar a los niños en las cosas más usuales.

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 África.

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.

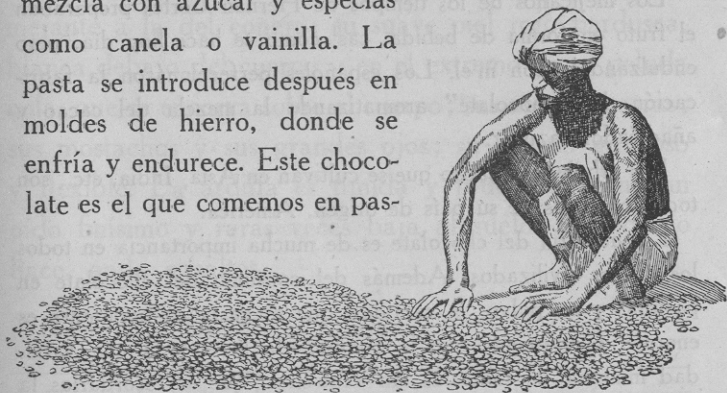
IV. Las semillas. — Éstas están adheridas a lo que podríamos llamar el corazón del fruto, situado en

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

V. En qué se convierten las semillas. —

a) *El cacao en polvo.* — Después de recogidos los frutos del cacao, o *almendras*, como se las llama comúnmente, se abren y se les extraen las semillas, las cuales se dejan fermentar, y luego 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 especias 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 pas-



Un indio secando las almendras de cacao

tillas o barras. Pero también lo tomamos en forma de bebida. Para hacer una taza de chocolate, se raspa una de esas tablitas que comemos, 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 de bebida, casi como se hace hoy día, pero endulzándolo con miel. 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 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 cuerpo 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.

El grabado de la cabecera representa una ardilla de Centroamé-rica caminando por la rama de un árbol.

Cuando alguien se acerca, se encarama rápidamente a un árbol, se esconde entre las ramas o se sienta sobre sus patas traseras, como el conejo, mirando hacia abajo con sus 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.

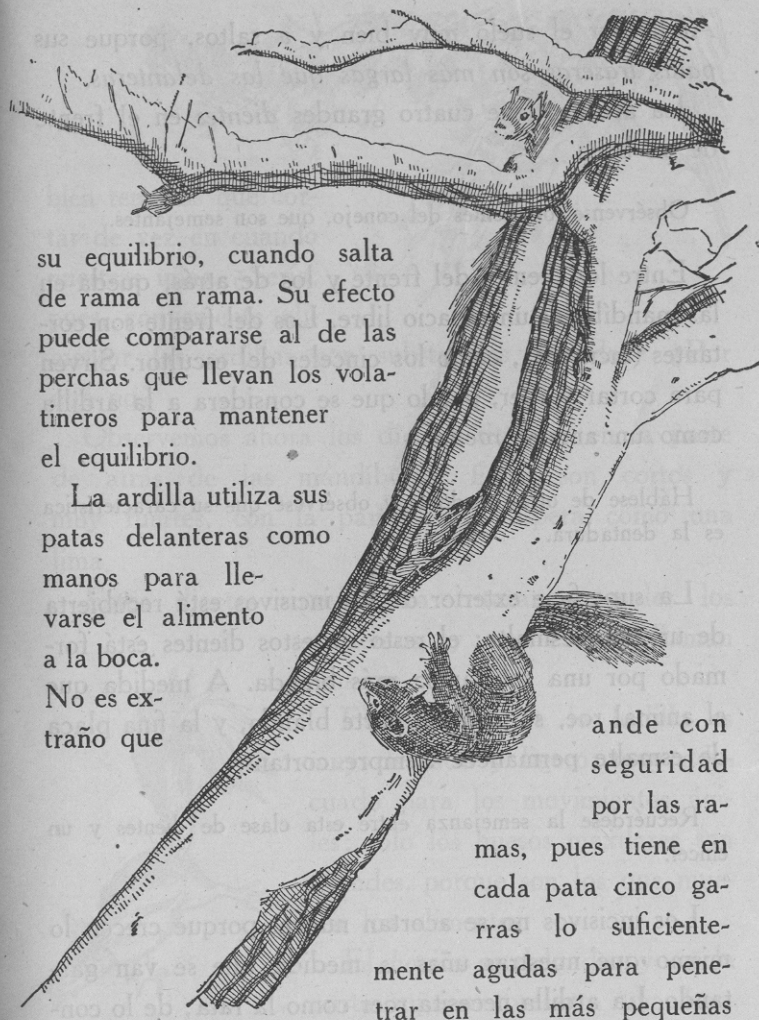
La ardilla es un animal vivo y alegre; no obstante, además de sus juegos, dedica la mayor parte de su tiempo a recoger y almacenar alimento para el invierno.

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, le muerde la 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 a 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. Nosotros tam-



bién tenemos que cortar de vez en cuando nuestras uñas. ¿Sería, pues, conveniente alimentar las ardillas con sustancias 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*.

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 mueven los alimentos.

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



La ardilla salta prodigiosamente

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.

Es el llamado *letargo*. Durante él, el animal deja de respirar, y si en ese estado se le sumerge en agua, no se asfixia hasta pasado algún tiempo. Su corazón casi deja de latir. Si llega a sentir hambre se despierta en algún



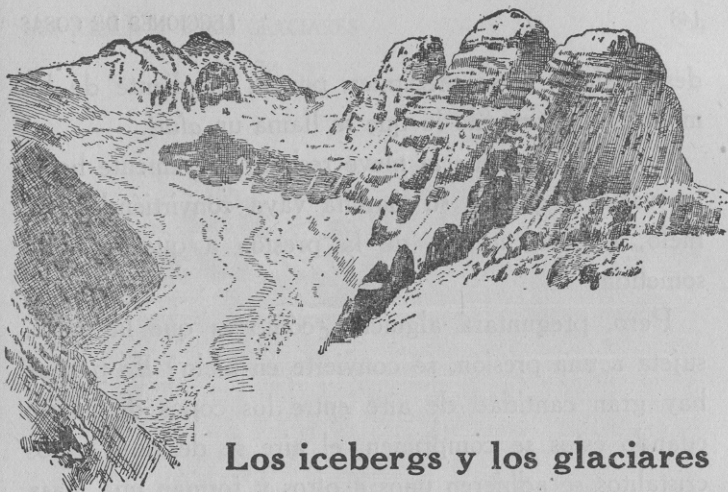
Ardilla entre las ramas de un pino

día más templado, 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. La carne de la ardilla es comestible. Se dice que la ardilla perjudica los bosques porque roe la corteza de los árboles y los brotes tiernos, pero donde el arbolado crece en demasía pueden ser útiles las ardillas, porque evitan el exceso.





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

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

desprenderse y se precipiten por la pendiente de las montañas, formando lo que se llama un *alud*.

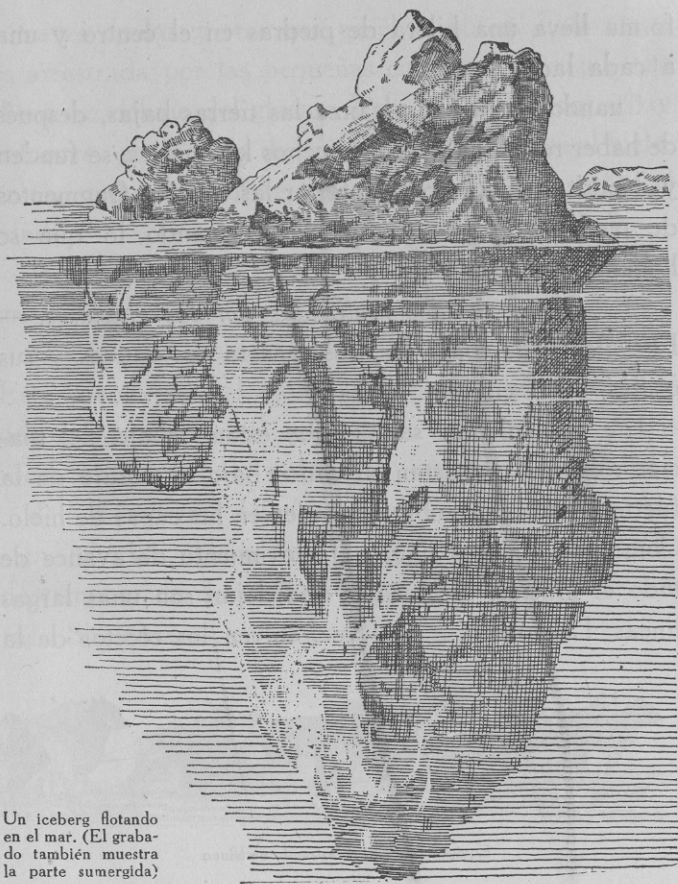
Lo común es que la nieve resbale suavemente hacia los valles y que en su marcha vaya convirtiéndose en hielo, bajo el influjo de la presión a que se halla sometida.

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 distribuidos en dos hileras, una a cada lado.



Un iceberg flotando
en el mar. (El graba-
do también muestra
la parte sumergida)

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

Entonces los dos cauces interiores de los glaciars 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 funden y depositan 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.º 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, sufren los efectos de la



Equipo de perros arrastrando un trineo

erosión del suelo, por debajo, y la del hielo, por encima.

2.º 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 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.º 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.º Pero si un glaciar termina en un país muy frío, no puede fundirse y permanece en estado sólido. 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 glaciario 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 de 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 si 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 *Titanic*, 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.* — 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.

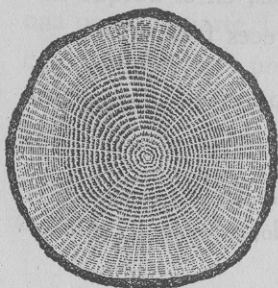
Las cortezas conservan el calor y los árboles se mueren si se les deja pelado el tronco.

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

3.^a *Las ramas.* — Hay ramas que salen directamente del tronco y otras que salen de otras ramas.

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

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



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

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

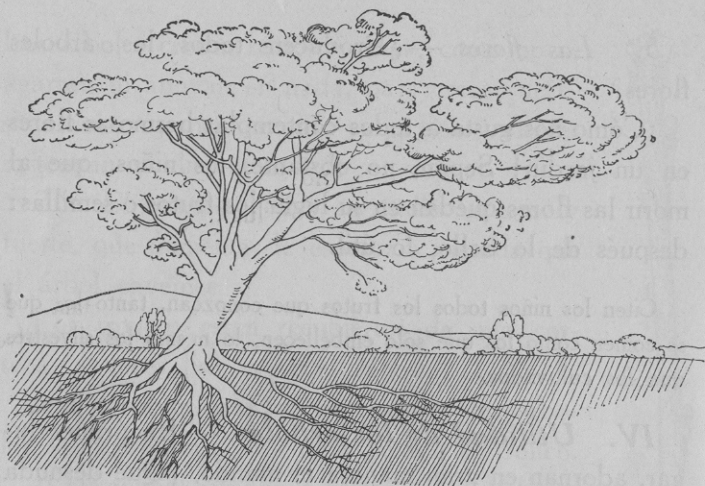
¡Cómo nos gusta a todos contemplar hermosas flores en un jardín! Sepan, no obstante, los niños, que al morir las flores quedan en su lugar los frutos o semillas: después de lo bello, lo útil.

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 de subsuelo, en que se ven las raíces del árbol

fuerte. También protegen al ganado. Y sus frutos, además, nos proporcionan un alimento sano y agradable.

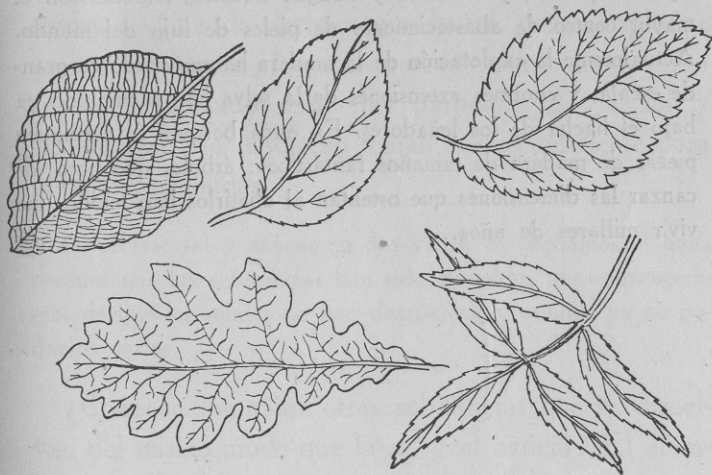
Sus troncos nos proporcionan madera para construir casas, muebles, maquinaria y barcos. Las ramas nos sirven para hacer fuego. La corteza de muchos de ellos se usa para curtir pieles. En sus ramas anidan multitud de pájaros.

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



Formas diversas de las hojas de los árboles

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 los cuales llega a alcanzar un valor de 20.000 pesetas; los árboles que producen caucho, 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 regiones 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 abastecimiento de pieles de lujo del 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 introducido 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 sustancias han sido disueltas, nos convenceremos de que los sólidos no han desaparecido, aunque ya no podamos verlos.

¿Conocen los niños otras sustancias que se disuelvan del mismo modo que la sal y el azúcar? El alumbre, 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: secante, 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 sustancias. Difieren, no obstante, de esas otras en que, una vez empapadas de agua, no podemos exprimir las 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?

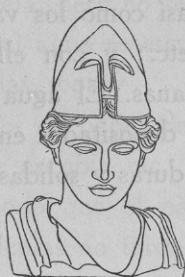
Tampoco penetra el agua a través del vidrio, ni de las piedras, ni la arcilla. Una vasija de barro contiene agua y no obstante no se deshace en pedazos: ni una sola de las partículas de agua logra penetrar dentro de la pasta de que aquélla está formada.

Lo mismo podemos decir de las pizarras. Podemos lavarlas 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 depositadas 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 en la habitación se tenga encendido un buen fuego.



IV. Sus cuidados. — Pero, ¿qué sucede cuando se lava un suelo de ladrillo? Si no se seca cuidadosamente, humedeece 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



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.º 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.º 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 cubierta de pelos rígidos y de varios colores, en vez de la blanca lana que cubre 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 alimentan 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 comar-

cas 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 cuesta poco 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, retorcidos hacia atrás y afuera, y huecos 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 cubierta 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 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.

Con 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.

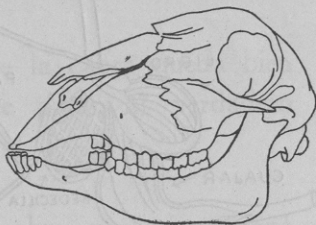
Compárese esta lengua con la mano de los niños, la trompa del elefante y los bellos de los caballos.

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 de prisa y se trague las hierbas casi sin masticarlas? Es que la cabra tiene que masticar y moler otra vez lo que se 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*.

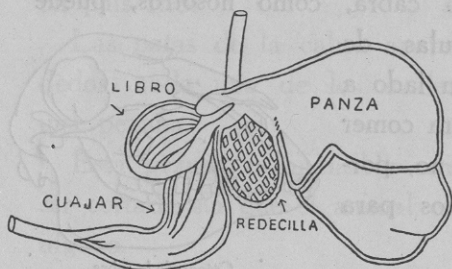
Para poder rumiar los alimentos se necesita un estómago especial. Veamos cómo es el de la cabra.

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 "rumia".

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. Verdad es que a veces las cabras tienen las llamadas fiebres de Malta, y quien bebe su leche corre peligro de contagiárselas. Por esto es preciso dejar hervir la leche un rato antes de beberla.

Las telas llamadas de *alpaca* están tejidas con los largos pelos de las cabras de este 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.

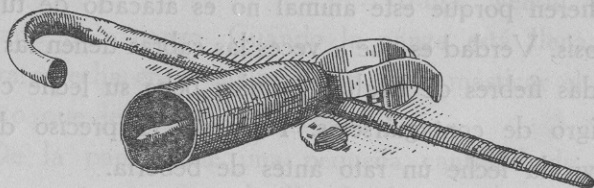
Todas estas telas se tiñen fácilmente.

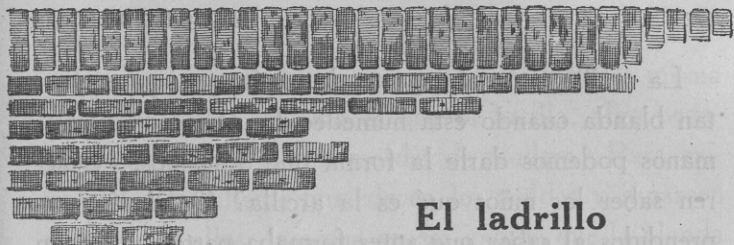
Los tapices turcos y persas, hechos de pelo de cabra, son muy costosos, pero de buena calidad. Con la piel de las cabras se hace cuero *cordobán*, y se confeccionan bolsas, saquitos de señora, carteras, etc.

La piel de los cabritos se llama *cabritilla*. ¿Recuerdan los niños qué objetos se hacen con esta piel? Los mejores guantes se hacen de cabritilla.

La carne de cabrito se come y es muy agradable y tierna.

Con las pezuñas de la cabra 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 aun hoy, 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 quizá 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.

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? 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 deseamos. ¿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 quizá 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 la 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.

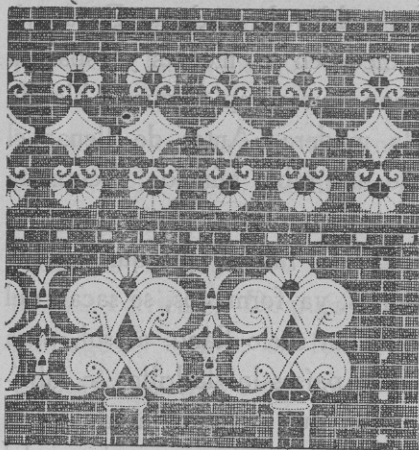
Llenando los moldes con arcilla, ésta toma la misma forma que ellos. ¿Cómo es que la arcilla, algo pegajosa, no se pega a esos moldes de madera? Para evitarlo, los ladrilleros humedecen los moldes y esparcen arena sobre ellos; la arena gruesa impide que la blanda arcilla se adhiera a la madera. Antes 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.

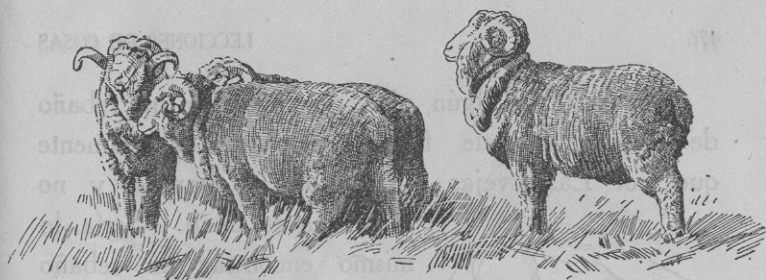
Las construcciones de ladrillo son muy duraderas y algunas de ellas han desafiado los siglos, tanto como las de



Friso de cerámica vidriada, procedente de Babilonia, que demuestra un gran conocimiento del arte decorativo y de la industria de la cerámica

piedra. En las excavaciones que se llevaron a cabo en la antigua Caldea y en Asiria (país situado entre el Tigris y el Éufrates), se han descubierto palacios inmensos, contruídos en su totalidad de ladrillos. El mejor estudiado es el palacio de Korsabad. Los pueblos orientales empleaban el ladrillo para sus construcciones, por-

que 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.



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.

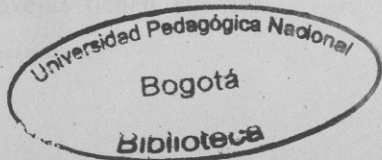
II. Sus costumbres. — Las ovejas viven principalmente en los campos. ¿Por qué? Además, siempre se hallan en sociedad, en rebaños, pues no les gusta vivir solas.

Sabéis seguramente que el hombre que cuida el rebaño se llama *pastor*.

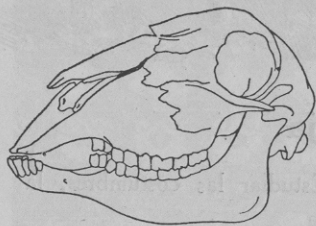
La oveja *bala*.

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 mansas, 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

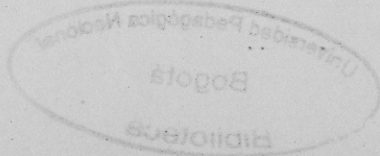
Las ovejas trepan muy bien por las montañas, y se encuentran en gran número en España.

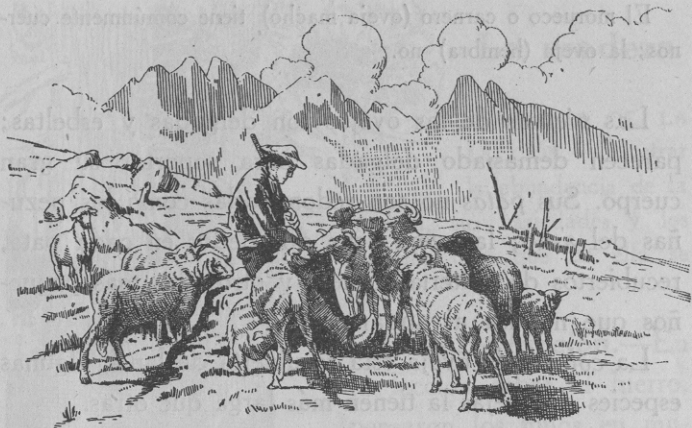
¿Has observado alguna vez cómo comen? Las ovejas no cortan la hierba; la arrancan, porque no pueden morder. No tienen dientes incisivos en la mandíbula superior.

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? Lo hacen embistiéndose mutuamente con las cabezas. ¿No es cierto que han de tenerlas muy duras?





Un pastor en la montaña

¿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 vigilaran 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 mu-
chos objetos y utensilios
hechos de ese 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.

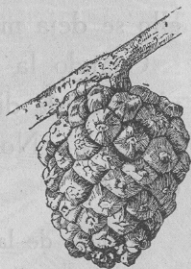


Pinos

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 contruídos 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.

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 cubierta de magníficos

El fruto del pino
piñonero

- 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 de 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 sierra en vigas o planchas de distintos gruesos, que también se guardan apiladas. ¿No han visto los niños depósitos de maderas?

Háblese de las sierras de 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



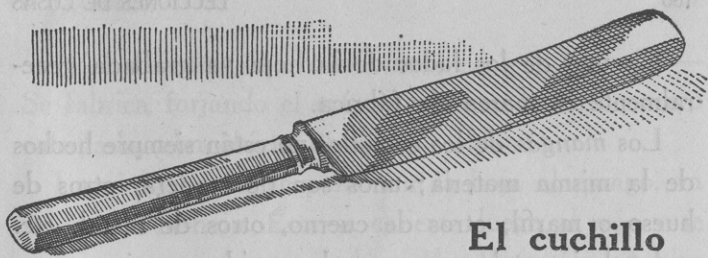
Molino rústico, en Suiza, construido con madera

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 la teca, que no se pudre fácilmente; pero en la actualidad es muy escasa. En la costa levantina de España se usa mucho la madera de encina.



El cuchillo

OBJETO DE LA LECCIÓN. — Enseñar las partes de que 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. ¿Qué nombre damos a la parte que es de acero? La llamamos *hoja* del cuchillo, y es la parte cortante.

Obsérvese que tiene el extremo redondeado y dígame 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 no?

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 su 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.º *La hoja.* — 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 somete 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.

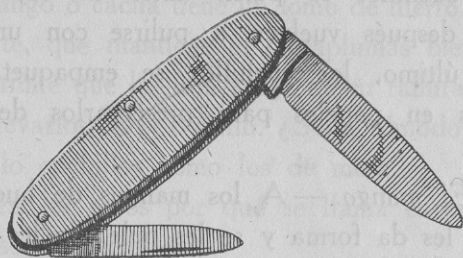
2.º *El mango.* — A los mangos de hueso o de pasta se les da forma y se les pule. Se les vacía en parte el interior, por medio de un torno, para dar entrada a la pieza de hierro de la hoja (la *espiga*). Esta pieza, como ya hemos dicho, se sujeta al mango por medio de remaches o de una pasta especial.

V. *Dónde se fabrican.* — Los mejores cuchillos se fabrican en Albacete, Zaragoza y Bilbao, en España; en Sheffield y Birmingham (Inglaterra) y en Solingen (Alemania).

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 varias 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*.

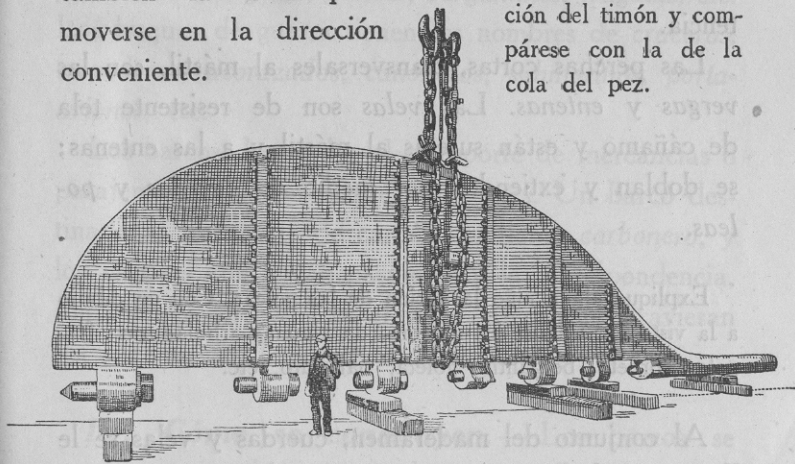
En el fondo del casco, de extremo a extremo, se

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. ¿Por 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.

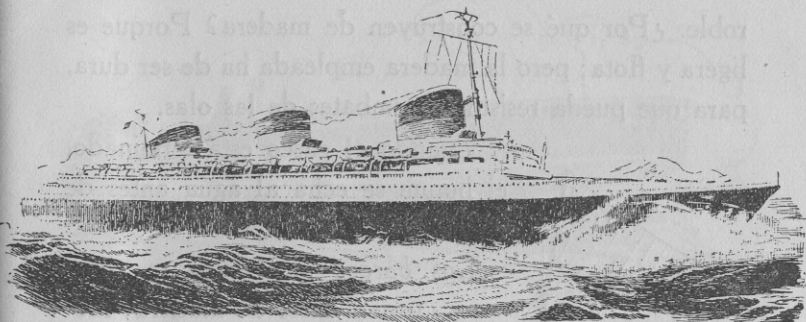
Las claraboyas abiertas en los costados del buque dan paso a la luz y al aire. Cuando hace mal tiempo se cierran herméticamente. ¿Por qué?

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.

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*, *submarinos*, *portaaviones*, etc.

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

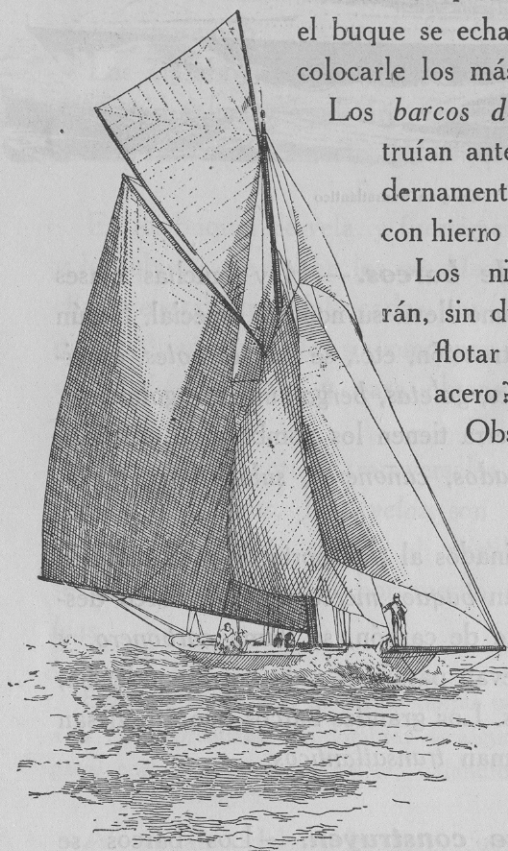
roble. ¿Por qué se construyen de madera? Porque es ligera y flota; pero la madera empleada ha de ser dura, para que pueda resistir los embates de las olas.

Cuando el casco está terminado, el buque se echa al agua antes de colocarle los mástiles.

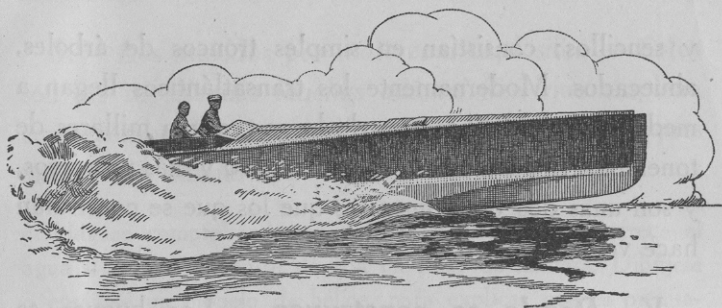
Los *barcos de guerra* se construían antes de madera; modernamente se construyen con hierro y acero. ¿Por qué?

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 juntas 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 pequeños

y sencillos; consistían en simples troncos de árboles, ahuecados. Modernamente los transatlánticos llegan a medir más de 300 metros de largo, cargan millares de toneladas, tienen camarotes para 2.000 y más pasajeros, y son unas dos 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.º *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.

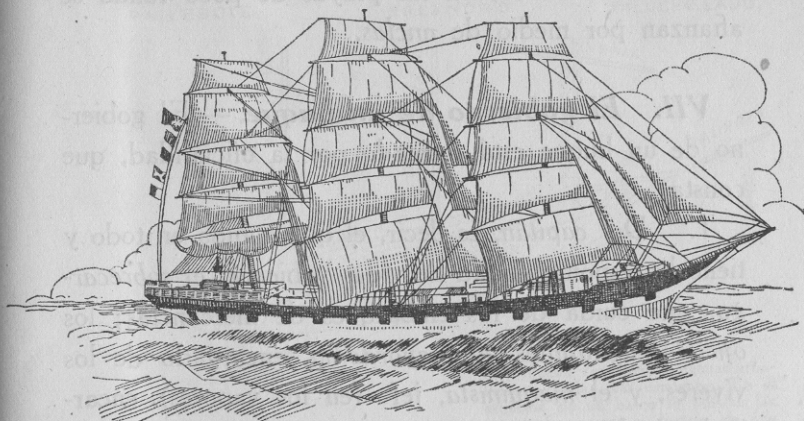
2.º *Los movidos por máquinas de vapor, llamados vapores.* — Hay dos clases de vapores: los que se mueven impulsados por unas ruedas de paletas, situadas en sus costados, y se usan solamente para navegar en los ríos o lagos de poco fondo, y los movidos por una o varias hélices colocadas en la popa del buque.

Las máquinas de los buques queman carbón como combustible, y también gastan espesos aceites minerales (*aceites pesados o mazut*).

3.º *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 la 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

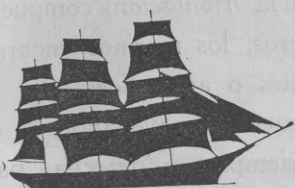
el velero, porque no gasta carbón; tiene, en cambio, dos inconvenientes: la lentitud y sobre todo la imposibilidad de moverse si no sopla el viento. Los grandes transatlánticos andan (con buen y mal tiempo) a una velocidad media de 25 millas por hora (unos 46 kilómetros). Los vapores de comercio andan 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 "roca de los vientos", señala siempre hacia el Norte.

Cuando los buques están en los puertos deben permanecer *amarrados*; en las 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.º 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.



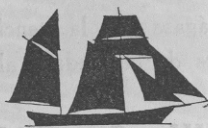
FRAGATA



CORBETA (Brik-barca)



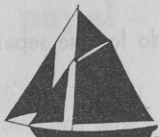
BERGANTIN GOLETA



GOLETA



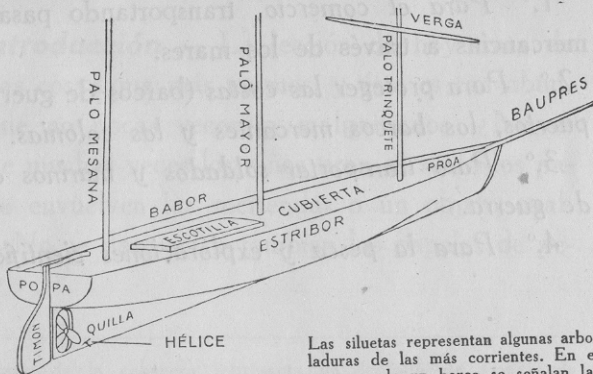
PAILEBOTE



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.º 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, siguen siempre su 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.º *Para el comercio*, transportando pasajeros y mercancías a través de los mares.

2.º *Para proteger las costas* (barcos de guerra), los puertos, los barcos mercantes y las colonias.

3.º *Para transportar soldados y marineros en caso de guerra.*

4.º *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 diversas 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 de *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 mayores 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

pel seco se arrolla
en forma de bo-
binas. Hay máqui-
nas de fabricar pa-
pel cuyo mecanis-
mo tiene 80 ó 100
metros de largo,



Obreros pulverizando la
corteza de arbustos

pudiendo producir una banda de papel de cinco
metros de ancho, a razón de 200 por minuto, o
sea 75.000 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 com-
prensión de ésta, es el
que se emplea en algu-
nos apartados lugares de
la China. La rudimen-



Obreros chinos moliendo la pasta con un mazo movido a 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 rajás, como se hace con el salchichón. Las rajás 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 frá-giles hojas, volviendo hacia abajo el tamiz, y cuando el montón contiene ya un millar, ponen peso encima para ayudar a secar-las. 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 *satínados*, 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.

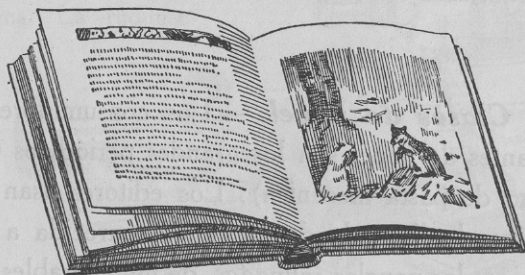
El comercio y la industria emplean los papeles de embalaje, fuertes y resistentes; las *celulosas* transparentes como el cristal, el papel *de seda*, el papel *de fumar*, muy dañino a los bronquios humanos.

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.



ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PREFACIO	5
El aire	
I. Introducción	7
II. Lo que es el aire	7
III. De qué se compone el aire	8
IV. El aire impuro y la ventilación	9
V. Su utilidad	9
El gorrión	
I. Introducción	13
II. Sus costumbres	13
III. Su estructura	14
IV. Su utilidad	15
Las raíces	
I. Introducción	17
II. La utilidad de la raíz para la planta	17
III. Clases de raíces	20
IV. Utilidad de las raíces para el hombre	22
El conejo	
I. Introducción	23
II. Sus costumbres	24
III. Su estructura	25
IV. Utilidad del conejo	26

La creta o tiza

	Págs.
I. Introducción	27
II. Sus cualidades	27
III. Su utilidad	28
IV. De qué está hecha	28

El trigo

I. Introducción	29
II. Cómo crece el trigo	30
III. Sus partes	32
IV. La cosecha	32
V. La separación del grano	33
VI. Manera de usar el trigo	33

La taza y su plato

I. Introducción	35
II. Sus partes	35
III. Sus cualidades	36
IV. Su fabricación	36

Los sólidos, los líquidos y los gases

I. ¿Qué es un sólido?	39
II. ¿Qué es un líquido?	39
III. ¿Qué es un gas?	40

El asno

I. Introducción	43
II. Sus costumbres	44
III. Su estructura	45
IV. Su utilidad	46

Una moneda de diez céntimos

I. Introducción	47
II. Descripción	47

Págs.

III. De qué está hecha	48
IV. El cuño	48
V. Cómo se hacen las monedas	49
VI. Su utilidad	50

El agua

I. El agua es un líquido	51
II. Propiedades del agua	52
III. Otros estados del agua	53
IV. De dónde proviene el agua que usamos	56
V. Su utilidad	58

El ratón

I. Introducción	61
II. Costumbres del ratón	61
III. Su estructura	62
IV. Los ratones son animales dañinos, en el sentido de que son destructores	63
V. Los enemigos del ratón	64

Las hierbas

I. Introducción	65
II. Variedades de hierbas	65
III. Su crecimiento	65
IV. Su utilidad	66

La rosa

I. Introducción	67
II. Clases de rosas	67
III. Cómo crecen las rosas	68
IV. Su utilidad	68

El guisante

Págs.

I. Introducción	69
II. Las partes de la planta	69
III. Cómo crece el guisante	71
IV. De qué está compuesto el guisante	71
V. Cuándo se recolecta	72
VI. Su utilidad	72

La mariposa

I. Los tres períodos de su vida	73
II. La oruga	74
III. La crisálida o ninfa	76
IV. La mariposa	77
V. De qué depende su belleza	79

La nieve

I. Cualidades de la nieve	81
II. Lo que es la nieve y cómo se forma	82
III. ¿Por qué es blanca la nieve, viniendo del agua que es incolora?	83
IV. Dónde se encuentra	84
V. Su utilidad	86

El perro

I. Introducción	87
II. Clases de perros	87
III. Las costumbres del perro	90
IV. El alimento del perro	91
V. Su estructura	91
VI. La utilidad del perro	92

Cómo viven las plantas

I. Introducción	95
II. El alimento de las plantas	96

Págs.

III. Cómo respiran las plantas	97
IV. Lo que exhalan las plantas	98
V. La influencia de la luz sobre las plantas	99
VI. Las luchas por la vida en las plantas	100

La aguja

I. Introducción	101
II. De qué está hecha la aguja	101
III. Su forma y sus partes	102
IV. Sus cualidades	102
V. Cómo se hacen las agujas	103
VI. Su utilidad	104

El vapor de agua, las nubes y la lluvia

I. El vapor de agua	105
II. La condensación	107
III. Las nubes	108
IV. Clases de nubes	108
V. La lluvia	111

La hiedra

I. Introducción	113
II. La hiedra y los árboles de hojas perennes	114
III. La hiedra es una planta trepadora	114
IV. Sus partes	115
V. Produce flores y frutos	116
VI. Su utilidad	116

El hielo

I. Sus cualidades	117
II. El agua se convierte en hielo	118
III. El hielo se convierte en agua	118

	Págs.
IV. Lo que hace el agua cuando se hiela	119
V. Cómo se hiela el agua del estanque	121
VI. Utilidad del hielo	122

La abeja

I. Introducción	123
II. Clases de abejas	123
III. La abeja es un insecto	124
IV. Las partes de su cuerpo	125
V. La colmena	129
VI. La vida de una abeja	132
VII. Sus costumbres	133
VIII. La colonización	133

El cacao

I. El árbol del cacao	135
II. Las flores	136
III. Los frutos	136
IV. Las semillas	136
V. En qué se convierten las semillas	137
VI. El cacao es un buen alimento	138

La ardilla

I. Su aspecto general y sus costumbres	139
II. Su alimento	140
III. Su estructura	140
IV. Sus pequeñuelos	144
V. Los depósitos para el invierno	144
VI. El sueño invernal	144
VII. Su utilidad	146

Los icebergs y los glaciares

I. Un glaciar o helera	147
II. Los icebergs	152

Los árboles

Págs.

I. Introducción	153
II. Clases de árboles	153
III. Sus partes	153
IV. Utilidad de los árboles	155
V. Las selvas	156

La acción del agua sobre los sólidos

I. Sólidos que pueden ser disueltos en agua	159
II. Sólidos que absorben el agua	159
III. Sólidos en los que no penetra el agua	161
IV. Sus cualidades	161

La cabra

I. Descripción general y género de vida de la cabra	163
II. Su alimento	164
III. Las partes de su cuerpo	165
IV. La cabra tiene que rumiar su alimento	167
V. Su utilidad	169

El ladrillo

I. Introducción	171
II. Las cualidades de los ladrillos	171
III. De qué están hechos	171
IV. Cómo se hacen los ladrillos	172
V. Su utilidad	173

La oveja

I. Introducción	175
II. Sus costumbres	175
III. Su estructura	177
IV. Su utilidad	178

	La madera	Págs.
I.	Introducción	179
II.	¿Qué es la madera?	180
III.	Clases de madera	180
IV.	Dónde se produce la madera	181
V.	Cómo se prepara para ser utilizada	182
VI.	Su utilidad	183

	El cuchillo	
I.	Introducción	185
II.	Sus partes	185
III.	El cortaplumas	186
IV.	Cómo se fabrican	187
V.	Dónde se fabrican	188
VI.	Su utilidad	188

	Los barcos	
I.	Introducción	189
II.	Las partes de un barco	190
III.	Clases de barcos	193
IV.	Cómo se construyen	193
V.	Dónde se construyen	196
VI.	Cómo andan los buques	196
VII.	El gobierno de un buque	198
VIII.	Su utilidad	200

	El papel	
I.	Introducción	201
II.	De qué se fabrica el papel	202
III.	Cómo se hace la pasta para papel	202
IV.	Cómo se fabrica el papel	203
V.	Clases de papel	205
VI.	Su utilidad	206

