

Lecciones de Cosas



P LT
1921
NUA 2



00160159



S. A. INDUSTRIAS GRÁFICAS



VICTORIA

SEIX & BARRAL HERMS.
BARCELONA

3-

OMAR GARDEI

Nº. 119-E3-OR.35

LECCIONES DE COSAS

3
DONACION
OMAR GARDET
Y FAMILIA

Maria b. M. de Tagatti

C. B. NUALART

LECCIONES DE COSAS

LIBRO SEGUNDO



I. G. SEIX & BARRAL HERMS., S. A. - EDITORES

Provenza, 219 :: BARCELONA

1921

BIBLIOTECA NACIONAL
DE MAESTROS

Allegato al N.º 2.º

ES PROPIEDAD

COPYRIGHT, 1921, by I. G. Seix & Barral Herms., S. A. - Barcelona

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

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

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

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

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

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 gusano de seda

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Despertar el interés de los niños por la industria de la seda (*sericultura*) y por los admirables instintos de los insectos.

I. La vida del gusano de seda.—a) Los huevos son del tamaño de una semilla de mostaza y se asemejan a los de las otras clases de mariposas. La hembra pone de 250 a 400 huevos en las hojas de la morera.

b) El *gusano de seda* es una larva u oruga que al

El grabado de la cabecera representa gusanos de seda puestos sobre hojas de morera.



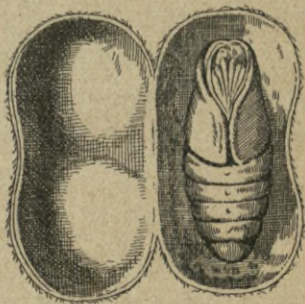
Capullo de gusano
de seda

principio parece un gusanito negro con diez y seis patas. ¿Cuántas tiene la oruga de la mariposa de la col? La de la seda tiene, a cada lado de la cabeza, siete ojos muy pequeños, no parecidos a los nuestros, sino muy rudimentarios.

El gusano de seda, a semejanza de la oruga de la mariposa de la col, come vorazmente y crece muy deprisa. Se alimenta de la hoja de la morera; sin duda podría también comer col; pero no le sienta bien y, si la come, la seda que produce no es de buena calidad.

La boca del gusano de seda es grande y fuerte, adecuada para comer mucho. Después de ocho días de haber salido del huevo, cambia de piel. Sigue comiendo cinco días más, transcurridos los cuales muda otra vez. Una tercera muda se realiza pasados otros cinco días, y al cabo de otros varios el animal se despoja de su piel y se convierte en *crisálida*.

El gusano se come la



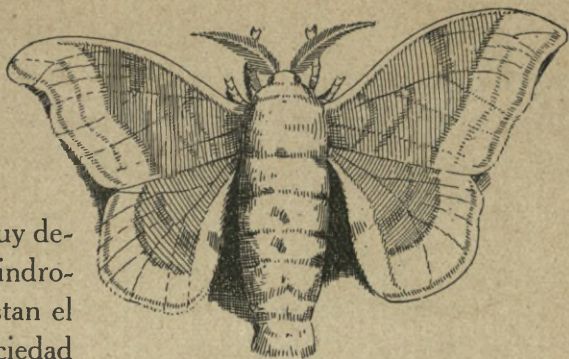
El capullo cortado y abierto mostrando
la crisálida

piel cada vez que la cambia.

El gusano de seda es un animal muy delicado y melindroso. Le molestan el ruido, la suciedad y el frío. Los que

se dedican a criarlo procuran que esté siempre limpio y caliente, y andan sin hacer ruido, porque de lo contrario saben que lo matarían.

Cuando el gusano de seda ha alcanzado su completo crecimiento, deja de comer, y diez días antes de la última muda empieza a prepararse para convertirse en crisálida. Segrega entonces, por dos orificios que tiene debajo de su mandíbula, un jugo pegajoso que se endurece al contacto del aire y se convierte en un *hilo de seda*. El animal lo hila sin interrupción, hasta que alcanza una longitud de 40 a 50 metros aproximadamente. El gusano trabaja durante todo un día en la producción de este hilo, construyendo con él una especie de tienda. Después, durante tres días, el animal trabaja en el interior de esta tienda, hilando una especie de bola de hilo de



Mariposa macho

seda: el *capullo*. Esta bola o capullo viene a ser como su nido; el gusano se coloca en el centro y continúa hilando a su alrededor.

Enséñese a los niños cómo se devana un ovillo. Nosotros devanamos del interior al exterior; el gusano de seda devana de fuera para adentro.

Cuando este nido confortable está terminado, el gusano lo recubre interiormente con una especie de goma, y luego cesa en su trabajo. Durante este tiempo la bola se ha alargado.

c) La *crisálida*. Después aparece una piel envolviendo el cuerpo del gusano, y éste queda transformado en *crisálida*.



Mariposa hembra
poniendo huevos

Obsérvese que esta historia es exactamente igual a la de la oruga de la mariposa de la col.

La *crisálida* duerme durante unos quince días.

d) La *mariposa*. Transcurrido este período, el animal transformado pugna por liberarse, rompe su

piel de crisálida, humedece la goma con su boca, aparta los hilos de seda con su cabeza y patas, y por último sale afuera.

El animalito es ahora una mariposa de un color crema pálido, con cuatro alas, seis patas y dos antenas. Sus ojos son ya más perfectos. ¿Por qué? Porque un insecto que vuela necesita tener la vista más aguda que una oruga, que sólo se arrastra.

La mariposa del gusano de seda no crece más y vive tan sólo el tiempo necesario para poner huevos.

II. La seda.— La seda se saca del capullo que ha hilado el gusano, y para ello es necesario destruir éste, generalmente por medio de la ebullición. Hábiles obreras buscan el cabo del hilo y lo desenvuelven, uniéndolo a otros y formando las madejas. ¡Imaginad los millares de capullos que se necesitan para tejer un solo vestido de señora!

También se saca del gusano de seda el *pelo de gusano*, que sirve para montar los aparejos de los pescadores.

III. Países en que se halla.— El gusano de seda se halla en España, principalmente en Valencia, Murcia y Sevilla, produciendo una calidad de seda excelente.

Italia produce mucha seda, pero los países donde

el gusano se cría en mayor escala son la China y el Japón.

Allí los gusanos se crían en los mismos árboles de morera, en los jardines, y son mujeres las que cuidan de ellos y recogen la seda. En Italia tienen que criarlos en invernaderos.

IV. Utilidad de la seda.

Díganse nombres de cosas hechas con seda.

La seda se usa para blusas de señora, vestidos, cintas, cortinas, visillos, guantes, medias, almohadones, sombrillas, objetos del culto, bordados, aplicaciones eléctricas, etc. Se tiñe de varios colores, porque la seda tal como se saca del capullo, es decir, la que se llama *seda cruda*, tiene un color amarillo pálido.

V. Las imitaciones de la seda.—El inmenso consumo que de la seda se hace en el mundo, ha creado la necesidad de complementar el cultivo natural del gusano mediante la industria humana. Sirviéndose de combinaciones químicas a base de celulosa (producto que se extrae de la madera), aquélla imita calidades de hilo que, una vez tejidos y terminados, producen la ilusión de la seda, pero sin alcanzar su resistencia ni su duración. Muchas personas toman estas imitaciones como seda verdadera.

El carbón

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar lo que es el carbón, cómo se obtiene, sus cualidades y utilidad.

I. Introducción.—Es fácil imaginar lo que sería de nuestra vida si no poseyéramos madera ni hierro, dos cosas tan necesarias para la fabricación de utensilios, objetos y máquinas.

Intenten los niños representarse lo que sucedería, cómo se transformaría nuestra vida, si llegaran a faltar esas dos materias.



Mínero trabajando en una galería

Hoy nos ocuparemos de otra materia que desempeña un papel importantísimo en nuestra vida: es el carbón. Trátase de una de las más urgentes necesidades del mundo.

II. ¿Qué es el carbón?—El carbón no es un metal, como el hierro, aunque se encuentra con frecuencia en la proximidad de las minas de hierro, El carbón es un *mineral*.

Aunque parezca extraordinario, lo cierto es que el carbón no ha sido siempre un mineral; en otro tiempo, el carbón pertenecía al reino vegetal, pues está formado de árboles y plantas.

La primera gran diferencia que se observa entre la madera y el carbón, es la referente al color. ¿Cómo han podido cambiar tanto los vegetales hasta convertirse en carbón? En lejanos tiempos y debido a la acción de las aguas, selvas enteras fueron recubriéndose de tierra hasta desaparecer por completo. Grandes cambios tuvieron entonces efecto, alterándose la distribución de tierras y aguas en la superficie del planeta. Masas de tierra y rocas se amontonaron encima de esas selvas hundidas, que quedaron así reciamente apretadas. Así han permanecido millares de años, hasta que, mezclados sus troncos y hojas

con otras materias, se han ido convirtiendo en carbón.

III. Cómo se obtiene. — Los niños pueden comprender que el carbón se obtiene en las minas, como el hierro.

El carbón se extrae de los *filones*, empleando la



Los altísimos ascensores que extraen el carbón de los pozos, en una mina de carbón de Pensilvania (Estados Unidos)

piqueta; pero en las minas de carbón también se usa la dinamita (*barrenos*), como en las canteras, para desprender grandes bloques de mineral.

Los mineros que trabajan en estas minas están expuestos a muchos peligros. A veces los matan las explosiones de gas (*grisú*), que se desprende de la hulla; otras, se asfixian por falta de aire y, otras, perecen a causa de alguna inundación de la mina o sepultados en algún desprendimiento de tierras.

Piensen los niños en lo difícil que es escapar por los pozos, únicas vías que van a parar al exterior, y lo dura que es la vida del minero.

IV. Las cualidades del carbón.—El carbón es opaco. Díganse otras substancias opacas. Es negro, brillante, frágil y, además, *inflamable*.

Citen los niños otras materias inflamables.

V. Dónde se halla.—El carbón se halla en muchas comarcas del mundo. En Norteamérica, Inglaterra, Alemania, Bélgica y Francia, se extraen grandes cantidades. En España se extrae, principalmente en Asturias, en la provincia de Córdoba y en otras. Los lugares donde se hallan importantes filones de carbón se llaman *cuencas carboníferas*.

VI. Su utilidad.—El carbón se usa para cocer nuestros alimentos, para calentar las casas, para mo-

ver las máquinas de las fábricas, las locomotoras y los vapores, para fundir metales.

También se usa el carbón para producir el gas del alumbrado.

Explíquese que es principalmente este gas el que hace al carbón inflamable.

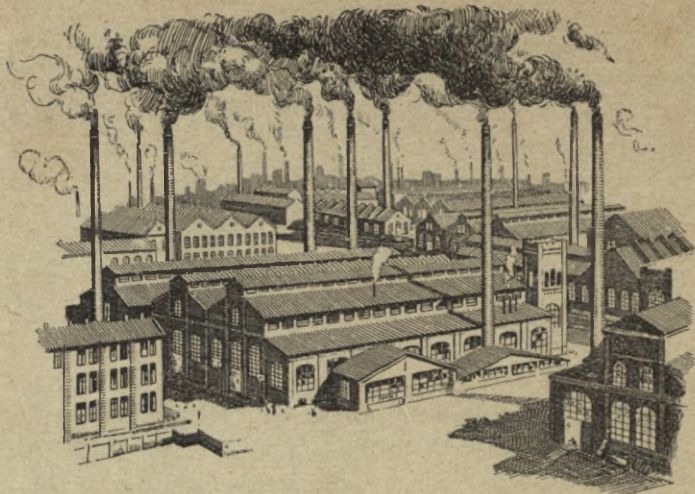
¿Han visto los niños los gasómetros? Es allí donde se extrae el gas de la hulla. El carbón que queda es lo que se llama carbón de *coke*.

Del carbón se extrae también *alquitrán*, y el alquitrán destilado produce la *parafina* de las velas.

De los productos de la destilación del carbón resultan los brillantes colores de las *anilinas*.

Explíquese el uso que se hace del alquitrán para proteger los materiales expuestos a la intemperie; lo que se hace de la parafina y de las anilinas.

VII. El carbón de hulla y la civilización.—La diferencia existente entre la vida de la humanidad actual y la de los tiempos primitivos, es debida casi por entero a la utilización del carbón. El hombre ha dominado en parte el espacio y el tiempo, valiéndose de este precioso combustible, que sirve tanto para crear las máquinas, como para hacerlas luego funcionar. Con el carbón se prepara el hierro, el acero y otros metales; con él se impulsa el movimiento de transportes por tierra y mar. Sólo tiene dos similares inferiores en la importancia de sus múltiples oficios: la fuerza hidráulica, que se transforma en energía eléctrica, y el petróleo.



En las regiones industriales, las chimeneas de las fábricas se elevan a centenares, coronadas por los penachos de humo, símbolo del trabajo industrial

Desde la antigüedad es conocido en Europa el carbón de hulla. Un contemporáneo de Alejandro Magno, el filósofo y orador griego, Teofrasto, cuenta que los forjadores de su tiempo consumían *carbón de tierra*, refiriéndose a la hulla que se encontraba en Liguria. En general, nuestros antepasados despreciaban el carbón fósil. Algunas obras de los romanos fueron construídas sobre capas macizas de carbón, sin que aquellos inteligentes arquitectos hicieran el menor caso.

En la Edad Media, el uso de carbón mineral fué repetidas veces privado en las ciudades, bajo el pretexto de ser contrario a la salud y al ornato público (?); realmente, lo impedían sus enemigos, cuyos intereses se veían amenazados por la aparición del nuevo combustible.

Hasta el siglo XVI, no se tiene noticia de una explotación organizada. Esto fué en lugares que todavía hoy conservan un primer rango carbonero: la región de Lieja (Bélgica) y la de Newcastle, en Inglaterra.

El carbón mineral dió a la metalurgia un impulso formidable, desde su aplicación intensa hacia los años de 1815. Los altos hornos fueron rápidamente perfeccionados y las dimensiones de los objetos forjados rebasaron los estrechos límites en que se vieron constreñidos mientras para fundir mineral de hierro no se contaba con otro combustible que el carbón de madera. Entonces todo era ínfimo, la cantidad y calidad. El carbón mineral ha permitido alcanzar en los altos hornos modernos temperaturas considerables.

El carbón no solamente es una fuente abundante de calor, luz y energía mecánica, sino que es la primera materia de donde se extraen un sinnúmero de valiosos productos irreem-



El «expreso» rapidísimo devora los kilómetros sobre la vía férrea, gracias a la fuerza que el carbón le presta

plazables, entre los que se cuentan numerosos perfumes, explosivos, anilinas, colorantes y productos farmacéuticos. El *benzol carburante*, parecido a la bencina, que pone en marcha los motores de explosión, se extrae también del alquitrán, que es un residuo del carbón de hulla.

La perspectiva de que las minas de carbón puedan agotarse (y este temor aparece tan pronto como se conocen las enormes cifras de extracción), es inquietante para la humanidad. Un especialista, M. Warington Smyt, de Londres, calcula que en 1914 se extraían en las minas de todo el mundo, durante todas las horas del día y de la noche, ¡21.666 toneladas cada quince minutos!; y la intensificación de las explotaciones va siempre en aumento.

La catástrofe que significaría para el mundo el agotamiento del carbón, que arrastraría a la miseria más espantosa una gran parte de la humanidad, no puede producirse en muchos años, porque constantemente nuevos yacimientos van substituyendo los que se agotan. El globo terráqueo guarda todavía enormes cantidades de carbón distribuidas por todos los continentes; y a veces estos yacimientos, aunque conocidos, no se explotan por su situación lejana de los países civilizados. La humanidad, empujada por sus necesidades, irá explotando todo el carbón del mundo, hállase donde se hallare.



Árboles frutales

OBJETO DE LA LEC-
CIÓN.—Enseñar a los
niños algo referente a la formación de las frutas y obser-
var las formas de sus distintas clases.

I. Introducción.—Es sabido que las frutas se
dan en árboles y arbustos.

Digan los niños los nombres de las frutas que conocen:
manzanas, peras, etc.

Estos árboles se llaman *frutales*. Los hay de dos
clases: una que da frutos secos, y otra que los pro-
duce jugosos. Aquí sólo vamos a tratar de los
segundos.

II. Cómo crece el fruto.—Todos los árboles
tienen un tronco que se fija sólidamente en el suelo
por medio de raíces. El tronco principal se divide
en ramas, y éstas a su vez en otras ramitas, en
las que crecen las yemas, las hojas, las flores y
los frutos.

Para vivir los niños necesitan aire y alimento; lo mismo les sucede a los árboles. *Las raíces absorben el alimento del suelo*; éste se distribuye por el tronco, las ramas, las hojas y los frutos, en forma de *savia*. ¿Pero cómo deben respirar los árboles? *Los árboles respiran por medio de las hojas*.



Sección
de un melocotón

¿Habéis visto alguna vez un manzano o peral florido? Esas hermosas flores no tardan en marchitarse y caer. Cuando desaparecen los pétalos, de la flor sólo queda su parte central, el *pistilo*.

El pistilo aparece como un pequeño tallo: en su base se distingue un abultamiento llamado *ovario*. Es éste el que crece y se convierte en una manzana o pera. Si cortáramos por la mitad un ovario de flor de manzano, hallaríamos dentro cinco pequeñas *semillas*.

Cuando el ovario, al crecer, se ha convertido en una manzana, queda envuelto por una gruesa capa de *pulpa*, que es la parte de la fruta que comemos. Esta pulpa crece mediante las sustancias nutritivas que le vienen del tronco del árbol. Al quedar formada la fruta y al haber alcanzado su tamaño definitivo, cada una de las semillas queda encerrada en una cápsula coriácea.

La parte gruesa y carnosa de la fruta no es más que una capa protectora de las semillas, y a su vez está protegida por una *piel*. Esta, en una misma fruta o en distintas clases de ella, adopta una gran variedad de colores y sirve para impedir que la pulpa se seque por la evaporación de sus jugos.

La fruta es, pues, el ovario, la caja de las semillas de un árbol. ¿Y para qué sirven estas semillas? De ellas nacen los nuevos árboles, pues cada semilla contiene un arbolito dormido. Las frutas tienen por objeto, en la Naturaleza, la producción de nuevos árboles; pero nosotros las utilizamos para nuestro alimento.

Téngase en cuenta que muchos árboles se reproducen también por sus *estacas*, porque tardarían mucho en crecer de la semilla: cerezos, ciruelos, etc.

III. Los principales árboles frutales.—En nuestro país los principales son: el naranjo, el manzano, el peral, el cerezo, el ciruelo y el melocotonero.

1.º *El naranjo*.—Se da principalmente en Valencia. Su fruta, la naranja, es de las más hermosas y sanas. Una gran parte de ella se exporta al extranjero.

Obsérvese la diferencia entre la naranja, la mandarina, la lima y el limón. Examinense sus *cascos* o *gajos* y las semi-



Sección
de una manzana

llas que contienen. Obsérvense, además, las celdillas que forman su pulpa y que están llenas de *zumo*.



Un fruto seco
muy común,
la nuez

La naranja es un fruto de invierno. Su flor es el *azahar*, con la que se fabrica el agua de este nombre.

Recuérdese el uso que se hace de la flor y del agua de *azahar*.

2.º *El manzano*.—Éste se produce principalmente en el norte de España.

Examínense algunas variedades y díganse sus nombres.

Con el jugo fermentado de la manzana se fabrica una bebida llamada *sidra*.

•La pulpa de la manzana, aunque jugosa, tiene cierta dureza. El *pedúnculo* es corto y resistente, para poder soportar el peso de la fruta. En el extremo opuesto al pedúnculo, quedan en la fruta los restos del cáliz secos, de color pardo. ¡Qué bien protegidas están las semillas por las paredes coriáceas que las encierran, por la gruesa pulpa y por la piel exterior!

3.º *El peral*.—Este árbol florece en primavera; en esta estación aparecen sus lindas flores blancas. Obsérvese la forma de la fruta. Las otras frutas son casi todas ovaladas o esféricas; ésta tiene su forma especial: *forma de pera*, se dice vulgarmente.

Las peras son generalmente más jugosas que las

manzanas. Se hace con ellas un *vino de peras* muy apreciado en ciertos países. La pera no es tan saludable como la manzana.

4.° *El ciruelo*.—¿Qué hallamos en el interior de una ciruela? Un *hueso*. Éste es una cubierta durísima que envuelve la semilla.

Si abrimos este hueso encontramos dentro una almendra; ésta es la semilla del árbol. Alrededor de su cáscara se encuentra la pulpa de la ciruela, que es lo que comemos. Es más blanda que la de la pera, pero su semilla, como se ve, está también muy protegida. La pulpa de la ciruela está protegida a su vez por una piel gruesa. Obsérvese la graciosa forma de la ciruela y el color de sus flores.

5.° *El cerezo*.—Éste es conocido por sus hojas puntiagudas con rebordes aserrados. El aspecto del árbol florido es delicioso en primavera.

Observa una de sus flores; tiene *sépalos* verdes, en parte soldados y doblados hacia abajo; sus cinco *pétalos* encierran de quince a veinte *estambres*, cuyas cabecitas están recubiertas de *polen*. En el centro de la flor se halla el depósito de semillas, que aparece como un saquito verde prolongado en su parte superior: es el *pistilo*.



Sección
de una cereza

El fruto, al madurar, toma un color encarnado más o menos obscuro. Hay variedades de color amarillento, y otras casi negras.

Su pulpa es blanda, con un hueso en el centro que encierra una sola semilla. Las cerezas tienen un pedúnculo largo y delgado. ¿Por qué no corto como el de las manzanas? No lo necesitan, por su poco peso.

IV. La utilidad de los árboles frutales.—Todas las frutas se comen crudas, cocidas o en confitura, conservadas en su jugo, en latas o frascos especiales, o secas (ciruelas, pasas). La madera de algunos árboles frutales, como el cerezo, se utiliza para la fabricación de muebles.

V. Arbustos frutales.—Algunos arbustos frutales y silvestres crecen en los bosques y montañas. La *zarzamora* es uno de ellos, y en muchos casos el *frambueso* se halla también en estado silvestre. El *grosellero* se cultiva en jardines. Todos estos arbustos producen flores, las cuales se convierten en frutos.

VI. El grosellero.—Observemos sus hojas; son más bien gruesas y tienen tres puntas. Las frutas o *grosellas* están agrupadas en racimos, hallándose cada grosella inserta en el pedúnculo central; por medio de otro más pequeño. El exterior de la fruta está recubierto por una piel; en su interior hallamos una



Zarzamora

substancia jugosa y *pepitas*. Éstas son las semillas, de modo que la grosella es en realidad la caja de las semillas.

La flor de la grosella es insignificante por su color verdoso. Las grosellas se comen crudas o en confitura. En España no abundan mucho.

VII. La zarzamora.—Crece en los márgenes de los caminos. Las ramas son muy largas y están defendidas por fuertes y agudas espinas. Sus hojas están dispuestas en grupos de tres, una a continuación del *pecíolo* y las otras a cada lado de la principal.

Cada fruta, que se llama *mora*, parece compuesta de un grupo de pequeños frutos o *bayas* formando una masa compacta. En realidad, cada baya es una

fruta y contiene una semilla; por eso la mora es un fruto *compuesto*.

Cuando las moras empiezan a formarse son de color verde, después se tornan encarnadas, y cuando están bien maduras son negras. Se comen crudas y en confitura.

VIII. El frambueso.—Este arbusto se cultiva, pero también se encuentra silvestre. Brotan de él unos tallos verticales, que son *biánuos*, pero las raíces son *perennes*.

Uno de estos tallos crece el primer año, pero no produce fruto hasta el segundo, y después muere. El tallo que creció el año anterior es el que producirá frutos en el siguiente. La frambuesa es, como la mora, un fruto compuesto, y tiene un aroma muy agradable. Su fruta es generalmente colorada, pero también puede encontrarse blanca o amarillenta. Se come cruda o hecha dulce.





Los dientes

OBJETO DE LA LECCIÓN.— Enseñar cómo cada clase de dientes está adaptada al uso que de ellos se hace.

I. Introducción.—¿Son todos los dientes iguales? ¿Son todos los animales idénticos? ¿Se alimentan todos de las mismas substancias? Si se alimentan de distinta manera, es muy probable que se les haya provisto de dentaduras también diferentes.

Los niños pueden comparar los incisivos con un cuchillo, los caninos con la lezna del zapatero y los molares con dos piedras chatas o planas por un lado.

II. Los dientes del gato.—Todos los niños tienen ocasión de poder observar los dientes del

El grabado representa una cabeza de tigre. Con las fauces abiertas nos muestra su poderosa dentadura. El gato la tiene semejante. Es como un tigre en miniatura.

gato. ¿A qué se parecen? El gato tiene en el frente de sus mandíbulas cuatro dientes largos, fuertes y agudos como colmillos: dos arriba y dos abajo. ¿Se



Los roedores tienen los dientes como un escoplo de carpintero

tocan por las puntas? No, únicamente se yuxtaponen. Entre los dos de cada mandíbula hay unos dientecitos pequeños y cortos.

¿Qué otros animales tienen dientes como éstos? El león, el tigre, el leopardo; todos ellos terribles y llamados *animales de presa*. Cazan otros animales vivos, saltando sobre ellos, y les clavan en las carnes estos largos colmillos, que les sirven para agarrar, sujetar la presa y matarla; por eso tienen que ser muy fuertes al mismo tiempo que muy agudos. Estos animales tienen otros dientes para masticar y moler, colocados a los lados de los colmillos en ambas mandíbulas.

El gato, el perro, el león, etc., son animales de mucha fuerza, pero de poca resistencia comparados con el caballo, el asno, el camello, etc. En un momento dado son capaces de desarrollar una gran cantidad de energía, pero necesitan luego largas horas de reposo. En Bélgica y Alemania, no obstante, se hace que los perros trabajen tirando de pe-

queños carros que utilizan para llevar géneros a los mercados y repartir encargos.

III. Los dientes de la oveja.—¡Cuán diferentes son los dientes de la oveja! Con éstos no se puede coger ni sujetar un animal vivo que lucha por desasirse. La oveja se contenta con comer hierba, zanahorias y otros vegetales. ¿Has observado que no tiene dientes en el frente de su mandíbula superior? ¿Acaso los ha perdido? No; no los ha tenido nunca. En vez de ellos, posee una especie de encía dura, que se adapta a los dientecitos agudos de la mandíbula inferior. Cuando la oveja toma un manojo de hierbas con sus labios y lengua, los dientecitos lo comprimen contra la mandíbula superior y la hierba queda cortada.

La oveja no necesita mascarla en seguida. La hierba va a parar a uno de sus estómagos, y allí queda hasta que el animal está en disposición de ocuparse de ella; mientras tanto, sigue cogiendo hierba hasta que tiene bastante. Entonces la oveja se echa en el suelo, se hace venir a la boca la hierba, en forma de pequeñas bolas, y la mastica cuidadosamente (*rumía*). ¿Con qué dientes la mastica? Con los que están situados a los lados de las mandíbulas, llamados *molares*. Procura observar

una oveja, una vaca o una cabra rumiando, cada vez que tengas ocasión para ello.



Cráneo de un mono mostrando los dientes

IV. Los dientes del mono.—Los monos comen frutas, nueces y granos. Algunos tienen treinta y dos dientes, como nosotros, y otros treinta y seis. Cuatro de éstos son agudos y se llaman *caninos*, aunque se diferencian mucho de los dientes

agudos del perro. En un dibujo se puede observar la diferencia. A cada lado de las mandíbulas tiene el mono: dos incisivos, un canino, dos o tres premolares, según las especies, y tres molares.

Toquen los niños y cuenten sus dientes. Comparen su número con el de las personas adultas. Vea cada uno cuántos le faltan.

V. Los dientes de la ardilla.—La ardilla roe las cortezas de los árboles tiernos y rompe las duras cáscaras de las nueces, para comérselas. Su pariente próximo, el castor, roe el interior de los troncos, para que éstos caigan y poder utilizarlos en la

construcción de sus diques. Otros parientes de la ardilla son las ratas, los conejos, los ratones, las liebres, etc., todos ellos *roedores*. Todos tienen en el frente de cada mandíbula dos incisivos cortantes, parecidos a formones o escoplos, dispuestos para cortar. Estos dientes crecen a medida que se van gastando; además, el frente de ellos está recubierto de un esmalte más duro que el de la parte posterior. Ésta se gasta más rápidamente, con lo cual queda la del frente constantemente aguzada. Las materias cortadas con los incisivos son molidas o masticadas luego con los molares.

VI. Otros dientes.— Los *reptiles* tragan enteras sus presas, de suerte que sólo necesitan dientes que las retengan.

Los *peces* tienen también dientes que sólo sirven para retener lo que se tragan, y difieren mucho según las especies.

Los *pájaros*. ¿Por qué no tienen dientes? Su alimento se muele en la *molleja*, y muchos pájaros tragan piedrecitas, para que la molienda se haga más perfectamente.



La dentadura de las serpientes

VII. De qué están hechos los dientes.—La parte blanca de los dientes se llama *esmalte* y es muy dura. Es la delgada capa exterior que recubre los dientes. El interior está formado por el *marfil*, que constituye la parte más importante. Debajo del marfil se encuentra otra substancia amarillenta, parecida a los huesos, que se llama *cemento*. Éste recubre las raíces de nuestros dientes, pero también los lados de las muelas de las ovejas y vacas.



La vaca



El camello

OBJETO DE LA
LECCIÓN.— Enseñar
lo bien adaptado
que está el camello

a su género de vida y al ambiente en que vive.

I. *Dónde vive el camello.*—El camello vive en los desiertos arenosos de Asia y África. ¿Crecen plantas en esas regiones? Sí, plantas espinosas y algunas hierbas, pero poco abundantes. Los desiertos son en general grandes extensiones de color amarillento, en las que se encuentran rocas, pero ningún camino, ni huella de pisadas, ni árboles. Únicamente alrededor de los pozos o fuentes, que aparecen de vez en cuando, hay vegetación y los árboles son numerosos. Estos lugares se llaman *oasis* y se necesita andar muchos días antes de encontrar uno.

Los rayos del sol baten el arenal desierto, cuyo fulgor deslumbra. Si sopla el viento, es cálido y

El grabado de la cabecera representa un viejo camello de dos gibas, llamado de la *Bactriana*.

azota furiosamente, con remolinos de arena el rostro del viajero. Si encuentra una roca lo suficientemente elevada para poder acogerse a su sombra, aquél puede darse por satisfecho.

II. Sus cualidades.—¿Qué clase de animal está mejor acondicionada para vivir en esos parajes? ¿Es acaso el caballo? Las patas de este animal no son lo bastante anchas y se hundirían en la arena. Además, para su alimento necesita hierba, heno y grano, a intervalos regulares, y no gusta de comer plantas espinosas; no puede tampoco pasar días sin beber, y seguramente le cegarían las ardientes arenas del desierto.

¿Podría, pues, utilizarse el buey o el perro en esos parajes? ¿Por qué no podrían vivir allí en buenas condiciones?

El camello, en cambio, puede vivir muy bien en el desierto.

III. Las partes de su cuerpo.—1.^a *La giba.* Ésta es la parte del camello que llama más poderosamente la atención de los niños. La giba es una gran masa grasienta y no una curvatura de la columna vertebral, como podría creerse. Debajo de la giba, el espinazo del camello aparece tan recto y estirado como el del caballo o el asno.

Antes de emprender un largo viaje a través del desierto, los árabes observan atentamente si la giba del camello se halla en buenas condiciones, porque su importancia es para ellos extraordinaria. En efecto: en el desierto no puede hallar el



Camello árabe

camello sino una alimentación insuficiente; por otra parte, tampoco se le puede sobrecargar con su propio sustento. ¿Cómo resolver el problema de mantener el vigor del animal sin alimentarlo debidamente? La solución del problema está en la giba. Esta masa mantecosa es un depósito nutritivo que el animal va gastando cuando no come suficientemente. Si a causa de un prolongado ayuno la giba acaba por desaparecer, el camello tiene que descansar tres o cuatro meses y alimentarse con abundancia; entonces aquélla se abulta y levanta de nuevo.

2.^a *Sus patas.*—Cada pata tiene dos dedos lar-

gos, y cada uno de ellos es uniungulado, a manera de pezuña. Entre los dos dedos se extiende una especie de cojín, plano y elástico, con el que el camello anda perfectamente sobre la arena. La misma



La pata del camello.—De perfil, de frente y por debajo

presión que ejerce el peso de su cuerpo, hace que ese cojín se extienda hasta rebasar los bordes de la pata, impidiendo que se hunda en la arena. Si el camello atraviesa las calles de una ciudad, no se oyen sus pisadas, porque sus patas no hacen ruido como las del caballo.

Comparen los niños las patas del camello con las de otros animales.

3.^a *La cabeza*.—Está dispuesta horizontalmente, en la misma dirección del cuerpo; el *cue*llo es largo y arqueado; las *orejas* son pequeñas, y los *labios* bucales movibles, estando partido el superior.

4.^a *Los ojos y la nariz*.—El camello goza de una vista y un oído muy agudos; puede ver y percibir la

presencia del agua a grandes distancias. Los conductores de caravanas dejan que los camellos busquen los lugares donde se halla agua, cuando están muy faltos de ella, porque esos animales los conocen mejor que los hombres.

Largas pestañas protegen de los rayos del sol y de las arenas que el viento levanta los ojos del camello. Éste puede además cerrar las ventanas de la nariz, cuando lo tiene por conveniente.

Los niños deben comparar las partes estudiadas del camello, con las del caballo, la vaca, el asno, etc.

¿Por qué está su piel recubierta de pelos y no de lana? Porque vive en países cálidos y la lana le sería insoportable.

5.^a *El estómago.*—El de este animal es muy curioso; tiene celdas redondas que son como depósitos de agua. Cuando el camello bebe, estas celdas se llenan de agua y luego se cierran. Así, el camello lleva consigo una reserva de agua dondequiera que vaya. Cuando en sus viajes a través del desierto le asalta la sed, abre una o dos celdas que dejan fluir el agua en su estómago. Por esto



Celdas para el agua en el estómago del camello

puede el camello pasarse una semana sin beber. Si se alimenta de hierba fresca, a veces no necesita agua en quince días, porque la hierba ya contiene una buena parte de líquido; pero si viaja cargado con mucho peso, necesita beber cada tres días. ¿Podría un caballo trabajar en esas condiciones?

IV. Su alimento.

Recuerden los niños que el camello es un rumiante, el mayor de éstos. Tengan además presente que difiere de los otros en que está dotado de incisivos cortantes en la mandíbula superior.

El alimento del camello es vegetal. Come hierbas, hojas y ramitas de árboles, dátiles, granos, etc. Utiliza la hendidura de su labio superior para introducirse el alimento en la boca.

V. Sus singularidades.—1.^a *La manera de andar.*—Primero levanta los dos pies de un solo lado, y después los dos del otro. ¿Es así como anda el caballo?

2.^a El camello se *arrodilla* cuando van a cargarlo o para que monten encima de él. ¿Por qué tiene que arrodillarse? Porque es muy alto; alcanza de dos y medio a tres metros de altura. Debe costarle mucho levantarse del suelo cuando lleva una carga pesada. El camello también se arrodilla para descansar, y sus

dueños le acostumbran a hacerlo cuando se lo piden. Sus rodillas, por otra parte, no sufren nunca heridas, así como la parte del pecho que descansa en el suelo, porque están recubiertas de una piel gruesa y correaosa que hace las veces de cojín protector.

3.^a El camello *grita* con ímpetu cuando se le cargan pesos excesivos, superiores a sus fuerzas.

4.^a Su *carácter*. Es un error creer que el camello es un animal manso y suave; es caprichoso, mal-



Hembra de dromedario
amamantando su cría

humorado, reñidor, y a veces hay que obligarle por la fuerza a arrodillarse para cargarlo. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que generalmente es tratado con mucha dureza.

VI. Su utilidad.—1.º El camello se ha llamado con razón *la nave del desierto*, porque transporta mercancías a través de la inmensidad arenosa. Ni el hombre, ni el caballo, ni el mulo, que es tan resistente, podrían transportarlas, como el camello, a través del desierto. Cuando anda se mece de un lado a otro, como un barco movido por las olas, y son muchas las personas que al montarlo se marean como si estuviesen navegando.

Un camello puede llevar de 250 a 300 kilogramos, es decir, el doble que un mulo. Cuando está cargado anda unos cinco kilómetros por hora, pero al cabo del día es capaz de recorrer más de 50 con su andar constante y paciente.

Hoy se ha introducido el camello en Australia, donde también hay un gran desierto, y ya posee ese continente millares de aquellos útiles animales.

2.º Los árabes toman *leche* de camello y les gusta tanto como a nosotros la de vaca. La prefieren cuando empieza a tomar un sabor agrio. Con esa leche fabrican una mantequilla de inferior calidad.

3.º El *pelo* de camello se utiliza para fabricar ciertas telas, alfombras y correas de transmisión.

VII. Variedades de camellos.—1.ª El camello *árabe*, con una sola giba.

2.^a El camello de la *Bactriana*, con dos gibas. Este camello vive en el Asia Central y soporta muy bien los inviernos crudos, pisando los suelos cubiertos de nieve.

3.^a El *dromedario*, un camello delgado y gracioso, de la misma especie que el árabe, que se utiliza principalmente como montura. Corre velozmente unos 18 kilómetros por hora, y esto durante diez horas diarias, pudiendo resistir semejante esfuerzo dos o tres semanas seguidas.



En el Sahara aparecen los camellos con unas originales literas, que se destinan a transportar las mujeres y niños de corta edad

VIII. El camello y las caravanas.—Los medios de comunicación en los desiertos secos y tórridos, se establecen por medio de caravanas, y la base de ellas son las recuas de camellos que transportan pasajeros y mercancías. Los desiertos del emisferio Norte se extienden, sin interrupción, desde la Mongolia hasta la costa del Atlántico, en África. Esta inmensa zona, que en el Este asiático se llama desierto del Gobi, continúa rodeando el Mar Caspio, atraviesa la Arabia y cruza todo el Norte de África, donde toma el nombre de Sahara. Éste es el mayor desierto del mundo (su extensión equivale a la de toda Europa). En los desiertos de América no se utilizan los camellos.

Las caravanas se forman en los centros comerciales o pueblos importantes, por la reunión de mercaderes y viajeros, cada cual con sus camellos y el personal adecuado para conducirlos. En las caravanas hay *jefes* y *guías*, que ellos mismos eligen. La profesión de guía de caravana es un oficio que exige cualidades extraordinarias y una experiencia muy grande de la vida en el desierto, pues el más pequeño extravío del camino donde se encuentran los pozos de agua y los oasis, supone la muerte de todos los viajeros.

Los camellos de caravana, que en los desiertos de África son llamados *Mehari*, usan jaeces muy pintorescos y de vivos colores. Unos llevan los sacos, cajas o fardos en una especie de albardas; otros sostienen a modo de pabellones contruídos de madera y telas de lana, donde suelen viajar las mujeres o personas delicadas, y otros la silla de montar, que emplean los guías, soldados, etc., etc.



El jabón

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Explicar por qué es necesario el jabón, el efecto que produce y cómo se origina.

I. Introducción.—Si un niño tiene las manos sucias, muchas veces no bastará que se las lave con agua; necesita además jabón. Veamos por qué.

En verano, si un niño corre o se agita, no tardaremos en verle cubierto de sudor; pero no es solamente en esas condiciones que el cuerpo suda. Nosotros sudamos constantemente, aunque no siempre podamos verlo ni sentirlo. El sudor es grasiento, de modo que la suciedad se pega a él como el polvo a los paños húmedos. Sabemos que el agua sola no puede disolver las substancias oleosas, y por lo tanto, no puede limpiar esa suciedad.

Para demostrarlo, introduzcamos en una botella

un poco de aceite y tratemos de verterlo. Parte del líquido queda adherido a las paredes interiores de la botella. Tratemos de lavarla con agua caliente, y constataremos que ésta no logra disolver el aceite. Añadamos ahora un poco de *sosa* al agua, y agitemos la mezcla. El aceite de la botella desaparece, y ésta queda completamente limpia.

¿Qué es, pues, lo que ha quitado la grasa? La *sosa*, que *la ha disuelto*.

La *sosa* mezclada con agua se llama una *solución de sosa*. ¿Debemos, por lo tanto, lavarnos con una solución de *sosa*?

De ningún modo, porque ésta disolvería las grasas de nuestra piel y la dejaría limpia, pero nos la estropearía.

Piénsese en las manos de las lavanderas.

Se comprende, por lo tanto, que la solución de *sosa* debe mezclarse con otra cosa que *la suavice*. En efecto; se mezcla con grasa, sebo o aceite.

II. Experimentos.—Vamos a fabricar jabón:

1.º Hiérvase un trozo de *sebo* o de vela de sebo en una fuerte solución de *sosa cáustica* o de *potasa* y añádase sal. Déjese enfriar: se formará *potasa*, en la superficie.

2.º Vamos a fabricar jabón en otra forma, usando *aceite* en vez de sebo.

Viértase primero *aceite* en una botella, hasta llenar la mitad; añádase después una fuerte solución de sosa cáustica, hasta completarla; agítese luego la botella, para disolver el *aceite*, y déjese reposar la mezcla. Obsérvese el cambio que se ha operado. Poco a poco, el agua va a parar al fondo y la grasa sube a la superficie. ¿Por qué? Porque el *aceite* es más ligero que el agua. La sosa se ha combinado con el *aceite*. Esta nueva substancia es en realidad jabón, pero contiene un exceso de agua. Para darle consistencia, separemos el agua. ¿Cómo? Hirviéndola hasta que el jabón quede seco.

III. Substancias empleadas para hacer jabón.—1.º Algunas clases de *aceites* o *grasas*:

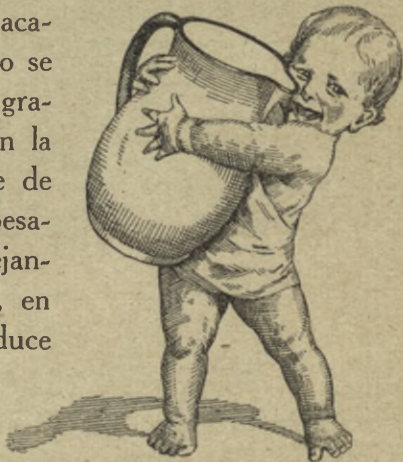
- a) Sebo o grasa animal.
- b) *Aceite* de palma.
- c) *Aceite* de coco.
- d) Parafina o *aceite* mineral.
- e) *Aceite* de linaza.
- f) *Aceite* de ballena.

2.º *Sosa* (que se obtiene de la sal) o *potasa*. Todas las grasas y *aceites* son más ligeros que el agua (compruébese con un experimento); pero

cuando la sosa se mezcla con la grasa, es casi tan pesada como el agua. Si entonces se añade sal al agua, ésta se hace más pesada todavía, se separa por sí sola y ocupa el fondo, dejando flotar el jabón.

Hágase el experimento con un huevo sumergido en agua. El huevo está en el fondo, pero a medida que vamos añadiendo sal al agua, empieza a flotar, porque es más ligero que el agua salada.

IV. Su fabricación.—Se coloca una gran cantidad de sebo en una caldera cónica, dentro de la cual hay un tubo por el que circula vapor. Se le añade una solución débil de sosa cáustica, después más sebo y otra solución de sosa algo más fuerte. El vapor hace hervir el contenido de la caldera, que acaba por mezclarse. Luego se añade sal. ¿Para qué? La grasa y la sosa no disuelven la sal, pero sí el agua, que de este modo se hace más pesada, pasando al fondo y dejando flotar el jabón. Éste, en estado líquido, se introduce en moldes, y cuando se enfría se corta en barras por medio de alambres.



Para fabricar jabón amarillo se añade *resina*; para los jabones suaves, *potasa* y algo de *sebo*, con objeto de darles consistencia. Las manchas blanquecinas son debidas al sebo.

V. Sus cualidades.—El jabón es *blando*, se *raya* con la uña y ofrece un tacto *grasiento*.

Si se deja una pastilla de jabón en agua, ¿qué sucede? El jabón empieza a *disolverse*. Cuando se mezcla jabón, agua y aire, ¿qué se forma? Se forma *espuma*. El agua que produce mucha espuma de jabón, se llama *dulce* (el agua de lluvia); la que no hace espuma se llama *cruda*.

VI. Sus clases.—El *jabón amarillo* es la mejor clase para usos ordinarios; está hecho con sebo, sosa y resina.

El *jabón de Castilla* está hecho con aceite.

El *jabón de tocador* se prepara con una infinidad de substancias.

VII. Su utilidad.—El jabón limpia nuestra piel, nuestros vestidos y nuestras viviendas.

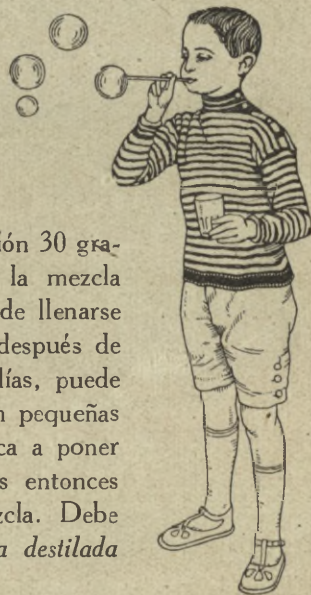
POMPAS DE JABÓN.—A base de jabón, todos los niños se han entretenido alguna vez en hacer *pompas*. Para ello se necesitan pocos aparatos: un vaso o una jícara, una pajuela o un tubo delgado, un pedazo de jabón y un poco de agua. El tubo ha de ser uniformemente delgado y largo en pro-

porción a su diámetro (una paja de las que se utilizan para tomar sorbetes, un tubito de vidrio, etc.).

Dentro del vaso se echan solamente dos o tres centímetros de agua, y en ella se disuelve un pedacito de jabón. Para hacer las pompas, basta que se forme en el extremo del tubo, introduciéndolo en el vaso, una ligera capa de agua enjabonada. Soplando luego suavemente, aquella capa va adelgazándose, y al hincharse toma la forma esférica, hasta que por sí misma se desprende del tubo y flota en el aire como un globo sutilísimo, brillante y translúcido.

No todos los jabones son buenos para este juego. El mejor es el que da más espuma. En vez de jabón, puede también disolverse *glicerina* en agua, y así las pompas salen de mayor tamaño.

Una buena fórmula para obtener pompas enormes: disuélvanse 20 gramos de *oleato de sosa* puro en medio litro de agua, a 50 grados de calor; añádanse a esta solución 30 gramos de *glicerina* pura, vertiendo la mezcla en una botella de litro que acaba de llenarse de agua; ciérrase el recipiente, y después de dejarlo en reposo durante ocho días, puede empezarse a utilizar el líquido, en pequeñas porciones, pero no volviendo nunca a poner en la botella la que se sacó, pues entonces se echaría a perder toda la mezcla. Debe emplearse con preferencia el *agua destilada* o *de lluvia*.





La gallina

OBJETO DE LA LECCIÓN.—
Estudiar las costumbres, la estructura y la utilidad de la gallina.

I. Introducción. —

Hemos estudiado algunos animales domésticos (LECCIONES DE COSAS, t. I).

¿Cuáles? Hoy estudiaremos un ave doméstica. No es pequeña, como el pajarito de la jaula, y no canta como un canario; tampoco podría volar tan alto y tan lejos como un gorrión. El ave que vamos a estudiar es más grande, menos armoniosa y ágil, pero extraordinariamente útil: la gallina.

II. Sus costumbres.—A las gallinas les gusta ir en busca del alimento picoteando la tierra de los campos.

La gallina escarba la tierra, come gusanos, patatas, cebada, etc.; también traga piedrecitas.

Las piedrecitas le sirven para facilitar la digestión, en virtud de una disposición especial de su aparato digestivo.

El grabado de la cabecera representa una gallina de raza *Brahma* obscura.



Pareja de raza española

La gallina pone huevos, de ciento a doscientos en un año, y a veces trata de esconderlos en un tosco nido hecho en el campo. En las casas se les dispone un lugar especial para que depositen en él sus huevos.

La gallina es un animal muy tímido y cobarde; pero se vuelve bravo y furioso cuando se trata de defender a sus polluelos.

Llamar la atención de los niños sobre las distintas voces que emite. Cuando llama a sus pequeñuelos, *cloquea*; cuando pone un huevo, *cacarea*.

Las gallinas duermen de una manera muy especial: duermen sobre un solo pie. Los niños no sólo no podrían dormir en esa posición, sino que tampoco podrían hacerlo sobre sus dos pies. A las gallinas les gusta encaramarse sobre un palo horizontal y nunca se caen de las perchas.

Cuando incuban sus huevos, se



Sección vertical del huevo

posan encima de ellos, con gran paciencia y cuidado de no romperlos, y rara vez los abandonan. Los polluelos salen del cascarón a los veintiún días de puestos los huevos.

III. Su estructura.—El *cuerpo* de la gallina es grande y algo pesado.

Sus *huesos* son muy ligeros y resistentes, y están llenos de aire en vez de médula o tuétano. La *cabeza* es más bien pequeña. ¿Qué tiene la gallina encima de la cabeza? La *cresta*. El *pico* es cortante y fuerte, para poder picotear con él.

La gallina tiene la *lengua* pequeña. Traga los granos enteros, junto con piedrecitas.

El alimento de la gallina pasa primero al *buche*, y de allí a un estómago llamado *molleja*, formado por gruesas paredes musculares que muelen el alimento en substitución de las muelas.

Los *ojos* de la gallina están colocados a ambos lados de la cabeza. Su *pecho* es alto y su *cola* corta.

Compárese la cola de la gallina con la del gallo.

Sus *plumas* son de diversos colores; sus *alas*, grandes y robustas; sus *piernas*, fuertes y recubiertas de una piel gruesa. Las patas están bien dispuestas para escarbar y agarrarse a una rama o a un palo;

tienen tres *dedos* dirigidos hacia adelante y uno hacia atrás. El gallo tiene, además, dos fuertes *espolones*.

Las *garras* son curvas y romas.

Los dedos están ligeramente unidos por una pequeña membrana.

IV. Su utilidad.—Los *huevos* de la gallina se comen en varias formas, y seguramente los niños hacen un gran consumo de ellos, porque constituyen un alimento muy agradable y nutritivo.

La *carne* de la gallina es un alimento delicado y es mucho más digerible que la de buey o de ternera. Las *plumas* se usan para varios objetos.

Estas plumas son tan ligeras, que se necesita una gran cantidad de ellas para recoger un kilogramo. Se usan para confeccionar colchones y almohadas, porque no pesan y conservan muy bien el calor.



Gallina y polluelos



Jaguar y Coguiar o Puma
(felinos americanos)

Patas y garras

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Constatar que los animales están muy bien adaptados al medio en que viven.

I. Introducción.—Digan los niños los nombres de las patas de los distintos animales que conocen: el caballo, la vaca, el gorrión, etc.

II. Los animales carnívoros.—¿Cómo son las patas de estos animales?



Patas de gato mostrando sus callosidades
y garras

¿Pueden ser de otro modo? Estos animales viven de la caza y tienen que sorprender a otros animales vivos; necesitan, por lo tanto, moverse sin hacer ruido y además estar pro-

vistos de instrumentos con que sujetar sus presas. ¿Podría utilizarse con este fin un casco de caballo? ¿Por qué no?

a) Los *gatos*, *leones* y *tigres* tienen debajo de las patas unos cojinetes callosos y están armados de fuertes y agudas uñas en forma de gancho: las *garras* tienen, además, la ventaja de poder encoger estas uñas y esconderlas, para que no se estropeen.

b) El *perro* y el *lobo* tienen también cojinetes en la planta de las patas y uñas, fuertes, pero sin nada dispuesto para protegerlas.

¿Cuál es la diferencia entre el gato y el perro? ¿En qué se funda esta diferencia? En que el perro no necesita mantener su presa.



Mecanismo de las garras del gato. A la derecha se ve la posición de la garra cuando está recogida. A la izquierda aparece extendida, dispuesta a clavarse

c) El oso tiene unas largas uñas ganchudas. Por medio de ellas puede trepar y escarbar la tierra.



Pata de cuculillo

¿Para qué necesita trepar?, nos preguntaremos. Para alcanzar las frutas de los árboles, que constituyen su alimento favorito. Escarba la tierra para enterrar los frutos debajo de las rocas y raíces de los árboles, en los lugares donde se

cobia durante su sueño invernal.

El oso se mantiene muy bien erguido sobre sus patas traseras, porque anda sobre la planta de sus patas, y no sobre los dedos, como el gato y el perro.

Recuérdense las patas del topo y del conejo, tan adecuadas para abrir galerías en la tierra.

III. Los pájaros.—Los pájaros tienen patas en forma de garras.

a) PÁJAROS TERRESTRES, que se encaraman a las ramas de los árboles y se sostienen en perchas horizontales.



Pata de cormorán

1.º *El gorrión.*—Todo el mundo conoce este pajarito, que se halla en los campos y en las ciudades, y por lo tanto tenemos siempre ocasión de poder observarlo.

Veamos su pata: consta de tres dedos largos y delanteros, y de otro casi tan largo como aquéllos, pero que se dirige hacia atrás. ¿Qué se observa en el extremo de cada dedo? La uña en forma de garrá, esto es, recurvada. ¿Qué diferencias existen entre nuestras uñas y las del gorrión? Las siguientes:



Pata de gorrión

1.^a Que nuestras uñas son unas láminas o placas llanas, colocadas sobre los dedos, de los que apenas sobresalen. 2.^a Que son casi rectas y no recurvadas.

¿Para qué necesita el gorrión de sus garras? Para escarbar la tierra en busca de alimento y para encastrarse a los árboles, etc. El gorrión halla su alimento en todas partes: en las calles, en los caminos, en los campos, en los jardines y en los bosques.

Los alimentos que andan sueltos sobre el suelo, los coge con el pico; pero a veces también encuentra, bajo tierra, deliciosos bocados. ¿Has observado alguna vez cómo anda el gorrión? Anda dando saltitos, y no adelantando una pata después de la otra. Sus largos dedos están mejor acondicionados para agarrarse a una rama, que para andar por una superficie



Pata de gallina

plana. Observa lo que hacen esos dedos cuando el gorrión descansa sobre una rama o percha.



Pata de pato

El saltar y moverse sobre troncos rugosos y entre piedras, mantiene sus garras afiladas y en buen estado. Las de un pájaro encerrado en una jaula crecen demasiado y mortifican al animal.

2.º *La gallina*.—Observa los dedos de la gallina. ¿Son exactamente como los del gorrión? No, son más carnosos y gruesos; además, de los tres dedos delanteros, el de en medio es más largo, y en cambio el posterior es muy corto. ¿Qué otras diferencias se observan? Las garras no son proporcionalmente tan largas como las del gorrión, pero son más robustas y romas. Se ve que están destinadas a un grosero trabajo de escarbar la tierra, en busca del alimento. La gallina, la paloma, el pavo, la perdiz y el faisán, son animales que podríamos llamar *escarbadores*.



Pata de avestruz

¿Qué otra diferencia ofrece la pata de la gallina comparada con la del gorrión? La membrana que une los dedos delanteros. Ésta facilita a la gallina el



Un águila

andar firmemente y desempeña un papel importante. Cuando la gallina anda, la membrana separa los dedos y los obliga a permanecer extendidos; pero cuando descansa la ayuda, supliendo la tensión de los dedos. La gallina no puede descansar sobre una superficie plana, necesita para ello algo cilíndrico y no muy liso, alguna cosa que sus cuatro dedos puedan abrazar. Una rama de árbol es lo que más le conviene. Las gallinas sufren a veces porque la percha sobre la que duermen es demasiado gruesa o delgada. Las personas que no saben cuidar gallinas no deberían poseer ninguna.

3.º *El loro*.—Éste tiene en sus patas dos dedos dirigidos hacia adelante y dos hacia atrás. Su pata es la que corresponde a las aves llamadas *trepadoras*.

El pico es también de trepador. Estas aves andan muy torpemente por el suelo, pero son muy ágiles en los árboles. ¿Quién ha visto un loro saltando de rama en rama? Para ello el loro utiliza tanto el pico como las patas.

4.º *El avestruz*.—Esta ave no vuela nunca, pero corre muy velozmente. No teniendo que nadar, ni que encaramarse a los árboles, no necesita largos dedos, ni tenerlos unidos por medio de una membrana. Tiene únicamente dos dedos gruesos, cortos y fuertes, hacia delante, que le sirven para apoyar el cuerpo durante la carrera.



Pata de aguilucho, abierta



Pata de aguilucho, cerrada

Observen los niños en un grabado o dibujo que represente un avestruz, sus poderosas piernas y la insignificancia de sus alas.

5.º *El águila*.—Como todas las aves de presa, tiene los dedos poderosos y armados de garras largas con las que sujeta sus víctimas. Tiene tres dedos dirigidos hacia adelante y uno hacia atrás. Su pata está, por lo tanto, bien dispuesta para encaramarse a los árboles.

b) *AVES ACUÁTICAS*.—Los patos, los cisnes, las gaviotas, cormoranes, etc., son aves acuáticas. ¿Qué

es lo que más llama la atención en sus patas? La membrana que une sus dedos. ¿Es ésta como la que hemos visto en la pata de la gallina? Es mucho más importante, puesto que llega hasta el extremo



Avestruz corriendo

de los dedos. Tales membranas las utilizan estas aves para nadar. Cuando los dedos se extienden, cada pata viene a convertirse en un ancho remo.

Las aves acuáticas andan por la tierra, pero con un paso torpe y pesado; en cambio en el agua se mueven con movimientos fáciles y graciosos. Las aves llamadas *zancudas* (de zancas largas), como la grulla, la cigüeña, etc., tienen las piernas muy largas y las patas con dedos unidos por pequeñas membranas.

El caballo



OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar cómo la conformación general del caballo y la estructura de sus distintas partes están adaptadas al género de vida que lleva y a la clase de trabajo a que se le destina.

I. Introducción.—Todos los animales domésticos que conocemos nos prestan algún servicio y algunos nos ayudan en nuestras tareas. De todos ellos el que más trabaja para nosotros es el *caballo*. ¿Qué trabajos realizan los caballos?

Los niños dirán lo que han visto: tirar de un carro, llevar montado un jinete, etc.

II. Clases de caballos.—Hay muchas clases de caballos, cada una de las cuales tiene una aplicación especial:

1.^a *El caballo de tiro.*—Observando un ejemplar

El grabado de la cabecera representa la cabeza de un hermoso caballo de silla.

de esta clase de caballos, nos haremos cargo de lo gruesas que tiene las piernas, lo macizo y pesado de su cuerpo, la anchura de su pecho. Su aspecto es el de un animal grande y poderoso. Todo indica en él que está adaptado para un trabajo que exige mucha fuerza y resistencia.

Esta clase de caballo arrastra carros muy cargados y es capaz de llevar auestas un gran peso. En cambio, no puede correr con ligereza, y generalmente va al paso o trota con cierta lentitud y pesadez.

2.^a *El caballo de carreras.*—Comparemos este caballo con el de tiro. Sus patas son delgadas, su pecho angosto, su cuerpo largo y delgado. ¡Qué ligero y ágil parece!

Puede andar a un trote corto o galopar con gran velocidad. Su fuerza, no obstante, no puede compararse con la de un caballo de tiro.

3.^a *El caballo de ejército.*—Comparemos ahora el caballo de ejército con el de tiro y con el de carreras.

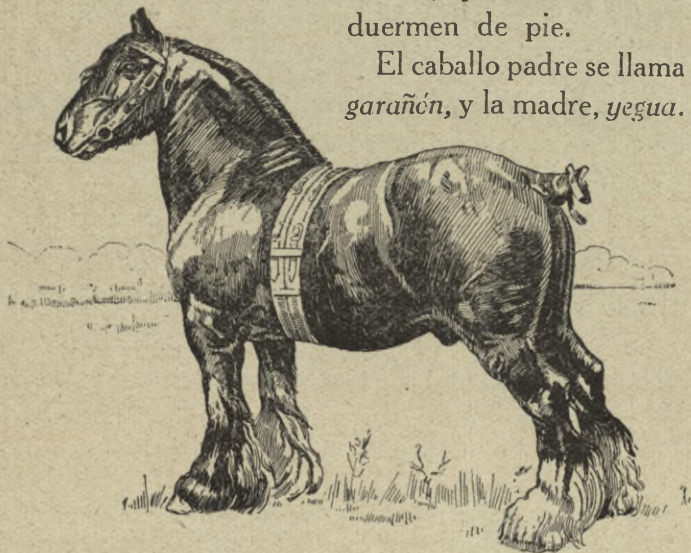
Cualquiera podría creer que tanto al caballo de carreras como al de ejército, que tanto tiene que correr en ciertas ocasiones, debe llegar a faltarles el aliento, como nos sucede a nosotros cuando corremos mucho sin detenernos. Obsérvese, no obstante, que estos caballos tienen sus órganos adecuados para esta clase de trabajo; las ventanas de sus

narices son muy abiertas, para que entre una gran cantidad de aire en los pulmones, que son también muy anchos y capaces. Los grandes pulmones de estos caballos no ocupan espacio en el sentido de la anchura pectoral, sino en el de su profundidad.

Téngase en cuenta el caballo de coche de lujo, que ocupa un lugar intermedio entre el de tiro y el de carreras, y examínese su estructura estudiando si está o no adaptada al trabajo que ejecuta.

Los caballos duermen de cinco a seis horas diarias, y muchas veces duermen de pie.

El caballo padre se llama *garañén*, y la madre, *yegua*.



Hermoso ejemplar de caballo de tiro, de raza normanda

Los caballos pequeños se llaman *potros*, y las hembras, *potrancas*.

III. Su alimento.—El caballo se alimenta de hierba, heno, avena, salvado, algarrobas y otros vegetales. También come algún bizcocho, azúcar y frutas, si se los dan.

El caballo mastica bien su alimento antes de tragarlo, y no lo *rumia* como la vaca o la cabra. Su estómago es pequeño y está dispuesto para digerir rápidamente. Si digiriera lentamente y tuviese un gran estómago lleno, no podría hacer grandes esfuerzos ni correr velozmente.

IV. Su cabeza.—La cabeza del caballo es estrecha en su extremo y se ensancha hacia la frente, donde se une al cuerpo.

El caballo es *manso*, y a veces *tímido* de carácter; su ancha frente expresa *valor* y mucha *inteligencia*. El caballo de carreras, que tiene una frente más estrecha, no es tan inteligente como el de tiro. El caballo, cuando ha sido cuidadosamente educado, comprende las órdenes de su amo y se distingue por su *buena memoria*.

Cuenten los niños relatos de caballos en que éstos hayan mostrado poseer mucha inteligencia. Escenas de circo, anécdotas de guerra, etc.

El caballo, como ya hemos dicho, tiene muy abiertas las ventanas de la nariz, para poder respirar con facilidad. ¿En qué ocasiones?

Su sentido del *olfato* es muy sensible. Sus *ojos* son grandes y están situados a los lados de la cabeza, para poder ver en todas direcciones.



Caballo de carreras

Algunos caballos llevan *ojeras*, para obligarles a fijar su atención únicamente en lo que tienen delante.

Las *orejas* del caballo son pequeñas y puntiagudas; puede dirigirlas hacia adelante o hacia atrás,

para recoger con ellas los más leves rumores, pues el caballo tiene el *oído* fino. Con las orejas expresa el caballo sus sentimientos; cuando está triste, las lleva gachas; cuando está atento o en expectativa, las pone tiesas.

V. Su cuello.—El cuello del caballo es largo, seguramente porque cuando vivía en estado salvaje tenía que procurarse el sustento arrancando él mismo la hierba del suelo, y con un cuello corto no la hubiera podido alcanzar fácilmente. Observa sus *crines* tan espesas y flotantes. ¿Para qué le sirven?

El cuello del caballo debe quedar tan bien abrigado con sus crines como el tuyo con una bufanda.

Procura apreciar a ojo la altura de un caballo, y comprueba luego tu apreciación.

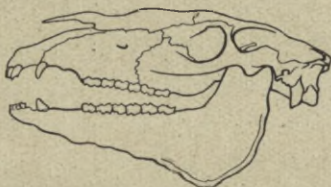
VI. Sus dientes.—Los caballos comen hierba. ¿Qué *clase* de dientes necesitan para cortar la hierba? *Incisivos*. ¿Y dónde deberán estar situados en su mandíbula, hacia adelante o hacia atrás?

Obsérvese un dibujo de mandíbula de caballo, fijando la atención sobre el número de incisivos: seis en cada mandíbula. Examinen además los niños sus propios incisivos y el filo cortante que tienen.

El caballo recoge con sus labios el heno cortado o los granos, y los introduce en su boca, donde los

mastica. Sus labios pueden recoger cosas muy pequeñas. Los alimentos son cortados y molidos en la boca antes de ser tragados. ¿Qué clase de dientes necesita para esta operación? Dientes *molares*, que son unos dientes anchos, fuertes, de corona achatada, muy adecuados para este trabajo.

Observen los niños las mue-
las del caballo, para que vean
su posición y número: seis en
cada lado de cada mandíbula.



Cráneo de caballo mostrando la dispo-
sición de los dientes

Los dientes largos, que están situados entre los incisivos y los molares, son los *caninos*. Obsérvese el espacio que queda entre los caninos y los molares. En este espacio es donde se coloca el *freno*, y así se explica que el caballo pueda cerrar la boca con el freno puesto. Cuando los niños juegan a caballos y se colocan un palito en la boca, ¿pueden cerrarla? ¿Por qué?

Los niños habrán observado la diferencia que existe entre los dientes del caballo y los dientes agudos del gato y del perro. ¿Necesita el caballo dientes tan agudos? ¿Por qué no? Porque su alimento no necesita ser desgarrado como las carnes.

La edad de los caballos se conoce por el número

de dientes y por ciertas señales que aparecen en distintas épocas.

VII. *Sus patas.*—¿Cuántos dedos tenemos nosotros en cada pie? ¿Cuántos tiene la vaca? El caballo tiene solo *un dedo*. ¿Cómo están protegidos nuestros dedos? Por unas uñas córneas, duras, - que carecen de sensibilidad. La pata del caballo está protegida por una uña redonda, gruesa y dura, llamada *pezuña*. La pezuña, lo mismo que nuestras uñas, es insensible en su parte exterior y se puede cortar sin que el animal sufra; pero si se corta demasiado,



Pezuña de caballo

como sucede con nuestras uñas, el animal experimenta dolor. La pezuña del caballo es más dura que la de la vaca o la del cerdo, porque el caballo anda por terrenos más duros. Las pezuñas de los caballos salvajes o de los potros criados en libertad, crecen a medida que se gastan; las de los caballos que arrastran pesadas cargas, pisando suelos duros, se gastan mucho más pronto. Para impedir este desgaste se protegen con *herraduras* (grabado de la pág. 71).

El herrero las hace y las clava en la parte insensible de la pezuña, teniendo cuidado de no

alcanzar la carne viva. ¿Has visto cojear un caballo después de haber pasado por un camino cubierto de piedras sueltas? Es que una piedra se ha introducido en la hendidura del talón, lugar muy sensible.

VIII. Su pelo y su piel.—La *piel* del caballo está recubierta de un *pelo* corto. ¿Por qué no de largos pelos lanosos? Porque en este caso ni podría sudar tan fácilmente ni su sudor se secaría pronto. Los colores de los caballos varían mucho.

Digan los niños los colores de los caballos que han visto: negros, bayos, blancos, castaños, etc.

El pelo de los caballos se espesa mucho en invierno y se aclara en primavera. ¿Por qué? Los caballos tienen, pues, como nosotros, un traje de invierno y otro de verano. Sus pelos deben esquilarse para que aparezcan más bonitos y cuidados, y también para que puedan limpiarse mejor. El pelo de caballo tiene varias aplicaciones.

La piel del caballo es gruesa, y, convertida en cuero, sirve para hacer suelas y botas. La ope-



Herradura que se clava en la parte insensible de la pezuña, con objeto de evitar su desgaste

ración de convertir la piel en cuero, se llama *curtir la piel*.

IX. Su cola.—La *cola* del caballo es gruesa, corta y termina en punta; pero está recubierta por largos pelos, las *cerdas*, que a veces alcanzan hasta el suelo. ¿Para qué debe servir al caballo este largo apéndice? Para librarse de las moscas y otros insectos que lo atormentan.



Caballo de carreras, saltando un obstáculo

El hierro y los metales

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Estudiar lo que es un metal, cuál es el más común, y mostrar los muchos y variados usos que se hacen de los metales, con especial referencia al hierro.

I. Introducción.— Si tomamos una piedra cualquiera y un mineral de hierro, podremos observar que se parecen mucho y, a cierta distancia, no ofrecen diferencias apreciables. Mirándolos de cerca ya es otra cosa: se observa cuán distintos son; y al cogerlos, notaremos que la una es menos pesada que el otro. El más pesado es el mineral de hierro.

Tengan los niños en cuenta que la piedra más ligera es un pedazo de roca, y que la más pesada no es todo



Prensa colosal de los talleres Krupp, destinada a curvar planchas de acero

piedra, sino que se halla mezclada con ella un metal que se fundiría y escurriría si lo sometiésemos a una elevada temperatura.

Muchos objetos que se hallan en nuestra habitación o en la casa, son de hierro. La estufa, las tijeras, la llave de la puerta, los clavos, etc., son de hierro.

II. El hierro es un metal.—Existe una marcada diferencia entre metal y mineral, aunque ambos se extraigan de la tierra. El carbón es un mineral, y el hierro es un metal.

Ambos se hallan con frecuencia en las mismas localidades.

Los niños conocen, sin duda, varios metales, como el plomo, el cobre, etc.

Digan los niños todos los que conocen.

Todos se hallan en forma de minerales, como el mineral de hierro. El oro y la plata se llaman «metales preciosos» y no se hallan en tanta abundancia como el hierro. Éste es el «rey de los metales», porque es el más útil de todos.

III. Sus cualidades.

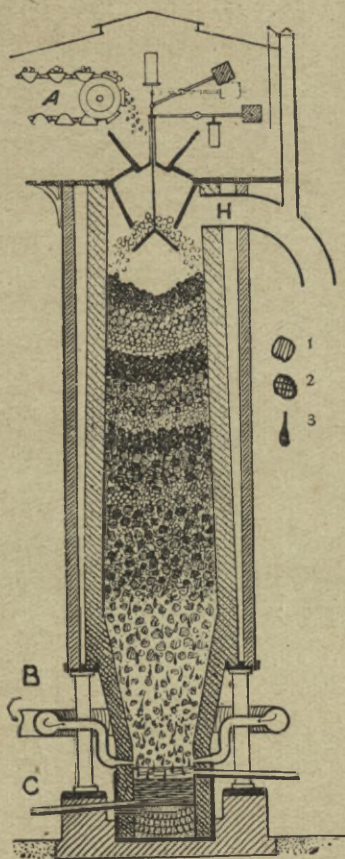
Viendo y tocando una pieza de hierro cualquiera, irán los niños indicando y anotando sus cualidades.

«El hierro es duro, frío, pesado, opaco, resistente, etcétera» — dirán seguramente los niños. El hierro se oxida con la humedad. ¿Por qué se pinta el hierro de las barandas, de las verjas, de los puentes, etcétera? Para preservarlo de la acción de la humedad.

El hierro y otros metales se funden cuando se les somete a una elevada temperatura. Fundirse, quiere decir pasar del estado sólido al líquido. ¿Se funde el carbón con el fuego? No; el carbón se quema. Los minerales no son fusibles como los metales.

¿Has visto alguna vez trabajar a un herrero? ¿Qué hace con el hierro?

Fijen los niños su atención sobre el hecho de que el herrero no funde el hierro; el



Esquema mostrando el interior de un alto horno. El mineral y el carbón son introducidos por el transportador A, y quedan formando capas sucesivas de mineral, 1, y carbón, 2. Las gotas de hierro fundido, 3, se escurren hacia el fondo, formando una masa que se evacua por C. El aire y el gas que aviva la combustión entran por la tubería B, y el tiraje se efectúa por H

fuego a que lo somete no es bastante intenso. El herrero sólo ablanda el hierro.

¿Qué hace después? Lo golpea fuertemente con un martillo. Los metales pueden ser forjados, es decir, trabajados a golpes de martillo, cuando están calientes. Eso se expresa diciendo que son maleables. ¿Es maleable el carbón de piedra? ¿Qué sucede si lo golpeamos, aunque esté muy caliente?

IV. *Cómo se extrae el hierro.*—El hierro se extrae de las minas.

El trabajo en las minas es muy duro para los obreros. Con máquinas perforadoras o con picos, palanquetas y palas, arrancan el mineral de los filones y lo cargan en pequeñas vagonetas que llegan al exterior por medio de ascensores. Las minas están expuestas a graves accidentes, como el incendio, explosiones, etc., que causan muchas víctimas.

Todos los metales son difíciles de obtener.

V. *Dónde se halla el hierro.*—El hierro se halla en muchos países. En Inglaterra hay mucho hierro, y también en el norte de España. En algunos centros mineros de España se encuentra el hierro cerca de los yacimientos de carbón. ¿No es esto una verdadera fortuna? Así puede utilizarse el carbón para fundir el hierro.

Es interesante que los niños sepan que el hierro se halla en las plantas, porque sus raíces absorben minerales del suelo,

junto con la humedad; y también que en nuestra sangre se hallan pequeñas cantidades de hierro, que absorbemos con los alimentos.

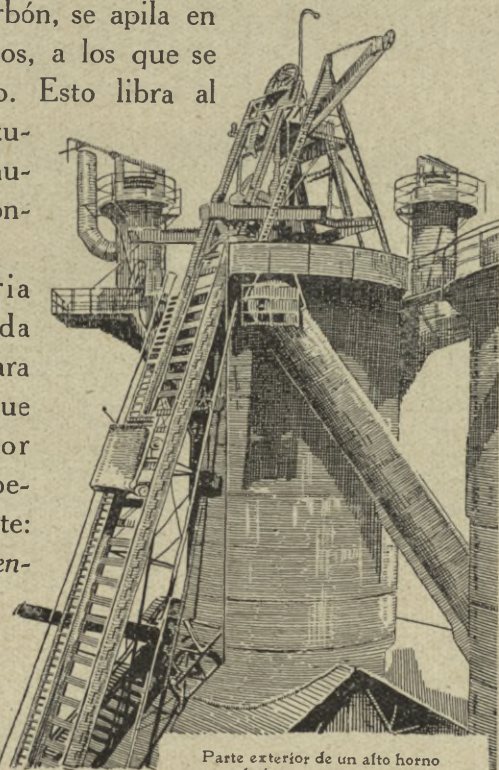
VI. *Cómo se obtiene el hierro.*

1.º *Quemando la ganga o mineral.*—El mineral de hierro se rompe en pequeños pedazos, se mezcla luego con carbón, se apila en grandes hornos, a los que se prende fuego. Esto libra al mineral del azufre y de la humedad que contiene.

La materia terrosa queda seca y se separa del hierro que contiene, por medio de la operación siguiente:

2.º *Fundiendo el hierro.*

—El mineral, después de tostado, se mezcla



Parte exterior de un alto horno mostrando los ascensores de mineral

con carbón y piedra caliza, y se mete en un horno a tiro forzado.

El calor que se produce en estos hornos es tan grande, que el hierro se funde (la piedra caliza contribuye a que se funda más deprisa) y se escurre hacia el fondo del horno. Las sustancias que flotan por encima del hierro fundido se llaman *escorias*.

La escoria, que es mucho más ligera que el hierro, sale de tiempo en tiempo al exterior, por un agujero hecho en uno de los lados del horno. El hierro sale al cabo de unas cuantas horas, a través de un agujero dispuesto en el fondo del horno, y va a llenar unos moldes de arena, donde se enfría y se convierte en lingotes de hierro fundido (grabado de la pág. 75).

El hierro forjado y el acero provienen del hierro fundido directamente de mineral.

VII. Utilidad del hierro.—¡Qué resistente debe ser, si se usa para construir puentes, máquinas, vigas de las casas, etc.!

¿De qué están hechos los cortaplumas, tijeras, alfileres, plumas, etc.? De acero. Éste no es sino una clase de hierro más resistente.



El trabajo de los ríos

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar la gran utilidad de los ríos.

I. Introducción.—¿De dónde proviene un río? Un río debe su existencia a la lluvia y la nieve.

No toda el agua de lluvia y de los glaciares se convierte en vapor de agua; una parte de ella se introduce en la tierra, circula por su interior, entre distintas clases de rocas, y por último halla una salida a la superficie. Al aparecer sobre la tierra, lo hace en forma de un pequeño chorro de agua, llamado *manantial*. A medida que esta agua corre

El grabado de la cabecera representa un río cuyo cauce está formado por una colosal hendidura.

bajando por los declives del terreno, se va uniendo con otras corrientes y con ellas aumenta su caudal.



II. Lo que hacen los ríos.— a) Arrastran las

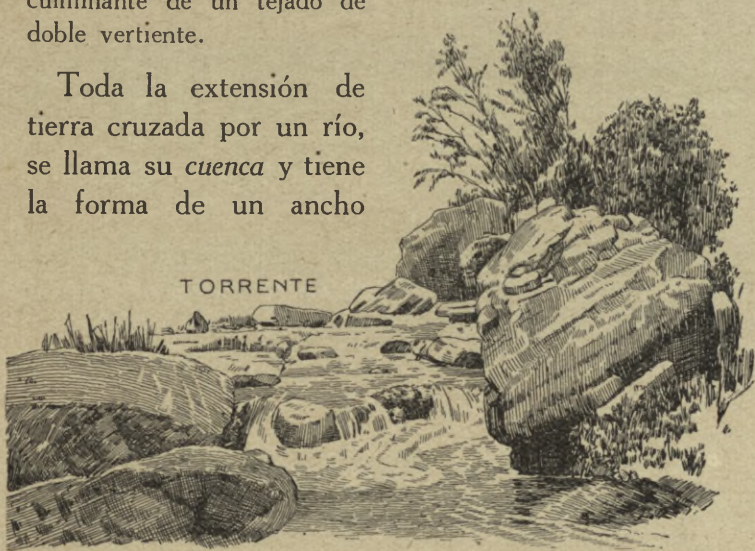
aguas.— Los ríos arrastran consigo el agua de lluvia, impidiendo que los terrenos se encharquen. Cuando llueve, la parte de agua que no penetra en el suelo corre formando arroyos y riachuelos: estas pequeñas corrientes van a parar en los ríos, los cuales se vierten a su vez en otros mayores, y éstos, por último, desembocan en el mar. El proceso indicado puede observarse parcialmente en el suelo, un día de lluvia, y en las playas, a orillas del mar.

El agua no puede correr hacia arriba, porque al caer encuentra y sigue por sí misma la mayor pendiente. Si ésta se halla junto a otra, aunque ambas

estén muy próximas el agua correrá por las dos, en dirección contraria. Tal separación es lo que se llama *divisoria de las aguas*, y generalmente se encuentra en la línea culminante de las cadenas de montañas. Así como este hecho aparece y podemos contemplarlo en un montón de tierra, del mismo modo ocurre también en las cordilleras enormes. Por lo tanto, puede suceder que dos ríos tengan su nacimiento en sitios muy próximos uno de otro, y no obstante corran en direcciones opuestas.

Comparen los niños la divisoria de las aguas con la línea culminante de un tejado de doble vertiente.

Toda la extensión de tierra cruzada por un río, se llama su *cuenca* y tiene la forma de un ancho



valle. De ambos lados de éste bajan a la parte más honda pequeños ríos (*afluentes*), y es en esa parte donde se halla el cauce del río principal.



b) *Los ríos arrastran también consigo tierras en suspensión, y llenan con ellas los lagos y cauces.*—Podemos observar este fenómeno en los riachuelos que se forman por calles y caminos. ¿Es transparente o turbia el agua que vemos correr en los días de lluvia? ¿Qué es lo que la enturbia? El lodo. ¿Pero qué es ese lodo? ¿De dónde viene? Antes de que cayera la lluvia, ese lodo era polvo y suciedad depositados en los tejados, en las paredes, en las piedras y en el suelo. Con el agua se convirtieron en lodo, y en esa forma son arrastrados por la corriente.

Lo mismo sucede con los ríos; todos sus tributarios o afluentes aportan cierta cantidad de lodo y

arena, que son arrastrados hacia el mar. Los ríos depositan estas tierras en los mares y lagos, llenando con ellas los estuarios y golfos de sus desembocaduras. Ejemplo de esta acción la tenemos en España, en la desembocadura del Ebro, donde las tierras aportadas por el río no han colmado un golfo, pero en cambio han formado un extenso *delta*. Fuera de España, son conocidos los deltas del Po, del Nilo, del Misisipí, etc.

Cuanto más rápida es la corriente de un río, tanto más pesados pueden ser los materiales que arrastra. ¿En qué circunstancias un río corre rápidamente? Cuando baja por una pendiente muy inclinada. En las llanuras los ríos corren lentamente. Los torrentes



de las altas montañas se precipitan con tanta violencia, que a veces arrastran grandes piedras, fragmentos de rocas y grandes cantidades de grava, arena y lodo.

c) *Los ríos se han abierto ellos mismos su camino.*—Cada río se ha abierto paso y se ha trazado su camino por su propio esfuerzo. Para ello ha tenido que ir socavando el suelo poco a poco, día por día, año tras año. Pero el agua sola, al encontrarse con rocas duras, no hubiera realizado fácilmente su trabajo. Para abrirse un cauce en esos terrenos, los ríos han utilizado las mismas fuertes herramientas que poseen los glaciares, esto es, las piedras, los fragmentos de rocas y la arena, que, arrastrados por la corriente, han ido desgastando los suelos más firmes.

d) *Los ríos aumentan a veces el espesor de las tierras que bañan.*—Cuando un río recibe de repente una cantidad excesiva de agua, se desborda e inunda las tierras bajas de sus orillas. ¿Cuándo tienen lugar esas avenidas? Cuando llueve en demasía u ocurre un rápido deshielo. Algunos ríos, que discurren por países excesivamente llanos, inundan todos los años sus campos. Esas aguas estancadas que a veces llegan a cubrir grandes extensiones, depositan el fino lodo que llevan en suspensión. Al retirarse las aguas y secarse los terrenos, el lodo se convierte en una tierra fértil que hace las veces de abono.

El río Nilo ha convertido el valle que atraviesa, situado entre desiertos, en una campiña de extraordinaria feracidad. Cada año, durante la estación de

las lluvias, en las montañas donde el Nilo tiene su origen el caudal del río recibe un considerable aumento, y luego se desborda, inundando el país. Entonces, el pueblo egipcio se regocija y celebra grandes fiestas, porque esa inundación no sólo riega los campos, sino que los recubre de un lodo que hará fructificar abundantemente la tierra al retirarse las aguas.

e) *Los grandes ríos permiten la navegación de botes, barcas y vapores.*—Gracias a ello, las personas y las mercancías pueden ser transportadas fácilmente de un lugar a otro. Los ríos, en este caso, son grandes vías de comunicación, lo mismo que las carreteras y los ferrocarriles.

III. Los puentes.—Para que los caminos, carreteras y vías férreas puedan atravesar los ríos, es necesario construir puentes.

Los pueblos primitivos construyeron puentes con cuerdas vegetales, madera, etc. Más tarde, las construcciones de piedra, como los puentes romanos que aun quedan en España, desafiando los siglos, asombran por su solidez y elegancia. En los tiempos modernos, ante la necesidad de tender puentes altísimos que no impidan la navegación por debajo de ellos, y para vadear ríos de gran anchura, se ha creado una técnica metalúrgica especial y grandiosa. Los ferro-

carriles necesitan, en general, puentes muy sólidos, que sólo con acero pueden fabricarse. Muchas veces se emplean la piedra y el cemento combinados con el acero.

Hay diversos sistemas de puentes de *arco metálico* (como indica el grabado) *colgantes*, etc., etc.

Otro sistema de puente es el *trasbordador*, como el que existe en Bilbao, sobre la ría. Una vagoneta, suspendida por cables, se traslada de orilla a orilla mecánicamente. Así la altura del puente permite el paso de los buques por el cauce del río.



Puente metálico en construcción sobre un río de altas márgenes



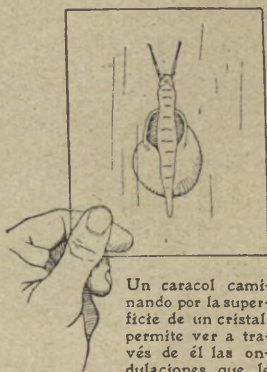
El caracol

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar que el caracol es un animalito muy interesante por la originalidad de su vida, y que su estudio ofrece insospechadas y curiosas singularidades.

I. Descripción general.—¿Qué es un caracol? Contesta después de observarlo. No es como un perro, ni como un gato, porque no tiene patas ni columna vertebral; no es como un pájaro, porque no tiene alas; tampoco es como un pez, ni como una mosca, ni como un gusano. El caracol es un animal de cuerpo blando; es, pues, un *molusco*.

II. Sus partes.—1.^a El *cuerpo* del caracol es blando y está recubierto con una piel tan gruesa que se la llama *manto*. La superficie inferior de

El grabado de la cabecera representa un caracol caminando sobre una hoja.



Un caracol caminando por la superficie de un cristal, permite ver a través de él las ondulaciones que le sirven para andar

éste es más gruesa todavía; la llamamos *pie*, porque el caracol anda sobre ella, pero no es en realidad un pie, sino la parte inferior de su cuerpo. Cuando el caracol anda, la piel del pie se arruga formando ondulaciones que se mueven de la cabeza hacia la cola y recuerdan el vaivén de las olas del mar.

Hágase andar un caracol sobre un cristal llano, y mírense por el otro lado las ondulaciones de su pie.

Es por medio de estas ondulaciones que el caracol avanza arrastrándose.

2.^a Los *cuernos*. Lo que llamamos cuernos del caracol no lo son en realidad, aunque no hay tampoco inconveniente en que así se llamen. Son dos pares de tubitos, y el superior es más largo que el inferior; ambos pueden ser encogidos y estirados a voluntad. Cuando se encogen, lo hacen a la manera de un dedo de guante, que se invierte empezando por su extremo; los cuernos que-



Sección vertical de la concha del caracol

dan después completamente metidos en la cabeza del animal.

3.^a Los *ojos* del caracol se hallan situados en el extremo de sus largos tentáculos. No están siempre fijos en los extremos, como puede comprobarse observando cómo pasan de arriba a abajo, dentro de los tentáculos, al encogerlos o estirarlos.



Concha de caracol vacía

Muéstrese con un dedo de guante el movimiento de los ojos del caracol. Háganse observar las ventajas de tener los ojos en los extremos de unos tentáculos, disposición que permite dirigirlos en todas direcciones.

4.^a La *maxila superior* del caracol se halla inserta en su labio superior, en forma de media luna, con gran número de entalladuras que obran a manera de dientes, pero se diferencian de éstos en que el conjunto forma una sola pieza. Esta maxila el caracol la usa para morder, y su huella puede observarse en las hojas de las plantas.

5.^a Lo que se llama *lámina de roce* es una especie de lengua colocada en el fondo de la boca. Esa lámina está guarnecida de numerosas series transversales de dientecitos microscópicos. En una sola lámina se cuentan once mil. Cuando se gastan, otros nuevos crecen en su lugar. Con esta lámina

de roce el caracol raspa los alimentos, los tritura y convierte en pulpa.

6.^a La *concha* del caracol es su casa, pero es también parte de su cuerpo.

Rómpase una concha de caracol, para observar su estructura interna.

El caracol no puede abandonar su casa; si le arrancasen su concha, se moriría. Está compuesta de una substancia calcárea segregada por la superficie del manto. El caracol se alimenta de vegetales que han absorbido substancias minerales del suelo; parte de aquéllos alimentan su cuerpo, pero la *cal* que contienen le sirve para construir la concha.

Las conchas difieren según los terrenos: en los calcáreos abundan los caracoles; en otros, no se encuentra ni uno. La *parte central* del manto segrega la cal que forma la *capa interna* de la concha; los *bordes del manto* segregan las capas que *hacen crecer* la concha y le *dan color*. Si se rompe una parte de ella, el caracol la remienda, pero queda un espacio en que falta el color.

III. Los huevos.—El caracol deposita en un agujero veinte o treinta huevos a la vez; se pueden hallar escarbando la tierra a tres o cuatro centímetros de profundidad. Son muy pequeños, del tamaño

de una cabeza de alfiler, redondos y semitransparentes. El frío no parece perjudicarles; se ha probado de dejarlos en hielo durante algún tiempo y nada perdieron de su vitalidad.

El caracolito puede ya verse, con su casa auestas, antes de que haya salido del huevo. El cuerpo y la concha, en este período de su vida, son tan transparentes como el huevo. ¿Por qué? Porque todavía el caracol no ha comido ninguna substancia mineral.

IV. Su alimento.—Se compone principalmente de vegetales. No obstante, a veces se convierte en carnívoro, y se le ha visto comer los cadáveres de sus semejantes. En los jardines causa grandes perjuicios, destrozando las hojas tiernas de las plantas.

V. Su sueño invernal.—Cuando llega el invierno y el caracol siente la falta de hojas tiernas, se esconde en el hueco de un árbol o muro. Encoge entonces su cuerpo hasta el nivel de la abertura de la concha, y deposita un anillo de baba alrededor de los bordes. Cuando se ha secado, construye un segundo anillo interior y luego un tercero, hasta que la abertura de la concha queda cerrada por una delgada membrana gelatinosa.

Si el caracol ha tenido la suerte de resguardarse en un lugar no muy frío, una membrana de éstas

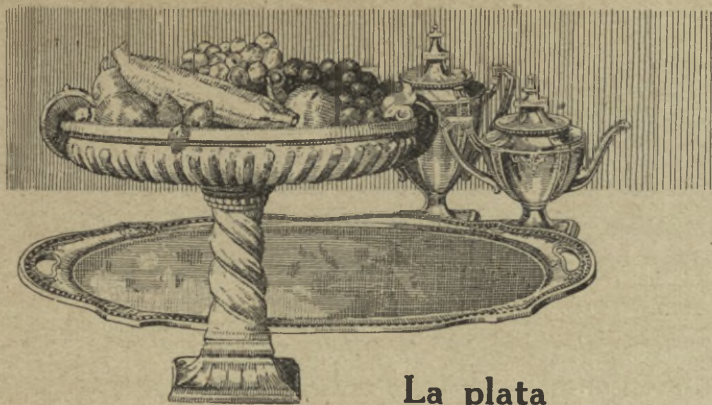
le basta; de lo contrario, tiene que segregar dos, tres y hasta cuatro membranas como la primera. El animal cuida de dejar en cada una de ellas un pequeño orificio, con objeto de que penetre el aire y pueda respirar. Vemos, pues, que el caracol demuestra en esto poseer mejor sentido que muchas personas en sus dormitorios.

Los caracoles se encuentran a su gusto cuando la temperatura es tibia y el ambiente húmedo; por esta razón se muestran más activos por las tardes, cuando se pone el sol y, sobre todo, después de la lluvia. En los climas cálidos, que no tienen invierno, los caracoles duermen durante la estación seca.

VI. Los enemigos del caracol.—El erizo y el jardinero son los mayores enemigos de los caracoles. El jardinero busca sobre todo los huevos, para destruirlos, y de este modo se evita el desagradable trabajo de tener que matarlos más tarde; facilita, además, la reproducción de los erizos, que son los enemigos naturales del caracol.

VII. Los caracoles comestibles.—En España, Francia e Italia se comen ciertas clases de caracoles.

Los romanos eran muy aficionados a los caracoles, y los engordaban para comérselos.



La plata

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Estudiar sus cualidades y los usos que de ella se hacen.

I. Sus propiedades.—a) *Color y Brillo.*—¿Qué color tiene la plata? Blanco. ¿Pero es blanca como lo es la nieve, el papel o la leche? ¿Cuál de los metales se asemeja más a la plata por su color? El estaño; pero este metal no es tan brillante ni tan fácil de pulimentar. Si se pulveriza, la plata toma un color gris.

b) *Dureza.*—La plata es más dura que el oro, pero no tanto como el cobre. Para acuñar monedas de plata se mezcla este metal con cobre. ¿Por qué? Porque éste aumenta su dureza.

c) *Peso.*—La plata es muy pesada; lo es más que los otros metales, exceptuando el plomo; lo es diez veces más que el agua.

d) *Maleabilidad.*—La plata es blanda, y gol-

peándola puede reducirse a hojas delgadísimas. Diez mil hojas de papel de plata superpuestas, alcanzarían tan sólo el grueso de una pulgada (dos centímetros y medio). No obstante, las hojas de papel de plata no llegan a poder adelgazarse tanto como las de oro.

e) *Ductilidad*.—Un grano, esto es, 0'0648 gramos de plata, puede convertirse en un alambre que alcance hasta 400 pies de longitud (más de 100 metros). Una libra de plata podría convertirse en un alambre delgadísimo de setecientos kilómetros de longitud.

f) *Resistencia*.—El alambre de plata puede soportar grandes pesos sin romperse; resiste pesos mayores que un alambre de oro.

g) *La plata no se oxida*.—Ello significa, que el oxígeno no la ataca como al hierro. La plata se llama *metal precioso*, porque no se oxida. Pero si hay *azufre* en el aire, la plata se empaña y oscurece. Esto puede verse en una cuchara de plata que no se haya limpiado desde hace algún tiempo.

El azufre que contienen las yemas de los huevos, empaña y ennegrece las cucharas de plata. ¿Hay algún niño que lo haya observado?

¿Tiene la plata algún olor? Ninguno. ¿Y algún sabor? Tampoco.

II. Sus aleaciones.—a) La plata y el cobre se pueden mezclar en cualquier proporción. Si tomamos estos dos metales en cantidades iguales y los mezclamos (a esto se llama una *aleación*), la mezcla aparece de un color rojizo.

b) Las aleaciones de plata han de hacerse según determinadas proporciones. En nuestras monedas de plata, por ejemplo, la proporción es la siguiente: en las de cinco pesetas, la *ley* es de 900 partes de plata por 100 de cobre; en las restantes, de 835 partes de plata por 165 de cobre.

III. Dónde se encuentra la plata.—Unas veces la plata se halla casi pura y sólida, y se llama *plata nativa*; otras veces se encuentra mezclada con minerales diversos. Hay que advertir que el mineral de plata no consiste en una mezcla de ésta con tierra o piedras, sino en el compuesto con otros metales, como el cobre, el plomo, etc. El país que actualmente produce más plata, es Méjico. España tiene minas de *plomo argentífero*, cerca de Cartagena, y de plata en Hiendelaencina (Guadalajara).

IV. Cómo se obtiene.—Primeramente se pulveriza bien el mineral de plata y se pasa por un fino tamiz. Después se mezcla con sal común y se tuesta al rojo en un horno, durante varias horas, atizando

con frecuencia el fuego. El calor extremado del horno evapora algunos de los metales que se hallan mezclados con la plata. El mineral que queda se vuelve a moler en polvo todavía más fino.

Este polvo se mete luego en un barril con agua y se remueve de un lado a otro, hasta que el agua y el mineral queden bien mezclados.

Se introduce entonces en la pasta cierta cantidad de *mercurio*, y se vuelve a trajinar el barril durante muchas horas. En este tiempo el mercurio *disuelve* la plata y los otros metales que pueda contener. Después sólo falta hacer *desaparecer* el mercurio, para que quede la plata pura. Esta operación es muy sencilla; basta calentar la mezcla, no tardando el mercurio en escaparse en forma de vapor, dejando libre la plata.

Esta última operación es la que *refina* la plata, cuando ya las demás impurezas han sido apartadas.

V. Su utilidad.—a) Para acuñar monedas.

b) Para fabricar cucharas, tenedores, etc., porque no tiene sabor ni olor, y además los alimentos no la atacan.

c) Para fabricar joyas y otros objetos de adorno.

¿Es la plata tan útil como el hierro?

¿Podríamos vivir sin plata?



El café

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar lo que es el café, cómo crece, dónde se cultiva, y su utilidad.

I. Introducción.—Pocos serán los niños que toman la leche sola; de seguro que la mayor parte, al desayunarse, le añaden un poco de café. ¡Qué bebida tan agradable resulta de esta combinación de la blanca leche y el negro café! Al tomar café, ¿no has pensado nunca de dónde viene ese producto tan agradable y aromático? Debiéramos procurar saber siempre qué es y de dónde proviene lo que comemos y bebemos.

II. Lo que es el café.

Observen los niños algunos granos de café, su forma y lo bien que se adaptan las dos partes aplanadas del grano. ¿A qué se parecen? A semillas. Son duros y se reducen fácilmente a polvo.

Los granos de café son las semillas de un arbusto llamado *cafeto*

El grabado de la cabecera representa una rama de cafeto, con flores y fruto.

III. Cómo crece.—Los cafetos nacen, a veces de semilla, otras de estaca. Se cultivan en *haciendas* o *plantaciones* y exigen grandes cuidados. Prosperan mejor en las faldas suaves de las colinas.

Piensen los niños que, en estas condiciones, el cafeto puede estar al sol y recibir una humedad que nunca llega a ser excesiva, puesto que se escurre por la pendiente de la colina.

Esta planta es de hojas *perennes* y alcanza una altura de tres metros.

El cafeto produce una *flor blanca*, muy parecida a la del jazmín.

Si los niños han estudiado las lecciones anteriores, pueden decir qué viene después de la flor. Ninguno de los niños sabe qué clase de fruto produce un cafeto, porque esta planta no crece en nuestro país. El *fruto* del cafeto es rojo oscuro, algo parecido a una cereza, pero de un sabor muy distinto; es insípido y desagradable al paladar. ¿Dónde se hallarán las semillas? Las semillas están dentro, colocadas



Granos de café: desgranados, con media vaina cortada y con las vainas seccionadas



Cultivador mejicano, en su carreta

una contra otra, tocándose por el lado achatado y envueltas ambas por una piel. El fruto es algo parecido a una nuez o hueso de fruta.

Las semillas tienen un color amarillo pálido y no son oscuras como las que vemos comúnmente, cuando están ya tostadas.

IV. La recolección.—Cuando los frutos están maduros, se produce una gran actividad en los trabajos de la hacienda. Debajo de los arbustos se colocan telas, para recoger en ellas los frutos, que caen al sacudirse suavemente las ramas; los frutos se exponen al sol, para que se sequen, y se someten a la acción de pesados rodillos, para romper la cáscara y dejar libres los granos.

Los *granos* de café se tuestan, para que se produzca aquel aroma que nos gusta tanto.

Obsérvense las diferencias que hay entre el café tostado y el sin tostar. Éste tiene un color amarillo pálido, es muy duro y resistente, y tiene poco aroma. Una vez tostado, adquiere un color marrón oscuro; es duro, pero quebradizo, y despidе un olor muy agradable.

V. *Dónde se produce.*—El cafeto crece silvestre en algunas regiones; se cultiva en la América Central, en gran parte de la del Sur, en Arabia, Ceilán y Java.

Explíquese que todos estos países son más cálidos que el nuestro.

Para llegar hasta nosotros, el café hace un largo viaje por mar. ¡Cuántas cosas buenas traen los vapores, de esos países lejanos! Nadie las conocía hasta que unos hombres audaces se atrevieron a salir en busca de nuevos mundos. (Indicar algunos nombres de exploradores españoles.) Cuando el café se trajo a España por primera vez, era tan caro que casi nadie podía consumirlo. Ahora es más barato y rara es la persona que no toma café, mezclado con leche o puro.

Muchas veces se le añade *achicoria*, y ésta le da un sabor algo ácido.

VI. *Su utilidad.*—El café constituye una bebida que reconforta, excita nuestros nervios y nos desvela; por eso es muy indicado para ser tomado en el desayuno. También se usa como medicina.



La rata

OBJETO DE LA LEC-
CIÓN.—Observar las cos-
tumbres de la rata, uno

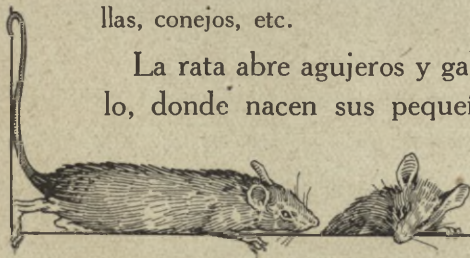
de los animales más funestos para la humanidad.

I. Introducción.—Algunos animales nos agradan y llegamos a domesticarlos, a tenerlos en casa; otros son utilizados para nuestro alimento o para auxiliarnos en nuestros trabajos, y otros, por último, son unas verdaderas plagas que no nos causan sino graves perjuicios. Uno de éstos es la rata.

II. Sus costumbres.—La rata es un terrible destructor, de la clase de animales *roedores*. Con sus dientes es capaz de abrirse paso a través de los suelos y techos, de las puertas y aun de las paredes.

Obsérvense sus afilados incisivos. Digan los niños los nombres de otros animales roedores: ratones, ardillas, conejos, etc.

La rata abre agujeros y galerías en el suelo, donde nacen sus pequeños, de cinco a



ocho en una sola vez. La rata amamanta a su numerosa prole. Es, pues, un *mamífero*.

Los nidos de ratas se tapian con vidrio y cemento. ¿Por qué?

La rata tiene una estructura muy parecida a la del ratón, pero es más grande y fuerte. El ratón es tímido; la rata, en cambio, es audaz y valiente, tanto, que muchos gatos y perros no se atreven a atacarla.

Las ratas viven generalmente en comunidad, a veces emigran en masa, y son tan audaces, que si se las acosa llegan hasta atacar al hombre. Son de una voracidad extraordinaria; merodean principalmente de noche, y atacan las aves de corral, los huevos, etc. La rata sube fácilmente por muros y paredes de superficie áspera, salta fosos y atraviesa a nado los arroyos. La rata es muy astuta y tiene un olfato finísimo; no cae en las trampas, a menos que al armarlas se hayan cogido con guantes. De otro modo, percibe el olor de las manos del hombre y no se deja coger.

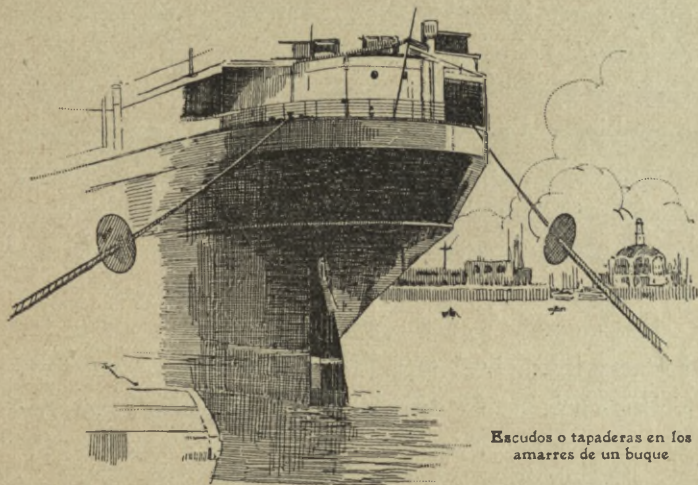
En el sistema de alcantarillado de las grandes ciudades como París, se organizan jaurías de perros educados especialmente, que libran verdaderas batallas con las ratas, destruyéndolas por millares. De no ser así, llegarían a invadir la ciudad, causando muchos daños y molestias.

III. Sus merodeos.

Refieran los niños lo que sepan acerca de los merodeos de las ratas.

Las ratas se encuentran generalmente en los alrededores de las granjas, en los graneros, en los campos cultivados y en los bosques. En las ciudades, las hay en los sótanos de las casas y en las cloacas. En los muelles de los puertos se encuentran también en gran número.

Las ratas son grandes viajeras; se introducen en las bodegas de los barcos y allí viven escondidas, alimentándose de lo que hay almacenado. Muchas veces llegan a causar grandes daños en las mercancías.



Escudos o tapaderas en los
amarres de un buque

Los buques están obligados a tener unos escudos circulares en los cables de amarre, para evitar que las ratas de a bordo puedan pasar por ellos a tierra.

Estas precauciones, no siempre bien observadas, impiden que las ratas nos infecten con enfermedades provenientes de los países exóticos. Una de estas enfermedades, que ha invadido algunas veces los países de Europa, es la peste bubónica, y se cree con mucho fundamento que nos ha sido transmitida desde la India por las ratas escondidas a bordo de los buques. He aquí cómo se explica el hecho: en el cuerpo de las ratas se acumulan diversos parásitos, como por ejemplo, pulgas, los cuales llevan vivo el microbio de la peste; al saltar las ratas en tierra, las pulgas pican a las personas, inoculándoles en la sangre la terrible enfermedad.

IV. Su estructura.—1.º El cuerpo de la rata mide unos 25 centímetros de largo, ocupando la cabeza sólo cinco centímetros. Es, además, redondo, fuerte y flexible, muy adecuado para pasar a través de agujeros. La cola tiene una longitud equivalente a una vez y media la del cuerpo; termina en punta y está recubierta de un pelo corto y muy fino.

2.º Su cabeza es cónica y termina en un hocico puntiagudo.

Sus *mandíbulas* son grandes y fuertes, para poder sostener los dientes cuando el animal trabaja con ellos.

Sus *orejas* están dispuestas para percibir los sonidos más tenues.

Sus *ojos* son pequeños.

Sus *mostachos* son largos y tiesos. Sirven para apreciar el tamaño de los agujeros por donde la rata ha de pasar.

3.º Sus *dientes* son de dos clases: *incisivos* y *molares*. ¿Cuántos incisivos tiene y dónde están colocados? Tiene *cuatro incisivos*, dos en cada mandíbula, colocados hacia adelante. Son unos dientes grandes, anchos, afilados y cortantes como cinceles.

Con estos incisivos roe la rata su alimento y abre agujeros en la madera.

Su labio superior está partido y los dientes se dirigen hacia afuera, de suerte que puedan trabajar mejor. ¿Qué sucede con los cinceles después de haberlos usado durante algún tiempo? Que se gasta el filo y necesitan aguzarse. Los dientes de la rata permanecen constantemente afilados, como vamos a explicar.

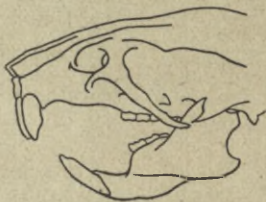
La superficie exterior de cada diente está recubierta de una substancia muy dura, llamada *esmalte*; el resto del diente es de marfil. Al roer, el marfil, que es la parte blanda, se gasta fácil-



Boca de rata, en la que aparecen los dos pares de dientes delanteros, capaces de roer las materias más duras

mente, dejando la delgada placa de esmalte siempre aguzada.

Obsérvese que un cincel se compone también de una placa de acero duro y el resto de hierro. Esta parte es la que se gasta al aguzar el cincel.



Mandíbulas y dientes de la rata

Con el tiempo, los cinceles del carpintero se gastan; no así los dientes de la rata, que tiene raíces y siguen creciendo a medida que se van gastando. (Piénsese en nuestras uñas.)

La rata tiene que roer; de lo contrario, sus dientes crecerían demasiado. Si un diente se le rompe, el opuesto crece con exceso. ¿Por qué? Se puede dar el caso de que crezca hasta el extremo de perforar la mejilla de la rata e impedirle comer, lo cual le ocasiona la muerte.

La rata tiene *doce molares*, tres a cada lado de cada mandíbula; son unos dientes anchos y fuertes, con coronas ásperas como limas. Estos dientes no sirven para cortar, sino para moler los alimentos que la rata corta con sus incisivos.

4.º Sus *pátas* son cortas. ¿Por qué? Seguramente para poder escarbar con fuerza y pasar sin dificultad por agujeros estrechos. Tienen el color de la carne y están recubiertas de poco pelo. Los *cinco*

dedos de cada pie terminan en *garras* aguzadas. ¿Para qué sirven esas garras? Para subir por las asperezas de las paredes y escarbar la tierra. (Recuérdense las ardillas, ratones y conejos.) La rata utiliza sus patas delanteras como manos, con las cuales se lleva el alimento a la boca.

Véase el dibujo de la cabecera del artículo. Compárese con la ardilla.

Las patas traseras son muy fuertes; con ellas puede cambiar rápidamente de dirección, cuando corre, y sostenerse cuando baja por las paredes.

5.º Su cuerpo está recubierto de una *piel* que la protege del frío. (Recuérdense sus merodeos nocturnos.) El color es gris o pardo, lo que le permite pasar inadvertida cuando hay poca luz.

V. Clases de ratas.—Las más conocidas son: la *rata común* o negra; la *rata turón*, que habita en los sótanos y cloacas, y la *rata de agua*, que vive a orillas de los ríos. Ésta se alimenta principalmente de vegetales, y no es tan dañina como la rata común. La rata de las cloacas come los desperdicios, con lo cual presta algún servicio.

VI. Su alimento.—El alimento favorito de las ratas es el trigo y otros cereales. Grandes depósitos de granos llegan a perderse por culpa de las ratas.

Por eso los campesinos procuran defender de ellas sus graneros. En los muelles de los puertos se lucha por todos los medios para extinguirlas, porque llegan a averiar seriamente los depósitos de mercancías.

Además de los granos, las ratas comen huevos, frutas y hasta pájaros; también devoran a otras ratas, pero no se comen la piel. Estas pieles de ratas devoradas se encuentran en los nidos.





Los cristales

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Explicar la naturaleza de los cristales.

I. Cristal de roca.—1.º Descripción:

- a) El cristal de roca se encuentra en el mar.
- b) Es muy duro.
- c) Es liso y brillante, como si se acabase de pulir.
- d) Tiene aristas cortantes.
- e) Es incoloro y claro, como el hielo o el agua.
- f) Tiene siempre seis caras.

Las caras de los cristales de roca no son siempre del mismo tamaño. A veces lo son, y entonces el cristal toma el aspecto de una pequeña torre terminada en punta. Otras, una cara grande tiene a su lado otra pequeña, y el cristal es irregular; no obstante su irregularidad, siempre podrán contarse los seis lados o caras.

El grabado de la cabecera representa algunos trozos de cristal de roca, sumergidos en el mar.

2.º *Lo que significa la palabra cristal.*—La palabra cristal proviene de una voz griega que significa *hielo*. Los antiguos griegos creían que el cristal era simplemente agua helada a causa de un frío intenso, y que ya no podía volver a fundirse. No debemos reirnos de esta concepción, porque aunque los sabios de nuestro tiempo sepan muchas cosas referentes a la Naturaleza, no han ido muy lejos en sus conocimientos de los cristales.

3.º *Cómo crecen los cristales.*—Los cristales crecen por añadirse materia a su parte externa. ¿Es así como crecemos nosotros y las plantas? Los animales y las plantas, es decir, todos los cuerpos vivos crecen de dentro para fuera, como consecuencia del alimento que absorben. El cristal no tiene vida, pero sí tiene a su alrededor alguna substancia útil, se apodera de ella y aumenta su tamaño. Es como si un hombre pudiese engordar y crecer poniéndose un abrigo encima de otro.



Un diamante tallado

Sabemos que el cristal crece, pero no sabemos cómo ni por qué.

4.º *Su utilidad.*—a) Los joyeros usan el cristal de roca para hacer objetos de adorno. b) Se hacen de cristal de roca bolas y perlas falsas. c) Se usa también para hacer



Diversas formas de cristales de nieve

lentes y gafas, aunque modernamente se prefieren para ello los cristales artificiales compuestos.

Para facilitar la comprensión de la manera como crecen los cristales, colóquese un trozo de alambre en una solución de alumbre y déjese sumergido hasta el día siguiente. Los cristales obtenidos de esta suerte pueden hacerse crecer dejándolos todavía en la solución, que, naturalmente, deberá también recargarse de alumbre.

II. El diamante.—El diamante es un cristal, el más precioso y el que alcanza más alto valor. ¿De qué está compuesto? De *carbón*, del mismo que se encuentra en el ácido carbónico, en el carbón y en las minas de nuestros lápices, pero transformado en un diamante claro y deslumbrador, gracias a un maravilloso proceso de cristalización que desconocemos.

III. Los cristales de la nieve.—Si un día de nevada el aire está tranquilo, los copos de nieve no se desharán: entonces encontraremos que tienen

la forma de una *estrella de seis puntas* y que cada copo está compuesto de muchos cristalitos.

Los viajeros que visitan las regiones árticas ven muchas bellas formas estrelladas como las del grabado.

Los sabios han hallado más de mil formas de cristales de nieve. Algunas de estas formas consisten en unas varillas de seis caras, otras son pirámides de seis lados; pero la forma estrellada es la más común y también la más frecuente. Cada estrella tiene en el centro un cristalito y de él arrancan seis brazos o radios, siempre seis, *nunca más ni menos*. De estos radios parten otros cristalitos.

IV. Flores de hielo.—Un bloque de hielo que reciba un rayo de sol o la influencia de un foco eléctrico, empieza a fundirse por dentro, apareciendo en él pequeños puntos brillantes. Después, de cada uno de éstos parten rayos o prolongaciones, dando ocasión a formas bellas que se asemejan a flores de seis pétalos. Estas formas no son cristales sólidos como los de la nieve; son simples huecos llenos de agua, producidos por el deshielo.



La fresa

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Cultivar el hábito de observación y adquirir algunos conocimientos sobre el cultivo de los fresales y el desarrollo de su fruto.

I. La planta.—Pertenece a la misma familia que la rosa (*rosáceas*) y no muere cada año, como otras plantas (las llamadas *ánuas*), sino que continúa creciendo largo tiempo. Por esta razón pertenece al grupo de las llamadas *perennes*. A veces crece silvestre en los bosques.

La fresa tiene las hojas de un verde brillante, con los bordes *dentados* como una sierra. ¿Cómo están dispuestas sobre el tallo? En grupos de tres, sobre unos pedúnculos ásperos y pilosos.

El *tallo* de la fresa es rastrero y se llama *rizoma*. Cuando la planta empieza a crecer, extiende uno

o varios de estos tallos por la superficie del suelo. Al alcanzar el tallo una longitud de unos 60 centímetros, aparece una *yema* en su extremo. De ésta salen unas *hojitas* hacia arriba y unas *raicillas* hacia abajo, formándose una nueva planta que, a su debido tiempo, producirá flores, frutos y también extenderá nuevos rizomas.

Compárense los tallos *rastreros* de la fresa con los *trepadores* de la hiedra, el guisante, etc.

Es interesante saber por qué las plantas se alejan de este modo unas de otras. La fresa es una planta que necesita alimentarse bien, y pronto agota las substancias nutritivas del suelo donde crece. Creciendo una nueva planta, a tanta distancia de la primera, se halla en un terreno rico e intacto.

Pero cuando un fresal o campo de fresas queda exhausto, ¿qué debe hacerse? Abonarlo. En este caso las plantas se hacen crecer en hileras, colocando abonos alrededor de las raíces.

La *flor* tiene cinco pétalos. Obsérvese el cáliz; parece hecho de varias hojitas verdes y puntiagudas, unidas para formar una copa. ¿Cuántas puntas podemos contar en el cáliz? Diez, distribuidas en dos series. Cuando la fresa madura, el cáliz permanece, pero sus puntas se dirigen hacia abajo.

Algunas de estas flores tienen sólo estambres, sin pistilos. En este caso, al marchitarse las flores no se produce un fruto.

II. La fresa.—Cortando una fresa por la mitad, ¿hallamos dentro alguna semilla o hueso? No. Por lo tanto, se trata de un fruto distinto de los que hasta ahora hemos estudiado, como melocotones, manzanas, naranjas, cerezas, etc., pues todos ellos contenían la semilla encerrada en la pulpa. La fresa es distinta. Observándola de cerca, veremos que su superficie está recubierta de unos granitos amarillentos. Éstos son las *semillas*, y cada una de ellas va envuelta en una cáscara. La fresa pertenece, pues, a una clase de frutos especial, llamados *aquénios*.

Compárese la fresa con la naranja, la pera, la manzana, etcétera.

La fresa, es decir, la pulpa carnosa, es el extremo hinchado del *pedículo de la flor*, y conserva su cáliz, tan original, con sus diez puntas dirigidas hacia abajo.

Compárese la fresa con la manzana, la pera, etc., que tienen el cáliz encima.

La fresa es blanda, jugosa, dulce, y tiene un sabor y aroma muy agradables. Es de color encarnado.

Los frutos de la fresa requieren lluvia y sol para madurar. A veces se coloca paja debajo de las fresas, para evitar que la lluvia las aplaste contra el suelo.

III. Su utilidad.—La fresa es una fruta deliciosa, muy sana y de fácil digestión. Generalmente se comen crudas o mezcladas con azúcar, crema o jugo de naranja.

Se conservan grandes cantidades de fresas en compota o en almíbar, para ser consumidas durante el año. En algunos países fríos se cultivan en estufas, para obtenerlas más temprano.





El arenque

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Iniciar a los niños en la vida de los peces.

I. ¿Qué es un pez?—¿Es acaso como un pájaro, como un cuadrúpedo o como un insecto? ¿En qué se diferencia de esos otros animales?

- a) El pez vive en el agua.
- b) Es de sangre fría.
- c) No tiene piernas ni patas.

d) No tiene pulmones como nosotros; respira por medio de *agallas*. A ambos lados de su boca se ven ciertas aberturas dentro de las cuales aparecen unas laminitas rojizas. Éstas son vivas y están llenas de pequeños vasos sanguíneos: son las agallas. Si observamos un pez vivo veremos que constantemente abre y cierra la boca, como si estuviese bebiendo. No bebe, sino que toma agua para hacerla pasar por las agallas, pues esta es la manera de respirar

de los peces. El agua contiene *oxígeno*, que es un elemento del aire, y las agallas tienen el poder de respirarlo en esta forma. Un pez, no obstante, no absorbe tanta cantidad de aire como un animal terrestre, y por esta razón su sangre no se calienta nunca.

Obsérvese que cuando corremos o nos agitamos mucho, necesitamos más aire, respiramos con más fuerza y nuestra sangre, al calentarse, nos da una sensación de calor.

e) La *forma* del cuerpo del pez es también muy distinta de la de los insectos, los cuadrúpedos y los pájaros. La del pez es gruesa en el centro y se va adelgazando hacia los extremos. Esta forma de huso es la más adecuada para abrirse paso dentro del agua.

f) Su piel está formada de *escamas*. ¿Por qué no de plumas, de pelos o de lana? ¿Serían éstos a propósito para nadar? Seguramente dificultarían los movimientos del pez en el agua y le impedirían nadar con velocidad.

Si se toca un arenque o sardina haciendo correr el dedo desde la cabeza hasta la cola, obsérvese con cuanta facilidad se desliza el tacto. Las escamas están adheridas de tal suerte, que el animal puede avanzar dentro del agua sin dificultad alguna. Si se toca el mismo pescado pasando el dedo en sentido inverso, desde la cola hasta la cabeza, obsérvese como las escamas ofrecen resistencia. ¿Pueden los peces, por lo tanto, nadar fácilmente hacia atrás?



Barca de las costas del Norte, regresando de la pesca del arenque

II. El arenque.—Este vive generalmente en aguas profundas y lejos de la orilla.

III. Su descripción.—*a)* El arenque está recubierto de una superficie brillante, plateada, formada por pequeñas escamas, cada una de las cuales recubre en parte a las contiguas a ella.

Están dispuestas de modo que forman una superficie lisa, pero se erizan al frotarlas en sentido opuesto a aquel en que están colocadas.

b) Tiene dos pares de *aletas*. Éstas equilibran y guían los movimientos del pez.

c) Tiene una aleta caudal en el extremo posterior del cuerpo. Generalmente se la llama *cola*, pero es una verdadera aleta. Ésta es la más importante, porque acciona como un remo de los que a veces

se colocan en la popa de los botes, y que al moverse los hacen avanzar.

IV. La vida del arenque.—Cuando los arenques quieren *desovar* se dirigen hacia las orillas, y entonces el mar aparece cubierto de ellos, a veces en una extensión de varios kilómetros. ¿Qué es lo que hace desarrollar los huevos del arenque? Es el calor, pero principalmente el del sol que entibia el agua poco profunda de las costas. Por esto los arenques se acercan a ellas, pues si los huevos fuesen a parar a ciertas profundidades, no se desarrollarían y quedarían perdidos para siempre.

Los arenques buscan los lugares cuyo fondo sea accidentado y rocoso, prescindiendo de los suelos arenosos y llanos donde los huevos serían fácilmente arrastrados por las aguas. Los *huevos* son muy pequeños; de ahí que los arenques los ponen agrupándolos dentro de una masa gelatinosa que los mantiene unidos. Esta masa llega a tener cierta consistencia, y gracias a ella puede sumergirse para depositarse en el fondo de las aguas.

Una violenta tempestad puede arrastrar esos paquetes de huevos; entonces las merluzas y otros peces los devoran. Pero si todo sigue el camino normal, los huevos hacen eclosión a su debido tiempo

y los pequeños arenques suben a nadar cerca de la superficie del agua. Son entonces largos, delgados y casi transparentes. Cada mes crecen cerca de un centímetro, y al alcanzar algunos de longitud, buscan las aguas más profundas, pero sin alejarse todavía de la costa, donde hallan gran número de pequeños animales (quisquillas, cangrejos de cáscara blanda, etc.) y se alimentan de ellos. Así siguen creciendo, fuertes y animosos. Entonces se lanzan a sus viajes a través del Océano, y ya nada sabemos



Pescador holandés con sus típicos cestos llenos de arenques

de ellos hasta que vuelven a las costas, a poner sus huevos.

V. Las pesquerías.—En julio y agosto los arenques acuden por millones a las costas de varios países de Europa. Es la época de la pesca del arenque.

VI. Su preparación.—Gran parte de los arenques se consumen frescos; pero con objeto de conservarlos durante algún tiempo y de poder mandarlos a países lejanos, se preparan de varias maneras. Una de ellas consiste en colocarlos en barriles con gran cantidad de sal; otra de las preparaciones a que se someten, consiste en colgarlos del techo de una habitación en cuyo suelo arde un fuego de leña. Los arenques permanecen unas doce horas sometidos a la acción del humo que se produce y se venden luego con el nombre de *arenques ahumados*.

El arenque vivo tiene colores muy hermosos: el lomo es de un soberbio color verde esmeralda, y el vientre y costados tienen reflejos magníficos de oro. Una vez muerto, su lomo es de un tono azul oscuro y los costados son simplemente plateados. El arenque, común en los mares del Norte, el Canal de la Mancha y costas de Bretaña, no existe en el Mediterráneo.



El girasol

OBJETO DE LA LECCIÓN.—
Estudiar las varias partes
y la utilidad de la flor del
girasol.

I. introducción.—¿Cuál es la flor que prefieres? Seguramente no es el *girasol*. Esta flor es muy grande y por eso creen algunos que no es hermosa. Nadie la coge como adorno, como se hace con otras flores.

II. Sus partes y el crecimiento de la planta.
—¿Qué puedes observar en el *tallo*? Que crece alto, derecho y recio.

La parte más admirable de esta planta es la *flor*. ¿A qué flor pequeña se parece más? A la margarita. Observa que cada flor del girasol crece en el extremo de un tallo secundario, que arranca del tallo principal, y ostenta en el borde un gran número de hojitas amarillas.

Examinemos la parte central de la flor, llamada *disco*. Tiene el aspecto de un cojín; en realidad

está formado por centenares de florecitas apretadas unas contra otras. Estas flores contienen mucho *néctar* azucarado. ¿Qué insecto frecuenta, comúnmente, esta flor? La abeja; verdaderos enjambres de abejas se posan sobre el girasol, para libar su néctar.

Lo que desean saber los niños es por qué se llama *girasol* a esta flor. La llaman así, porque la flor se mueve, buscando siempre mostrar su cara al sol. ¿Han observado los niños este fenómeno? Si no lo han hecho, observen una flor de girasol por la mañana, y luego por la tarde, para ver si se ha movido.

III. Su utilidad.—Los niños se imaginan que esta flor puede servir únicamente para adornar los jardines y procurar néctar a las abejas. No obstante, cada una de sus partes se utiliza: de sus semillas se extrae un *aceite*; en Portugal se hace con estas semillas una especie de *pan*, y en algún lugar de América se usan tostadas, en vez de café. (Imaginen los niños un desayuno compuesto de pan y «café de girasol»). Sus tallos, después de quemados, producen *potasa* y *sosa*, que se emplean para lavar y fabricar jabones, cristal y otros productos.

En algunos países las semillas del girasol se emplean para alimentar gallinas y faisanes, y sería seguramente útil cultivar esta planta en grande escala.



El fuego

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar la utilidad del fuego y los peligros que encierra.

1. Introducción.—Nada hay tan agradable como reunirse una familia junto al fuego, al amor de la lumbre, como suele decirse, en los fríos y lluviosos días de invierno. El que se dirige a su casa y sabe que allí le espera la tibia caricia de la lumbre, apresura el paso, ansioso de llegar; llama a la puerta, con impacientes y repetidos golpes, y, una vez dentro y despojado de las vestiduras que mojó el temporal, se acerca al fuego y experimenta un gran consuelo.

II. El fuego es un buen servidor del hombre.

—¡Cuántas cosas hace por nosotros el fuego! Cita todos los servicios que recuerdes te haya prestado alguna vez.

El fuego, no sólo nos calienta nuestras habitaciones, sino que nos cuece los alimentos, hierve las sopas, asa la carne, tuesta la corteza del pan y de la galleta, calienta el agua, etc. Es un servidor tan fiel y activo, que nos sería imposible pasarnos sin él. ¿Qué haríamos si se apagara para siempre el fuego?

Dejen correr los niños su fantasía, tratando de representarse lo que sería sin fuego la vida del hombre. Traten de informarse, por medio de lecturas o preguntas, de cuáles fueron los primeros servicios que prestó el fuego a los pueblos primitivos.

III. El fuego es un tirano peligroso.—Si no mantenemos al fuego en su lugar de sirviente y subordinado, se convierte pronto en un terrible tirano. ¿Qué hace entonces? Quema todo lo que toca, excepto los metales; a éstos los funde en vez de quemarlos. ¿Han visto los niños alguna casa de la que se haya apoderado el fuego? Es un espectáculo pavoroso, sobre todo si hay personas dentro. Cuando el fuego es dueño de la situación, es casi imposible salvarlas.

Si el fuego se apodera de las cosas, muchas veces es debido a una falta de cuidado o a una imprudencia. Con el fuego nadie puede jugar, y mucho menos los niños, pues, aunque al arder en una vela o un fósforo parezca humilde y servicial, se convierte en una fiera devoradora en cuanto nos descuidamos. Muchos niños han perdido la vida por haber jugado con él.

¿Qué harías en el caso de que se prendiera fuego a tus ropas? Seguramente correrías en busca de tu madre o de tu padre, dando



Un incendio en una casa de campo

gritos. Esto, no obstante, es lo peor que se te podría ocurrir, porque al correr harías que tus vestidos se inflamasen más deprisa.

Explíquese que el viento contribuye a que los objetos se inflamen.

En tales casos lo mejor es revolcarse por el suelo o sobre una alfombra, si hay alguna en el lugar, y envolverse con mantas o colchones.

IV. Lo que se ve contemplando el fuego.—Si contemplamos el fuego veremos la *llama* y el *humo* que produce. Una parte de aquélla es roja, y a veces toda entera. Hay llamas azuladas y, en algunos casos, revisten formas fantásticas.

Cuando el fuego se apaga, deja un residuo de cenizas. En las chimeneas deja *hollín*.

Cuando sólo se usaba la madera o la leña para hacer fuego, no se tenían altas chimeneas ni fogones; el fuego se encendía en el suelo. Como no había velas, ni petróleo, ni gas, ni electricidad, el fuego de la leña servía para alumbrar las habitaciones. Al oscurecer, los hombres tenían que recogerse temprano en casa.

V. Cómo se enciende.—No todo el mundo sabe encender fuego.

Para que el fuego se encienda y arda la llama, necesita *aire*.

Enciéndase una vela y recúbrase con una campana de cristal. Observen los niños cuán pronto se apaga.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que un exceso de aire, es decir, si éste se presenta en forma de viento fuerte, nos apaga el fuego en vez de ayudarnos a encenderlo.

Sóplese sobre una vela o cerilla encendida.

Para encender fuego en una cocina se necesitan papeles, trocitos de madera resinosa, o sean *teas*, y carbón. Primero se colocan los papeles, encima de ellos la madera y, por último, una pequeña cantidad de carbón. El papel es lo primero que se enciende, porque es muy inflamable, y sus grandes llamaradas prenden fuego a las teas. De las astillas el fuego se comunica a los carbones, y sólo cuando están hechos ascuas se les añaden otros.

Las ascuas se avivan soplando con un fuelle o, sencillamente, agitando algo que haga las veces de abanico.

Explíquese lo que es el *tiraje* de una cocina, estufa o chimenea.

El fuego ha sido objeto de adoración entre los pueblos primitivos, y aun hoy lo veneran ciertas tribus salvajes del

interior de África. El paganismo, en las religiones de los griegos y romanos, sostenía lujosos templos en que unas vírgenes llamadas *Vestales* mantenían siempre encendido un hogar sagrado. En épocas primitivas, cuando la humanidad estaba constituida por hordas de nómadas, el fuego era un verdadero tesoro, y cada tribu se reunía en torno de una hoguera, durante las noches de invierno. Como en aquellas remotas edades los medios para encender fuego eran muy limitados, se hacía necesario mantener siempre encendidas, día y noche, algunas brasas de leña, y renovarlas constantemente. La horda en marcha llevaba con mucho desvelo las brasas preciosas, rodeadas y protegidas por centinelas. Cuando a una horda se le apagaba la lumbre, la miseria y las enfermedades daban cuenta de ella.

Para atravesar los bosques en donde pululan las fieras, los exploradores encienden grandes fogatas durante la noche, y así logran mantener alejados del campamento a todos los habitantes de la selva.

El fuego es lo que hace mover las rápidas locomotoras de los ferrocarriles, las máquinas de los transatlánticos, los motores de los automóviles, y por fin, en la guerra, esparce entre los combatientes la desolación y la muerte.





La rana y el sapo

OBJETO DE LA LECCIÓN.

—Cultivar en los niños el hábito de observación y despertar su interés acerca de uno de los animales cuya vida es más curiosa y fácil de comprobar.

I. Introducción.—La rana es un animal que vive dos vidas muy distintas una de otra. En la primera, se asemeja a los peces y respira como éstos, con agallas. En la segunda, la rana, provista de pulmones, no recuerda apenas nada de su primitivo estado.

II. Descripción general.

Téngase a la vista un ejemplar vivo o un dibujo de una rana, para que los niños puedan observar lo que se les explica.

Su cuerpo tiene de siete a ocho centímetros de largo. Obsérvese que es grueso y rechoncho, y su aspecto feo. Va abultándose en la proximidad de

El dibujo de la cabecera representa una rana fuera del agua.

sus patas traseras. El cuerpo de la rana no tiene en realidad una estructura consistente, porque carece de costillas o huesos laterales.

Su *cabeza* es grande y achatada, de forma algo triangular. Su *boca* es enorme; dentro tiene dos bolsas, mediante las cuales la rana emite un ronco sonido, y a esto se llama *croar*. Sus grandes y prominentes *ojos* — rodeados por una franja circular y amarilla, que tiene el aspecto de la armadura de unos anteojos dorados —, le permiten ver lo que pasa a su alrededor, cosa muy necesaria para la rana, porque no puede volver la cabeza hacia atrás, pues carece de cuello.

La enormidad de sus ojos no deja en el cráneo espacio para un gran cerebro; la rana, es, por lo tanto, un animal *poco inteligente*.

Su *piel* es de color verde, o verde terroso, amarilla o rojiza, y a veces tiene manchas que producen un pintoresco efecto. Es muy porosa: absorbe el agua como si fuera una esponja. Esto es tan cierto, que si una rana vive en parajes húmedos, crece gorda; en cambio, si tiene que permanecer en lugares secos, su piel se arruga, se seca, y el animal crece flaco y con miserable aspecto, hasta que muere. ¿Dónde han de buscarse, pues, las ranas? En los charcos, pantanos, acequias, etc.

A la rana *no le gusta el calor*; cuando el sol es ardiente, se oculta en algún lugar sombrío o debajo de las anchas hojas de la col y de otras plantas.

Digan los niños por qué las ranas aparecen en mayor número al caer la tarde y en los días húmedos.

Las *patas*. ¡Qué seria parece una rana sentada sobre sus patas traseras! Si la inquietamos, dará un salto. ¿Cómo puede saltar tan bien? Sus patas posteriores son mucho más largas que las delanteras, y al distenderse obran como un resorte que impulsa el cuerpo hacia adelante.

Recuérdense otros animales que avanzan a saltos: el kanguro, la liebre, etc. A veces los niños juegan a andar como las ranas.

Cuenta los *dedos* de las patas de una rana, y hallarás *cuatro* en cada pata delantera, y *cinco*, muy largos, unidos por una membrana, en cada pata trasera.

Esto nos dice que la rana es *nadadora*, y explica el por qué se encuentra muy bien en el agua.

Colóquese (si hay ocasión propicia) una rana viva en agua, y obsérvense sus graciosos movimientos.

III. *Cómo respira.*—Observa una rana en reposo; parece que está tragando algo. En efecto; la

rana está constantemente tragando *aire*. Necesita respirar como nosotros, es decir, llenar sus pulmones de aire fresco, con objeto de purificar su sangre.



Renacuajo formándose en un huevo de rana

Al respirar, los hombres levantamos las costillas y el pecho, y de este modo hacemos que el aire entre por sí mismo en los pulmones. Luego, al bajar las costillas, el aire es expulsado de nuestro interior.

Aclérese lo expuesto haciendo profundas inspiraciones.

Pero la rana no tiene costillas; por lo tanto, debe introducir de otra suerte el aire en sus pulmones. Para ello, la rana cierra la boca y aspira un poco de aire por la nariz; después, cerrando ésta, contrae las paredes bucales y obliga al aire a penetrar por la tráquea en los pulmones. ¿Cómo podría, pues, asfixiarse una rana? Obligándola a mantener la boca abierta.

La piel húmeda de la rana también respira, de modo que absorbe un poco de aire, como los pulmones.

Toca una rana o tómalala en tu mano. ¿No te da una sensación de frío? Veamos por qué.

Cuando un niño corre, respira rápidamente y ab-

sorbe más aire que de costumbre; cuanto más corre tanto más se calienta su cuerpo. Esto significa que el aire que absorbemos nos calienta la sangre, y con ella el cuerpo.

Pero la rana absorbe poco aire, en cantidad que no basta para calentar su cuerpo. De ahí que la sangre de la rana esté siempre fría.

Su piel no es tampoco de las que conservan el calor del cuerpo; pero hay que tener en cuenta que la rana no necesita conservarlo, como otros seres de sangre caliente. Por esto su piel es desnuda y da al tacto una sensación viscosa y fría.

Compárese la rana con los pájaros, los cuales tienen el cuerpo muy caliente, cubierto de plumas, y respiran deprisa.

IV. Su alimento y costumbres.—La rana se alimenta de gusanos, larvas, orugas, caracoles y escarabajos, animales todos que perjudican los jardines. La rana es, pues, el mejor amigo de los jardineros.

La rana, como el caracol, *traga enteras sus presas*, porque no tiene dientes para masticar. Los gusanos, tan resbaladizos, se escaparían de su boca antes de que pudiera tragarlos, si la rana no poseyese en su mandíbula superior una hilera de dientecitos agudos, que sólo le sirven para sujetar las presas de cierto tamaño.

El alimento favorito de la rana lo constituyen los insectos vivos, como por ejemplo las moscas, y sólo



Una rana cazando insectos con la lengua

los caza cuando se ponen en movimiento. ¿Pero cómo puede la rana, que es tan lenta, alcanzar las moscas, que son tan ágiles y movedizas? Del modo siguiente: una mosca se pone, por ejemplo, al alcance de la rana; de la boca de ésta sale, con la rapidez del rayo, una larga lengua que parece un dardo; y, en un abrir y cerrar de ojos, ha alcanzado la mosca y se la está tragando. La lengua de la rana aparece dispuesta para este trabajo: tiene su raíz en el frente de la boca, en vez de tenerla en el fondo; y al ser recogida, la punta se dirige hacia atrás, es decir, hacia la garganta, en vez de orientarse hacia afuera, como ocurre en nosotros.

Esta disposición le permite sacarla en casi toda su longitud. Además, la lengua de la rana termina en doble punta y está recubierta de una saliva pegajosa, a la que quedan adheridos los insectos.

Al acercarse el invierno, cuando no se hallan ni insectos ni larvas, la rana se hunde en el lodo del fondo de algún lugar pantanoso y allí *duerme su sueño invernal*, hasta que llega la primavera. Pero si la rana no puede respirar con sus pulmones, una vez dentro del agua, ¿cómo es posible que viva en esas condiciones? La rana no respira entonces más que *por su piel, absorbiendo un poco de aire del agua misma*.

V. Comparación del sapo con la rana.—El sapo y la rana son animales de la misma clase, pero presentan algunas diferencias:

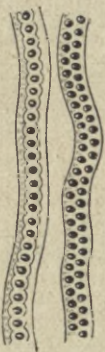
1.^a El *cuerpo* del sapo es más pesado, más rechoncho, de estructura más grosera que el de la rana, y generalmente se mueve con lentitud.



El sapo

2.^a Sus *patas* son más cortas; no puede saltar como la rana.

3.^a Los *dedos* del sapo están unidos sólo parcialmente por una membrana, de manera que no puede nadar tan bien como la rana; es un animal más terrestre.



Cordones gelatinosos con huevos de sapo

4.^a La *piel* es más oscura que la de la rana y tiene manchas negras más visibles.

5.^a El sapo *no tiene dientes*.

El sapo es más feo que la rana, pero tan útil como ella, porque también destruye larvas, orugas y otras plagas de los campos.

VI. *Historia de la vida de la rana.*

Esta parte deberá estudiarse en primavera y en varias lecciones, a medida que los huevos de rana y los renacuajos van desarrollándose. Los huevos pueden tenerse en agua, en un envase de cristal, a la vista de los niños.

Si una rana pudiese escribir su historia, tendría algo extraordinario que contarnos; tan excepcional, que nos costaría esfuerzo crearla. Aprendámosla por nosotros mismos, observando cómo nace y crece la rana en su primera infancia.

1.^o *El huevo*.—Cada rana ha sido en otro tiempo

un *huevo flotante*, abandonado en algún estanque o corriente de agua.

Durante el verano, la madre deposita un paquete de huevos en el fondo del agua y allí lo deja. ¿Por qué no los retiene cerca, como los pájaros, para calentarlos? Porque la rana no tiene calor en su cuerpo frío, y por lo tanto no puede facilitar la eclosión de los huevos.

Éstos no tardan en flotar a la superficie, donde reciben la acción de los rayos del sol. Parecen entonces unos pedacitos de gelatina sucia, en cuyo interior se percibe un punto negro del tamaño de la cabeza de un alfiler. Estos puntitos son los *gérmenes*, que van aumentando de tamaño bajo el influjo del calor solar.

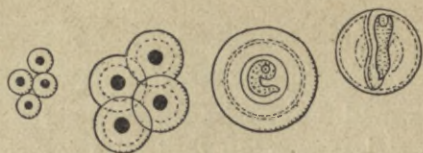
2.º *El renacuajo.* —

Examinemos los animalitos, tal como han quedado

al transformarse los huevos. No son ciertamente ranas, pues no tienen con ellas ningún parecido.



Huevos de rana dentro del agua



Véanse renacuajos acabados de nacer o dibujos de ellos.



Obsérvense la cabezota de los *renacuajos* y su cola larga, transparente y aplastada. En algunas localidades los llaman *cabezones*.

Los renacuajos nadan muy bien, usando su cola como los peces. Parece que en

Diversas fases del desarrollo de la rana común

el agua se hallan en su elemento y que han nacido para vivir allí. En efecto; un renacuajo se muere si lo sacamos del agua.

Si lo observas verás que a los lados de la cabeza tiene unas *agallas*, con las cuales respira del mismo modo que los peces.

El renacuajo no tiene pulmones como nosotros, y no puede, por lo tanto, respirar el aire de la atmósfera.

Es un animalito muy voraz; con su boquita córnea *roe* las plantas acuáticas, como hacen los peces. Se alimenta únicamente de vegetales. No hay duda de que *se parece mucho a un pez*.

3.º *Cómo se transforma en rana.*— Esta primera vida de la rana no dura mucho tiempo; un mes, si la temperatura es templada; dos, si no hace calor. Durante esta corta vida se realizan cambios extraordinarios.

El renacuajo come mucho, crece rápidamente, y pronto le salen dos abultamientos, uno a cada lado de la cola. Estos bultos crecen muy deprisa, y al cabo de poco tiempo toman la forma de dos *patas traseras*, mientras la cola se va acortando, y por último desaparece.

Obsérvense ejemplares vivos o dibujos de renacuajo, con sólo las dos patas traseras.

Las *agallas* se arrugan, disminuyen de tamaño y también desaparecen a medida que van formándose los pulmones en el interior del cuerpo.

Antes de que las patas traseras estén del todo desarrolladas, aparecen otros



Esqueleto de rana (de una radiografía)

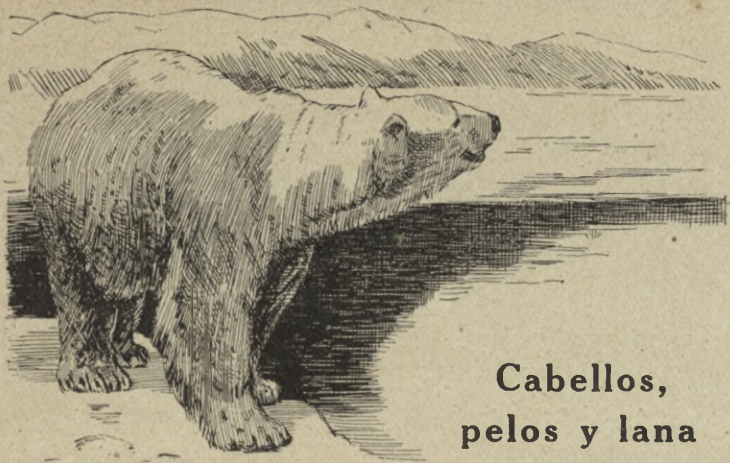
dos abultamientos en la parte anterior del cuerpo, que llegan a convertirse en las *patas delanteras* de la rana.

Obsérvense ejemplares vivos o dibujos de renacuajo, con las cuatro patas.

Mientras tanto la *cabeza* y el cuerpo han seguido creciendo; los *ojos* se han ido abultando como en la rana, y la *boca* se ha ensanchado.

Cuando llega el momento en que las agallas desaparecen, el renacuajo no puede ya vivir dentro del agua y tiene que sacar la cabeza fuera, para respirar con los pulmones el aire atmosférico. Aquí termina su vida de pez. El renacuajo, ya transformado por completo, abandona el agua y empieza una nueva vida superior en los campos cubiertos de verdura: *el renacuajo se ha convertido en rana*.

Su régimen alimenticio también cambia; ya no come vegetales; ahora caza insectos y come carne. Come mucho, tanto, que engorda hasta el punto de que su piel resulta pequeña para su cuerpo; entonces la rana se la arranca con las patas, hace con ella una bola y se la traga. Esta operación se repite varias veces durante el período de su crecimiento.



Cabellos, pelos y lana

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Mostrar que esas tres cosas son sólo formas distintas de una sola, y observar las diferencias que ofrecen entre sí.

I. Introducción.—a) Todos los animales tienen piel, como nosotros, pero la de algunos de ellos está recubierta de pelo. Los hombres, como van vestidos, no necesitan abrigo naturales. Razas antiquísimas de hombres, que vivían en estado salvaje en bosques y lugares pantanosos, tenían el cuerpo en gran parte recubierto de pelo. A medida que la necesidad de vestirse aumentó con la civilización, el pelo desapareció del cuerpo humano.

b) Otra cosa que debemos recordar, es que ni el pelo ni la lana son calientes por sí mismos. El

El grabado de la cabecera representa un oso polar. Su pelo es largo y espeso, para guardar el calor del animal en las bajas temperaturas.



Las plumas con que se abrigan los pájaros son en parte huecas y muy ligeras

calor que adquieren proviene de nuestro cuerpo, de la combustión que la vida produce en nuestro interior. Toda clase de abrigos, naturales o sobrepuestos, tienen por objeto conservar ese calor, impedir que se pierda en el aire que nos envuelve, pues de otro modo nos iríamos enfriando y enfermaríamos.

II. El pelo.—Todos conocemos perfectamente lo que llamamos *pelo*; crece sobre nuestra cabeza y ligeramente, en forma de *vello*, por todo nuestro cuerpo.

¿Tienen pelo los pájaros? ¿Qué tienen en su lugar? Las *plumas* del pájaro, no solamente son hermosas, sino que además constituyen para él un elemento indispensable, pues le facilitan el vuelo, por estar vacías y llenas de aire. Se comprende, pues, que sean muy *ligeras* y además *calientes*, cualidades ambas esenciales para la vida que llevan los pájaros.

El elefante no tiene pelo ni lana. ¿A qué se debe esto? Vive en comarcas cálidas y además está protegido por una gruesa piel. Los ascendientes del elefante, cuando vivían en países helados, estaban cubiertos de pelo: eran los *mammuths* prehistóricos.

El jabalí está cubierto de *cerdas*, que son unos pelos gruesos y rígidos. Las *púas* del erizo son pelos todavía más gruesos y fuertes que las cerdas.

III. La lana.—Ésta cubre la piel de las ovejas. ¿Has pasado alguna vez la mano por el cuerpo lanudo de una oveja? ¿Qué sensación produce? La *lana* es un pelo muy *largo*, *grueso* y *rizado*. Es una clase de pelo, aunque no aparezca liso y sedoso como el ordinario. Cada fibra de lana está rizada y, aunque lo intentáramos, no podríamos desrizarla. ¿Qué crees que debe ser más caliente, un tejido de lana o uno



Un joven chimpancé cubierto de largos pelos

de otra fibra cualquiera? El de lana es de más abrigo, porque sus fibras están tan apretadas que conservan de una manera inmejorable el calor.

En primavera las ovejas pierden parte de su lana. Cuando la temperatura mejora, el animal no necesita tanto abrigo. En esta época se *trasquilan* las ovejas y se recoge su lana.

La lana se usa para fabricar tapices, camisetas interiores, medias, guantes, trajes, cortinas, etc. etc.

IV. Las pieles.—Éstas constituyen el abrigo más grueso y caliente. Son en general muy *suaves, sedosas*, y sus pelos no están rizados, sino muy unidos a la piel. El gato, abrigado en la suya, corre por los tejados y jardines, y sale día y noche sin sentir mucho el frío. La mayor parte de los animales que poseen ricas pieles viven en el Norte, allí donde el frío es intenso y la superficie de la tierra aparece helada gran parte del año. El pelo sencillo o la lana no les ofrecerían un abrigo suficiente. Durante el verano conservan el pelo de sus pieles, porque en aquellos lugares el estío es corto y a veces también borrascoso.

Piénsese en el hecho de que las ranas, sapos, culebras y otros animales de sangre fría, no tienen pelos, ni lana, ni plumas, ni pieles. Como carecen de calor, no necesitan nada para conservarlo.



El azafrán

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Estudiar una planta de la cual se extrae un producto tan utilizado en la cocina española.

I. Introducción.—Las plantas del género *crocus* (*crocus* viene del griego *krokos*, que significa «azafrán»), aparecen en primavera. Si algún niño las ha visto brotar, podrá decir qué aparece primero: ¿el tallo o la flor?

Aunque parezca extraño, en estas plantas *la flor aparece antes que el tallo y que las hojas*. Obsérvese, si se tiene ocasión para ello, cómo el capullo asoma presentando una punta en su extremo, con la cual se abre paso a través de la tierra.

II. La flor.—Examinemos primero la parte coloreada de la flor (el *perianto*). ¿Cuántas piezas tiene la *corola*? Seis *pétalos*. Obsérvese cuán largos y es-

El grabado de la cabecera representa una planta de azafrán arrancada.



Flor de azafrán

trechos son y lo graciosamente que se curvan. Al aparecer la flor sobre la tierra, los pétalos están cerrados; después se abren. Los pétalos son amarillos, blancos o morados, según las variedades.

Examinemos ahora el interior de la flor. Lo primero que vemos es un largo filamento que se divide en otros tres, terminados cada uno en una ligera hinchazón. El filamento principal es el *estilo*, y los tres en que se divide son los *estigmas*. Obsérvese que el estigma es largo, de color anaranjado, y cae sobre los lados de la flor.

Estos estigmas son los que se recogen en grandes cantidades y constituyen lo que se llama *azafrán*. Son muy pequeños y ligeros; para hacer un kilogramo de azafrán se necesitan los estigmas de unas 70 a 80.000 flores. Su precio varía mucho; se han llegado a vender a 150 pesetas el kilogramo, pero



Sección de la flor de azafrán



Raíz-bulbo de azafrán

también se han cotizado a precios más elevados y mucho más bajos.

Los estigmas se dejan secar y se convierten en *polvo*. El polvo de azafrán sirve para teñir pasteles, arroz, etc., y también es usado en farmacia. España, el país que más azafrán produce, y lo consume mucho como condimento.

III. Las hojas.—Las *hojas* de este género de plantas son largas y estrechas, semejantes a gruesas hojas de hierba. Los *nervios* de las hojas corren paralelos. En su parte baja las hojas están envueltas por una cubierta protectora. Cuando la flor se marchita, quedan las hojas; entonces las *semillas*, que habían estado escondidas en el fondo del tubo de la flor, van apareciendo a medida que crece el *tallo*, y por último quedan expuestas a la acción del sol y del aire, que las seca y madura. Después, las hojas largas de la planta se juntan con objeto de proteger las *raíces*.



Sección de la raíz

IV. *La raíz.*—La raíz del azafrán se parece a una cebolla con una piel parda. Cortemos por la mitad una cebolla y un bulbo de azafrán. La *cebolla* está compuesta de *capas concéntricas*; el *bulbo del azafrán*, en cambio, es *homogéneo*. No podemos, pues, considerarlo como un bulbo o cebolla, sino como un *cormo*, esto es, un *tallo subterráneo*, carnososo y muy corto.

Cuando un cormo ha producido todas sus flores y hojas, nace un nuevo cormo en su extremo superior, que se alimenta del primero, y que en el próximo año produce a su vez flores y hojas. Cuando éste se consume, nace otro en su extremo, y así sucesivamente, año tras año, se continúa el mismo proceso. Las plantas del género *crocus* son, pues, plantas *perennes*, es decir, que siguen reproduciéndose indefinidamente, si viven en buenas condiciones.

La flor del azafrán produce mucho *néctar*, y a ella acuden las abejas que, como son pequeñas, logran extraerlo sin dañar la flor. Los gorriones buscan también su néctar, y con objeto de obtenerlo destrozan las flores.

El azafrán es de la misma familia que el lirio.



La araña

OBJETO DE LA LECCIÓN.

—Enseñar a los niños a no asustarse de las arañas ni sentir repugnancia por ellas, sino a admirar su ingenio y su maravillosa industria.

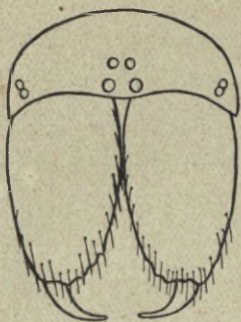
I. Descripción.—a) El cuerpo de la araña tiene dos partes.

Explíquese que la mayoría de insectos consta de tres partes. La araña no es un insecto. Hágase observar cómo las partes de su cuerpo se diferencian de las de una abeja, por ejemplo.

b) La parte superior y más pequeña consta de cabeza y antenas; las patas están también insertas en ella.

c) La otra parte contiene el estómago y las hileras.

El grabado de la cabecera representa una araña cazando una mosca que se ha enredado en la trampa de su tela.



Ojos y mandíbulas de araña
muy aumentados

II. Sus partes detalladas.—

a) *Los ojos.*—La araña tiene ocho ojos recubiertos de una substancia córnea que los protege. La araña puede ver hacia todos lados a la vez.

b) *Las antenas.*—La araña tiene dos antenas que terminan en un *gancho* venenoso. ¿Para qué le sirve este veneno? Para

matar los insectos que logra cazar.

c) *La cabeza.*—La araña no tiene como los insectos la cabeza separada del cuerpo; en este animal la cabeza es tan sólo la delantera del cuerpo. Su *piel* es suave y flexible como un cuero fino.

d) *Las patas.*—La araña no tiene *seis* patas como los insectos, sino *ocho*: cuatro a cada lado. Éstas no están muy fuertemente adheridas al cuerpo, de modo que se separan fácilmente; con ellas la araña puede andar muy suave y velozmente. ¿Cuántas patas tiene la mariposa? Sólo seis; pero tiene además cuatro alas, y la araña no tiene ninguna.

e) *Las hileras.*—La araña tiene *cuatro*. ¿Cuántas tiene el gusano de seda? Las de la araña están situadas en la parte inferior de su cuerpo, cerca de su extremo. ¿Dónde están colocadas las del gusano de seda?

Llámesese la atención sobre las siguientes importantes diferencias entre la araña y los insectos:

1.^a La abeja (un insecto) respira a través de un gran número de *tubos* que cruzan todas las partes de su cuerpo; la araña respira por medio de *pulmones*.

2.^a La abeja sale de un *huevo* y pasa por una serie de estados *intermedios*: la araña nace ya con su forma *definitiva*.

III. Cómo hila la araña.—Por cada hilera segrega la araña mil hilos gomosos, finísimos, que se endurecen al contacto del aire. Después los junta todos (en total cuatro mil) con sus patas traseras, y forma el hilo sedoso con que teje su *tela*. ¡Cuán delgados deben ser cada uno de los cuatro mil hilos, para que juntos no lleguen a formar más que uno solo, finísimo, de los de la telaraña!

IV. Cómo teje la araña.—
a) La araña que vive en las casas, sujeta el extremo de un hilo a la pared, pegándolo con una especie de goma; después camina arras-trándolo hasta otra pared opuesta, y allí sujeta el otro extremo.



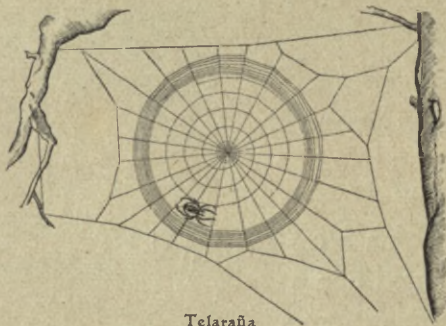
Pata de araña, muy aumentada

Obsérvese que siempre hallamos las telarañas en los rincones de las estancias, techos, armarios, en forma de pequeñas repisas.

Este hilo, destinado a ser el borde exterior de la tela, debe ser muy resistente, y por esto la araña lo fabrica con un número mayor de hilitos. Luego tira fuertemente de él para asegurarse de que está bien firme. Tomada esta precaución, se aventura a caminar por el hilo y sigue tejiendo su tela.

b) La araña de jardín tiende sus hilos de una a otra rama, en los rincones de los viejos muros o entre las hojas de los matorrales. Los primeros hilos forman como un armazón, en el cual se apoyan los que convergen en el centro. Hecho esto, la araña teje otro hilo que se desarrolla a partir del centro, en forma de espiral. Cada vez que esta espiral cruza uno de los hilos que convergen en el centro, los pega por medio

de una gotita de una substancia gomosa. ¡Qué trabajo tan minucioso y qué cuidado tan extraordinario necesita la araña para construir su primorosa tela!



Telaraña

V. Para qué sirve la telaraña.—La telaraña sirve para *cazar* moscas y otros insectos. La araña permanece escondida, pero sale bruscamente en cuanto una mosca queda enredada en la tela, se abalanza sobre ella y le clava sus garras, Éstas, que van adheridas a la mandíbula superior, están atravesadas por un conducto que comunica con un saquito lleno de veneno, situado en la base de la misma mandíbula. Cuando la araña clava sus garras en el cuerpo de sus víctimas, la misma presión hace que parte del veneno se derrame en las heridas.

Se pueden comparar estas garras de la araña con los dientes de las serpientes venenosas.

Después de envenenar a su víctima, la araña la envuelve entre sus hilos y la arrastra consigo.

VI. Otras maneras de utilizar sus hilos y tejidos.—a) La araña de jardín construye un nido o cueva para su descendencia. Las paredes, el techo, el suelo, todo lo recubre la araña con su tejido de hilos sedosos.

b) Hay una clase de arañas que tejen un hilo largo y, colgadas de su extremo, vuelan de arbusto en arbusto.

El sabio entomólogo francés Enrique Fabre, cuenta cómo pudo observar una clase de arañas que, por comodi-

dad sin duda, construyen para cazar un ingenioso aparejo. Con una hoja verde de la planta en que establecen su tela, fabrican una especie de cucurucho, enrollando la hoja y atándola por medio de las vueltas que le dan con el hilo. Dentro de este nido improvisado se instalan y parecen dormir, pero no sin antes tender un hilo que va desde sus patas hasta el centro de la tela. De esta suerte, cuando un insecto ha caído en la trampa, la araña lo advierte en seguida, gracias a la sutil vibración que le transmite el hilo. Trátase, pues, a su manera, de un aparato avisador, que funciona magníficamente.

c) Para depositar sus huevos las arañas tejen un *capullo*. Estos capullos encierran a veces pocos huevos, unos diez, y otras más de cien. La araña cuelga de una rama el capullo, con objeto de protegerlo hasta que las arañitas estén en disposición de salir de él.





El algodón

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar que el algodón es el producto de una planta; enumerar sus cualidades y utilidad, y dar alguna idea de cómo se manufactura.

I. Introducción.

Llámesse la atención de los niños sobre sus vestidos, indicándoles que si la lana conserva el calor, en cambio los tejidos de algodón son frescos.

Las prendas de más abrigo que en invierno llevan los niños, son seguramente de lana. Hermano de ella es el algodón. En verano y en los países cálidos, la gente viste principalmente trajes de hilo de algodón. ¿Por qué?

El grabado de la cabecera representa la descarga de fardos de algodón en un puerto.

II. ¿Qué es el algodón?—Un trozo de *franela* es un tejido de lana. ¿Y la *indiana*? La *indiana* está tejida con algodón.

¿De dónde se obtiene la lana? ¿De qué animal procede el algodón? De ninguno, porque el algodón *proviene de una planta*, del interior de las vainas de sus semillas.

La vaina del algodón es de forma triangular y aproximadamente del tamaño de una nuez. Al madurar, se abre del mismo modo que la vaina del guisante, y entonces aparece la substancia blanca, ligera y blanda, que llamamos *algodón*.

El algodón no produce una sensación calurosa, como la lana; deja pasar el calor en vez de conservarlo, y por esto nos parece frío. De ahí que el algodón se use, como ya hemos dicho, en determinados países, porque deja escapar el calor del cuerpo y lo refresca.

El algodón, lo mismo que la lana, está formado por *fibras*; éstas se hallan unidas a las *semillas* por uno de sus extremos, que viene a ser la raíz, y crecen sobre ellas como la lana en la piel de la oveja. El otro extremo de las fibras es puntiagudo.



El fruto del algodón

Véase, si es posible, la semilla pilosa de un *diente de león* o de un *cardo*.

A medida que las semillas maduran, crecen las fibras hasta llegar a romper la vaina que las encierra.

III. La fibra.—

Las fibras tienen distintos tamaños; las más largas son las mejores.



Una rama de algodónero florida

Quemando fibras de lana y de algodón, se observa que las de lana se retuercen, pero las de algodón se queman rápidamente, como la madera. Cada pequeña fibra de algodón está compuesta en realidad de una substancia semejante a la madera, la *celulosa*, que así, en bruto, puede blanquearse fácilmente. Esto explica que las telas de algodón se blanqueen también con gran facilidad.

Mirada al microscopio, cada fibra parece vacía por dentro, como un tubo. Al secarlas, las fibras se arrollan más o menos en espiral. Esta particula-

ridad hace que se sujeten fuertemente unas a otras, lo cual da una gran resistencia al hilo de algodón.

IV. Sus clases.—La planta de algodón ofrece muchas variedades. Una de las que crecen en la India y en la China, mide unos seis metros de altura; otra variedad es un arbusto que alcanza poco más de un metro; pero la mayor parte de nuestro algodón proviene de una planta *ánua*, es decir, que crece de semillas sembradas en primavera, y que muere en otoño. (Ejemplo de plantas *ánuas*: el guisante, etc.)

Esta última clase, la mejor sin duda, es originaria de los Estados Unidos, aunque actualmente crece en casi todos los países cálidos del mundo. Sus *hojas* son de un color *verde obscuro*, como las del sicomoro, y las *flores* son generalmente *blancas* o *amarillas*. Al marchitarse la flor, aparece la *vaina* de las semillas.

Las *fibras largas* alcanzan hasta cinco centímetros; se usan para tejidos finos, muselinas y encajes.

Las *fibras cortas* son de unos seis milímetros, y se usan para telas más groseras.

V. Dónde se produce.

En los grabados que representan plantaciones de algodón, se ven hombres, mujeres y niños que lo recogen y lo meten en sacos o cestos. Estos trabaja-

dores son negros y van vestidos ligeramente. ¿Cómo debe ser, pues, el clima en ese país? Debe ser cálido, seco y siempre soleado.

Señálense en el mapa las regiones del sur de los Estados Unidos, el Brasil, las Indias occidentales, Ceilán, la China, el Japón, Queensland y Egipto, países productores de algodón, y hágase observar que todos son países cálidos.

VI. Cómo se prepara.—1.º El algodón y su semilla se arrancan de sus vainas con la mano, en otoño.

2.º Luego se secan al sol.

3.º Las semillas se separan del algodón, por medio de una máquina. Parte de las semillas se guarda para las siembras; el resto se prensa, para extraer el *aceite de pepa de algodón*, y después sirve de alimento al ganado.

4.º El algodón *en rama*, es decir, apelonado, se prensa, se empaca en sacos o *balas* y se embarca para las regiones industriales. ¿Por qué se prensa? Para que ocupe menos espacio en los barcos.

VII. Su manufactura.—He aquí un retazo de muselina. Está compuesto de hilos entrecruzados y *tejidos* unos con otros

Muéstrese, deshilachando el retazo, cómo está formado el tejido.

Arrancando algunos hilos veremos que están hechos de algodón retorcido, *hilado*. Véanse las fibras de que se compone un hilo grueso, y pruébese de volver a retorcerlo después.

En la manufactura de una tela de algodón se distinguen, por lo tanto, dos procesos:

- a) *Retorcer las fibras para convertirlas en hilos.*
- b) *Tejer los hilos para fabricar la tela.*

1.º *El hilado.*—El algodón se mete en una máquina compuesta de unos cilindros erizados de púas de hierro. Gracias a ellas el algodón se esponja, después de haber permanecido prensado en las balas, y además se limpia del polvo y de la suciedad.

2.º *La carda.*—¿Cómo están ahora dispuestas las fibras? Entremarañadas en todos sentidos, como cabellos sin peinar. Es necesario desenredarlas para poder convertirlas en hilos. A este efecto, se colocan en una máquina de *cardar*, donde tienen que pasar por entre dos cepillos o cardas hechos de alambre de hierro. Las cardas peinan las fibras y, además, apartan las que son demasiado cortas.

Compárese una carda con el peine que usamos para desenredar nuestros cabellos.

De la máquina de cardar las fibras salen en forma de un grueso cordón blando. Éste no tiene resistencia, porque las fibras no están trabadas todavía. ¿Cómo

podrán adquirirla? Hilándolas, pues así, al adelgazarse y trenzarse, cobrarán robustez.

Las *máquinas de hilar* retuercen el cordoncito de algodón cardado, y lo adelgazan hasta que se convierte en un hilo.

3.º *El tejido*.—Observando de nuevo el retazo de muselina, fijémonos en que los hilos dispuestos a lo largo de la tela forman lo que se llama *urdimbre*, y los que cruzan a esos en ángulo recto, forman la *trama*.

Al tejer se procede del modo siguiente:

1.º Los hilos de la *urdimbre* se preparan colocándolos tirantes y paralelos, uno al lado de otro, entre dos cilindros.

2.º El hilo que forma la *trama* se arrolla a una pieza llamada *lanzadera*. Por un extremo del *telar*, se levantan los hilos alternos de la *urdimbre*, y los otros se bajan; entonces la *lanzadera* pasa entre ellos, dejando un hilo tejido. Luego los hilos alternos, que se habían levantado, bajan, y los que estaban bajos se levantan; la *lanzadera* pasa de nuevo y vuelve a tejer otro hilo. Así se prosigue hasta que toda la pieza está tejida.

Aclárese lo explicado, por medio de cordeles dispuestos paralelamente, y hágase que los niños imiten los movimientos de la máquina.

VIII. Dónde se manufactura.—Antiguamente, el algodón se tejía en telares movidos a mano. Hoy

se hace con grandes máquinas, movidas por el vapor o la electricidad. En España, las principales manufacturas de algodón están concentradas en Cataluña. Las de Inglaterra se hallan en el Lancashire, cerca de una comarca hullera y de Liverpool, el gran puerto algodonoero británico.

Manchester es el centro de esta industria en Inglaterra, así como Barcelona lo es en España.

IX. Su utilidad.—El algodón es la materia más empleada para la confección de vestidos y se usa en todos los países, pero especialmente en los cálidos. Se usa también mucho, porque se deja trabajar y se lava fácilmente, y además porque es barato. Se mezcla con la seda y la lana, para reducir el precio de estos artículos. El algodón se blanquea y tiñe con facilidad, y en sus telas se *estampan* dibujos hechos con colores *fijos*, es decir, que no se borran al lavarse.

Apréndase a conocer distintas telas de algodón; muselina, percal, indiana, piqué, madapolán, tejido de punto, etc.

Con algodón se hacen *hilos de coser*, de varios colores.

La manufactura del algodón constituye el ramo de fabricación más importante de Cataluña.



La mosca

OBJETO DE LA
LECCIÓN. — Estu-
diar la admirable
estructura de la
mosca y su género
de vida.

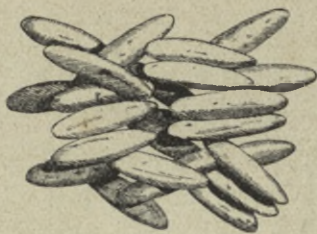
I. Introducción.—Hoy estudiaremos la mosca, uno de los animalitos más admirables que conocemos, y al mismo tiempo una de las mayores molestias que sufrimos durante el verano. Vive en nuestras casas, dejando señales en los cristales de las ventanas y sobre los muebles. Prueba todas las substancias azucaradas que hay en el armario y parece complacerse con ellas. Algunas veces las encontramos nadando o muertas en la leche.

II. La mosca es un insecto.—Cita todos los animalitos que conozcas parecidos a la mosca.

¿Saben los niños lo que es un insecto?

Los insectos tienen el cuerpo dividido en tres partes: *cabeza*, *tórax* y *abdomen*. Indíquense estas partes en el grabado de la mosca.

El grabado de la cabecera representa una mosca muy aumentada.



Huevos de mosca

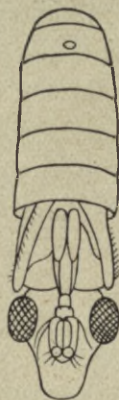
III. Su género de vida.

—La mosca pone huevos en un rincón donde se acumule polvo, en el estiércol o en un pedazo de carne. De estos huevos no tarda en salir una *larva*.

¿Cómo puede salir la mosca de esta especie de saco que encierra la crisálida? La mosca no tiene mucha fuerza, pero aprovecha para salir el momento en que la envoltura se abre por sí sola. Entonces la mosca se arrastra fuera de su saco, y antes de empezar a volar seca sus alas y las ensaya. No tarda mucho en emprender el vuelo y en dejar oír su zumbido; pronto la vemos ir en busca de las carnes, el azúcar, el jamón, la leche, etc.

Su falta de entendimiento hace que a veces se exponga la vida por comer algo que excita su golosina. Algunos niños también se exponen a una reprimenda por no poder contener su deseo de comer algo dulce. ¿Podrían los niños citar algún caso?

Algunas veces, la mosca, imprevisoramente, va a enredarse entre los hilos de una tela. ¿Qué sucede entonces?



Mosca saliendo de su estado de crisálida



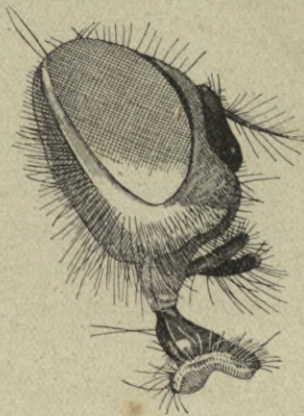
Pata de la mosca, muy aumentada, en la que se distinguen las garras y las vejigas

IV. Su estructura.—La mosca es tan pequeña, que, a simple vista, no podemos percibir las bellezas de su estructura. Podemos sólo ver la forma de su *cuerpo* y su cabecita redondeada. ¿Qué más distinguimos? Sus *ojos*. ¿Cuántos vemos? Solamente dos; pero los que han de estudiarlos al microscopio nos dicen que cada uno está formado por *mil* ojillos imperceptibles.

Los niños pueden *mover* sus ojos hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados; la mosca los tiene *fijos*, pero ve en todas direcciones.

¿Qué otras partes distinguimos en la mosca? Las *alas*. ¿Cuántas tiene? Dos, insertas en el tórax.

Las alas de la mosca son preciosas: son tan *transparentes*, que puede verse a través de ellas; son tan *resistentes*, que es más fácil arrancarlas que romperlas; son, además, muy *ligeras*.



Cabeza y trompa de mosca, muy aumentadas

¿Cuántas patas tiene la mosca? *Seis*, insertas en el tórax. Obsérvese cuán delgadas son.



Fíjense los niños en que esas patas son articuladas. ¿Para qué deben servir esas articulaciones?

La *pata* es muy interesante. ¿Podemos verla bien a simple vista? Si la miramos con un microscopio, veremos que cada pata tiene en su extremo una especie de *carnosidad* y dos pequeñas *garras*.



La pata de mosca obra a veces como una ventosa, y por eso se adhiere tan bien a los techos y paredes verticales.

La mosca tiene también dos cuernos, usados como *tentáculos*, que hacen las veces de los mostachos táctiles del gato. La mosca no puede comer ni morder los alimentos, pues no tiene labios ni dientes. ¿Cómo se las compone, pues, para vivir? Observa una mosca cuando toma alimento, y verás que chupa las substancias a través de una especie de *trompa*. Los líquidos, como la leche, los absorbe fácilmente; las substancias sólidas, como el pan y el azúcar, las tiene que humedecer con un líquido



que se desprende de su trompa antes de chuparlas.

V. Dónde viven las moscas.

Explíquese que hay muchas clases de moscas. Aquí nos referimos a la *doméstica*.

Las moscas viven muchas veces dentro de las casas, y en los días de sol se pegan a los cristales de las ventanas, porque allí están más calien-



tes. Se hallan con frecuencia en los

lugares más sucios de la casa. ¿Has

visto alguna vez cómo se limpian el cuerpo?

Se limpian frotando sus piernas entre sí o pasándolas

por encima de las alas y del cuerpo. Las patas están cubiertas de finísimos *pelos*, que hacen las veces de cepillo. ¿Dónde vive la mosca durante el invierno? En invierno se ven pocas, porque el frío las mata. Algunas logran pasar esa estación del año escondidas en algún rincón, aletargadas, hasta que viene la primavera.



VI. Su utilidad.—Parece imposible que esta plaga pueda tener alguna utilidad para nosotros. No obstante, el gran número de moscas que aparecen en el verano, se comen y destruyen cosas que el calor corrompería fácilmente y, si no desaparecieran, infestarían el aire. También sirven de alimento a otros insectos, a algunos pájaros y a otros animales. A pesar de esto, debemos hacer una guerra sin cuartel a las moscas, para preservarnos de las enfermedades contagiosas que pueden acarrear.

Los niños han de saber que las moscas nos causan muchos daños, propagando enfermedades como el tifus, el cólera, colerinas, etc.





Los tallos

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Estudiar las variedades de tallos y su utilidad para las plantas.

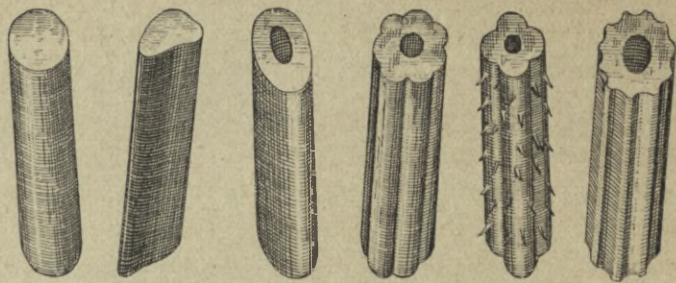
I. Introducción.—Los niños que hayan visto germinar una semilla, recordarán que las *raíces* se dirigen siempre hacia *abajo* y los *tallos* hacia *arriba*. ¿Por qué crecen hacia arriba los tallos? Porque necesitan dos cosas: aire y luz. (Hay que advertir, no obstante, que algunos tallos subterráneos no necesitan luz.)

Los árboles y arbustos tienen tallos leñosos y viven muchos años. Otras plantas los tienen blandos, y algunos se secan y mueren en invierno (las hierbas).

II. Utilidad del tallo para la planta.—1.º *El tallo sostiene las ramas, las yemas, las hojas, las flores, las frutas y las semillas.*

2.º *El tallo conduce a todas las ramas el agua que absorben las raíces.*—El líquido que forma el agua

El grabado de la cabecera representa un manojo de espárragos, tal como se venden en los mercados.



Los tallos seccionados presentan infinitas formas, pero en todas se alcanza la perfección mecánica de la mayor resistencia según la calidad del material

después de absorbida por las raíces, se llama *savia*, y viene a ser algo así como la *sangre* de las plantas. El tallo la distribuye por medio de tubitos finísimos, algo semejantes a nuestras venas y arterias.

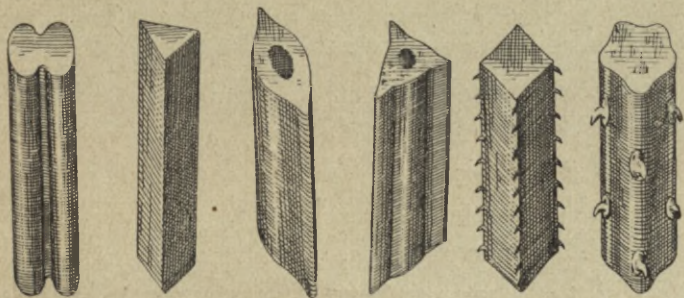
3.º *El tallo conduce el almidón de las hojas, principal alimento de la planta, a todas sus restantes partes.* — Alguno preguntará: ¿Qué es este almidón de que se nutre la planta? Recuérdese que cuando las hojas absorben ácido carbónico, lo descomponen luego en sus dos elementos, carbono y oxígeno, y retienen el primero dejando libre al segundo. Recuérdese, además, que esta operación se verifica sólo cuando brilla el sol. Después, por un procedimiento maravilloso las plantas mezclan el carbono que han absorbido del aire con el agua que les llega por las raíces, y fabrican lo que llamamos *almidón*. En la obscuridad de la noche, se sabe que la *savia* arrastra el

almidón que se ha formado en las hojas, lo hace descender por las tallitos que las sostienen y lo distribuye por toda la planta.

III. Diferencias que ofrecen los tallos.—Hemos visto tres cosas, en las cuales todos los tallos se asemejan. Veamos ahora sus diferencias:

a) *Su forma.*—Existen tallos redondos, cuadrangulares, triangulares, con cinco caras, los cuales parecen pilares o dobles pilares y tallos estriados.

b) *Su grueso.*—¿Cuál de las plantas que conoces es la que tiene el tallo más grueso? Esa planta no será, seguramente, un rosal ni un clavel; será una planta de tallo recio, pesado, y con tan fuertes raíces, que ninguno de nosotros sería capaz de arrancarlo. Esta planta es seguramente un árbol y su tallo se llama *tronco*. El de los árboles tiene la misma



La forma «mecánica» de los tallos guarda relación con las curvas que deba adoptar la planta y el sostenimiento prolongado de la rigidez

misión y ejecuta el propio trabajo que los tallos de las hierbas.

Si observamos una cebolla, podremos distinguir las raíces y diferenciarlas del tallo verde que crece encima de ella. La cebolla no es una raíz, es una parte del tallo. Pero, ¿cómo conoceremos que no es una raíz?

Corta una cebolla por la mitad y fíjate en que es un verdadero bulbo o yema compuesto de capas colocadas en forma de escamas que se recubren. Únicamente los tallos tienen bulbos, las raíces nunca. La cebolla no es, por lo tanto, una raíz.

La cebolla es en realidad la parte inferior del tallo abultada, es decir, un *bulbo*.

c) *Su superficie*.—La superficie de ciertos tallos es:

- 1.º Lisa y opaca.
- 2.º Lisa y pulida.
- 3.º Pilosa.
- 4.º Espinosa.

Procuren los niños coleccionar ejemplares de cada una de estas clases de tallos.

d) *Su interior*:

- 1.º Algunos tallos son huecos.
- 2.º Otros son macizos.

e) *Su color*.—¿Los tallos y troncos son todos del mismo color? Entre los verdes, ¿no hay algunos que

lo son más o menos? ¿Qué color tiene el tronco del pino? ¿Y el de la encina? ¿Y el del álamo?, etc., etc.

f) *Las diferencias que ofrece su crecimiento:*

1.^a Algunos tallos *crecen rectos hacia arriba*. Así crecen generalmente los más gruesos.

2.^a Otros *crecen en dirección oblicua*.

3.^a Otros se *doblan* e inclinan hacia el suelo.

4.^a Otros *trepan*, o por medio de raicillas, como la hiedra, o por medio de tijeretas, como el guisante, la parra, la calabaza, etc.

5.^a Otros se *arrastran*, como los de la fresa.

6.^a Otros se *enroscan* alrededor de estacas, cuerdas, etc., como el de la cuscuta, el del lúpulo y otros.

7.^a Otros, como el de la grama, *crecen debajo de tierra*, sacando de trecho en trecho hojas al exterior.

Los tallos de las *trepadoras* son los más interesantes. Si los observamos atentamente, veremos que unos se retuercen hacia la derecha y otros hacia la izquierda. Un tallo que necesita arrollarse alrededor de un soporte, empieza por inclinarse en todas direcciones siguiendo un movimiento circular. A medida que crece, su extremo va describiendo círculos cada vez más amplios.

Cuando en su movimiento el tallo haya logrado agarrarse a un objeto cualquiera, se dará por muy

satisfecho. Si no tropieza con un soporte, se va debilitando a medida que crece, y acaba por tenderse en el suelo.

IV. El uso que hacemos de los tallos de las plantas.—a) Comemos algunos, como los de espárragos.

b) Sirven de alimento a nuestros animales, como ocurre con la hierba, el heno y las plantas forrajeras.

c) Fabricamos objetos con ellos, como cestas de mimbre y muebles contruídos con la madera de los troncos, etc.

d) Nos sirven para obtener hilos y tejidos, como sucede con el cáñamo, que convertimos en cuerdas, esteras, etc., y el lino, que nos da hilo y telas.

e) Con las ramas hacemos bastones y mangos de instrumentos.





El cuculillo

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Hablar del cuculillo a los niños y despertar su interés explicándoles la vida, la alimentación y las costumbres de ese pájaro que anuncia el buen tiempo.

I. Introducción.—El cuculillo es como un mensajero del verano. Aparece en primavera, como la golondrina, y nos participa su llegada con su alegre canto: *cucú, cucú*.

II. Descripción.—Obsérvese (en el grabado) la gran semejanza que el cuculillo tiene con un ave de rapiña; sin embargo no lo es.

Su *cuerpo* mide unos 30 centímetros de largo.

Sus *alas* son largas y puntiagudas; cuando se extienden, llegan a tener unos 50 centímetros: esta

El grabado de la cabecera representa un cuculillo.

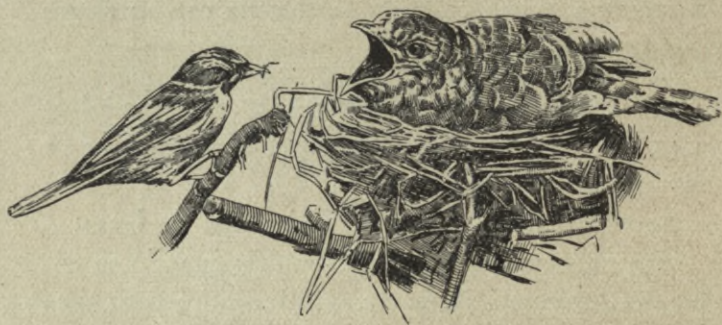
clase de alas le son necesarias para emprender largos vuelos a países lejanos.

Sus *patas* son cortas y están recubiertas de plumas. El cuclillo no puede soportar el frío.

Su *plumaje* es gris pardo, con las alas oscuras y el pecho más claro. La hembra es más pequeña que el macho.

Cuenta los *dedos* de la pata del cuclillo. Tiene *cuatro*. Observa cómo están dispuestas: dos hacia adelante y dos hacia atrás. Con estos dedos se agarra muy bien a las ramas de los árboles. *El cuclillo es un ave trepadora.*

III. Sus costumbres.—1.^a Su *canto* es muy conocido. Sólo el macho canta. Al principio, su voz es clara y llena; pero al terminarse el verano se



Muchas veces la madre adoptiva del cuclillo resulta ser pequeñísima comparada con él, y debe afanarse para alimentar con pequeños insectos al intruso

vuelve áspera. Aunque se le oiga, es difícil verle, porque es un animal muy tímido.

2.^a El cuclillo es un *ave de paso*; viene de las tierras cálidas en primavera; pasa aquí una temporada, pone sus huevos y se va.

3.^a El cuclillo *no construye nidos* para sus pequeños; encuentra más cómodo poner sus huevos en los nidos de otros pájaros, generalmente más pequeños. Por esto tiene mala fama.

El cuclillo pone generalmente seis huevos, pero no coloca más de uno en cada nido.

4.^a Como el cuclillo es *insectívoro*, necesita poner sus huevos en nidos de especies que se alimenten como él. No se equivoca nunca de este detalle esencial. El huevo de cuclillo debería tener (en relación con la talla del pájaro) el tamaño de un huevo de paloma o de tórtola; pero, maravillosamente dispuesto para sus fines, sólo alcanza el tamaño de los de gorrión, y así cabe perfectamente en los nidos pequeños. El color del huevo es variable.

5.^a Aunque los huevos de cuclillo son, a veces, de mayor tamaño que aquellos entre los cuales están colocados, hacen eclosión al mismo tiempo. El cuclillo recién nacido crece rápidamente y pronto se apodera del nido usurpado y de todos sus alimentos.

El cuclillo, junto con los otros polluelos del nido,

durante los primeros días se contenta con la ración de comida que le corresponde en el reparto común; pero como su crecimiento es rápido y le faltan espacio y comida a un tiempo, el intruso emprende su obra abominablemente egoísta. Ayudándose de las alas y patas, se aprovecha de su fuerza para arrastrar a sus compañeros, uno tras otro, hasta el borde del nido, y los arroja fuera. De los pobres expulsados apenas se salva alguno, mientras el usurpador continúa explotando a la madre de sus víctimas, y gracias a ella come abundantemente.

6.^a El cuclillo pone sus huevos en mayo. La madre adoptiva los incuba durante quince días, y a las tres semanas puede el nuevo cuclillo volar, aunque prefiere que lo sigan alimentando todavía durante unas cinco semanas.

Todo esto el cuclillo lo hace guiado por su maravilloso instinto. Como justificación a su maldad, puede suponerse que la madre, dada su estructura, no está en condiciones para incubar, y como además pone los huevos a intervalos cortos, durante todo el verano, es probable que no tendría tiempo para construir un nido. Así, por fatal necesidad y siguiendo la ley de conservación de las especies, el cuclillo obra tan desconsideradamente con los nidos de otros pájaros.



La patata

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Despertar interés por las cosas que nos sirven de alimento, y ejercitar el hábito de observación estudiando cómo se producen.

I. ¿Qué es la patata?—¿Crece la patata como el fruto en el árbol? No, porque sabemos que se halla enterrada en el suelo. La patata es una parte de una planta. ¿Será quizá la raíz de esa planta? Tampoco: las patatas no son raíces, porque no absorben su alimento directamente del suelo. La patata es una especie de depósito de sustancias nutritivas, enterrado en el suelo y destinado a alimentar la planta durante el próximo año.

II. Descripción de la planta.—La planta de la patata crece hasta alcanzar una altura de 30 a 60 centímetros; sus *hojas* son de color verde oscuro y de distintos tamaños. ¿Qué se forma en el lugar



Las patatas tienen diferentes formas

de la *flor*, cuando ésta se marchita? El *fruto*, que es verde, ennegrece al madurar y dentro contiene muchas semillas pequeñas.

El fruto de la patata es muy desagradable y no puede comerse; los de otras plantas de la misma familia son venenosos.

Las *raíces* de la patata se parecen a todas las raíces, pero entre ellas se ven unas fibras terminadas en unos gruesos abultamientos, que son los depósitos de sustancias nutritivas de la planta. Éstos se llaman *tubérculos*.

La planta de la patata vive dos años; durante el primero, acumula materias nutritivas en sus *tubérculos*, y en el segundo, las utiliza para su crecimiento. Pero como necesitamos éstos para nuestro alimento, los arrancamos de la planta.

La patata tiene varios *ojos*; éstos son las *yemas*, de las que nacen nuevas plantas.

De las patatas brotan a veces *tallos*, sin que para ello sea necesario que estén enterradas. (Basta que

se hallen en un lugar húmedo y obscuro.) Entonces el tubérculo aparece blando, arrugado, con pérdida manifiesta de su volumen. Al crecer el tallo, ha consumido parte del *almidón* de la patata.

Las patatas son de distintas *formas* y tamaños. Unas son redondas, otras ovaladas, etc. Los *colores* varían con las clases y según el carácter del suelo; las unas son blancas, las otras amarillas o azuladas. Las patatas están cubiertas de una *piel* algo dura.

Si se comprime una patata, se observa que es resistente. Al cortarla, vemos que es muy jugosa por dentro. Raspándola, se convierte en una pulpa o pasta.

III. Cómo nacen las patatas. — Las patatas podrían nacer de *semillas*, sembrándolas; pero de esta manera se producirían pequeñas.

Las patatas nacen siempre de *otras patatas*. Sembrando un trozo de patata en que se halle un *ojo* o yema, brota una nueva planta. Las patatas se siembran en hile-



Planta de patata. El corte transversal del terreno muestra los tubérculos

ras, y una vez las plantas han brotado se acumula la tierra a su pie.

Las patatas están ya maduras cuando las plantas se marchitan; entonces se arrancan aquéllas del suelo y se almacenan para el invierno, preservándolas de la luz y de la humedad.

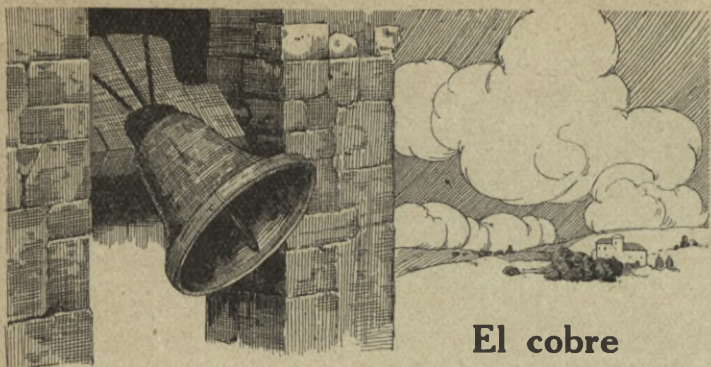
IV. Historia de la patata.—La patata es originaria de Chile. Hace tiempo que se introdujo en Europa, pero no se extendió su cultivo sino durante el siglo XIX.

Gracias a la patata, la densa población de Europa se ha visto muchas veces libre de las torturas del hambre.

V. Su utilidad.—Es un alimento muy nutritivo, debido a la cantidad de *almidón* que contiene.

Las patatas se utilizan para obtener almidón y alcohol, y también para fabricar una especie de pan.

Algunas patatas se destinan a la reproducción, y las de calidad muy inferior se dan a los cerdos.



El cobre

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Enseñar las propiedades del cobre, su utilidad y la manera de obtenerlo.

1. **Sus propiedades.**—1.^a El *peso*. Toma un trozo de cobre, en una mano, y otro de hierro, de igual tamaño, en otra. ¿Cuál pesa más? *El cobre es más pesado que el hierro*. Es unas ocho veces más pesado que el agua, pero es más ligero que la plata.

2.^a El *color*. Su color es rojizo.

Compárese con el color del oro, de la plata y del hierro.

3.^a El *brillo*. El cobre pulido ofrece una superficie brillante.

4.^a Calienta un trozo de cobre. Huélelo y observa que el *cobre caliente tiene un olor desagradable*. Pon un trozo de cobre sobre tu lengua y sentirás que *el cobre tiene también un mal sabor*. Su olor y sabor son repugnantes, por la sutil capa de óxido que recubre el metal.

Obsérvese una pieza de cobre que haya estado colocada en un lugar húmedo. ¿Qué color ha tomado? Un color verde. Esta substancia verde se llama *cardenillo* y es *muy venenosa*.

Piénsese la importancia que tiene el secar bien las cacerolas de cobre después de usadas.

5.^a Las planchas de cobre, muy empleadas en diversas industrias, se obtienen de dos modos: *batiéndola* con un martillo o *comprimiéndola* entre rodillos. Cuando un metal puede ser laminado en placas muy delgadas, se dice que es *maleable*. El cobre es de los metales que posee en alto grado esta cualidad.

6.^a ¿Cómo se fabrica el alambre de cobre? Primero se ablanda, calentándolo y sumergiéndolo en agua fría. A esta operación se la llama *recocer*. El cobre, al revés del hierro, que al templearlo se endurece, cuando se le somete a una operación semejante se ablanda. El alambre se obtiene haciendo pasar al cobre, una vez ablandado, por los agujeritos de una placa de acero.

Los metales que pueden transformarse en hilos delgados, son *dúctiles*. *El cobre es muy dúctil*; es un metal que se deja adelgazar con gran facilidad.

7.^a El alambre de cobre es muy útil. Toma un trozo, dóblalo, retuércelo en todas direcciones. Esto puede hacerse porque *el cobre es flexible*; y no se rompe porque es muy *resistente*.

Después del hierro y del acero, el cobre es el metal que lo es más.

8.^a Agitando un cascabel se produce un sonido claro. Podemos, pues, afirmar que *el cobre es sonoro*. (Al revés del plomo.)

Mezclado con el estaño, el cobre forma un metal utilizado para fundir campanas.

El cobre es un metal caro, porque sus yacimientos son escasos.

II. Dónde se obtiene.—El cobre se extrae de las minas terrestres. Es, pues, un *mineral*. No siempre se halla puro (*cobre nativo*), sino también mezclado con azufre, hierro y tierras.

A veces el mineral de cobre ofrece aspectos muy hermosos, como, por ejemplo, en la *malaquita*.

Se halla el cobre en Suecia, en la Gran Bretaña, en América, etc. En España son importantes las minas de cobre de la provincia de Huelva y los yacimientos, no explotados todavía, de la provincia de Lérica.

III. Cómo se obtiene el cobre.—La primera operación consiste en *lavar* el mineral, con objeto de separar la tierra que contiene. Después se *tuesta* al rojo en un horno, con objeto de quemar el azufre. Esta operación es muy malsana, porque el humo del azufre es venenoso y sofocante.

Recuérdese el humo que produce el azufre de las cerillas.

El mineral se funde varias veces para librarlo de la sustancia llamada *escoria*. La escoria no se funde, sino que flota en la superficie del metal fundido, porque es menos pesada que él. La escoria se saca, y el cobre puro se deja salir por un agujero abierto en el fondo del horno. De allí va a parar a unos canales en los que se endurece hasta quedar convertido en barras de cobre.

IV. Su utilidad.—El cobre se utiliza para fabricar utensilios de cocina, calderos, etc., objetos repujados y ornamentos, porque es fácil darle la forma apetecida.

Insístase sobre los peligros de las cacerolas de cobre.

De cobre se hacen alambres de varios gruesos: para ensamblar juntas piezas de metal, para líneas telefónicas, para instalaciones eléctricas, de luz y

de fuerza motriz. Éste es el principal consumo de cobre en el mundo.

Con placas de cobre se recubren los cascos de los barcos de madera, porque ese metal es resistente y duradero, y además, porque el cardenillo impide que en los costados se críen algas y parásitos acuáticos.

El cobre se mezcla con plata y oro, para hacer monedas. A estos metales se les añade cobre, para trabajarlos más fácilmente.

V. Sus aleaciones.— Cuando está fundido el cobre, se mezcla en seguida con otros metales. Una composición de dos o más metales se llama *aleación*.

Con el cobre se hacen muchas aleaciones:

1.^a El *bronce*, que es una aleación de cobre, estaño y zinc. Ésta es más dura y ligera que el cobre. Se usa para fundir estatuas, acuñar moneda y fabricar muchas piezas de maquinaria.

Antes del descubrimiento del hierro, las espadas y lanzas eran de bronce.

2.^a El *latón* se hace con cobre y zinc: dos partes de cobre por una de zinc. El latón tiene un color amarillento. Se pule muy bien y se utiliza de muchas maneras.

3.^a El *cobre de campana* es una aleación de cobre y estaño. ¿Por qué las campanas se hacen de cobre? Porque el *cobre es un metal muy sonoro*.

4.^a El cobre, convertido en polvo fino (*pupurina*), se emplea para dorar.

5.^a La *plata alemana*, la *alpaca*, etc., etc., también se obtienen a base de cobre.





El topo

OBJETO DE LA LECCIÓN. — Enseñar, mediante el estudio de su estructura general y del desarrollo de ciertas partes de su cuerpo, cuán bien adaptado está el topo a su género de vida. Llamar la atención de los niños sobre la utilidad de este animal.

I. Introducción.—En esta lección vamos a tratar de un animal que se halla en los campos, pero no vive en el aire, ni en el agua, ni en la superficie del suelo. Este animal, que es el topo, vive dentro de la tierra.

En los campos aparecen a veces montoncitos de tierra, que han sido elevados por los topos al construir sus galerías subterráneas.

II. Sus costumbres y alimento.—Raras veces se ve un topo vivo. Su vida transcurre debajo de la tierra; allí nace, come, trabaja, duerme, cría sus pequeños y muere. Los niños se dirán que la habitación del topo es oscura, fría, húmeda y sucia.

El grabado de la cabecera representa un topo. Su tamaño natural alcanza generalmente unos 10 centímetros de longitud.

No obstante, es ésa la casa que le conviene, y el topo se encuentra allí dentro tan feliz como el pájaro en el aire y el pez en el agua.

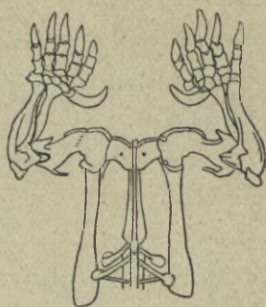
¿Por qué será que el topo vive a gusto en sus subterráneos? Porque allí encuentra los animalitos que le sirven de alimento.

El topo come larvas; éstas deberían transformarse en insectos. El topo es, por lo tanto, un animal *insectívoro*.

Para buscar bajo tierra las larvas de que se alimenta, el topo abre galerías en todas direcciones. Este animal es muy glotón y nunca logra satisfacer su insaciable apetito; no puede pasar más de cuatro horas sin comer, y si estuviese sólo doce sin alimentarse, moriría. De ahí que deba trabajar día y noche, alargando sus túneles para poder hallar suficiente alimento. Caza y come los ratones, los sapos y los caracoles que halla en su camino. El topo tiene siempre sed y necesita beber mucha agua; por eso se instala cerca de ella, y, si es necesario, para procurársela abre pozos en sus galerías. ¿No te parece el topo un animal muy ingenioso?

El topo es muy salvaje y agresivo; no tiene miedo, y ataca con valor a animales mayores que él. Cuando dos topos se encuentran en sus galerías, se atacan con furia, y el vencedor generalmente se come al vencido.

III. Su estructura. — Un animal que necesita enterrarse con tanto ahinco, debe poder escarbar la tierra con mucha rapidez. En efecto; en el tiempo que tardamos en contar hasta veinte, un topo se entierra por completo y desaparece. Veamos cómo tiene su cuerpo adaptado a esta clase de trabajo.



Fragmento del esqueleto del topo, correspondiente a sus patas delanteras

1.º Su *cuerpo* es corto, grueso y redondo, con la *cabeza* terminada en punta. Tiene puntiagudo el *hocico*. Sus *patas* son cortas. ¿Podría enterrarse fácilmente si las tuviera largas?

Obsérvese una barrena para agujerear madera. Compárese el hocico del topo con el del cerdo.

2.º Sus *patas delanteras* son unos instrumentos magníficos para escarbar la tierra. Tienen una fuerza extraordinaria en relación con la pequeñez de su cuerpo.

Observa sus *garras* delanteras, fuertes, anchas, con cinco uñas poderosas. Con ellas escarba y desaloja la tierra, mediante gestos muy parecidos a los de la natación.

Téngase presente que el topo nada muy bien.

Las patas están recubiertas de una *piel* dura y callosa, generalmente desnuda y arrugada por el rudo trabajo que aquéllas realizan. ¿Por qué son tan recias esas patas? Para evitar que se hieran con las piedras cortantes.

Los huesos correspondientes a los *antebrazos* son cortos, gruesos y están curvados para aumentar su resistencia. Los músculos que los recubren y mueven son duros y fuertes (como no los poseen en relación animales poderosos) y están insertos en los hombros, que también son anchos y robustísimos.

Observen los niños la acción del *biceps* y de otros músculos duros y prominentes, en los atletas y en algunos obreros que se emplean en rudas tareas.

3.º Las *piernas traseras* son pequeñas y débiles. ¿Por qué? Porque el topo no las utiliza para escarbar.

Compárese el topo con el murciélago; ambos tienen poderosos los brazos, el uno para escarbar la tierra, el otro para volar, y débiles las patas traseras. El kanguro, en cambio, las tiene lo mismo que el conejo, etc., para poder saltar.

4.º La *piel* del topo es gruesa y está muy ceñida al cuerpo, para que el animal pueda conservar el calor cuando descansa en su habitación fría y húmeda.

Es, además, muy suave y brillante; parece terciopelo. Alguno pensará que es demasiado bonita para un animal que habita lugares tan lóbregos y sucios,

y que debe necesitarse mucho trabajo para limpiarla. Nada de eso; la piel del topo *no se ensucia nunca*. Veamos cómo es esto posible.

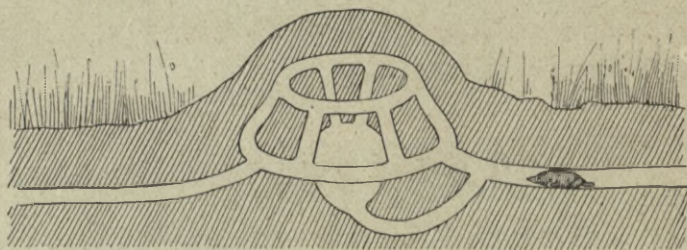
Los *pelos* cortos de la piel del topo crecen erguidos sobre ella; son muy delgados en la raíz y más gruesos en su extremo, de manera que fácilmente se inclinan en todas direcciones cuando el topo se mueve de un lado a otro durante su trabajo. No se rizan ni enmarañan nunca, y como permanecen siempre suaves y brillantes, la tierra resbala por encima de ellos como el agua por el plumaje de los patos.

El topo es, generalmente, de *color negro*, aunque algunas veces toma un tinte grisáceo. También se han encontrado topos de un color blanquecino.

5.º Sus *ojos*. A primera vista parece que el topo no tiene ojos. Los tiene hundidos en la cabeza y recubiertos por la piel; pero cuando necesita escoger algo o cuando se sumerge en el agua, los abre, y entonces aparecen como dos pequeñas cuentas negras. ¿Por qué los tiene tan escondidos? Para preservarlos de la suciedad, mientras trabaja. Además, los utiliza poco, y en la obscuridad de las galerías subterráneas para nada los necesita.

6.º Las *orejas* del topo no sobresalen de la cabeza, porque de lo contrario le estorbarían. Son unos sim-

ples orificios recubiertos por la piel. ¿Por qué? Para preservarlos de la tierra. El oído del topo es muy fino, y así puede darse cuenta de la proximidad de un enemigo y percibir el movimiento de los gusanos que persigue.



La madriguera del topo (corte transversal)

Recuérdese que los ciegos tienen muy despierto el oído. La tierra es un buen conductor del sonido, y esto favorece mucho al topo. Aplicando el oído al suelo, el rodar de un vehículo se percibe a gran distancia.

7.° Su *sentido del olfato*. A falta de buena vista, el topo tiene un excelente olfato. Para buscar sus presas se guía por él, como los perros de caza. Llega a percibir el olor de los gusanos y de los insectos, a mucha distancia.

8.° Su *hocico* es largo y flexible, y al abrir las galerías lo usa como un instrumento para apartar la tierra escarbada. Es muy sensible al tacto, y lo

usa también para introducirlo en pequeños agujeros, en busca de gusanos y larvas. El extremo del hocico



La madriguera del topo, vista según un corte en plano que permite distinguir las numerosas galerías conducentes a la cámara central

es elástico y sonrosado, pero se endurece y arruga al morir el animal.

9.º Sus *dientes* están provistos de puntas irregulares se clavan en el cuerpo de las presas; están hechos para sujetar y destrozar, y no para masticar.

IV. La casa del topo.—Al abrir sus galerías y túneles, el topo tiene que ir sacando tierra a la superficie. Esta tierra queda amontonada a la salida de la *topera*. Si se aparta cuidadosamente la tierra de uno de esos montoncitos, aparecerá un túnel de

entrada que comunica con lo que constituye una galería principal.

Imagínate que nos hallamos en una de ellas. Las paredes de esas galerías han sido alisadas y han adquirido consistencia, gracias al continuo roce del topo al pasar. Siguiendo esta galería, llegaremos a una habitación espaciosa, el *dormitorio*, donde, si estamos en primavera, hallaremos una familia de pequeños topos (generalmente cuatro o cinco) en un nido de paja seca. La madre escogió este lugar porque ofrece más facilidades para huir en caso de peligro.

Más allá se llega a lo que constituye el verdadero *hogar* del topo. Es una cámara redonda, generalmente construída debajo de las raíces de algún árbol, para tenerla así más protegida.

Alrededor de esta cámara corren dos galerías: una grande (la *galería baja*), situada a igual altura que la cámara; otra más pequeña (la *galería alta*), situada exactamente sobre aquélla.

Cinco túneles ponen en comunicación la galería baja con la alta, y tres enlazan a ésta con el hogar.

Explíquese lo dicho, con un dibujo a la vista.

De la galería baja parten otras en todas direcciones.

Todas las galerías se cortan oblicuamente; el topo

las construye formando una especie de laberinto, con objeto de que si un enemigo le persigue se pierda en ellas.

En el hogar se halla el lecho del topo, formado generalmente de hojas secas y musgo. En caso de peligro, el animal huye por un conducto de escape que arranca del fondo de su cámara.

V. Su utilidad.—Los topos, al hacer sus excavaciones, perjudican las raíces de las plantas, y por eso los labradores tienden trampas para cazarlos; pero, a pesar de todo, el topo es un amigo del hombre, y lo demuestra prestándole los siguientes servicios:

1.º Se come las lombrices de lluvia y las larvas de insectos, destructoras de raíces.

2.º Desmenuza la tierra, con lo cual se airean las raíces de las plantas.

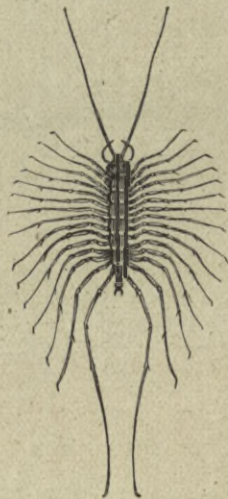
3.º Sus galerías son como unos canales de desagüe, que impiden que las raíces se pudran cuando hay un exceso de humedad.

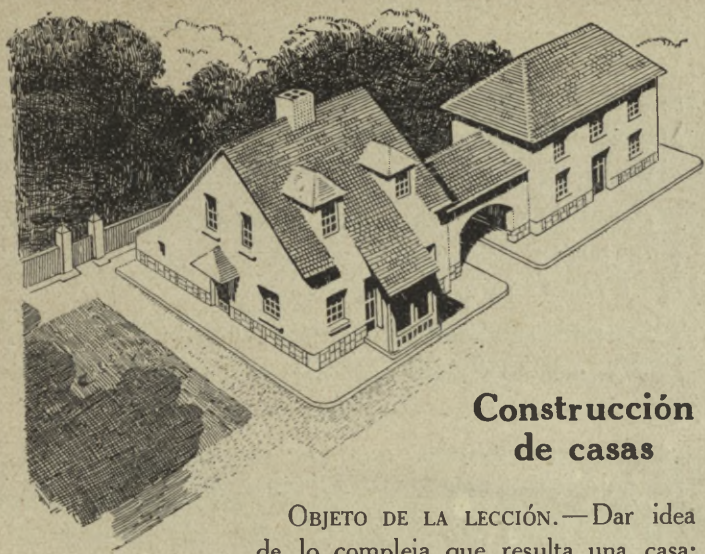
4.º Su piel, bien preparada, se utiliza para abrigo y adorno.

En las regiones donde abundan los prados se ha dado el caso de que, una vez perseguidos y exterminados los topos, se multiplicaban de tal manera los gusanos y larvas, que

rápidamente devastaron el terreno, quedándose sin pastos el ganado. Fué preciso ir en busca de topos y repoblar con ellos la región para defenderla de los bichos parásitos.

Los cultivadores persiguen al topo en los jardines y huertos, porque al cavar sus galerías trastorna y hecha a perder todo el trabajo que aquéllos hicieron pacientemente. A ser posible, lo mejor es dejar que los topos trabajen libremente durante la primavera, para que desinfecten el terreno, y luego cazarlos antes del crecimiento total de las plantas, cuando su acción empezaría a perjudicar los cultivos.





Construcción de casas

OBJETO DE LA LECCIÓN.—Dar idea de lo compleja que resulta una casa; enseñar de qué partes consta e indicar brevemente cómo se construye.

I. Introducción.—Las casas que habitamos nos sirven para guarecernos, para vivir en familia, para descansar. Muchos animales tienen también su casa: el caballo, su *establo*; el conejo, su *madriguera*; el pájaro, su *nido*.

Nuestras casas constan de muchas partes, y cada una de ellas corresponde a alguna de nuestras necesidades. Veamos cómo se construyen.

II. Los cimientos.—Antes de construir una casa se debe conocer su tamaño, su forma y el número de habitaciones que ha de tener. Todo esto se indica

en los dibujos que hace el *arquitecto*, que se llaman *planos*. Los obreros trabajan siguiendo sus indicaciones.

Antes de empezar a construir, primero se señalan en el terreno la extensión y la forma que ha de tener la *planta* de la casa.

Después se abren *zanjas* para hacer los *cimientos*. Las zanjás se llenan con muros hechos mediante sillares, cemento y arena; estos muros, que han de ser muy resistentes, son los *cimientos*. Se abren también otras zanjás para colocar los tubos de desagüe. Estos deben estar bien ajustados; no han de doblarse en ángulos agudos, para evitar obstrucciones, y han de estar bien sujetos.

Piénsese en la importancia de estas condiciones.

III. Las paredes.—El albañil esparce una capa de cemento y arena, y encima coloca una hilera de ladrillos o piedras. Sobre esta hilera esparce otra vez la argamasa, y vuelve a colocar otra hilera de ladrillos o piedras; de este modo se alza una *pared*. Para aumentar la resistencia de la pared, se colocan algunos ladrillos transversalmente, y se cuida de que las juntas de las hileras no se correspondan. El cemento se endurece tanto como los mismos ladrillos y llega a formar con ellos una sola pieza.

Las paredes exteriores han de ser gruesas, para preservar la casa de la intemperie. La parte inferior de esos muros es más ancha, pues ha de soportar el peso de la parte superior. Esta última es siempre más delgada, con objeto de economizar los materiales.

¿Qué sucedería si las paredes no fuesen verticales? Para poder guiarse en su construcción, los albañiles comprueban de vez en cuando la verticalidad, por medio de un instrumento llamado *plomada*.

Éste consiste en una pieza triangular de madera, de cuyo ángulo superior pende un hilo terminado en un peso de plomo. Cuando un muro es vertical, el peso o bola de plomo encaja en un agujero que está en el lado opuesto del triángulo.

El *nivel* de albañil se coloca en el borde superior de un muro o pared, para ver si la hilera de ladrillos o piedras es horizontal. Cuando la bolita de plomo cae exactamente sobre la señal indicada es horizontal.

Cuando las paredes empiezan a alcanzar cierta altura, se montan los *andamios*, sobre los cuales trabajan los albañiles. En las paredes se van dejando los huecos necesarios para *puertas y ventanas*, y los agujeros para dar paso a las *chimeneas*. Los marcos de las ventanas y balcones a veces son de piedra, y lo restante de la casa, de ladrillo. En algunas casas, toda la fachada es de piedra.

Háblese de casas de hielo, de tiendas de campaña, de casas de madera, de enramadas, etc. ¿Por qué se construyen con estos materiales?

El *peón de albañil* es quien transporta los ladrillos y la argamasa, en una *artesa*. Ambas cosas son izadas hasta los pisos, por medio de *poleas*.

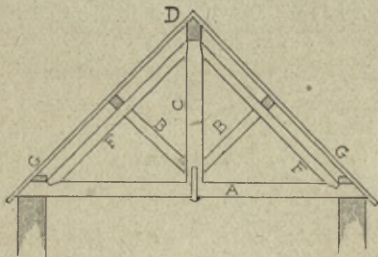
IV. Los techos y los pisos.—Cuando las paredes han alcanzado la altura de una habitación, se empotran en ellas las *vigas*; éstas pueden ser de madera o de hierro. En la parte inferior de las vigas se clavan unos listones, llamados *latas*, de los cuales se prende un tejido de cañas que se recubre de yeso, para hacer los *cielos rasos*. En la parte superior de las vigas se clavan también listones de madera, o bien se construyen unas *bovedillas* de ladrillo, sobre las cuales se coloca el pavimento del piso superior.

Las habitaciones que se hallan a un mismo nivel, forman lo que se llama un *piso*. Las habitaciones están separadas por *tabiques* (o sean paredes hechas con ladrillos colocados de canto), en los cuales se dejan aberturas para las puertas.

El tejado.—Cuando todos los pisos están contruidos, se *techa* la casa. Entre las paredes y la *hiler*a se tienden los *pares* y los *parecillos*.

Véase, en el siguiente grabado, cómo el techo se afianza con el *tirante*, el *pendolón* y los *jabalcones*.

En los parecillos, cruzándolos, se clavan planchas de madera, sobre las cuales se colocan a su vez las *tejas*. Éstas se disponen como las escamas de un pez, es decir, de modo que cada una recubra parcialmente la que tiene debajo, con objeto de que el agua se escurra y no forme *goteras*.



Las partes de una armadura de tejado:
A, tirante; B, jabalcones; C, pendolón;
D, hílera; F, pares, y G, parecillos

Los techos se recubren también con *pizarra*, y para el mismo objeto se emplean modernamente cementos y otras substancias impermeables.

Las chimeneas se construyen más altas que el tejado, para que el humo vaya a perderse en el espacio.

V. Lo que hacen otros operarios.—Después de terminadas las paredes y los techos, los *carpinteros* colocan los *suelos*, si son de madera, los *anaqueles* de las despensas, cocinas y armarios de pared, y arreglan los *marcos* de puertas y ventanas, colocando éstas en sus respectivos lugares.

Los *yeseros* hacen los techos y recubren las paredes, procurando que su superficie quede muy lisa.

Los *lampistas* colocan las cañerías de la casa,

tanto para la conducción de aguas y desagües, como para gas, y en general se encargan de todo lo que es de zinc o de plomo.

El *electricista* se encarga de toda la instalación eléctrica.

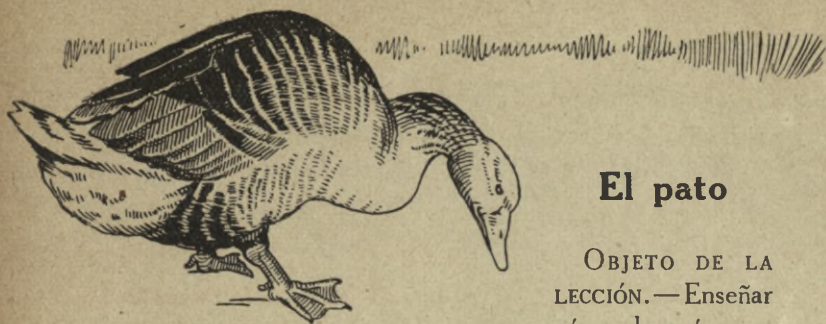
Los *vidrieros*, de la instalación de cristales en las ventanas y puertas. ¿Para qué se colocan cristales en las ventanas?

Los *pintores* pintan los techos, algunas paredes, puertas, ventanas y todo lo que es de madera.

Los *cerrajeros* colocan las cerraduras, rejas, barandas y todo lo que es de hierro.

Por último, los *empapeladores* recubren con papeles pintados las paredes de las habitaciones.

VI. Distribución general de un piso de urbano.—En un piso hay habitaciones destinadas a *dormitorio*, situadas en la parte de la casa donde más da el sol, para que sean secas y aireadas; el *comedor*, una habitación grande que viene a ser la estancia de la familia; una *sala* o salita para recibir visitas; un *vestíbulo* a la entrada del piso; uno o dos *retretes*; una *cocina* con su *despensa*; un cuarto destinado a guardar alfombras, baúles y diferentes objetos de uso; un *cuarto de baño* con agua caliente, si es posible; un *lavadero*, etc., etc.



El pato

OBJETO DE LA
LECCIÓN.—Enseñar
cómo los órganos

del pato están adaptados a su género de vida.

I. Su estructura.

Obsérvese un pato o un dibujo que represente un pato.

El *cuerpo* es grande y pesado. ¿Qué forma tiene? Se parece a un bote. Quizá el hombre copió la forma del pato, cuando empezó a construir botes.

Las *piernas* son cortas y están colocadas hacia atrás. Esta disposición es favorable para la natación, pero no para andar por el suelo. El pato anda tambaleándose, porque se inclina hacia un lado y luego hacia el otro. Cuando nada, utiliza sus patas como si fuesen remos.

Las *patas* son de color amarillo, con cuatro dedos en cada una, tres dirigidos hacia adelante y uno hacia atrás. Compara una pata de gallina con una de pato. ¿Qué diferencia se nota? Entre los dedos del pato se ve una *membrana* que no existe en los de la gallina. ¿Cuál de las dos clases de patas



Pico de pato

es más ventajosa para nadar? Seguramente la del pato, porque ofrece una mayor superficie con que apoyarse en el agua.

Pruébese de empujar con la mano el agua, primero con los dedos separados y luego juntos.

Cuando el pato nada, al llevar su pata hacia adelante dobla los dedos. ¿Por qué? Para comprimir el agua lo menos posible. Después vuelve a abrirlos cuando empuja hacia atrás, para hacer la mayor presión posible y avanzar.

El *pico* del pato es romo, largo y ancho. ¿Por qué no lo tiene puntiagudo como los otros pájaros? Porque el pato se alimenta en otra forma, y su pico es el que más le conviene.

Ambas mitades del pico están recubiertas por una membrana sensible, y en sus bordes hay una especie de dientes. Éstos no sirven para morder, sino para retener lo que coge el pico. La *lengua* es grande, carnosa, sensible y fina en sus bordes. Los patos hallan su alimento en el lodo. Hunden el pico en él, abriéndolo y



Pata de pato

cerrándolo rápidamente. El agua sale entonces por entre los dientecitos, y la lengua, con su fina sensibilidad, escoge lo que puede servirle de alimento.

El *cuello* es más bien largo y permite que el animal busque su sustento dentro del agua. ¿Qué come el pato? El pato come larvas, gusanos, ranas y los tallos tiernos de las plantas acuáticas. Para



Patos en un estanque

buscar su alimento, introduce la cabeza en el agua, hasta alcanzar el lodo del fondo; con este movimiento su cuerpo viene a quedar con la cola hacia arriba y la cabeza hacia abajo.

Las *plumas* del pato son generalmente blancas o grises y están muy pegadas al cuerpo. De este modo conservan admirablemente el calor del cuerpo y el agua no llega a mojar la piel. ¿Pero cómo es que el agua no moja ni atraviesa las plumas? Porque el

pato las unta con un aceite que saca de una glándula situada debajo de su cola. ¿No has observado cómo el pato frota sus plumas con el pico? Las frota para extender sobre ellas el aceite. Una vez aceitadas, el agua no puede impregnar las plumas, sino que resbala sobre ellas sin mojarlas.

El pato tiene muy espeso el plumaje en el pecho y debajo del cuerpo, porque esa parte, que está en contacto con el agua, es la que se enfría más fácilmente. Debajo de las plumas visibles, tiene el pato otras plumas pequeñas, llamadas *plumón*. Éste es muy caliente, suave y ligero; se usa para rellenar almohadas y edredones.

II. Las costumbres del pato.—El pato es un buen nadador; le gusta mucho nadar. Los patos domésticos pueden también volar un poco, pero generalmente andan cuando no están metidos en el agua. El pato *silvestre* tiene las alas más grandes y las patas más pequeñas que el *doméstico*; por esto vuela más y anda menos que éste.

La *pata* (la hembra del pato) incuba los siete u ocho huevos que pone, pero no cuida de sus pequeñuelos. Generalmente, los huevos de pato se dan a incubar a una gallina, que cumple como buena madre una vez han nacido los polluelos.

En el cuerpo del pato hay mucha grasa; ya hemos dicho que ésta le sirve para preservarse del frío del agua.

Recuérdese que la grasa es mal conductora del calor y no deja que éste se escape del cuerpo.

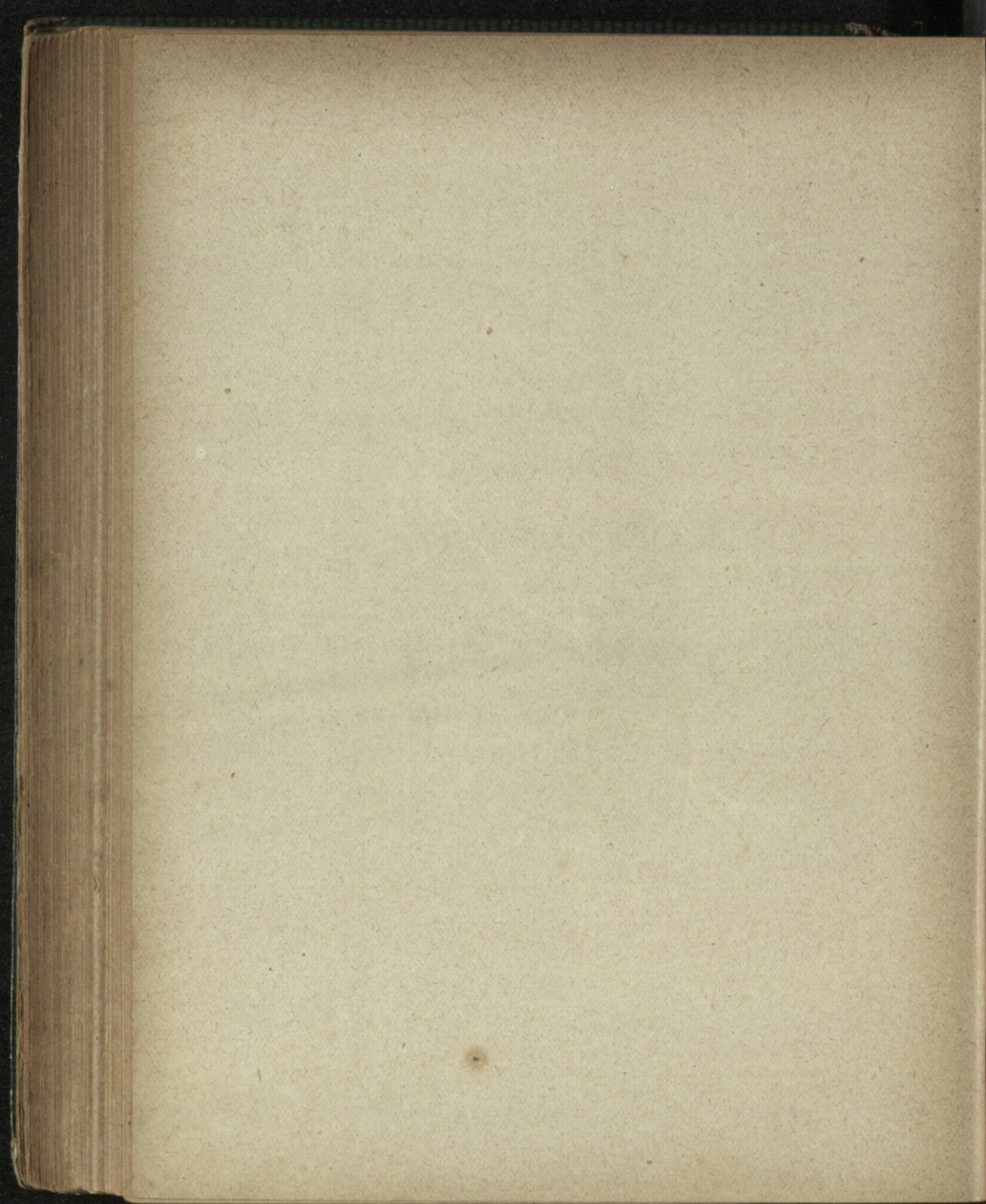
Los patitos nadan al salir del cascarón; no necesitan que nadie les enseñe: nadan por instinto.

III. Su utilidad.—La carne del pato es comestible y excelente. Sus plumas se usan para rellenar almohadas y edredones, etc.; el cañón de



Pata y polluelos

las plumas sirve para hacer mondadientes y pinceles. Sus huevos son comestibles y tienen un sabor más acentuado que los de gallina.



INDICE

	<u>Págs.</u>
PREFACIO	5

El gusano de seda

I. La vida del gusano de seda	7
II. La seda	11
III. Países en que se halla	11
IV. Utilidad de la seda	12
V. Las imitaciones de la seda	12

El carbón

I. Introducción	13
II. ¿Qué es el carbón?	14
III. Cómo se obtiene	15
IV. Las cualidades del carbón	16
V. Dónde se halla	16
VI. Su utilidad	16
VII. El carbón de hulla y la civilización	17

Árboles frutales

I. Introducción	21
II. Cómo crece el fruto	21
III. Los principales árboles frutales	23
IV. La utilidad de los árboles frutales	26
V. Arbustos frutales	26
VI. El grosellero	26
VII. La zarzamora	27
VIII. El frambueso	28

Los dientesPágs.

I.	Introducción	29
II.	Los dientes del gato	29
III.	Los dientes de la oveja	31
IV.	Los dientes del mono	32
V.	Los dientes de la ardilla	32
VI.	Otros dientes	33
VII.	De qué están hechos los dientes	34

El camello

I.	Dónde vive el camello	35
II.	Sus cualidades	36
III.	Las partes de su cuerpo	36
IV.	Su alimento.	40
V.	Sus singularidades	40
VI.	Su utilidad	42
VII.	Variedades de camellos	42
VIII.	El camello y las caravanas	44

El jabón

I.	Introducción	45
II.	Experimentos	46
III.	Substancias empleadas para hacer jabón.	47
IV.	Su fabricación	48
V.	Sus cualidades	49
VI.	Sus clases	49
VII.	Su utilidad	49

La gallina

I.	Introducción	51
II.	Sus costumbres.	51
III.	Su estructura	53
IV.	Su utilidad	54

Patas y garras

Págs.

I.	Introducción	55
II.	Los animales carnívoros	55
III.	Los pájaros	57

El caballo

I.	Introducción	63
II.	Clases de caballos	63
III.	Su alimento	66
IV.	Su cabeza	66
V.	Su cuello	68
VI.	Sus dientes	68
VII.	Sus patas	70
VIII.	Su pelo y su piel	71
IX.	Su cola	72

El hierro y los metales

I.	Introducción	73
II.	El hierro es un metal	74
III.	Sus cualidades	74
IV.	Cómo se extrae el hierro	76
V.	Dónde se halla el hierro	76
VI.	Cómo se obtiene el hierro	77
VII.	Utilidad del hierro	78

El trabajo de los ríos

I.	Introducción	79
II.	Lo que hacen los ríos	80
III.	Los puentes	85

El caracol

I.	Descripción general	87
II.	Sus partes	87
III.	Los huevos	90

	<u>Págs.</u>
IV. Su alimento	91
V. Su sueño invernal	91
VI. Los enemigos del caracol	92
VII. Los caracoles comestibles	92

La plata

I. Sus propiedades	93
II. Sus aleaciones	95
III. Dónde se encuentra la plata	95
IV. Cómo se obtiene	95
V. Su utilidad	96

El café

I. Introducción	97
II. Lo que es el café	97
III. Cómo crece	98
IV. La recolección	99
V. Dónde se produce	100
VI. Su utilidad	100

La rata

I. Introducción	101
II. Sus costumbres	101
III. Sus merodeos	103
IV. Su estructura	104
V. Clases de ratas	107
VI. Su alimento	107

Los cristales

I. Cristal de roca	109
II. El diamante	111
III. Los cristales de la nieve	111
IV. Flores de hielo	112

La fresa

Págs.

I. La planta	113
II. La fresa	115
III. Su utilidad	116

El arenque

I. ¿Qué es un pez?	117
II. El arenque	119
III. Su descripción	119
IV. La vida del arenque	120
V. Las pesquerías	122
VI. Su preparación	122

El girasol

I. Introducción	123
II. Sus partes; crecimiento de la planta	123
III. Su utilidad	124

El fuego

I. Introducción	125
II. El fuego es un buen servidor del hombre	126
III. El fuego es un tirano peligroso	126
IV. Lo que se ve contemplando el fuego	128
V. Cómo se enciende	128

La rana y el sapo

I. Introducción	131
II. Descripción general	131
III. Cómo respira	133
IV. Su alimento y costumbres	135
V. Comparación del sapo con la rana	137
VI. Historia de la vida de la rana	138

Cabellos, pelos y lanaPágs.

I.	Introducción	143
II.	El pelo	144
III.	La lana	145
IV.	Las pieles	146

El azafrán

I.	Introducción	147
II.	La flor	147
III.	Las hojas	149
IV.	La raíz	150

La araña

I.	Descripción	151
II.	Sus partes detalladas	152
III.	Cómo hila la araña	153
IV.	Cómo teje la araña	153
V.	Para qué sirve la telaraña	155
VI.	Otras maneras de utilizar sus hilos y tejidos	155

El algodón

I.	Introducción	157
II.	¿Qué es el algodón?	158
III.	La fibra	159
IV.	Sus clases	160
V.	Dónde se produce	160
VI.	Cómo se prepara	161
VII.	Su manufactura	161
VIII.	Dónde se manufactura	163
IX.	Su utilidad	164

La mosca

I.	Introducción	165
II.	La mosca es un insecto	165

	<u>Págs.</u>
III. Su género de vida	166
IV. Su estructura	167
V. Dónde viven las moscas	169
VI. Su utilidad	170

Los tallos

I. Introducción	171
II. Utilidad del tallo para la planta	171
III. Diferencias que ofrecen los tallos	173
IV. El uso que hacemos de los tallos de las plantas.	176

El cuclillo

I. Introducción	177
II. Descripción	177
III. Sus costumbres.	178

La patata

I. ¿Qué es la patata?	181
II. Descripción de la patata	181
III. Cómo nacen las patatas	183
IV. Historia de la patata	184
V. Su utilidad	184

El cobre

I. Sus propiedades	185
II. Dónde se obtiene	187
III. Cómo se obtiene el cobre	188
IV. Su utilidad	188
V. Sus aleaciones	189

El topo

I. Introducción	191
II. Sus costumbres y alimento	191

	<u>Págs.</u>
III. Su estructura	193
IV. La casa del topo	197
V. Su utilidad	199

Construcción de casas

I. Introducción	201
II. Los cimientos	201
III. Las paredes.	202
IV. Los techos y los pisos	204
V. Lo que hacen otros operarios	205
VI. Distribución general de un piso urbano.	206

El pato

I. Su estructura	207
II. Las costumbres del pato.	210
III. Su utilidad	211

PUBLICACIONES ESCOLARES Y VULGARIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Cartilla. E. Homs. Método moderno de lectura; un tomo encuadernado con profusión de ilustraciones.

Primer libro de lectura. Un tomo ilustrado.

Segundo libro de lectura. Un tomo ilustrado.

Tercer libro de lectura. Un tomo ilustrado. Serie graduada de verdaderos documentos culturales.

Escritura Práctica Norteamericana. E. Homs. Colección de diez cuad. ilustrados.

Caligrafía Inglesa. Colección de ocho cuadernos ilustrados.

Geografía Física y Astronómica. Libro I. Un tomo ilustrado.

Geografía Universal. Libro II. Un tomo ilustrado.

Geografía de España y Portugal. Libro III. Un tomo con magníficas ilustraciones.

Cuadernos Geográficos. Con mapas mudos destinados a trabajos gráficos y estadísticos.

Gráficas de Geografía. Tres cuadernos. Cada página va dispuesta para trazar gráficas comparativas.

Gramática Castellana. M. de Montoliu. Tres tomos graduados, compuestos a base de la estructura del lenguaje.

Aritmética. J. Palau. Tres tomos graduados, ilustrados, compuestos según la más mo-

derna técnica de la enseñanza de esta materia.

Aritmética Mercantil. J. Palau. Un tomo. Contiene todos los problemas que se presentan en la vida de los negocios.

Geometría. (Estudio de las formas.) J. Palau. Un tomo. Magníficas ilustraciones. Las formas vivas, el cálculo aritmético, el dibujo, etc., están asociados en esta obra.

Urbanidad. Condesa del Castellá. Un tomo. El trato social se estudia en esta obra de un modo atractivo.

Geografía Humana. H. J. y F. D. Herbertson. Tomo con magníficas ilustraciones. Exposición clara de las relaciones que existen entre la actividad humana y la Geografía física.

Estudio experimental de algunos animales que se encuentran en la casa, en el jardín o en el campo y en la granja. J. Palau. Un tomo ilustrado. Esta obra debe considerarse como una introducción a la Zoología.

Estudio experimental de la vida de las plantas. G. F. Atkinson. Un tomo profusamente ilustrado. Esta pequeña obra maestra constituye una introducción a la Botánica.

Sinónimos. Un tomo. Repertorio de palabras usuales castellanas de sentido análogo, semejante o aproximado.

Romancero Castellano. Al alcance de los jóvenes. Un tomo con ilustraciones en color.

Dibujo Elemental. C. B. Nualart. Colección de nueve cuadernos. Muy a propósito para iniciar en el dibujo a los niños.

Vidas de Grandes Hombres. Publicadas bajo la dirección de Gaziél, con magníficas ilustraciones. Tomos publicados: *Julio César, Alejandro Magno, Cervantes, Napoleón, Jaime I el Conquistador, Gonzalo de Córdoba (El Gran Capitán), Cristóbal Colón, Stephenson, Franklin y Dante.*

Flos Sophorum. E. d'Ors. Ejemplario de la vida de los grandes sabios. Un tomo ilustrado.

Cuentos vivos. Apeles Mestres. Serie primera. Un tomo. Serie segunda. Un tomo.

La educación del ciudadano. J. Palau Vera. Un tomo. Magníficas ilustraciones. Contiene gran número de ejercicios prácticos y la parte teórica está desarrollada con un amplio criterio moderno.

Economía Doméstica. Adelina B. Estrada. Un tomo profusamente ilustrado con láminas en color. En él se hallan todos los conocimientos que en este ramo debe poseer la mujer para el mejor desempeño de su elevada misión en el hogar.

TRABAJOS MANUALES

Ejercicios de Geografía. Colección de mapas dispuestos para recortar y pegar.

El Secreto de los colores. Trabajo manual e instructivo al mismo tiempo.

La Tejedora. Colección de modelos para tejer tiras de papel que están dispuestas para ello.

El bordado de Bebé. Colección de cartulinas perforadas, muy útiles para iniciarse en el bordado.

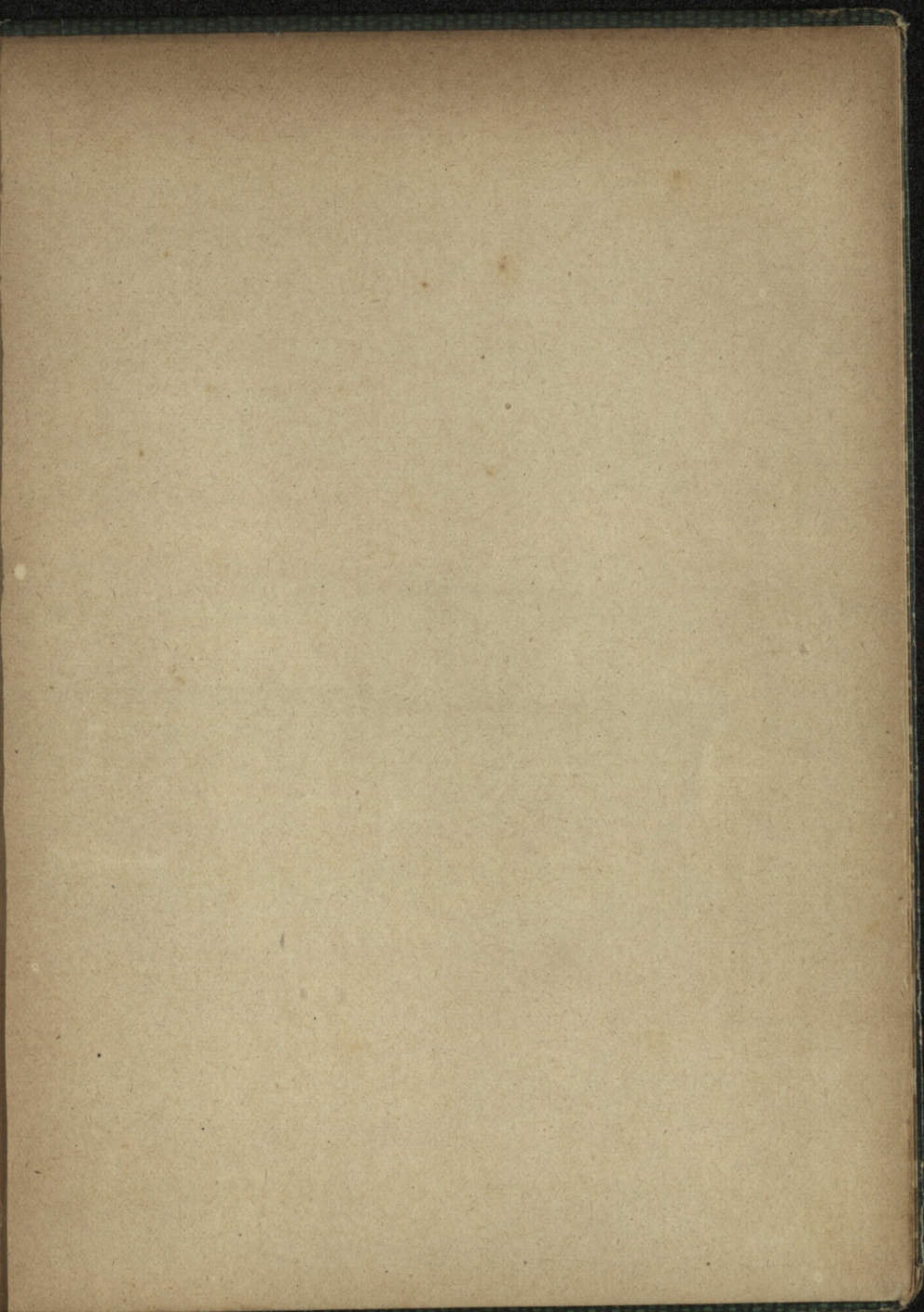
JUGUETES INSTRUCTIVOS

El Teatro de los Niños.

C. B. Nualart. Juguete educativo. Escenarios; varios modelos para todas las fortunas. Obras completas para representar. Se han publicado las siguientes, en dos actos: *El Mercader de Venecia, El Alma de las ruinas, La Vuelta al hogar, Los Lobos del Mar, Violeta, El Tesoro del Rajá, La Ciencia más que el poder, El Hacha maravillosa, La Fie-cilla domada, La Leyenda de San Jorge, La Madre, Caperucita azul* (del insigne literato D. Antonio Zozaya), *¡Viajeros al tren!, Sancho Panza, gobernador, No sedís ambiciosos y El triunfo de la bondad.* En tres actos: *La Estrella de los Reyes Magos.*

Mi Pueblo. C. B. Nualart. Juguete interesantísimo e instructivo. Un pueblo que se organiza a voluntad. Consta de más de 200 piezas diferentes.

Pídase nuestro Catálogo General



SC
LT
1921
NVA 2

