NUEVOS PROGRAMAS DE EDUCACION PRIMARIA.

CONOCIMIENTOS ELEMENTALES

DE LAS

COSAS, LOS SERES Y LOS FENOMENOS

PARA LOS ALUMNOS DEL PRIMER AÑO ELEMENTAL,

POR

LUIS G. LEON,

CATEDRATICO DE FÍSICA, POR OPOSICIÓN, EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.

MEXICO.

LIBRERIA DE LA VIUDA DE CH. BOURET.

45.—Avenida del Cinco de Mayo.—45.

1909

FECHA	

CE/LB1585/M6.1/L6.3
122870
Leon G., Luis
Conocimiento Elementales de
las Cosas, Los Seres y los...

NUEVOS PROGRAMAS DE EDUCACION PRIMARIA.

CONOCIMIENTOS ELEMENTALES

DE LAS

COSAS, LOS SERES Y LOS FENOMENOS

PARA LOS ALUMNOS DEL PRIMER AÑO ELEMENTAL,

POR

LUIS G. LEON,

CATEDRATICO DE FÍSICA, POR OPOSICIÓN, EN LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA.

MEXICO.

LIBRERIA DE LA VIUDA DE CH. BOURET.

45.—Avenida del Cinco de Mayo.—45.

1909

A LA MUY ESTIMABLE

Srita. María Zarco.

INTRODUCCION.

La novísima *Ley de Educación Primaria* expedida por el Ejecutivo con fecha 15 de Agosto de 1908, exige los siguientes conocimientos elementales, intuitivos y coordinados de las cosas, los seres y los fenómenos que estén más al alcance de los niños:

PRIMER AÑO.

1. Se hará que los niños observen y describan algunos de los animales domésticos comunes: perros, gatos, patos, conejos, gorriones, gallinas, etc.; que observen cuáles son sus alimentos, cómo duermen y que son útiles al hombre. Se les contarán anécdotas y cuentos en que algunos de esos animales figuren y en que se diga cómo se han domesticado y qué cambios han sufrido por el nuevo medio en que viven.

Se les hará observar, siempre que sea posible, en su medio natural ó en acuarios, peces, de preferencia de colores, tortugas, ranas, y se les contarán igualmente anécdotas y cuentos en que dichos animales figuren. Se logrará que los alumnos establezcan las diferencias y semejanzas observables á la simple vista entre los animales que observen, y que comprendan que por sus semejanzas se puede considerar que forman grupos de seres análogos entre sí y diversos de los demás.

2. Se les hará ver el crecimiento de plantas, tales como cebollas en vasos de agua, el de legumbres, como los frijoles, los arvejones y las habas; y de granos como el maíz, el trigo y la cebada en arena húmeda, para que vean las germinaciones de la semillas; y no se ensayarán explicaciones propiamente dichas de los fenómenos que se observen, pero sí se favorecerán todas las observaciones posibles. Se les hará notar y distinguir la raíz, el tallo y las hojas de las pequeñas plantas, así como los cuidados que reclaman y el hecho de que para vivir y desarrollarse, necesitan de la luz del Sol, el aire y el agua. A este fin se les hará hacer sencillos ejercicios agrícolas que consistan en limpiar y re-

mover la tierra, sea en macetas, en cajones ó en pequeños campos; en sembrarla, en regar y limpiar las plantas y las flores que cultiven; observar su crecimiento, y reconocer y distinguir las que sirvan para alimento de los animales favoritos de los niños. Se hará que cada uno tenga su pequeño campo, cajón ó maceta y que compitan para llegar á tener las más hermosas flores, las mejores lechugas, los mejores rábanos, etc.

Se personificarán las plantas y sus órganos principales, para que en breves historias se cuenten su vida y funciones, así como las de los árboles y productos vegetales más comunes ó más útiles de la localidad.

3. Conversaciones y observaciones por las que los niños distingan las partes exteriores del cuerpo humano y las divisiones generales del mismo, y aprendan á denominarlas correctamente, refiriéndolas á las grandes partes constitutivas del esqueleto y y haciendo notar que éste sirve para sostener el organismo y con parte de sus huesos, para resguardar el interior del cuerpo. Conversaciones y observaciones por las que comprendan que se necesita tomar alimentos para formar el cuerpo, para que crezca, para mantenerlo caliente, para evitar que se des-

truya; que la manteca y el azúcar le dan calor, que el pan ayuda también para activarlo, que la leche es un alimento perfecto, que en invierno necesitamos más dulces y grasas que en verano y que no se debe tomar fruta verde, ni muy ácida; que el cuerpo necesita sal, agua y cales; que ninguna parte del cuerpo puede trabajar sin agua y que la sed nos advierte cuando nuestro cuerpo necesita agua, pero que el agua impura debe hervirse y aerearse antes de tomarla; que el pan de trigo y la buena leche contienen las cales que nuestros huesos necesitan; que la carne debe tener sal para no corromperse; que el alcohol es un veneno que hace que quienes lo toman sientan necesidad de tomarlo siempre más y más fuerte; que el pulque, el tequila, el mezcal, la cerveza, los vinos, contienen todos alcohol y son perjudiciales para el cuerpo; que lo que se come se transforma en sangre y en carne, y que para ello se utilizan los dientes, el estómago y los intestinos; que es preciso tener cuidado de los dientes y conservarlos limpios; que conviene comer despacio, masticar bien y no beber mientras se esté masticando, y que ninguna bebida que contiene alcohol es buena para el estómago.

A este programa me he sujetado para es-

cribir el presente libro que espero podrá ser de alguna utilidad para vulgarizar el nuevo programa relativo á las cosas, los seres y los fenómenos.

México, Mayo 31 de 1909.

LUIS G. LEÓN.

PRIMER AÑO

DE

EDUCACION PRIMARIA ELEMENTAL.

LECCION I.

1. Se hará que los niños orserven y describan algunos de los animales domésticos comunes: perros, gatos, patos, conejos, gorriones, gallinas, etc.; que observen cuáles son sus alimentos, cómo duermen y que son útiles al hombre. Se les contarán anécdotas y cuentos en que algunos de estos animales figuren, y en que se diga cómo se han domesticado y qué cambios han sufrido por el nuevo medio en que viven.

Luisito llega todos los días al colegio acompañado por su perro. Es un perro negro, de largas orejas, de hocico alargado y de mirada inteligente. Cuando Luisito penetra al vestíbulo del colegio, el perro permanece en la puerta por algunos instantes, meneando la cola y fijando sus grandes ojos en su pe-

queño amo. Tan pronto como lo pierde de vista da la vuelta y echa á correr. Poco antes de medio día llega el perro al colegio y se acuesta en un rincón del vestíbulo. Cierra los ojos como para entregarse al sueño, pero no duerme, permanece vigilante y al me-

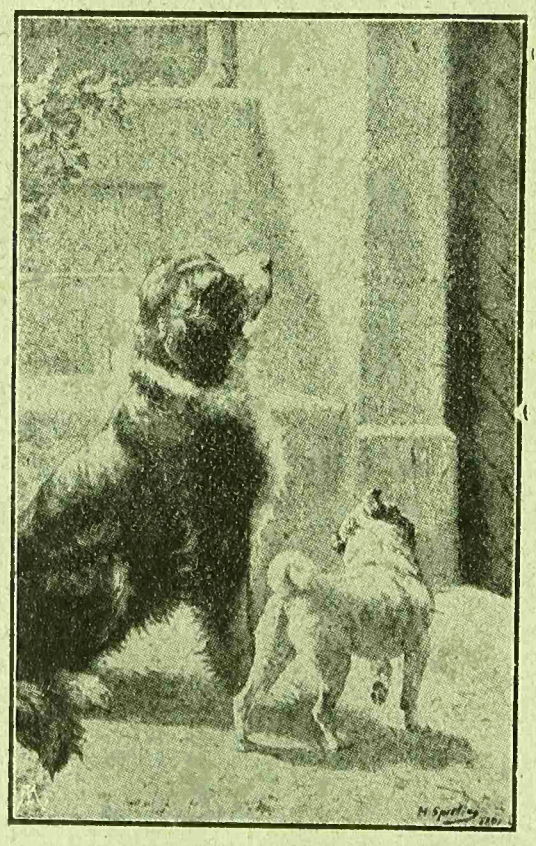

Fig. 1.—El perro es un animal vertebrado.

nor ruido abre los ojos y para las orejas. Tan pronto como suena la campana anunciando que las clases han terminado, el perro se para y espera la salida de los niños. Al ver á Luisito se le acerca, mueve la cola en señal

de contento, le lame la mano y lo sigue hasta su casa. El perro es un animal muy fiel y muy cariñoso con sus amos.

El perro es un animal vertebrado, pues tiene esqueleto interior. Es mamífero, pues en su pequeña edad se alimenta con la leche de la madre y si por alguna circunstancia no está cerca de ella, se alimenta con leche de vaca, que se da al animalito en cualquiera vasija apropiada. El perro, como la gran mayoría de los mamíferos, tiene el cuerpo cubierto de pelo. Este pelo es el vestido del perro y necesita de él para conservar el calor que le hace falta para la vida. El perro tiene cuatro extremidades, las de adelante se llaman **extremidades anteriores** y las de atrás se denominan **extremidades posteriores.** El perro al andar no apoya toda la planta del pie, sino nada más las puntas de los dedos, por esta circunstancia se dice que es un animal **digitígrado.** Cuando el perro ha crecido un poco, ya no se alimenta con leche, sino con carne, y gusta especialmente de la carne cruda. Sin embargo, los perros que se crían en la casa desde pequeños, se acostumbran á comer pan, legumbres, carne cocida, tortilla, etc., etc., sin que por esto desdeñen la carne cruda. Los animales que se alimentan con

carne cruda se llaman **carnívoros ó carniceros.** Los perros salvajes se alimentan con la carne de animales vivos á los cuales sorprenden en sus cacerías.

El perro doméstico es fiel al hombre y es capaz de dar su vida por defender la de su amo. Cuida nuestra casa, saluda con la cola y con suaves gruñidos á las personas conocidas; en cambio ladra y muestra los colmillos á las personas desconocidas, especialmente á aquellas que por su aspecto inspiran sospechas.

Muchas anécdotas se refieren en relación con los perros. Voy á referir á ustedes una.

Un caballero de Edimburgo tenía un hermoso perro de Terranova llamado "Dandie," que había sido perfectamente educado.

Una noche, varios amigos estaban jugando en la casa del caballero, y uno de ellos tiró distraídamente una moneda que fué buscada por todos lados sin éxito. El caballero llamó al perro y le dijo: "Si encuentras la moneda te daré un bizcocho." El perro inmediatamente se paró de manos y puso el chelín sobre la mesa.

El sagaz animal lo había recogido ya sin que nadie lo notara.

El mismo animal recibía casi todas las no-

ches centavos que le daban los amigos de su amo, centavos que llevaba á la panadería para que se los cambiaran por pan. Una vez uno de los amigos dió á "Dandie" un centavo falso, que por supuesto no se lo quisieron recibir en la panadería. El perro fué á la casa del individuo dador del centavo, rascó la puerta y cuando la abrieron arrojó el centavo y se retiró desdeñosamente.

Referiré á ustedes que un niño tenía que pasar todos los días un puente para ir al Colegio, y en una ocasión fué sorprendido por su madre, inclinándose por encima del barandal del puente para ver á los pescados que jugueteaban en el agua. La mamá le dijo que no volviera á hacer eso, porque corría el riesgo de caerse al agua y ahogarse; pero el niño desobedeció los sanos consejos de su madre y entretenido en observar los juegos de los pescados, cayó al agua. El niño no sabía nadar y pedía auxilio á gritos. Entonces un gran perro que cuidaba de una fábrica cercana se arrojó al río y tomando al niño del saco lo arrastró hasta la orilla y lo salvó. Los padres del niño cuando tuvieron noticia de lo que había sucedido, mandaron hacer un hermoso collar que tenía grabada la labra VALEROSO y lo remitieron á los due-

ños de la fábrica para que lo pusieran en el cuello de ese simpático animal que había salvado la vida del niño.

Una vez unos niños jugaban alegres en el campo acompañados por su perro. De una manera inesperada y por descuido del hombre que cuidaba unos establos cercanos, apareció un toro bravo que se dirigió resueltamente á uno de los niños con el ánimo de embestirlo. No había por ahí ningún lugar donde esconderse, y las pobres criaturas hubieran sido víctimas del feroz cornúpeto, á no haber sido por el valor y la destreza del fiel perro. Este se abalanzó sobre el toro y clavó sus colmillos y sus uñas en el cuello de la res. El dolor que este ataque produjo en el toro, hizo que el feroz animal quitara su atención de los niños y sólo tratara de desembarazarse del perro. Entre tanto los niños corrieron con todas sus fuerzas y tuvieron tiempo de llegar sanos y salvos á su casa. Cuando el inteligente perro comprendió que los niños ya no podían correr riesgo alguno, soltó sus colmillos y sus garras del cuello del toro y echó á correr hacia la casa, dando inequívocas muestras de contento. Los padres de los niños llenaron de caricias al animal y premiaron su valerosa conducta dándole un

buen plato de sopas en leche, al cual el perro era muy afecto.

Por supuesto que todos ustedes tienen un gato en su casa. Es un animal que no puede faltar, puesto que es tan útil para ahuyentar á los ratones. Es un animal carnívoro. Animales carnívoros, según ya dije á ustedes, son aquellos que se alimentan con carne de otros animales; además, tienen los dedos terminados por uñas en forma de garras y su pulgar no es libre ni está opuesto á los demás dedos. El gato es también un animal "digitígrado." Llámase así á aquellos anima-

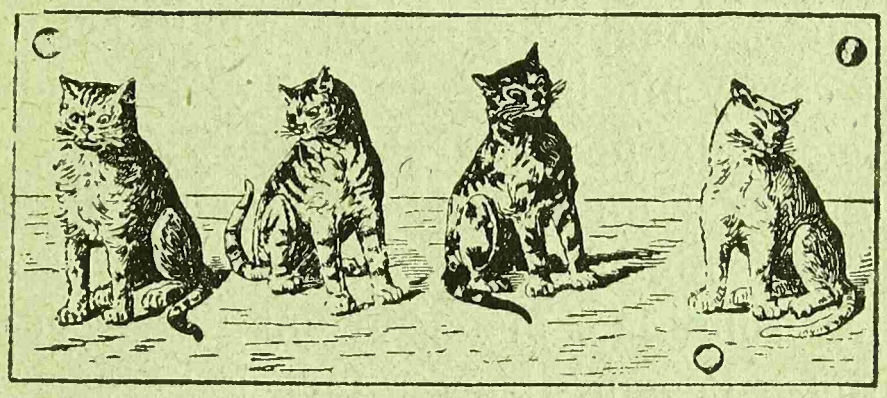

Fig. 2.—Los gatos son animales carnívoros digitígrados.

les que andan apoyándose sólo en los extremos de los dedos. En cambio, aquellos que, como el oso, se apoyan para andar en toda la planta del pie, se llaman "plantígrados."

Esta noche cuando á la hora de la cena oigan ustedes el suave run run del gato de

su casa, al dormitar sobre una silla, acuérdense que es un animal de la raza felina, carnívoro y digitígrado.

Los sentidos de la vista, olfato y oído están desarrollados en el gato de una manera verdaderamente maravillosa.

Existe la creencia de que el gato toma cariño á las casas y no á las personas; pero pueden citarse muchos ejemplos que demuestran que el gato es capaz de tener verdadero afecto á otros animales y á personas que lo han tratado con cariño.

Una señora inglesa tenía en su casa un precioso canario muy mansito, y un gato al que quería mucho. El canario volaba por toda la casa y muchas veces se le veía parado, sin temor alguno, sobre el lomo del gato.

Una vez la inglesa se asustó mucho al ver á su gato tomar al canario en el hocico y brincar sobre la cama. Creyó al pronto que el hipócrita gato iba á comerse al pajarito, pero pronto se explicó lo que pasaba. La puerta se había quedado abierta y se introdujo un gato de otra casa. El gato de la inglesa al verlo entrar asió al canario y brincó á la cama para ponerlo á salvo. Tan pronto como el intruso felino fué arrojado de la pieza, el fiel bicho soltó al canario, el cual se

puso á volar muy contento, sin haber sido lastimado en lo más mínimo.

Los gatos, cuando se enojan, arquean el lomo, paran los pelos y esponjan la cola.

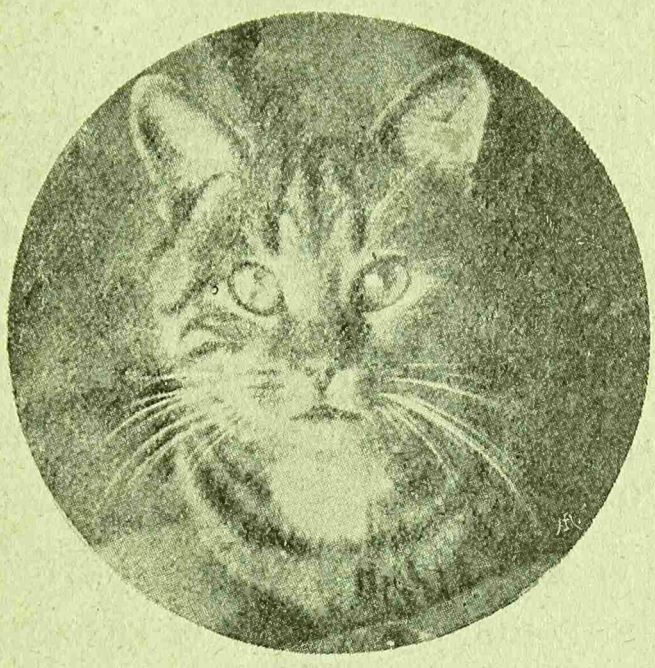

Fig. 3.—El gato caza los ratones.

Cuando un gato es acariciado ó cuando dormita al calor del brasero, produce un ruido especial como indicando contento ó satisfacción.

—Que nos diga Lolita qué otros animales domésticos conoce, además del perro y el gato. No debemos olvidar que animales domésticos son aquellos que en lugar de vivir libres en el campo, se acostumbran á vivir en la casa dél hombre, recurriendo á él para sa-

tisfacer sus necesidades y aun llegan á tomar cariño á las personas con quienes viven.

—Señorita, en mi casa tenemos gallinas, á las cuales yo doy de comer todos los días antes de venirme á la escuela.

—Todos aquellos animales que nacen de huevo se llaman **ovíparos,** para distinguirlos de los que ya vienen al mundo completamente vivos y formados, á los cuales se les llama **vivíparos.**

Aquí he traído un huevo, un plato y un cuchillo para hacer objetivamente el estudio del huevo.

El huevo se compone de tres partes principales: la yema, la clara y el cascarón. La yema es esa bolita amarilla que está en el centro y que se halla formada por multitud de granitos grasientos. La yema está rodeada por una membrana fina y transparente, llamada "membrana vitelina." Si observamos la yema con atención, veremos que tiene un pequeño disco blanquecino llamado "cicatrícula," por donde va á comenzar la formación del pollito. Alrededor de la yema está la clara ó albúmina que, como vemos, es un líquido amarillento, ligeramente pegajoso. La clara está encerrada en otra mem-

brana tenue y delicada que se aplica contra la superficie interior del cascarón, menos en el extremo más ancho del huevo donde existe un espacio lleno de aire, destinado, con infinita sabiduría, á que respire el pollito. Ese espacio se llama "cámara de aire." La yema se une con la membranita que rodea á la clara por medio de una especie de ligamentos albuminosos que se llaman "chalazas," y que tienen por objeto permitir á la yema ocupar siempre el centro del huevo. El cascarón está en su mayor parte formado de carbonato de cal.

Vamos á ver ahora cómo se forma el pollito. Esto creo que va á interesar á ustedes mucho. Tan pronto como el huevo, recibiendo el calor de la gallina, está en aptitud de comenzar á desarrollarse, aparecen sobre la cicatrícula unas líneas rojas que van á desembocar á un centro común, que será más tarde el corazón del animal. Esas líneas rojas se van ensanchando más y más y envuelven por todos lados á la membrana vitelina. Empieza á redondearse la cabeza, aparecen los ojos, se desarrollan las extremidades, y á medida que el animal se va formando, la clara va desapareciendo. Tan pronto como el pollito está formado, para lo cual ha sido

necesario el calor de la madre, rompe el cascarón y sale al aire.

Las gallinas pertenecen al tipo de los vertebrados; es decir, tienen un esqueleto cuya parte central consta de vértebras; tienen tres dedos adelante y uno atrás. La mandíbula

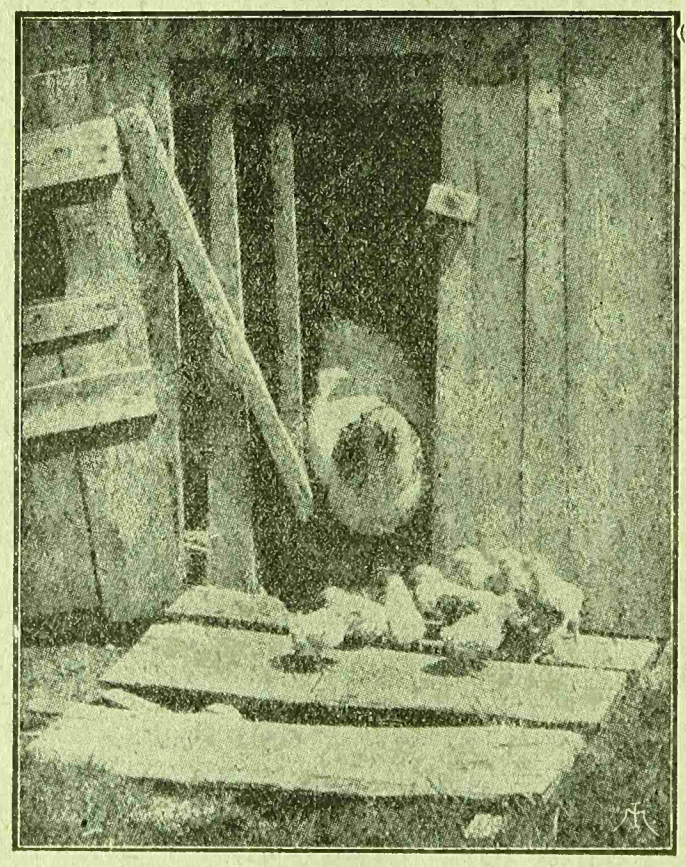

Fig. 4.—Una familia feliz.

superior del pico es convexa. Las gallinas se alimentan con granos que buscan por el suelo; tienen el buche muy desarrollado.

La gallina, apenas pone un huevo, comienza á cacarear, como dando aviso á sus amos.

Es una de las más simpáticas aves de corral.

Los gallos son de carácter batallador, muy celosos y defienden con valor sus hembras.

Las gallinas son muy cariñosas con su prole, y cuando ven que los pollitos pueden correr algún peligro, abren sus alas y los protegen con cuidado.

—Señorita, ayer nos llevó mi papá á pasear á Tizapán y estuvimos muy contentas, jugando y corriendo todo el día. En la casa de campo en que estuvimos había patos y conejos. ¿Pueden estos animales considerarse como domésticos?

—Indudablemente sí, puesto que se acostumbran fácilmente á vivir en cautividad al lado del hombre. Hablaremos algo acerca de los patos. Estos animales son vertebrados, lo mismo que los mamíferos, puesto que tienen esqueleto interior, de manera que una de las semejanzas que existen entre los mamíferos y las aves es que ambos son vertebrados. Veamos algunas diferencias.

—Luisita, ¿de qué está cubierto el cuerpo de los mamíferos?

—De pelo, como vemos en el gato, en el caballo, en el perro.

—¿Y el cuerpo de las aves?

—De pluma, como vemos en el pato, en la gallina, en el avestruz, en el canario.

—¿Cuántas extremidades tienen los mamíferos?

—Cuatro, dos anteriores y dos posteriores.

—¿Y las aves?

—Dos únicamente, pues las otras dos están transformadas en alas.

—Realmente es una transformación, pues todos los huesos que existen en las extremidades anteriores de los mamíferos existen en las alas de las aves, con excepción de algunos dedos que faltan. ¿Qué utilidad presentan las alas á las aves?

—Las alas sirven á las aves para volar.

—¿Todas las aves pueden volar á gran altura?

—No señorita, algunas aves vuelan muy alto, como el águila, el halcón; y otras son de vuelo corto como la gallina, el pavo real.

—¿Ustedes conocen algún mamífero que tenga la facultad de volar? ¿Quién puede contestar á esta pregunta?

—Yo, señorita. El único mamífero que tiene la facultad de volar es el murciélago.

—Julia tiene razón. El murciélago es un **mamífero**, puesto que se alimenta en su tierna edad con la leche materna, y puede volar

gracias á una membrana que se extiende de sus extremidades superiores á las inferiores. Los murciélagos viven en los lugares obscuros; de día están escondidos y entregados al sueño y de noche salen á cazar insectos. Volvamos á nuestra conversación acerca de los patos. Estos animales tienen la particularidad de presentar entre los dedos de sus extremidades ó patas unas membranas que les sirven de remos para poder nadar; se dice

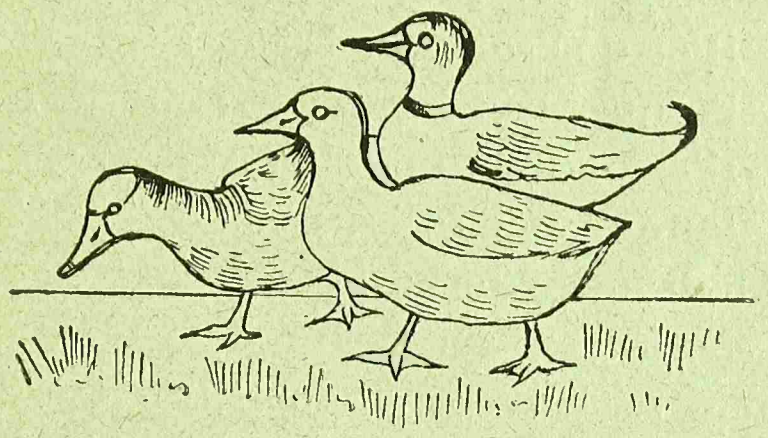

Fig. 5.--El pato es un ave palmípeda.

que los patos tienen las extremidades palmeadas. Todas las niñas me hacen favor de repetir:

—**Los patos tienen las extremidades palmeadas.**

—Todas las aves que tienen las extremidades palmeadas se llaman palmípedas, como el pato, el ganso, el cisne, la gaviota, el

pelícano. En invierno vienen muchos patos al Valle de México, y los indios los cazan en los lagos para venderlos en los mercados. La carne de pato es sabrosa y alimenticia.

Los patos, lo mismo que las demás aves, se reproducen por medio de huevos.

Decía Margarita que en la casa de campo de Tizapán vió también conejos. Estos animales, que todos ustedes habrán visto en las jaulas de Chapultepec, son **vertebrados**, son **mamíferos** y son **roedores**.

—¿Por qué son vertebrados?

—Porque tienen esqueleto interior.

—¿Por que son mamíferos?

—Porque en su tierna edad se alimentan con la leche materna.

—Está bien; ahora diré á ustedes que se llaman **roedores** por la manera como tienen organizada su dentadura. Poseen dos dientes incisivos en su mandíbula inferior y, por regla general, otros dos en la superior. Estos dientes crecen constantemente; pero como el animal **roe** de continuo, se desgastan y conservan siempre su misma longitud. Los roedores carecen de colmillos y las muelas tienen la corona plana. Un carácter muy notable es que dada la manera como se articula la mandíbula inferior con el cráneo, aquella

solamente puede moverse de adelante atrás y de atrás adelante, así es que se puede decir que el animal **asierra** los alimentos. Entre los roedores citaremos la *ardilla*, el *lirón*, la *marmota*, el *ratón*, el *topo*, el *castor*, la *liebre* y el *conejo*.

El conejo, al contrario de la liebre, tiene las

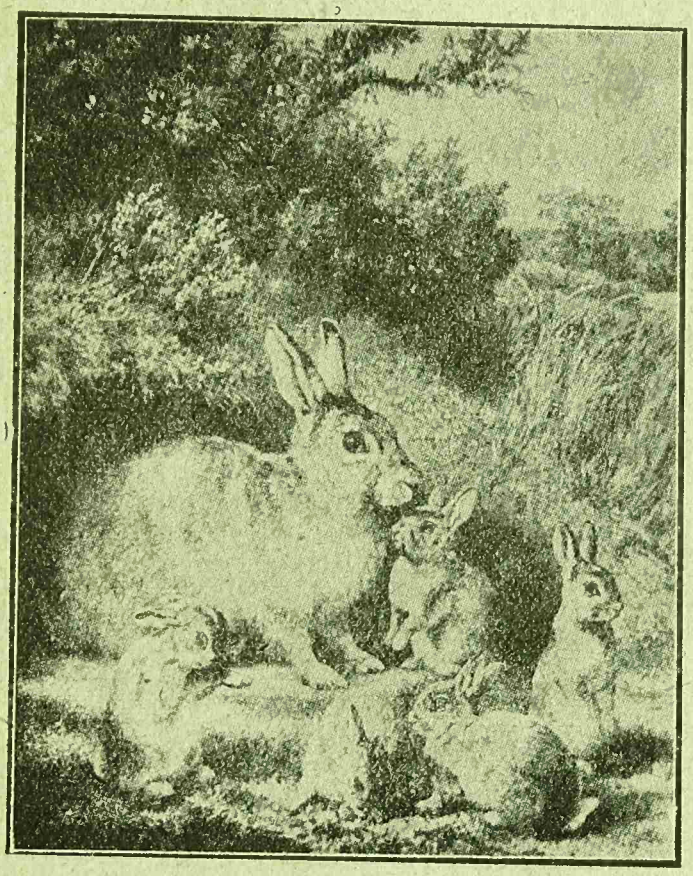

Fig. 6.—El conejo es un mamífero roedor.

orejas más cortas que la cabeza, y son en extremo móviles. Hay conejos blancos y los hay negros; pero el color más común es el gris con el vientre blanco. Los conejos se re-

producen con gran prontitud y una conejera se llena en poco tiempo de habitantes.

Los conejos, debido á que carecen de clavículas, pueden correr con gran velocidad. La carne de conejo es sabrosa y nutritiva.

Los conejos se alimentan con substancias vegetales. La lechuga y la alfalfa forman su alimento favorito; gustan también del nabo y la zanahoria. Para dormir se reunen en grupos apretados; pero al menor ruido despiertan y paran las orejas.

Para terminar la clase de hoy, hablaré á ustedes de un pájaro que es muy común en el Valle de México y que con frecuencia baja de las azoteas hasta los corredores de nuestras casas, en busca de alimento. Me refiero al gorrión. El gorrión es un ave.

—¿Será un vertebrado?

—Sí, señorita; porque todas las aves son vertebrados.

—¿Y por qué es ave?

—Porque tiene las extremidades superiores transformadas en alas y el cuerpo cubierto de plumas.

—¿Los gorriones son ovíparos ó vivíparos?

—Son **ovíparos** porque se reproducen por medio de huevos.

—¿Y el conejo?

—Es **vivíparo** porque viene al mundo ya formado.

Dije á ustedes antes que el pato es un ave palmípeda, porque presenta entre sus dedos unas membranas dispuestas para la natación.

El gorrión está colocado en el grupo de los **pájaros**, grupo al cual pertenecen también el *ruiseñor*, el *tordo*, el *mirlo*, la *golondrina*, el *pinzón*, el *pardillo*, etc.

El gorrión es avecilla muy simpática y atrevida, y rara vez cae en las trampas. Muchas veces los agricultores para asustar á los pájaros y que no vayan á comerse los granos, ponen en los campos unos muñecos semejando hombres que cuidan las labores. Pues bien, los gorriones, que no se dejan engañar fácilmente, van y se paran en la cabeza ó en los brazos del maniquí, cantando y trinando de lo lindo. Los gorriones se atreven á meterse en los palomares para comerse la comida de las palomas. Los gorriones se alimentan con gusanos, insectos y granos; el hombre debe protegerlos y no matarlos; pues el número de granos que puedan comerse es insignificante comparado con el número de beneficios que hacen al agricultor devorando larvas é insectos perjudiciales á la agricultura. Los gorriones construyen sus nidos

en los árboles y á ellos se retiran á la caída de la tarde para entregarse al sueño. Con los primeros albores de la mañana, los gorriones despiertan y cantan alegres, dando gracias á Dios que les permitió ver la luz del nuevo día.

El gorrión que abunda en el Valle de México, tiene el plumaje café obscuro tirando á gris y el pechito rojo. Muchas veces habrán ustedes visto á los gorriones brincando en los corredores de sus casas y comiéndose el al-

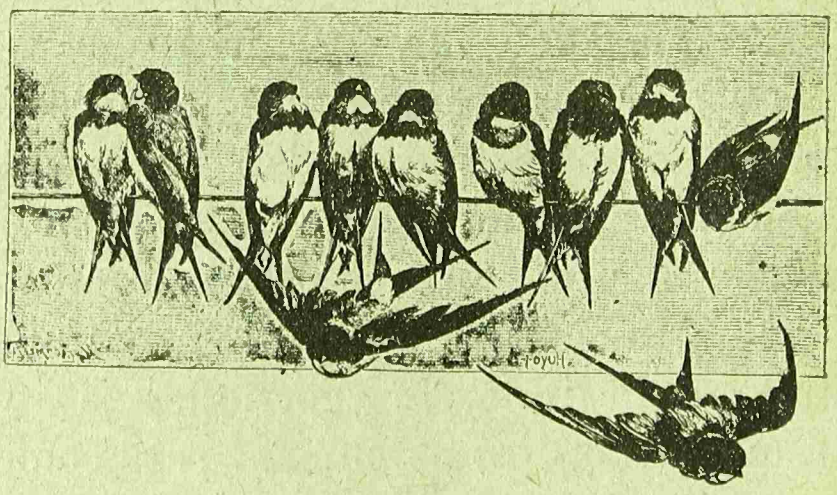

Fig. 7.—Las golondrinas son aves emigrantes.

piste que se ha caído de las jaulas de los canarios.

Todos los años á fines del mes de Febrero ó principios del mes de Marzo, llegan al Valle de México unas avecitas muy simpáticas que construyen sus nidos con gran habilidad

é inteligencia. Esas aves permanecen toda la Primavera y el Verano entre nosotros y al comenzar el Otoño emigran á otras tierras en busca de alimento y de clima más templado. Ya comprenderán ustedes que me refiero á las golondrinas.

La golondrina es un pájaro sobre el cual Dios ha derramado grandemente sus gracias y sus dones. La golondrina es más tierna que la tórtola, más cariñosa con sus hijos que la perdiz, gana al halcón en la potencia del vuelo, en el alcance de la vista y en la ligereza de los movimientos. La golondrina es esencialmente la amiga del hombre; con la Primavera llega para desembarazarnos de los insectos alados que empiezan á aparecer con el calor.

La golondrina conoce admirablemente el arte de edificar y forma muy bien su nido con lodo y paja en el rincón de la ventana de una torre, en el alero de un tejado ó entre las vigas de un techo.

La solicitud de los padres para los hijos es tan grande, su costumbre de proporcionarles alimento es tan constante, que no es raro encontrar en un nido chicuelos más gordos, más desarrollados y más robustos que los padres.

El afecto maternal se desarrolla en las golondrinas desde pequeñitas. Muchos naturalistas han observado cómo cerca del Otoño las pequeñas golondrinas que apenas han salido del nido, se afanan en ayudar á los padres en el cuidado de la nueva cría.

Las golondrinas se nutren de insectos que atrapan al vuelo, ya sea casi pegándose al suelo, hacia donde la humedad atrae con mayor abundancia su presa, ya elevándose en el aire donde describen grandes círculos en todos sentidos.

Las golondrinas que vienen al Valle de México tienen el pecho blanco, las alas son de color café obscuro y el lomo negruzco con tintes metálicos.

La golondrina por el hecho de alimentarse con insectos es muy útil al hombre, y evita, junto con otros pájaros, que nos molesten los insectos alados, que las orugas ataquen nuestras hortalizas, que los insectos destruyan los árboles frutales, que los gorgojos averíen los cereales de las trojes.

Por eso, mis queridas niñas, ha dicho un célebre naturalista:

"Si alguna vez hallais á tiro una golondrina, respetadla y no le hagais ningún mal; si cae á vuestros pies medio muerta de fati-

ga, de frío ó de hambre, guardaos bien de maltratarla; abrigadla en vuestras manos, buscadla insectos; calentadla hasta que haya recobrado sus fuerzas; pero quede libre en todas sus acciones y pueda volver á su nido luego que quiera."

Voy á referir á ustedes que en cierta ocasión un naturalista francés queriendo poner á prueba el afecto de las golondrinas, logró apoderarse de una de estas simpáticas aves y la ató de un pie cerca de un arbusto. A poco rato la golondrina comenzó á chillar y con sus gritos atrajo á muchas otras golondrinas que comenzaron á picotear el hilo hasta conseguir romperlo y poner en libertad á su compañera. Cuando ésta emprendió el vuelo, todas las demás celebraron con alegres trinos el feliz acontecimiento.

Hay algunos niños de malos sentimientos que se alegran cuando castigan á un compañero; hay que alegrarse del bien de los demás y deplorar siempre las desgracias de nuestros semejantes.

LECCION II.

SE HARÁ QUE LOS NIÑOS OBSERVEN, SIEMPRE QUE SEA POSIBLE EN SU MEDIO NATURAL Ó EN ACUARIOS, PECES, DE PREFERENCIA DE COLORES, TORTUGAS, RANAS, Y SE LES CONTARÁN IGUALMENTE ANÉCDOTAS Y CUENTOS EN QUE DICHOS ANIMALES FIGUREN. SE LOGRARÁ QUE LOS ALUMNOS ESTABLEZCAN LAS DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS OBSERVABLES Á LA SIMPLE VISTA ENTRE LOS ANIMALES QUE OBSERVEN, Y QUE COMPRENDAN QUE POR SUS SEMEJANZAS SE PUEDEN CONSIDERAR QUE FORMAN GRUPOS DE SERES ANÁLOGOS ENTRE SÍ Y DIVERSOS DE LOS DEMÁS.

Mis queridos niños: Esta caja de cristal llena de agua y destinada á contener animales que viven en este **medio** ó **fluído** se llama **Acuario.**

Todos los niños me hacen favor de repetir:

—*Los recipientes destinados á contener animales que viven en el agua se llaman* ACUARIOS.

Puede acercarse al acuario un grupo de seis niñas de las primeras filas de la clase, y después irán viniendo otros grupos. Estos peces de colores que vemos aquí proceden de la China. Hace 3 siglos fueron llevados por vez primera á Holanda y se vendían á precio muy elevado; pero en la actualidad son

muy comunes en las fuentes y estanques y cuestan poco dinero.

—Eloísa, ¿los peces tienen extremidades propiamente dichas como los mamíferos y las aves?

—No, señorita.

—¿Entonces, qué órganos les sirven para moverse en el seno del agua?

—Las aletas.

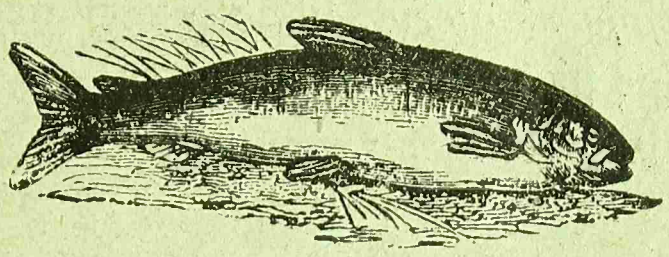

Fig. 8.—Las extremidades de los peces se llaman aletas.

—Estas aletas son propiamente las extremidades de los pescados. Fíjense ustedes en la explicación que voy á darles: Las aletas que están colocadas á derecha é izquierda en el pecho del pez se llaman **pectorales;** las aletas que están colocadas á derecha é izquierda en el abdomen del animal se llaman **abdominales;** la aleta de la cola se llama **caudal** y sirve al pescado como de timón para cambiar de dirección en el agua, y por último la aleta que está situada en la espalda del pez se llama **dorsal.**

Fíjense ustedes con qué facilidad se mueven los peces en el seno del agua valiéndose de sus aletas. Además, pongan atención en que el cuerpo de los peces no está cubierto de pelo como el de los mamíferos, ni de plumas como el de las aves, sino que está cubierto de **escamas**. Diremos que **el cuerpo de los peces está cubierto de escamas**.

Debo advertir á ustedes que en el interior del cuerpo de los peces hay un órgano llamado *vejiga natatoria*, lleno más ó menos de aire y que permite al pescado subir ó bajar á voluntad.

—Enriqueta, ¿el hombre puede moverse en el agua?

—Sí, señorita, cuando sabe nadar.

—Es verdad, solamente que el hombre sepa nadar se puede mover con facilidad en el agua; y como no es raro que se presente el caso de que un hombre tenga que nadar para salvar su vida ó la de algún semejante, es bueno que los niños y aun las niñas aprendan á nadar. Esto, una vez aprendido, no se olvida jamás.

Pero el hombre al nadar lleva su cabeza de fuera para poder respirar, y aun los buenos nadadores no pueden permanecer mucho tiempo debajo del agua. Esto se debe á que

el hombre respira por medio de **pulmones**, y los pulmones solamente pueden absorber el aire atmosférico. Como ustedes ven, los pescados viven muy tranquilos en el seno del agua y no se acercan á la superficie del líquido para respirar, sino que respiran el *aire disuelto en el agua.*

—Tengan ustedes la bondad de repetir:

Los pescados respiran el aire que está disuelto en el agua.

Fácilmente nos podemos convencer de que hay aire disuelto en el agua. Si ponemos agua potable en un matraz de vidrio, y calentamos suavemente con la lámpara de alcohol, vemos que comienzan á desprenderse unas burbujitas gaseosas: estas burbujas son del aire que estaba disuelto en el agua. Y si ya que se desprendió todo el aire, dejamos enfriar el agua y ponemos peces allí, morirían por falta de aire que respirar. Es bueno saber que en el aire atmosférico hay un 20 por ciento de oxígeno y en el aire disuelto en el agua hay un 33 por ciento de oxígeno; así es que los animales que viven en el agua tienen más oxígeno á su disposición que los que viven en el aire.

Podría ocurrirse á cualquiera de ustedes que si en el agua hay aire disuelto, el hom-

bre podría respirar ese aire y permanecer mucho tiempo debajo del líquido; pero ya dije á ustedes que los pulmones solamente están organizados para respirar el aire atmosférico. Los peces no respiran por pulmones sino por **branquias**. Estas branquias son unos aparatos en forma de láminas ó filamentos paralelos dispuestos á manera de *peine* y situados á derecha é izquierda de la cabeza. Estos aparatos se hallan cubiertos por un órgano llamado **opérculo** que el animal abre y cierra constantemente al efectuar la función respiratoria.

Casi todos los peces son *zoófagos*, es decir, que se alimentan con substancias animales; son muy voraces y de digestión lenta. Los peces tragan su presa entera, pues dada la disposición de sus dientes no pueden masticar, sino que éstos únicamente les sirven para retener la presa.

Los peces son **ovíparos**, quiere decir, que se reproducen por medio de huevos.

Muchos peces son alimenticios, y entre otros citaremos: el pescado blanco, el huachinango, el robalo, el salmón, la sardina, etc. Algunos peces son emigrantes, es decir, que emprenden viajes por los mares, bien sea buscando aguas más templadas ó más ri-

cas en el alimento que necesitan, ó bien buscando la desembocadura de los ríos para poner sus huevos en lugar seguro. Los pecesillos que salen de los huevos viven por lo pronto en el río, y ya que están algo desarrollados emprenden su marcha hacia el mar.

Hemos estudiado hasta ahora en nuestras primeras lecciones algunos **mamíferos**, algunas **aves** y algunos **peces.** Todos estos animales son VERTEBRADOS, porque tienen esqueleto interior; pero el **tipo** de los vertebrados se divide en cinco **clases**, de las que hemos estudiado tres:

Mamíferos; animales que tienen generalmente cuatro extremidades, cuerpo cubierto de pelo y que se alimentan en su tierna edad con la leche materna. Ejemplos: el mono, el perro, el caballo, el asno, el murciélago, el camello, el toro, el cerdo, el conejo.

Aves; animales que tienen las extremidades superiores transformadas en alas, el cuerpo cubierto de plumas, las mandíbulas transformadas en pico y se reproducen por medio de huevos. Ejemplos: el águila, la lechuza, la gallina, la paloma, el pato, el ruiseñor, el avestruz.

Peces; animales que tienen las extremidades transformadas en aletas, el cuerpo cu-

bierto de escamas, viven constantemente en el agua, y no respiran por pulmones como los mamíferos y las aves, sino que respiran por branquias. Ejemplos: el tiburón, el pez espada, el salmón, la trucha, la carpa, el pez volador.

Los caracteres de semejanza nos sirven, tanto en los animales como en las plantas, para formar grupos de seres y colocarlos en orden jerárquico.

En este pequeño acuario ven ustedes unos animales que no se parecen absolutamente á los peces, ni tampoco tienen parecido con los mamíferos ó con las aves.

—¿Conoce usted estos animales, Alicia?

—Sí, señorita, se llaman *tortugas*.

—Voy á sacar una tortuga del acuario para colocarla sobre la mesa y que la vean ustedes caminar. ¿Si saco la tortuga del agua, no morirá?

—No, señorita.

—¿Y si saco un pescado al aire, morirá?

—Sí, señorita.

—Ya dijimos que el pescado, por medio de sus **branquias**, solamente puede respirar el aire disuelto en el agua y no puede respirar el aire atmosférico, mientras que la tortuga respira por pulmones, lo mismo que los ma-

míferos y las aves, y está en aptitud de respirar el aire atmosférico. La tortuga de vez en cuando sale á la superficie del agua y respira el aire de la atmósfera, y la bocanada de aire que toma le basta para permanecer por algún tiempo dentro del agua, pues es un animal de funciones muy lentas, muy poco enérgicas.

—Miren ustedes cómo camina la tortuga sobre la mesa; ¿qué notan ustedes?

—Señorita, que anda como arrastrándose.

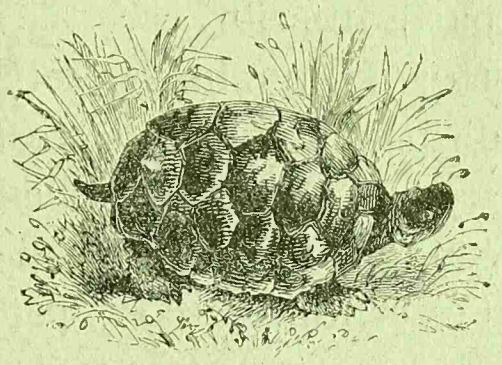

Fig. 9.—La tortuga es un reptil.

—Efectivamente, este animal anda arrastrándose. ¿Han visto ustedes en los bosques y jardines á las lagartijas trepando por los árboles?

—Sí, señorita.

—¿Cómo caminan?

—También arrastrándose.

—¿Y han visto ustedes alguna vez una

víbora caminando en el suelo? ¿Cómo camina?

—También arrastrándose.

—Pues bien, mis queridas niñas, todos los animales **vertebrados** que caminan arrastrándose se llaman **reptiles.** Tengan ustedes la bondad de repetir en voz alta:

—*Todos los vertebrados que caminan arrastrándose se llaman* REPTILES.

—¿Cómo observan ustedes que está protegido el cuerpo de la tortuga?

—Por una concha en la parte superior y otra en la parte inferior.

—Es cierto; la concha ó escudo superior está formada por la columna vertebral y las costillas, y recibe el nombre de **espaldar,** y la concha ó escudo inferior formado por el desarrollo del esternón, se llama **peto.** ¿Qué observan ustedes que asoma la tortuga por fuera del espaldar y del peto?

—La cabeza, las cuatro extremidades y la cola.

—Cuando la tortuga es atacada por otro animal, esconde dentro de las conchas la cabeza, las extremidades y la cola y de esa manera queda defendida. Sin embargo, las águilas emplean un procedimiento muy cruel para destrozar á las tortugas y comerse su

carne. Toman á la tortuga con sus potentes garras, la suben á gran altura, la dejan caer y observan la caída con su penetrante mirada. Al caer la tortuga se hacen pedazos las conchas, y entonces baja el águila para devorar su presa.

Las tortugas son, como todos los reptiles, animales de **sangre fría** ó de **temperatura variable**, al contrario de los mamíferos y las aves que son de **sangre caliente** ó de *temperatura constante.*

El hombre cuando disfruta de buena salud tiene una temperatura media de 37°, y cada mamífero y cada ave tiene una temperatura constante, mientras no se enferma.

No pasa esto con los reptiles; aun cuando estén buenos y sanos su temperatura varía con la del aire. A todos los animales que no son de temperatura constante se les llama de *sangre fría.*

Las tortugas han sido divididas por los naturalistas en cuatro familias:

1. *Tortugas terrestres*, que viven en los bosques, como la *tortuga griega.*

2. *Tortugas palustres*, que viven en los pantanos y en los lagos, como la *tortuga común* que habita en los lagos del Valle de México.

3. *Tortugas fluviátiles*, que viven en los ríos.

4. *Tortugas marinas*, que viven en el mar, como la *tortuga carey*, cuya concha se emplea para fabricar peines, armazones de anteojos, cubiertas de libros finos, etc.

Las tortugas se reproducen por medio de huevos, lo mismo que las aves.

Deseo referir á ustedes que en cierta ocasión una tortuga propuso á una liebre que apostaran una carrera. La liebre se rió con todas sus ganas, pues comprendió que fácilmente podía ganar la apuesta, teniendo en cuenta el lento caminar de la tortuga. A las 8 de la mañana de un hermoso día de Primavera la tortuga y la liebre se reunieron á la entrada de una hermosísima calzada de grandes y frondosos árboles y en el momento en que sonó el pito de una fábrica cercana, la liebre emprendió veloz carrera y la tortuga comenzó su lenta caminata. La liebre después de correr como dos kilómetros, se recostó al pie de un árbol y se dijo:

—Tiempo tengo de descansar un rato, mientras la pobre tortuga me alcanza.

La liebre tomó una postura tan cómoda al pie de aquel árbol, cuyo espeso follaje produ-

cía fresca sombra, que se quedó dormida, arrullada por los trinos de los pájaros.

Algún tiempo después llegó la tortuga y no pudo menos que sonreir al ver á la liebre profundamente dormida. La tortuga siguió impasible su camino y al medio día llegó á la orilla de un arroyo, que era el término del viaje. Cuando sonaron los pitos de las fábricas anunciando á los obreros que podían salir á comer, la liebre despertó muy asustada y considerando que ya la tortuga vendría muy cerca, echó á correr hacia la orilla del arroyo, esperando ganar la apuesta. Ya podrán ustedes figurarse cuál sería la sorpresa de la liebre al ver que la tortuga había llegado ya al lugar convenido de antemano.

Esto que pasó, queridas niñas, con la tortuga y la liebre, pasa algunas veces con los niños en la escuela. Hay niños á quienes Dios ha dotado de buena inteligencia y fiados en ella se abandonan en sus estudios y creen que á fin de año podrán reponer el tiempo perdido. En cambio, niños que no son de gran inteligencia son muy estudiosos, muy aplicados, ponen mucho cuidado en las explicaciones de sus maestros, consultan á sus padres los puntos sobre los que tienen alguna duda, y á fin de año obtienen muy

buenas calificaciones en sus exámenes y aun llegan á vencer en honrada lid á los niños inteligentes que con un poco de estudio habrían sido los primeros en la lucha. No olviden ustedes este cuento de la tortuga y la liebre.

En este acuario hay otros animales que ustedes indudablemente conocen.

—Sí, señorita; son ranas.

—Las ranas son también animales vertebrados, puesto que tienen esqueleto interior; son animales de sangre fría como los reptiles y los peces; se reproducen por medio de huevos; viven generalmente en el agua; no están cubiertos de pelo como los mamíferos, ni de plumas como las aves, ni de escamas como los peces, sino que tienen la piel desnuda.

Los animales como las ranas, los sapos y las salamandras, presentan un carácter muy curioso: que cuando nacen ofrecen un aspecto muy distinto del que tienen cuando han adquirido su desarrollo completo. Esto no se observa en los demás animales que hasta ahora hemos estudiado. Un perrito recién nacido presenta todos los caracteres de un perro grande; un pajarito acabado de salir del cascarón, se ve con muy pocas plumas; pero nadie deja de conocer que es un pájaro.

Una tortuga recién nacida se parece á una tortuga grande, y un pescadito recién nacido se parece á un pescado grande. Pero una ranita cuando ha salido del huevo no tiene aspecto de rana. Todos aquellos animales que después que nacen van sufriendo transformaciones hasta alcanzar su forma definitiva, se dice que experimentan **metamorfosis.** Al salir del huevo estos animales parecen peces, pues carecen de extremidades y respiran por branquias. Entonces reciben el nombre de

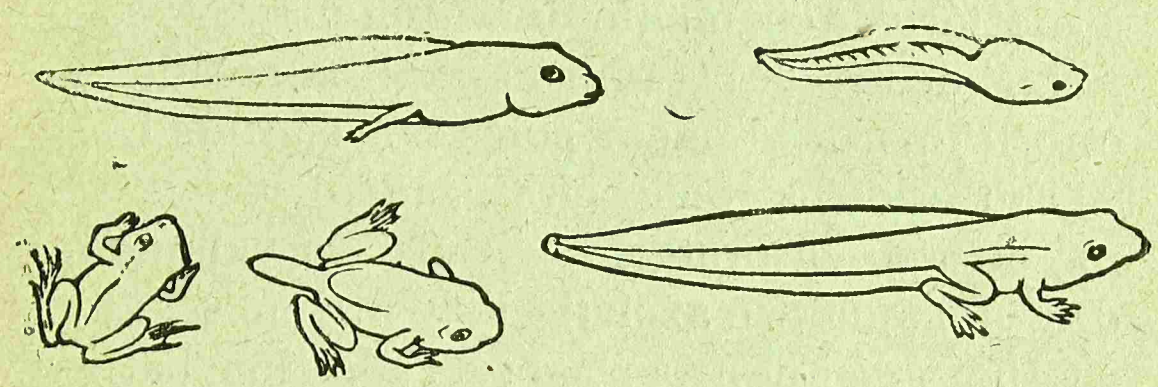

Fig. 10.—Metamorfosis de la rana.

renacuajos. Después comienzan á desarrollarse las extremidades, primero las posteriores y luego las anteriores; en algunas especies desaparece la cola, y los pulmones, que al principio eran rudimentarios, se desarrollan hasta que el animal puede respirar con ellos. Generalmente al obtener los pulmones su desarrollo perfecto, desaparecen las branquias.

Estos vertebrados que experimentan metamorfosis se llaman *batracios*. Todos los niños tienen la bondad de repetir:

—*Los animales vertebrados que experimentan metamorfosis se llaman batracios.*

No olviden ustedes que la rana es un vertebrado de sangre fría, es un batracio que cuando sale del huevo parece pez y se llama renacuajo; al principio posee branquias y respira el aire disuelto en el agua; después le salen las extremidades, se le cae la cola y cuando ya está enteramente formado respira el aire atmosférico por medio de pulmones.

Los dedos de las ranas están palmeados y esto les permite nadar con gran facilidad.

Entre los batracios citaré, además de la rana, el sapo, el proteo, la sirena, la salamandra y el ajolote ó **axolotl**. Este último es muy común en nuestros lagos. Todos los batracios se alimentan de animales vivos: insectos, gusanos, pececitos, etc.

Una vez vivía muy feliz una familia de ranas á orillas de un lago, y los padres de esta familia notaron que en la pradera cercana comenzaban á abundar las serpientes. Entonces recomendaron á las ranitas que no salieran á jugar en aquella pradera, sino que prefirieran hacerlo en una pequeña isla que

había en medio del lago. Todas las ranitas obedecieron, menos una. La rana desobediente, mientras sus hermanas jugaban al pan y queso en la isla, se fué á la pradera, dando brincos de contento, y en un momento en que tomaba el sol sentada sobre una piedra, vino una serpiente y la devoró. Su desobediencia le costó la vida. Ustedes deben ser siempre muy obedientes con sus padres y maestros. Cuando se les hace á ustedes una indicación es por su propio bien y por el deseo que constantemente tenemos de que alcancen ustedes en su vida el máximo posible de felicidad.

Por el estudio que hasta ahora hemos hecho de algunos animales, habrán ustedes podido observar que los caracteres de semejanza que presentan, así como los caracteres de diferencia, sirven para formar grupos, separando de estos grupos á los que presenten los segundos caracteres y viendo si nuevas semejanzas permiten formar grupos nuevos.

Tenemos desde luego un **gran grupo**, el de todos aquellos animales que presentan **esqueleto exterior**, y con todos estos seres han formado los naturalistas el TIPO de los vertebrados. Voy á escribir en el pizarrón:

I. TIPO—VERTEBRADOS.

Este tipo se divide en **cinco clases**, que son:

1ª clase:	MAMIFEROS,	ejemplo:	GATO.
2ª clase:	AVES,	ejemplo:	PALOMA.
3ª clase:	REPTILES,	ejemplo:	TORTUGA.
4ª clase:	BATRACIOS,	ejemplo:	RANA.
5ª clase:	PECES,	ejemplo:	SALMON.

Veamos los caracteres principales de semejanza entre los animales de esas clases.

—Matilde nos va á hacer favor de decirnos qué es lo que caracteriza á los mamíferos.

—Sí, señorita. Los mamíferos son animales vertebrados que en su tierna edad se alimentan con leche materna; tienen cuatro extremidades, cuerpo cubierto de pelo; son vivíparos, de sangre caliente y respiran por medio de pulmones. Como ejemplos citaré el mono, el tigre, el caballo, el oso, el camello, el ratón, la ardilla.....

—Está bien. Matilde ha puesto mucha atención y ha contestado correctamente á mi pregunta.

—Guadalupe, ¿tiene usted la bondad de decirnos los caracteres generales de las aves?

—Sí, señorita. Las aves son animales vertebrados, con las extremidades superiores transformadas en alas; cuerpo cubierto de plumas, reproducción por medio de huevos; tie-

nen respiración pulmonar y son de sangre caliente. Ejemplos: la lechuza, el papagayo, la golondrina, el pato, el avestruz, la gallina y la tórtola.

—Muy bien. Dolores va á decirnos, si tiene la bondad, cuáles son los caracteres generales de los reptiles.

—Sí, señorita. Son animales vertebrados, de sangre fría, algunos tienen cuatro extremidades y otros carecen de ellas; respiran por pulmones, son ovíparos, de sangre fría, y caminan arrastrándose. Ejemplos: la tortuga, la lagartija, la serpiente de cascabel.

—Está bien contestado. Veamos ahora lo que nos hace favor de decirnos María de la Luz acerca de los batracios.

—Señorita, los batracios son animales vertebrados, de sangre fría, que presentan el curioso fenómeno de la metamorfosis. Cuando el animal sale del huevo carece de extremidades y parece un pequeño pez; entonces vive en el agua y respira por branquias. Poco á poco le van saliendo las extremidades, primero las de atrás y luego las de adelante; en algunas especies se pierde la cola, y cuando el animal ya está desarrollado respira por pulmones, y puede vivir en el aire. Como

ejemplo citaré el sapo, la rana, la salamandra.

—María de la Luz me deja también contenta con su contestación. Para terminar, Raquel va á tener la bondad de decirnos cuáles son los caracteres generales de los peces.

—Señorita, los peces son animales vertecrados; sus extremidades están transformadas en aletas, son de sangre fría, ovíparos, respiran por branquias y tienen el cuerpo cubierto de escamas. Ejemplos: el salmón, el tiburón, la carpa, la sardina.

—Muy bien. Para terminar diré á ustedes que un **animal** es un ser que *nace, crece, se desarrolla, se reproduce y muere; tiene sensibilidad y movimiento voluntario.*

LECCION III.

SE HARÁ VER Á LOS NIÑOS EL CRECIMIENTO DE PLANTAS, TALES COMO CEBOLLAS EN VASOS DE AGUA; EL DE LEGUMBRES, COMO LOS FRIJOLES, LOS ARVEJONES Y LAS HABAS, Y EL DE GRANOS, COMO EL MAÍZ, EL TRIGO, LA CEBADA EN ARENA HÚMEDA PARA QUE VEAN LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS; Y NO SE ENSAYARÁN EXPLICACIONES PROPIAMENTE DICHAS DE LOS FENÓMENOS QUE SE OBSERVEN; PERO SÍ SE FAVORECERÁN TODAS LAS OBSERVACIONES POSIBLES. SE LES HARÁ NOTAR Y DISTINGUIR LA RAÍZ, EL TALLO Y LAS HOJAS DE LAS PEQUEÑAS PLANTAS, ASÍ COMO LOS CUIDADOS QUE RECLAMAN Y EL HECHO DE QUE PARA VIVIR Y DESARROLLARSE, NECESITAN DE LA LUZ DEL SOL, EL AIRE Y EL AGUA. A ESTE FIN SE LES HARÁ HACER SENCILLOS EJERCICIOS AGRÍCOLAS QUE CONSISTAN EN LIMPIAR Y REMOVER LA TIERRA, SEA EN MACETAS, EN CAJONES Ó EN PEQUEÑOS CAMPOS; EN SEMBRARLAS, EN REGAR Y LIMPIAR LAS PLANTAS Y LAS FLORES QUE CULTIVEN; OBSERVAR SU CRECIMIENTO Y RECONOCER Y DISTINGUIR LAS QUE SIRVAN PARA ALIMENTO DE LOS ANIMALES FAVORITOS DE LOS NIÑOS. SE HARÁ QUE CADA UNO TENGA SU PEQUEÑO CAMPO, CAJÓN Ó MACETA, Y QUE COMPITAN PARA LLEGAR Á TENER LAS MÁS HERMOSAS FLORES, LAS MEJORES LECHUGAS, LOS MEJORES RÁBANOS, ETC. SE PERSONIFICARÁN LAS PLANTAS Y SUS ÓRGANOS PRINCIPALES, PARA QUE EN BREVES HISTORIAS SE CUENTEN SU VIDA Y FUNCIONES, ASÍ COMO LA DE LOS ÁRBOLES Y PRODUCTOS VEGETALES MÁS COMUNES Ó MÁS ÚTILES DE LA LOCALIDAD.

Observando con atención, mis queridos niños, los cuerpos que existen sobre la superficie de la tierra, notarán ustedes que hay en-

tre ellos grandes diferencias, las cuales voy á hacer resaltar con la mayor claridad que me sea posible.

Estoy seguro de que ustedes son afectos á las plantas y á los pájaros y que tendrán el corredor de sus casas alegrado con la vista de rosas, heliotropos y geranios, y con los trinos de bulliciosos canarios.

Siembran ustedes, por ejemplo, unas semillitas de "Manto de la Virgen" y notan que á los pocos días comienzan á salir de la tierra que llena la maceta unos tallitos delicados. Si la maceta es regada con frecuencia y recibe la acción vivificante de los rayos solares, esos tallos irán creciendo, producirán hojas, y llegará el día en que se cubrirá la planta de esas flores azules tan tiernas y bonitas. Pasado algún tiempo las flores se marchitan, mue-

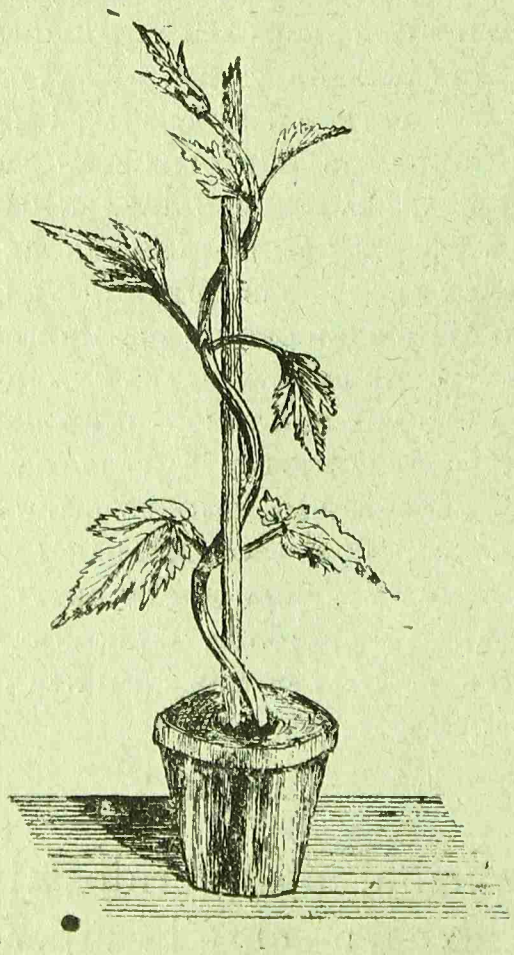

Fig. 11.—Una planta es un ser que vive pero no siente.

ren, y más tarde á toda la planta le pasa lo mismo, es decir, se muere, desaparece. Nos fijaremos, pues, en que la planta, después de nacer, creció, se desarrolló y al fin murió. Vamos ahora á ver lo que pasa en una de las doradas jaulas del corredor. Uno de los canaritos brinca de un palito á otro y pía graciosamente como advirtiendo que ya es hora de que le lleven su alpiste y su lechuga.

En una canastilla llena de hilas, colocada en un rincón de la jaula, la canaria está echadita sobre sus curiosos huevecitos. De estos huevos, salen á poco tiempo dos pajaritos que presentan desagradable aspecto porque

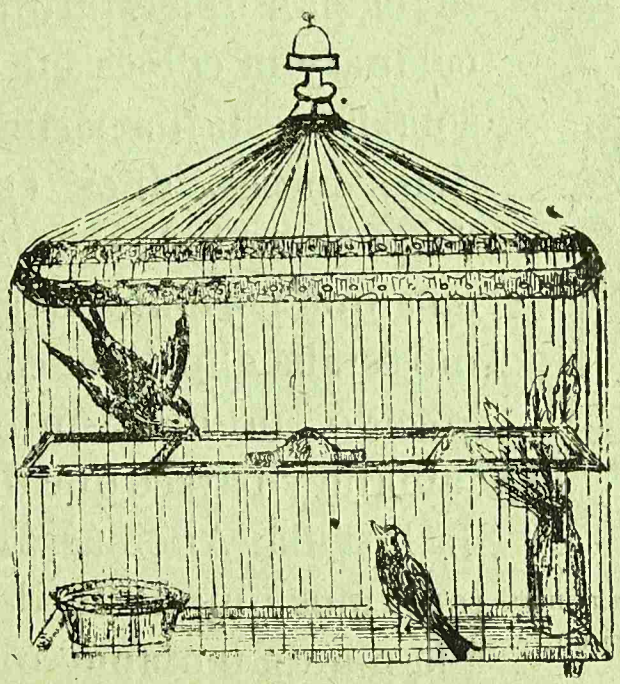

Fig. 12.—Los animales son seres que viven y sienten.

sus cuerpos carecen de plumas. Pero antes de un mes los pequeñuelos están ya revestidos de fino plumaje, y brincan y pían como los tatas. No caben ya los cuatro pájaros en la jaula y pasamos á los hijitos á otra. Vemos que los pajaritos van creciendo; pero llega el día en que con todo dolor de nuestro corazón los encontramos muertos en la jaula.

El pájaro, lo mismo que la planta, ha nacido, se ha desarrollado y ha muerto; pero notaremos que la planta ha muerto en el mismo lugar en que nació, y nunca tuvo movimiento voluntario, nunca pudo brincar, ni saltar de un lado á otro como el canario.

Supongamos ahora que á uno de ustedes le regalan una estatuita de porcelana y la coloca en una consola. Esa estatua permanece ahí días, meses, años enteros, y después de todo ese tiempo vemos que permanece igual á como estaba el primer día. No ha crecido, no ha disminuido de tamaño y parece que durará toda la vida. Además, al canario teníamos que darle de comer, á la planta teníamos que regarla, y la estatua, no obstante que sólo de

Fig. 13.—Los minerales no mueren.

cuando en cuando nos ocupábamos de ella para sacudirle el polvo, se conserva muy bien y tiene todas las trazas de durar así eternamente.

Muchos ejemplos podría yo poner á ustedes de cuerpos que nacen, crecen y mueren, pero que no pueden trasladarse por sí mismos de un lado á otro; de cuerpos que también nacen, crecen y mueren y tienen la facultad de moverse por todos lados, y de cuerpos inertes que existen ya formados en el seno de la tierra y que ni crecen, ni mueren, ni pueden moverse.

Fig. 14.—La zanahoria es un sér vegetal.

De aquí resulta que existen tres grandes reinos de la Naturaleza: el animal, el vegetal y el mineral. Los cuerpos que pertenecen á los dos primeros reinos se llaman *organizados*, porque tienen órganos; es decir, aparatos para ejecutar diferentes funciones de la vida como la nutrición, la respiración. A ustedes les parecerá á primera vista extraño que las plantas respiren; pero no hay nada más

cierto y ya se los demostraré más tarde.

A los cuerpos que pertenecen al reino mineral, y que carecen de órganos, se les llama cuerpos brutos ó *inorgánicos*.

Vamos á ver si está entendido esto. Pónganme ustedes ejemplos de cuerpos que pertenezcan al reino vegetal: un rosal, una lechuga, el algodón, el trigo, el maíz. Está bien. Ahora usted; ejemplos de cuerpos que pertenezcan al reino animal: el hombre, el perro, el caballo, la mosca, el colibrí, las lombrices.

¿Podría usted ahora mencionarme cuerpos pertenecientes al reino mineral? Yo creo que algo de este reino tiene usted en la bolsa. Sí, señor: un centavo de cobre, un pizarrín, una canica de ágata, un dedal.

Quisiera nuevos ejemplos. El barandal, los vidrios, los rieles, las campanas.

Bueno.

La ciencia que se ocupa del estudio de los animales se llama *Zoología*; la que se ocupa del estudio de los vegetales se llama *Botánica*, y la que trata del estudio de los minerales se llama *Mineralogía*.

Diré á ustedes que los cuerpos se dividen también en naturales y artificiales. Naturales son aquellos que existen ya formados en

la tierra, y que sólo necesitamos de medios mecánicos para obtenerlos, como el oro, el fierro, el cobre, la madera; y artificiales son aquellos que para formarse han necesitado de la mano y de la industria del hombre, como el papel, la tinta, el vidrio, las velas.

Yo quisiera saber si está entendido esto. Deme usted ejemplos de cuerpos naturales. El carbón de piedra, el azufre, las flores, el

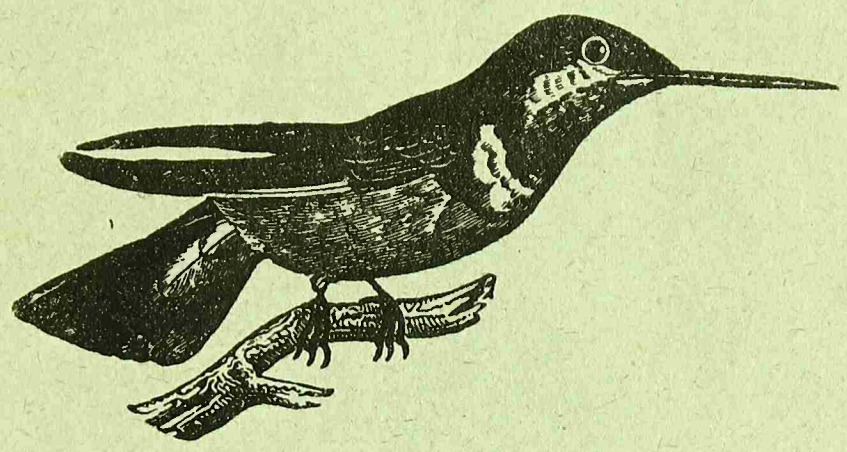

Fig. 15.—El colobrí es un sér animal.

agua, la pizarra, la tierra, el hielo, las piedras.

Ahora de cuerpos artificiales. Los libros, los cuchillos, un piano, las alfombras, los sombreros, los relojes, las casas, las máquinas, los globos.

El hombre y los animales necesitan alimentarse para poder vivir y si no se alimentaran morirían irremediablemente. De la mis-

ma manera, los vegetales necesitan alimentarse para poder vivir y si no se alimentan mueren sin remedio.

Aquí he traido una plantita para que estudiemos sus distintas partes y expliquemos la función que cada una desempeña.

La parte de la planta que queda dentro de la tierra se llama **raíz** y sirve para absorber las sustancias que la planta necesita para su nutrición. Cuando regamos la tierra, el agua

Fig. 16.—La raíz es un órgano de nutrición

disuelve las sales que hay en el suelo; esa agua salada es absorbida por la raíz y comienza á verificarse la nutrición del vegetal. Del cuello de la raíz nace el tallo que

sirve para sostener las ramas, las hojas, las flores y los frutos, el tallo conduce el alimento desde la raíz hasta las hojas y demás órganos del vegetal.

Las hojas—como ven ustedes en todos los ejemplares que he traído aquí—son órganos de color generalmente verde, delgadas y planas, que se insertan en los tallos y las ramas. Las hojas tienen tanto en la parte superior que mira al cielo como en la inferior, unos agujeros sumamente pequeños que se llaman "**estomas**", por donde respira la planta. La **raíz**, el **tallo** y las **hojas** son los órganos de nutrición de las plantas.

—Clotilde, sírvase usted decirnos ¿cuáles son los órganos de nutrición de las plantas?

—Señorita, los órganos de nutrición de las plantas son la raíz, el tallo y las hojas.

—¿Cómo puede usted definir un vegetal?

—Es un sér que nace, crece, se reproduce y muere; no tiene sensibilidad ni movimiento voluntario.

—¿Cuál es el objeto de la raíz?

—La raíz, que está dentro de la tierra, absorbe los jugos que la planta necesita para alimentarse.

—¿Cuál es el objeto del tallo?

—El tallo conduce los jugos alimenticios

y además sirve de sostén á las hojas, las flores y los frutos.

—¿Cuál es el objeto de las hojas?

—Las hojas sirven para la respiración de la planta.

Debo advertir á ustedes que las plantas tienen dos clases de respiración: una general igual á la de los animales y otra particular ó **clorofiliana** que solamente se verifica de día

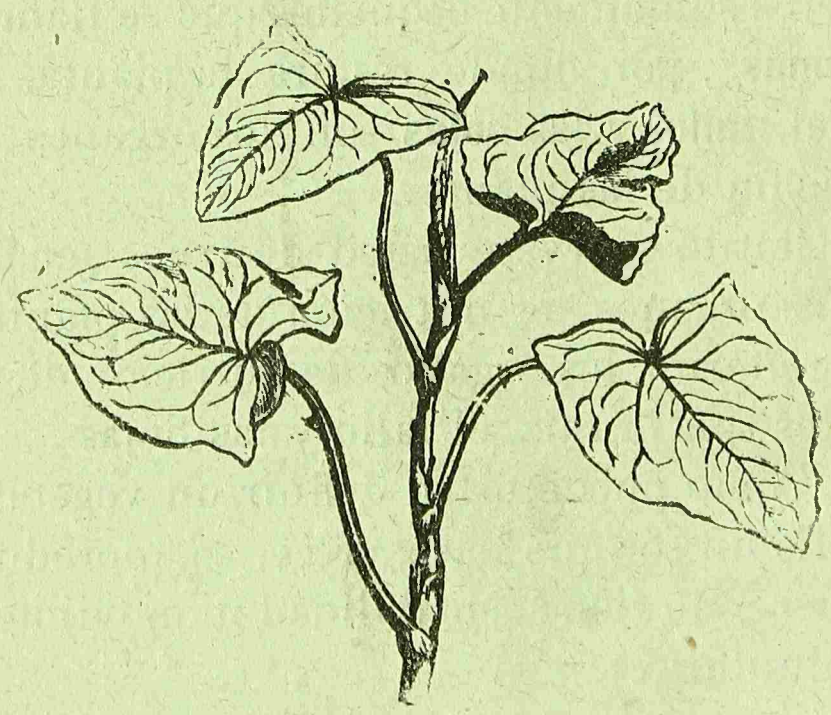

Fig. 17. Las hojas son órganos de respiración.

bajo la acción de los rayos solares. Ya saben ustedes que es peligroso dormir en una habitación donde haya plantas ó flores, pues en la obscuridad absorben **oxígeno** y despiden

ácido carbónico que es perjudicial para la salud.

Una planta, como un animal, necesitan de la luz y del calor del sol, necesitan aire y necesitan humedad para poder vivir.

Las personas que habitan casas obscuras y mal ventiladas se enferman con frecuencia, se vuelven anémicas y pueden contraer enfermedades graves. ¡Qué vida tan triste debe ser la de los mineros que pasan la mayor parte de su vida debajo del suelo arrancando los metales de las entrañas de la tierra! ¡Y cuántos mineros mueren jóvenes atacados del terrible mal de la tuberculosis!

Si encerramos una planta en una pieza obscura, crece triste y no se desarrolla bien, sus hojas se inclinan sobre sus tallos y no tienen ese hermoso color verde de las plantas que viven en plena luz solar.

Cuando el aire está muy seco—y esto pasa generalmente en los meses de Marzo y Abril —sentimos la nariz y la garganta muy secas, respiramos con dificultad y estamos expuestos á enfermarnos del pecho. En cambio, en los meses de lluvias, cuando aumenta la humedad atmosférica no sentimos esas molestias.

La planta necesita humedad, y en mayor

proporción que el hombre. Si nos olvidamos de regar una maceta por varios días, la planta carecerá de los jugos necesarios para su vida y morirá irremisiblemente.

Voy á hablar á ustedes en la clase de hoy de unas plantas cuyos frutos todas ustedes conocen muy bien. Las semillas quedan casi siempre colocadas en el interior de una *legumbre* ó *vaina*; de aquí que las plantas se conocen con el nombre de **leguminosas**. En estas macetitas he sembrado *frijol*, *arvejón y haba*, respectivamente, y cuando llegue la época de la fructificación verán ustedes que las flores se convierten en unas *vainas*. Una vez que ya el fruto esté maduro, de una vaina sacaremos frijoles, de otra arvejones y de otra habas. Cuando estas plantitas den flores, veremos que cada flor tiene una corola con **cinco pétalos**, y notaremos que la corola no es regular sino **papilionácea** ó **amariposada**; esto es, que los cinco petalos son desiguales: uno superior y grande se llama *estandarte*, dos laterales se denominan *alas* y dos inferiores casi siempre soldados forman lo que se llama *quilla*.

La familia de las **leguminosas** es una de las más abundantes del reino vegetal; comprende más de diez mil especies.

En esta plantita de frijol que ya comenzó á dar hojas notarán ustedes á derecha é izquierda del tallo unas masas verdes que se llaman cotiledones ú **hojas nodrizas**. Este último nombre está muy bien puesto, en atención á que el papel que esas hojas desempeñan es proporcionar alimento á la plantita mientras la raíz y las hojas se desarrollan lo bastante para que la planta pueda alimentarse por sí sola. Cuando esto sucede, los cotiledones se secan y se caen. El frijol, el haba y el arvejón sirven, como saben ustedes muy bien, para la alimentación del hombre. El frijol es sustancia muy alimenticia. Nuestra gente pobre come poca carne, en cambio nunca deja de tomar tortilla y frijol, sustancias ambas de gran poder nutritivo.

Vamos á salir al patio pues ahí he dispuesto unas macetas y unos cajones para que todas las niñas hagan sus siembras, quedando desde hoy con la obligación de regar diariamente sus sembrados, y los días de clase cada quien observará el crecimiento que han tenido sus plantitas, contarán el número de hojas, se fijarán en la disposición de las hojas en el tallo, en el color de las mismas, en la tendencia de las hojas á buscar siempre el lado de la luz. Cuando llegue la época de la

floración, cada niña anotará la forma de la flor, la coloración de los pétalos, observará si algunos insectos vienen á visitar á las flores, y el tiempo que tarda la flor en convertirse en fruto, y dentro de ese fruto encontraremos las semillas que servirán para una nueva reproducción del vegetal. Procediendo

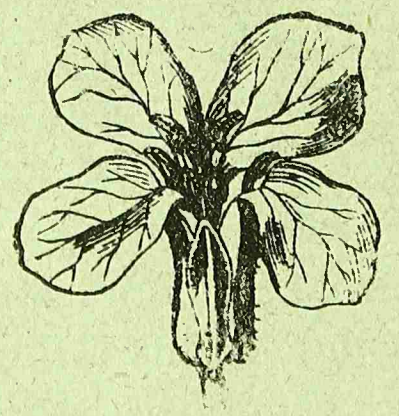

Fig. 18 La flor es órgano de reproducción.

de este modo, al terminar el año escolar tendrán ustedes, mis queridas niñas, una idea clara y precisa, del admirable desarrollo de la vida vegetal. Así como los padres se encantan al ver el crecimiento de sus hijos, y se entretienen con ellos al oirlos pronunciar las primeras palabras, al verlos dar los primeros pasos, al ir observando poco á poco los destellos de sus inteligencias, etc., etc., así ustedes, estoy segura, verán con gusto el crecimiento de sus plantitas, que ustedes re-

garán y cuidarán todos los días, y observarán con placer el nacimiento de las primeras flores y recogerán las semillas que se desarrollen en las legumbres. Pero antes de hacer la siembra necesitamos proceder al arreglo y limpieza de la tierra para que la semilla se encuentre en buenas condiciones de germinación. La tierra tiene que ser limpiada y removida, tanto para que se aeree, como para quitarle los animales dañinos á la vida de las plantas. En horticultura se conoce con el nombre de **suelo** á la capa superficial que forma parte de la costra terrestre y que es adecuada para la vegetación. Debajo de esta capa queda otra que se llama subsuelo y donde se almacena generalmente la **humedad** y el **calor** que necesita la planta una vez que la capa superficial se enfría y se seca.

Es conveniente que el suelo sea **penetrable** para que las raíces de la planta lo puedan atravesar facilmente; para muchas plantas se necesita que el suelo sea **profundo,** y muchas veces vemos que algunas plantas no se desarrollan bien en una maceta porque á las raíces les falta profundidad para extenderse.

Conviene también que el suelo sea **consistente** para que la raíz pueda encontrar un

buen punto de apoyo y no sea arrancada al soplar un viento fuerte.

Ustedes habrán visto emplear en los campos y jardines algunos instrumentos propios para el arreglo de la tierra, tales como el **pico**, el **rastrillo** y la **pala**. Yo he traído aquí unos instrumentos pequeños para que ustedes los empleen, cuando sea necesario, en sus pequeños cultivos.

Algunas veces la tierra no contiene los elementos necesarios para la nutrición del vegetal y hay que recurrir á los **abonos**. Cuatro substancias minerales: el **azòe**, el **ácido fosfórico**, la **potasa** y la **cal** son *necesarios* y *suficientes* para asegurar el desarrollo normal de todas las plantas, y un abono estará bien equilibrado para todas las especies vegetales cuando encierre cantidades casi iguales de cada una de esas cuatro substancias.

Existe una familia muy importante de plantas que se conoce con el nombre de **gramíneas**; esta familia se halla extendida por toda la superficie de la tierra y es, seguramente, la más útil al hombre. Las especies que se cultivan con gran abundancia en todo el mundo con el nombre de **cereales**, forman la base de la alimentación del género humano.

Entre los cereales citaremos el *trigo*, la *cebada*, el *centeno*, la *avena*, el *arroz* y el *maíz*. A la familia de las **gramíneas** pertenece también la *caña de azúcar* y el *bambú*, la *alfalfa* y el *alpiste*.

Todos ustedes han visto espigas de trigo y de cebada y mazorcas de maíz, y aquí en la clase tenemos ejemplares para su estudio. Con el trigo se fabrica el pan (y de esta fabricación hablaré á ustedes en la clase próxima), con la cebada se fabrica la cerveza, y con el maíz se prepara la masa para las tortillas. La mazorca tierna y ablandada con el cocimiento la llamamos **elote**; es por cierto un sabroso alimento.

Con objeto de que puedan ustedes observar fácilmente el crecimiento de una planta, y sobre todo el desarollo de su raíz, he dispuesto tres probetas de cristal, llenas de agua y provistas de unos embudos, también de cristal. A los embudos les he quitado los tubos por medio de una lima. En un embudo he puesto un grano de frijol, en otro un grano de maíz y en otro un grano de trigo.

Al ir germinando las semillas veremos cómo las raíces van penetrando en el agua,

buscando ahí el alimento que necesitan. (*) Este es un procedimiento muy útil para observar el desarrollo de los órganos de una planta.

En las plantas que hemos mencionado y que cultivamos, en pequeño, en macetas y cajones (frijol, arvejón, haba, trigo, maíz, cebada) lo que buscamos es poder utilizar el grano; pero hay plantas que se cultivan para utilizar las hojas ó bien las raíces.

—Isabel nos va á hacer favor de mencionar alguna planta cuyo cultivo tenga por objeto utilizar las hojas,

—Sí, señoríta; la lechuga.

—Matilde, ¿qué planta conoce usted cuyo cultivo tenga por objeto utilizar la raíz?

—El rábano.

—Tanto la lechuga como el rábano son vegetales que conocen ustedes muy bien, pues forman parte de nuestra alimentación.

La lechuga, que pertenece á la familia de las **compuestas**, debe sembrarse en terreno fuerte y bastante profundo y necesita mucho

---

(*) Estos experimentos los verifiqué con buen éxito en el mes de Julio de 1901 y presenté una memoria acerca de ellos á la "Sociedad Científica Antonio Alzate." Algunos de esos experimentos están descritos en mi libro de "Mineralogía y Botánica," Librería de Ch. Bouret.

riego. Tan pronto como la planta tiene cinco hojas se trasplanta y se le cuida hasta que llegue la época de la recolección.

Una lechuga blanca y fresca constituye un alimento muy agradable. Generalmente la tomamos en ensalada, condimentándola con aceite, vinagre, sal y pimienta.

El **rábano** es una planta que pertenece á la familia de las crucíferas, y lo cultivamos por su raíz, que es alimenticia. El rábano se cultiva en suelo ligero (tierra de huerto) bien abonado, y antes de que maduren los frutos se recogen las raíces.

En este otro cajoncito vamos á sembrar **coles**. La tierra, para que se desarrollen las coles debe estar bien abonada y no ser muy húmeda. Generalmente seis semanas después de la siembra hay que hacer el trasplante. Las coles pertenecen, lo mismo que el rábano, á la familia de las **crucíferas** y el cultivo tiene por objeto utilizar las hojas. La col es, también, un vegetal que se emplea en la alimentación del hombre.

Haremos una recapitulación de lo que hemos estudiado apropósito de los vegetales.

—¿De qué trata la Botánica?

—Del estudio de los vegetales.

—¿Qué es un vegetal?

—Es un sér que nace, crece, se desarrolla, se reproduce y muere; carece de sensibilidad y de movimientos voluntarios.

—¿Cuáles son los órganos de nutrición de las plantas?

—La raíz, el tallo y las hojas.

—¿Cuál es el objeto de la raíz?

—Fijar á la planta en el suelo y extraer de la tierra los materiales de la nutrición.

—¿Cuál es el objeto del tallo?

—Sostener las hojas y más tarde las flores y los frutos y conducir la savia á las regiones aéreas del vegetal.

—¿Cuál es el objeto de las hojas?

—Las hojas son los principales agentes de la respiración y de la exhalación. Son láminas de color generalmente verde; este color se debe á la clorofila que contienen.

—¿Cuáles son los órganos de reproducción?

—La flor y el fruto.

—¿Qué importancia tiene el fruto?

—Contener las semillas necesarias para que por su germinación podamos obtener otra planta igual á aquella de donde proceden.

—¿Qué condiciones requiere la semilla para poder germinar?

—Aire, humedad y calor.

—¿Qué plantas se conocen con el nombre de leguminosas?

—Aquellas cuyo fruto es generalmente una legumbre ó vaina.

—Sírvase usted ponerme algunos ejemplos.

—Si sembramos un frijol notamos, una vez terminada la floración, (y ya dijimos que la flor es *papilionácea* ó *amariposada*) que la flor se transforma en una vaina alargada y cuando ya el fruto está maduro encontramos dentro de esa vaina los frijoles en perfecto estado de desarrollo. Lo mismo observamos en el arvejón, y si la vaina del arvejón se corta cuando todavía está verde, encontramos en el interior unas bolitas verdes. que llamos *chícharos* y que empleamos en nuestra alimentación. Fenómeno semejante pasa con el haba, y solamente diremos que la vaina es mucho más grande que la del frijol ó del arvejón en atención á que el grano es también de mayores dimensiones.

—Desearía yo que me hablaran ustedes de las gramíneas.

—Las gramíneas son plantas que presenten gran utilidad al hombre, se hallan extendidas por toda la tierra y entre ellas están

comprendidas los *cereales* que forman la base de la alimentación del género humano.

—¿Todos los cereales son gramíneas?

—Sí, señorita; como por ejemplo, el trigo, la cebada, el centeno, la avena, el arróz y el maíz.

—Quisiera yo algunos ejemplos de gramíneas que no sean cereales.

—La caña de azúcar, el bambú, la alfalfa y el alpiste.

—Citaremos algunas plantas de hortaliza.

—La lechuga, el rábano y la col. La lechuga pertenece á la familia de las compuestas ó sinantéreas y utilizamos sus hojas en nuestra alimentación así como en la de algunos animales, como el conejo, las gallinas y el canario. El rábano, que pertenece á la familia de las crucíferas y en la que utilizamos la raíz; algunos animales, comen las hojas del rábano; las gallinas, por ejemplo. Las coles pertenecen también á la familia de las crucíferas, utilizamos sus hojas en nuestra alimentación. Se habrán ustedes fijado en que todos los días llevan coles á su casa para la condimentación del puchero.

—Además de aire, humedad y calor ¿qué otra cosa necesita una planta para desarrollarse bien?

—Necesita de la luz del Sol; una planta que no recibe la luz solar vive triste y desmedrada, se dice que se *ahila* y puede hasta morir de debilidad y de falta de nutrición.

—Con objeto de que pueda yo ver quiénes son las niñas que cultivan sus plantitas con mayor cuidado, cada niña, después de hacer su siembra, clavará en su cajón ó maceta un palito con una tarjeta. En esta tarjeta yo escribiré el número ó nombre de la Escuela, el nombre y apellido de la niña, la fecha en que se hizo la siembra y el nombre de la semilla que se sembró.

Se refiere que en cierta ocasión un naturalista muy afecto á coleccionar plantas, se había quedado dormido debajo de un árbol, después de una larga caminata y después de haber tomado algún alimento. Era la hora del medio día en la época del verano y los rayos del Sol herían con fuerza á la superficie de la tierra. Los insectos revoloteaban por encima de los sembrados deteniéndose sobre las flores para absorber el delicioso nectar é inconscientemente fijaban sobre sus peludos cuerpos los granitos de polen que habían de servir para fecundar á las flores de otros plantíos. Una abeja que pasó zumbando con gran ruido hizo que el naturalista des-

pertara; pero sentíase tan cansado que permaneció en posición horizontal, admirando el cielo azul del Valle y algunas nubes blancas impulsadas por un viento del Norte. De repente nuestro hombre oyó que hablaban cerca de él, se incorporó ligeramente y no vió á nadie, cosa que le sorprendió en estremo. Volvió á recostarse y escuchó la siguiente conversación:

—¿Quién se queja con tanto dolor y pesadumbre?

—Yo, querido hermano, que me muero de hambre y de sed, porque mis compañeros se han propuesto absorber todo el alimento de este suelo y á mí me han dejado á la cuarta pregunta.

—Razón tenemos—gritaron tres raíces con voces destempladas:—las hojas de nuestros cuerpos nos exigen alimento y tenemos que proporcionárselos, pese á quien pesare.

—Pero ese es un egoísmo extraordinario—grito una lechuga de un campo cercano.—En nuestro campo todas vivimos contentas y felices; la humedad que nos proporcionan las nubes con sus sabrosas lluvias ó bien el amable jardinero que nos cuida, las repartimos equitativamente entre todas nosotras y

una raíz sólo absorbe la parte que le corresponde.

—Quién viviera en el campo de las lechugas—gritó un rábano anémico y descolorido: —aquí hay mucha discolería; las raíces quieren absorber más de lo que les corresponde, y las hojas ni pueden desempeñar bien la función de la respiración debido á la debilidad en que se encuentran por la falta de savia.

El naturalista río de buena gana al escuchar aquellas conversaciones, pero al mismo tiempo se compadeció de la suerte de algunos rábanos. Se puso en pie, tomó una regadera que por ahí estaba y derramó el claro líquido sobre el campo de los rábanos, quienes se deshicieron en manifestaciones de gratitud hacia aquel inesperado benefactor.

Como han puesto ustedes mucha atención y cuidado en la clase de hoy, voy á referirles otra anécdota que me fué referida hace pocas noches por un átomo de carbón.

Había yo recibido una carta de una amiga en cuya casa había un enfermo de un mal contagioso, y por precaución quemé el papel á la luz de una vela y cayeron sobre mi mesa unos pedacitos de carbón. Iba yo á soplar para que aquellos fragmentos cayeran al ca-

nasto de los papeles, cuando oí que una voz misteriosa me decía:

—Espere usted un momento ¿quiere que le cuente mi historia?

Acepté de buena gana, me arrellané cómodamente en mi sillón, fijé mis ojos en el pedazo de papel quemado y escuché lo siguiente:

—Soy un átomo de carbón; hasta donde alcanzan mis recuerdos me hallaba en un bosque entre las sales de un abono cuando fuí absorbido por los pelillos de una raíz fuerte y vigorosa que hundía sus ramificaciones en un terreno húmedo y cubierto de césped. ¡Qué movimiento, qué actividad en aquella raíz obscura y tétrica! Las corrientes del líquido penetraban por todos los vasitos de la raíz, absorbiendo cada vez elementos nuevos, y al fin fuí impulsado por una corriente ascendente por la parte media del tallo. Aquí cambió la decoración, pues en lugar de vivir en plena obscuridad comencé á distinguir una luz verde que se transparentaba por aquellos tejidos vasculares. Después de algún tiempo llegué á las hojas y recibí la hermosísima luz del astro del día. Aquí también noté gran actividad y gran movimiento. La savia corría por las nervaciones de la ho-

ja, pero al mismo tiempo se efectuaba una abundante evaporación, y como resultado de esta evaporación nuevas corrientes de savia ascendían por los tubos capilares del tallo. Sentía de repente la llegada de una corriente de ácido carbónico; la clorofila ayudada por la acción de los rayos solares descomponía el carbónico, nacían nuevos átomos de carbón, hermanos míos, y el oxígeno se precipitaba al aire, con gran contento del hombre y de los animales. Entonces comprendí que así como la raíz es un órgano de absorción y el tallo un órgano de conducción, la hoja es un órgano de respiración. Cansado de tantas idas y venidas me quedé dormido, y cuando desperté, me encontré transportado á una yema floral. Esa fué la época más feliz de mi vida. Vivir en una flor, encontrarse rodeado de una atmósfera saturada por perfumados efluvios, sentir el contacto suavísimo de los aterciopelados pétalos, recibir la constante visita de mariposas multicolores, poder estar en constante charla con los estambres y los carpelos, probar del líquido azucarado de los nectarios, y todo esto bajo la protección de un caliz de hermoso color verde, no puede usted figurarse qué deliciosa vida!

Realmente me estaba interesando la conversación de aquel átomo y aun cuando ya habían sonado las 12 de la noche, no tenía ni pizca de sueño. El átomo continuó:

—Profunda tristeza me causó el ver que la flor comenzó á marchitarse, á perder sus encantos y á ponerse triste y mustia; desde entonces ya no fué visitada por los hermosos insectos y no pude menos que sonreir con ironía al recordar que eso pasa con muchos hombres, que mientras ocupan puestos elevados y pueden proporcionar honores, riquezas y puestos públicos, todo el mundo les rinde y les aplaude, pero que tan pronto como caen de aquella elevada posición nadie les vuelve á hacer caso y pasan una vejez triste y amarga.

Aquella flor donde yo tuve hermosa morada, comenzó á transformarse en fruto: primero duro y verdoso, después dulce y sazonado. Yo me refugié en la parte más profunda del fruto queriendo ver el final de aque- admirables transformaciones. Cuando el fruto estuvo ya maduro vino un hombre y lo cortó junto con muchos otros frutos, los que llevaron al mercado para ser vendidos por viles monedas. El fruto donde yo me escondía fué llevado á un comedor muy ele-

gante, y ahí uno de los niños de la casa se comió la parte carnosa y dulce.

Los criados tiraron el hueso como cosa inútil, pero una alma caritativa lo recogió, sembró la semilla y volvió á producirse una planta con todos los caracteres de la primera. ¿No es esto admirable?

—Sí que lo es—contesté entusiasmada.

—Buenas noches—me dijo el átomo,—dispense usted que la haya desvelado; ya puede usted tirar el papel de que formo parte, pero no seré destruído, ya apareceré en otro cuerpo y no pierdo las esperanzas de volver á encontrar á usted para tener otra conversación tan sabrosa como la de esta noche.

LECCION IV.

CONVERSACIONES Y OBSERVACIONES POR LAS QUE LOS NIÑOS DISTINGAN LAS PARTES EXTERIORES DEL CUERPO HUMANO Y LAS DIVISIONES GENERALES DEL MISMO, Y APRENDAN Á DENOMINARLAS CORRECTAMENTE REFIRIÉNDOLAS Á LAS GRANDES PARTES CONSTITUTIVAS DEL ESQUELETO, Y HACIENDO NOTAR QUE ÉSTE SIRVE PARA SOSTENER EL ORGANISMO, Y CON PARTE DE SUS HUESOS PARA RESGUARDAR EL INTERIOR DEL CUERPO. CONVERSACIONES Y OBSERVACIONES POR LAS QUE COMPRENDAN QUE SE NECESITA TOMAR ALIMENTO PARA FORMAR EL CUERPO, PARA QUE CREZCA, PARA MANTENERLO CALIENTE, PARA EVITAR QUE SE DESTRULLA; QUE LA MANTECA Y EL AZÚCAR LE DAN CALOR, QUE EL PAN AYUDA TAMBIÉN PARA ACTIVARLO, QUE LA LECHE ES UN ALIMENTO PERFECTO, QUE EN INVIERNO NECESITAMOS MÁS DULCES Y GRASAS QUE EN VERANO Y QUE NO SE DEBE TOMAR FRUTA VERDE NI MUY ÁCIDA.

—Enriqueta, dígame usted, ¿qué es ésto que tengo en la mano? Un pañuelo. ¿De qué color es el pañuelo? Blanco. ¿Y de qué materia está hecho? De algodón. ¿A qué reino pertenece entonces? Al vegetal. ¿Y el pañuelo es un cuerpo natural ó artificial?

Artificial, porque no existe ya formado en la naturaleza. Está bien. Ahora me va us-

ted á permitir que le vende los ojos con este pañuelo. Eso es. ¿Puede usted decirme de qué color es este objeto que tengo en la mano? No, señor. ¿Por qué? Porque no veo. ¿El objeto está quieto ó se está moviendo?

Tampoco puedo decírselo á usted. Bueno, entonces ¿qué es lo que necesita usted para determinar el color, la forma, el tamaño, la posición y el movimiento de los cuerpos que nos rodean? Los ojos. ¿Y cómo se llama ese sentido que nos hace sensibles á la acción de la luz y nos deja ver los objetos? El sentido de la vista. No se quite usted todavía la venda. Tome usted este cuerpo. ¿Puede usted decirme de qué color es? No. ¿Y la forma que tiene? Sí, es redondo. ¿Puede usted decirme de qué es? Pues parece de madera.

Fig. 19.—Lolita está vendada.

¿Y esta otra? Es de mármol. ¿En qué lo ha conocido usted? En que está muy frío. ¿Qué sentido es el que le ha dado á conocer á usted la forma de esos objetos, y le ha hecho imaginarse la materia de que están formados? El sentido del tacto. ¿Sabe usted dónde reside el sentido del tacto? En las manos. ¿Nada más? Creo que sí. Mire usted, voy á explicárselo. La sensibilidad tactil reside en toda la superficie de la piel. Si va usted caminando muy aprisa por la calle y le dan un codazo, lo siente usted, y si algún amiguito viene por detrás y le toca suavemente en el hombro, lo siente usted también. Si está usted en la iglesia y un ratero trata de sacarle el pañuelo, y no teniendo la pericia necesaria le causa el menor rozamiento en la piel, usted se voltea inmediatamente. Así es que la sensibilidad para el tacto existe en toda la superficie del cuerpo. Existe tamién en todas las membranas mucosas; la prueba es que cuando nos quiere salir una postemilla lo comprendemos desde luego, porque podemos tocarla con la lengua. Sin embargo, el tacto propiamente dicho sólo reside en ciertas partes que son tan sensibles que pueden determinar la forma exacta de los objetos. Si yo hubiera únicamente acercado esta bola de

mármol á un brazo de usted ó aún á la palma de la mano, usted habría sentido el contacto, pero con seguridad que no me hubiera podido decir qué forma tenía el objeto. El sentido del tacto, en el hombre, reside especialmente en la extremidad de los dedos bajo cuya epidermis hay unas pequeñas eminencias llamadas "papilas," y en cada una de las papilas existe un cuerpecito ovoideo que se llama corpúsculo del tacto.

Hágame usted favor ahora de cruzarse de brazos. Voy á acercar á usted este cuerpo, á ver si puede usted decirme lo que es. Sí, señor, una gardenia. ¿La vió usted? No, señor. ¿La tocó usted? No, pero la olí.

Bueno; ¿qué sentido es el que ha obrado en este caso particular? El sentido del olfato. ¿Para qué sirve este sentido? Para percibir los olores. ¿Cuál es el órgano del olfato? Las narices. ¿Sabe usted cómo está constituído este órgano? No, señor; pero quisiera saberlo. El órgano del olfato está formado por las fosas nasales, una membrana mucosa que se llama la membrana "pituitaria," y un nervio muy sensible que es el "nervio olfatorio." Las fosas nasales están separadas una de otra por medio de un tabique vertical; la pituitaria reviste las fosas nasales y está constante-

mente húmeda. El nervio olfatorio es el que da á la mucosa nasal la sensibilidad necesaria para recibir la impresión de los olores. La destrucción de este nervio nos dejaría insensibles á aromas tan fuertes ó más como el de la gardenia ó el nardo.

Ya se habrá usted cansado de permanecer tanto tiempo con los ojos vendados; pero vamos á concluír pronto esta lección que es muy interesante, y que tendremos que repetirla en alguna otra ocasión. Hágame usted el favor de abrir la boca. ¿Qué le puse á usted en ella? Un pedacito de azúcar. ¿Cómo lo sabe usted? Porque me supo dulce como el azúcar. ¿Qué sentido le ha servido á usted para conocer ese cuerpo? El sentido del gusto. ¿Dónde reside principalmente? En la membrana mucosa de la lengua. ¿Qué cosa es la lengua? Un órgano carnoso, muy móvil, cubierto por una membrana mucosa llena de eminencias ó "papilas" de distintas formas. La lengua tiene también su nervio especial que se llama "nervio lingual."

A ver, ¿podrá usted decirme qué clase de objeto es éste que tengo aquí, sin verlo, tocarlo, olerlo ni probarlo? Yo creo que no. A ver, ¿qué es ésto? Una campana. ¿Cómo lo sabe usted? Porque la oí sonar. Luego no ha nece-

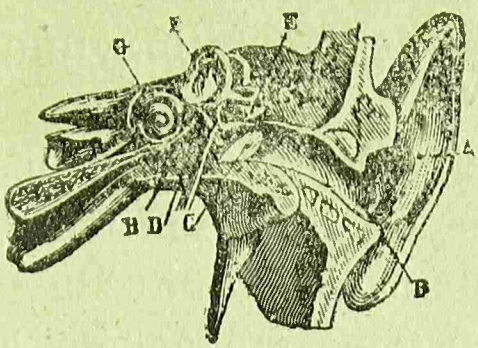

Fig. 20.—El oído humano.

sitado usted ni de la vista, ni del tacto, ni del olfato, ni del gusto. ¿Verdad? ¿Qué sentido ha puesto usted en acción? El del oído.

Muy bien. Siendo el aparato del oído un órgano muy complicado, voy solamente á mencionar á ustedes las partes principales de que se compone. Cuando sean ustedes más grandes y se dediquen á estudios más elevados, conocerán con más pormenores esa maravilla que se llama el cuerpo humano. El aparato auditivo se compone de oído externo, oído medio y oído interno. El más interesante por ahora, para ustedes, es el oído medio que se llama también caja del tímpano, por tener una membrana restirada como el parche de un tambor, la cual se llama membrana del tímpano. En el interior hay cuatro huesos muy

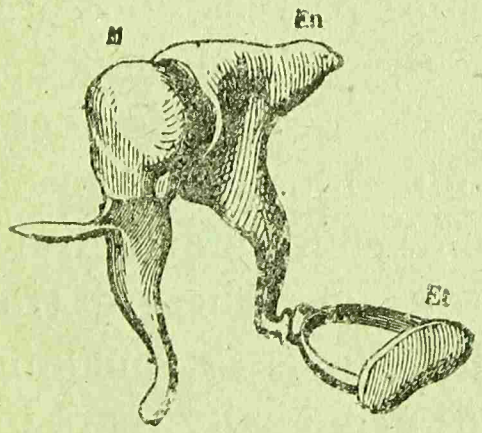

Fig. 21.—Los huesecitos del oído.

pequeños que se llaman huecesillos del oído y reciben los nombres de "martillo, yunque, lenticular y estribo."

El nervio que recibe la impresión de las vibraciones sonoras se llama nervio acústico.

Está bien, ya puede usted quitarse la venda. Hay, pues, que recordar que tenemos cinco sentidos utilísimos, que son: la vista, el tacto, el olfato, el gusto y el oído.

Cuántas veces, mis queridos niños, á la hora del juego se habrán dado ustedes un golpe, y habrán dicho: "Me pegué en este hueso," sin saber cómo se llama y qué forma tiene. El estudio del esqueleto del cuerpo humano es por demás interesante; pero antes de pasar á describirlo, diré que los órganos con que se mueve el animal pueden dividirse en dos órdenes: los órganos pasivos y los órganos activos. Los primeros están formados por partes duras y resistentes y son los huesos; los segundos son los músculos y los nervios.

El esqueleto podemos considerarlo dividido en tres partes distintas: la cabeza, el tronco y las extremidades. Voy á ir señalando en la figura los huesos principales, para que lo comprendan ustedes mejor y después pasen uno por uno al pizarrón á repetir esta clase.

En la cabeza distinguimos el hueso frontal, los parietales, los temporales, el occipital, el vómer, los pómulos, el maxilar superior, y el maxilar inferior. Después tenemos aquí abajo, en el cuello, las vértebras cervicales. Estos huesos de los hombros se llaman clavículas, y éste es el homóplato. En el brazo consideramos el húmero, el radio y el cúbito, y en

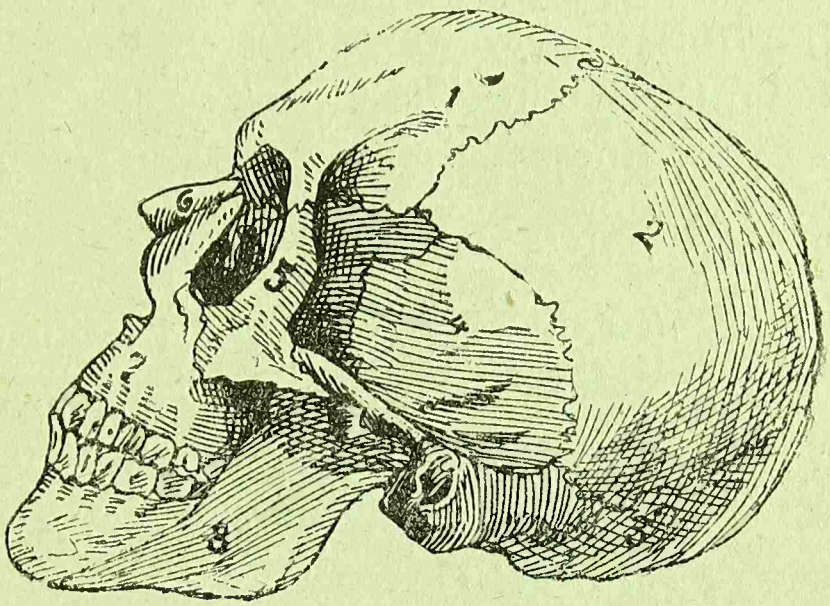

Fig. 22. La cabeza.

la mano el carpo, el metacarpo y las falanges. Este hueso plano que tenemos en la línea media del cuerpo, se llama el esternón, alrededor del cual están las costillas. Ahora tenemos aquí las vértebras lumbares y el hueso ilíaco, En la pierna vemos el fémur, que es el hueso más largo de todo el cuerpo, la

rótula, la tibia y el peroné, y en el pie consideramos el tarso, el metatarso y las falanges.

Al principio parecerá á ustedes algo difícil esta clase; pero observando con atención la figura y relacionando después lo aprendido con el cuerpo, se les facilitará mucho y les dará gusto ir adquiriendo cada día más y más conocimientos.

Los huesos están revestidos de una membrana que se llama "periostio" y en el interior de los huesos largos existe una cavidad llena de una materia que se llama médula.

Fig. 23. Los niños tienen los huesos débiles.

Esto último lo habrán observado ustedes en los huesos de ternera que se usan para preparar el caldo.

Los niños pequeños no tienen los huesos duros y sólidos como los de las personas grandes, así es que no se debe tratar de que un niño ande desde muy chico, porque se

le deformarán las piernas. Ustedes cuidarán mucho de estar bien sentados en la escuela, no sólo porque ésto constituye una regla de buena educación, sino porque así conservarán su esqueleto en su forma natural y no se volverán *cargados de hombros*. No deben inclinarse al estar leyendo, sino conservar el cuerpo y la cabeza derechos, los brazos cerca del cuerpo y los pies recogidos.

—Eugenia, á qué hora acostumbra usted levantarse todos los días?

—Señorita, en tiempo de calor, me levanto á las 5, y en tiempo de frio á las 6 de la mañana.

—Después de haberse aseado ¿que hace usted?

—Casi todas las mañanas acostumbra papá llevarnos al Paseo de la Reforma para correr y jugar con la pelota y con el aro después del baño de agua fría.

—¿Y regresa usted á su casa antes de venirse al colegio?

—Sí, señorita, regresamos á la casa para desayunarnos.

—Si algún día viniera usted al colegio sin haberse desayunado ¿lo extrañaria usted?

—Sí, señorita; tendría yo hambre, me do-

lería la cabeza y no tendría deseos de estudiar ni de trabajar.

—¿Entonces el alimento es enteramente necesario para la vida?

—Sí, señorita; si un hombre ó un animal dejan de comer, morirían.

—Al medio día cuando llega usted á su casa, ¿qué hace usted?

—Después de saludar á mamá y besar á mis hermanitos, me lavó las manos y estudio mi lección de piano mientras llega papá á comer. Generalmente comemos á la una y cuarto de la tarde.

—¿Y si por algún negocio imprevisto se detiene su papá en la calle y dan las dos y las tres y no llega á comer.....?

—Entraríamos en cuidado de que le hubiera podido pasar alguna desgracia.

—¿Y además?

—Sentiríamos hambre.

—Es tan necesaria la alimentación para la vida del hombre, que nuestro mismo cuerpo nos avisa cuando debemos tomar alimento, y este aviso viene bajo la forma de una sensación especial llamada hambre. Cuando un perro callejero no ha comido, lo vemos en las puertas de las carnicerías esperando que alguna gente caritativa le arroje un hueso que

roer; los gatos esperan ansiosamente la llegada de la cocinera para que les den sus pellejos, y si les acosa mucho el hambre maullan tristemente hasta que les dan de comer; cuando en la mañana temprano se acerca una criada al gallinero, el gallo, las gallinas y los pollos se acercan presurosas á la puerta esperando que les den su maíz, su lechuga y sus pedazos de migajón; los pájaros demuestran gran contento cada vez que van á arreglarles sus jaulas, pues saben que les pondrán su alpiste, su lechuga, su flor de nabo, su plátano, su mosco, etc., según el sistema de alimentación de cada uno. Y conforme pasa el tiempo el hombre ó el animal va creciendo y se va desarrollando, siempre á expensas de los alimentos que toman.

Dijimos en una de las clases anteriores que los mamíferos y las aves son animales de sangre caliente ó bien de temperatura constante. Ahora bien, si todos los días estamos gastando fuerzas y consumiendo energías ¿cómo nos podemos explicar que vayamos viviendo y desarrollándonos y adquiriendo nuevas energías para la diaria labor? Unicamente por la acción de los alimentos, porque los animales queman sin cesar en sus tejidos carbono é hidrógeno que exhalan al exterior bajo la

forma de ácido carbónico y vapor de agua. Esta combustión íntima es la causa principal del calor animal.

De todos los animales de sangre caliente los que producen más calor son las aves: su temperatura media varía de 40 á 44 grados centígrados. La temperatura media del hombre en todas las zonas, en todos los climas y cualquiera que sea la raza, es de 37 grados próximamente. Algunas circunstancias, sin embargo, pueden hacer variar la temperatura normal del hombre. Durante el sueño en que el pulso es menos frecuente y la respiración menos activa, la temperatura del cuerpo desciende un grado próximamente; cuando una persona por alguna circunstancia deja de tomar alimentos, sufre un enfriamiento considerable, lo que se comprende fácilmente por la falta de materias combustibles. Al contrario un ejercicio muscular continuado, acelera el pulso y hace subir la temperatura. Saben ustedes muy bien que las enfermedades son las que desempeñan el principal papel en el aumento ó diminución de la temperatura de nuestro cuerpo. En las enfermedades inflamatorias la temperatura puede subir hasta los 42 grados, y en los casos graves del cólera, la temperatura del en-

fermo ha llegado á 34 grados, lo que es terrible.

La primera división, por cierto muy sencilla, que podemos hacer de los alimentos, es en animales, vegetales y minerales; animales como la carne y la leche, vegetales como la lechuga y el rábano, y minerales como el agua y la sal. Pero es preferible dividir á los alimentos en **plásticos** y **respiratorios**. Los primeros contienen **nitrógeno** y suministran las materias que se asimilan á los elementos de la sangre y de los tejidos. Los segundos no contienen nitrógeno y contribuyen al mantenimiento del **calor animal**. La carne es un alimento *plástico;* el azúcar y la manteca son alimentos *respiratorios*. La leche es un alimento tanto plástico como respiratorio. La leche es un líquido alcalino blanco y opaco, de un sabor dulce y agradable, de una densidad un poco superior á la del agua. Considerada bajo el punto de vista químico, la leche se compone de cuatro partes esenciales que son: 1º, una materia grasa y opaca (*manteca*) contenida en celdas microscópicas en suspensión en el líquido; 2º, una materia azoada: el *caseo* que tiene una gran tendencia á coagularse y que se parece entonces á la albúmina concreta; 3º, una materia azucarada ó *azúcar de*

leche, que se designa también bajo el nombre de *lactosa;* 4º, materias salinas en disolución, particularmente fosfatos de cal y de magnesia, cloruro de sodio y carbonato de sosa.

Cuando la leche está abandonada á sí misma, los glóbulos grasosos, en virtud de su ligereza específica suben á la superficie y se reúnen en una capa de *nata* más ó menos espesa. El azúcar de leche, bajo la influencia del aire, sufre en seguida una fermentación particular que poco á poco le transforma en *ácido láctico*, lo que explica por qué la leche se pone agria al cabo de cierto tiempo. Este ácido láctico determina casi inmediatamente la coagulación del caseo, que se precipita y se reúne en grumos blancos y opacos. El líquido que queda después de la separación de la *nata* y la coagulación del caseo forma lo que se llama el *suero;* es amarillento, límpido ó ligeramente opalino, y constituído por el agua, teniendo en disolución materias salinas, ácido láctico y el azúcar de leche que no ha sufrido aún la transformación ácida.

La leche es un **alimento perfecto**, es decir, contiene todos los elementos necesarios para nuestra nutrición; la prueba es que un niño desde que nace hasta que cumple un año no se alimenta más que con leche, y crece y en-

gorda y está contento y no necesita de otro alimento para su desarrollo.

En tiempo de invierno, cuando disminuye notablemente la temperatura de la atmósfera, nuestro cuerpo tiende á enfriarse, y entonces, para que haya equilibrio nos alimentamos mejor, principalmente empleando alimentos respiratorios. Todos ustedes saben perfectamente bien que en tiempo de frío se siente más hambre y llega uno á su casa con muchas ganas de comer, mientras que en tiempo de calor se quitan las ganas de comer y prefiere uno estar en reposo, en un lugar fresco, que andar en la calle haciendo ejercicio.

Para terminar esta clase nos ocuparemos de estudiar un grano del cereal más importante de la tierra; me refiero al trigo. Voy á dar á cada una de ustedes un granito de trigo para que vayan siguiendo mis explicaciones. En su forma general, un granito de trigo se asemeja á una piececita de pan de forma oblonga con su corte en el centro. Todo el grano se encuentra rodeado por una cubierta seca que no es comestible. Si cortamos el grano en dos partes, veremos debajo de la cubierta coriácea otra muy delgada y porosa; esas dos cubiertas forman el salvado, y de la parte interior sale la harina. La parte cen-

tral del grano contiene una gran cantidad de **gluten**, mientras que la parte exterior está principalmente formada de **almidon**. Si amasamos una poca de harina con bastante agua, ésta se pone blanca. Al poco rato sólo hay entre los dedos una substancia amarillenta muy tenaz y elástica que es el **gluten**. El almidón va cayendo lentamente al fondo del vaso y escurriendo el agua se puede recoger bajo la forma de un polvo blanco. Este polvo sirve para preparar el *engrudo* ligero que usan las planchadoras para almidonar la ropa. El gluten tiene dos cualidades muy importantes. Es una substancia muy alimenticia que ha recibido el nombre de carne vegetal, y además es el cuerpo que se hincha durante la fabricación del pan dándole un aspecto esponjoso. Para moler el trigo y convertirlo en harina se hace uso de un molino que se compone esencialmente de dos muelas de piedra en cuya superficie hay unas canales. La piedra inferior está fija y la superior es la que se mueve. Una vez que el trigo está muy limpio, es decir, ya que ha perdido la cascarita que constituye el salvado, se pone en una especie de embudo colocado sobre una muela giratoria que tiene en el centro un taladro que permite el paso de los granos hasta otra

piedra colocada más abajo. Los granos triturados se van convirtiendo en harina, la cual no está pura, pues contiene todavía algo de salvado. Hay, pues, necesidad de tamizarla, haciéndola pasar por una tela tupida. La harina que sale del tamiz ya puede servir para fabricar el pan.

El panadero pone la harina en una gran taza y va vertiendo agua poco á poco para mezclar todo íntimamente y formar la masa. Hay máquinas apropiadas para amasar; pero aquí en México este trabajo tan penoso es principalmente hecho por hombres. Ya que está la masa bien formada se le pone la "levadura."

Dáse este nombre á la masa vieja y agria, que tiene una multitud de animalitos que poseen la propiedad de transformar el almidón de la harina en azúcar, y después en alcohol, y en un gas que ya he mencionado antes y que es el ácido carbónico. Este gas es el que, al escaparse, hace que se esponje el pan.

El horno para pan es una cámara baja de piedra en forma de estufa, que se calienta con leña.

En la Penitenciaria del Distrito Federal hay una maquinaria muy buena para la fa-

bricación del pan, el cual resulta hecho con gran limpieza.

Casi todos los frutos tienen un sabor dulce que nos agrada en extremo. Muchas veces al soborear un buen durazno habrán ustedes dicho: "Está dulce como miel." Vemos por esto que hay azúcar en las frutas, y algunas plantas contienen en sus tallos una savia azucarada, principalmente una planta que se cultiva en tierra caliente y que se llama "caña de azúcar."

Explicaré á ustedes cómo se fabrica esta substancia tan útil para el hombre.

Las cañas se aplastan entre unos cilindros y se recoge el jugo que abandonan, el cual se calienta para poder separar todas las materias extrañas que pudiera contener. En seguida se filtra y se obtiene un líquido azucarado, de color amarillento. Este líquido se calienta en unas grandes calderas, y cuando se ha evaporado la mayor parte del agua, queda un líquido muy espeso que se llama jarabe.

Si este jarabe se deja enfriar lentamente, se forman unos cristales blanquizcos que venden en las boticas con el nombre de "azúcar candi."

Si la evaporación ha sido más completa, el azúcar se separa en granos muy pequeños que forman con la poca agua que ha quedado, una masa sucia. Colocando esta masa en un tamiz se obtiene un jarabe espeso, muy obscuro, llamado "melaza," que contiene todavía mucha azúcar. Los granos que quedan en el tamiz son de azúcar, aunque no muy pura. Para refinarla se la disuelve en agua y se mezcla con un polvo negro, llamado negro animal, que es el resultado de la calcinación de los huesos de los animales y que tiene la propiedad de absorber las materias colorantes. La calcinación de los huesos para obtener el negro animal debe hacerse en vasos cerrados.

Filtrando la mezcla se obtiene un líquido muy limpio y casi incoloro. Este se calienta ligeramente para hacer evaporar el agua, y cuando está en punto, se vierte en moldes de metal que tienen forma de conos ó pilones. Para que desaparezca el jarabe que pudiera haber quedado, se colocan los pilones con la punta para abajo y se quita un tapón de madera que hay en esa punta, por la cual resbala la mayor parte del jarabe. Puede purificarse el pilón, todavía más, vertiendo por la parte superior un jarabe blanco muy puro

que empuja al jarabe amarillento y ocupa su lugar.

Los frutos solamente deben tomarse cuando han alcanzado su perfecta madurez. La fruta verde y ácida es muy dañosa y puede causar en los niños enfermedades mortales. Recomiendo á ustedes muchísimo que nunca tomen fruta verde, así como que eviten tomar membrillos, cuya acidez agrada tanto á algunas personas, pero que puede producir efectos muy perjudiciales en el organismo. Algunos comerciantes de mala fé venden fruta verde á muy bajo precio, haciéndolo por supuesto á escondidas de la policía pues no ignoran que cometen un delito vendiendo comestibles que pueden dañar á la salud. En todo lo que se refiere á la alimentación, principalmente en cuestión de golosinas, sigan ustedes siempre el sano consejo de sus padres.

— ——

LECCION V.

CONVERSACIONES Y OBSERVACIONES PARA QUE LOS NIÑOS COMPRENDAN QUE EL CUERPO NECESITA SAL, AGUA Y CALES; QUE NINGUNA PARTE DEL CUERPO PUEDE TRABAJAR SIN AGUA, Y QUE LA SED NOS ADVIERTE CUANDO NUESTRO CUERPO NECESITA AGUA, PERO QUE EL AGUA IMPURA DEBE HERVIRSE Y AEREARSE ANTES DE TOMARLA; QUE EL PAN DE TRIGO Y LA BUENA LECHE CONTIENEN LAS CALES QUE NUESTROS HUESOS NECESITAN; QUE LA CARNE DEBE TENER SAL PARA NO CORROMPERSE; QUE EL ALCOHOL ES UN VENENO QUE HACE QUE QUIENES LO TOMAN SIENTAN NECESIDAD DE TOMARLO SIEMPRE MÁS Y MÁS FUERTE; QUE EL PULQUE, EL TEQUILA, EL MEZCAL, LA CERVEZA, LOS VINOS, CONTIENEN TODOS ALCOHOL Y SON PERJUDICIALES PARA EL CUERPO; QUE LO QUE SE COME SE TRANSFORMA EN SANGRE Y EN CARNE Y QUE PARA ELLO SE UTILIZAN LOS DIENTES, EL ESTÓMAGO Y LOS INTESTINOS; QUE ES PRECISO TENER CUIDADO DE LOS DIENTES Y CONSERVARLOS LIMPIOS; QUE CONVIENE COMER DESPACIO, MASTICAR BIEN Y NO BEBER MIENTRAS SE ESTÉ MASTICANDO, Y QUE NINGUNA BEBIDA QUE CONTIENE ALCOHOL ES BUENA PARA EL ESTÓMAGO.

—Elena, ¿alguna vez que ha llorado usted y le ha llegado alguna lágrima á los labios, ha percibido usted que tenga un sabor especial?

—Sí, señorita; he notado un sabor salado.

—Es cierto; lo que llamamos **lágrimas** es un líquido diáfano é incoloro, compuesto esencialmente de agua, que tiene en disolución albúmina y cloruro de sodio; á esto se debe el sabor bastante salado del líquido lagrimal.

—Si le pongo á usted un granito de sal en la boca ¿qué nota usted?

—Siento un sabor salado.

—¿Y en qué líquido se disuelve la sal?

—En la saliva.

—La saliva es un líquido incoloro, hilante, compuesto en gran parte de agua, en la que están disueltos carbonato de cal, cloruro de sodio, rastros de albúmina y de sulfocianuro de potasio. Fíjense ustedes muy bien en que hemos dicho que en las lágrimas hay agua y cloruro de sodio (ó sal de cocina) y en la saliva hay también agua y cloruro de sodio.

—Anita, cuando al estar cosiendo se pica usted un dedo con la aguja y de una manera inconsciente se lleva usted el dedo á la boca ¿nota usted algún sabor especial?

—Sí, señorita, me sabe salado.

—La sangre, que es el fluído que nutre nuestro cuerpo, está formada de **agua** que lleva en disolución albúmina, sales de sosa, po-

tasa, cal y magnesia, **cloruro de sodio**, materias grasas y gases. Lleva además en suspención una infinidad de glóbulos rojos—que le dan su color—y glóbulos blancos. Vemos, por lo anterior, que la sangre contiene, también, **agua y cloruro de sodio.**

Van ustedes á tener la bondad de contestar á las siguientes preguntas.

—¿Cómo se llama el líquido que baña constantemente el globo del ojo y que sale en abundancia al exterior cuando tenemos alguna pena?

—Lágrimas.

—¿Qué substancias hay en las lágrimas?

—Agua, albúmina y cloruro de sodio.

—¿En qué otro líquido hay agua y cloruro de sodio?

—En la saliva.

—¿Y en cual otro?

—En la sangre.

—Vemos, pues, que el **agua** y el cloruro de sodio ó **sal común** son substancias muy necesarias para nuestro organismo, y necesitamos tomarlas todos los días para sustituir las pérdidas que sufre el cuerpo por la orina y por el sudor.

—Cuando llevamos algunas horas de no tomar agua, ¿qué sentimos?

—Sed.

—¿Y en qué estación es mayor la sed?

—En tiempo de calor ó sea en la estación de verano.

—¿Y es prudente tomar agua cuando acaba uno de hacer ejercicio fuerte y está uno sudando?

—No, señorita; porque un enfriamiento repentino puede ser causa de una pulmonía.

—No olvidemos que el **agua** y la **sal común** son dos substancias *indispensables* para el buen funcionamiento de nuestro organismo, y para calmar la sed no hay mejor cuerpo que el agua. Muchas personas ignorantes y viciosas creen poder calmar la sed con **bebidas alcohólicas,** y lo único que consiguen es ir envenenando *lentamente* su organismo.

Tenemos que luchar tenazmente contra el alcohol que consume el salario, la fuerza y la actividad de los obreros, y nunca alabaremos lo bastante á las personas que han emprendido una cruzada activa contra tan grave mal.

El alcohol penetra á la sangre, y á la larga altera á este fluído que tan necesario es para la vida, y al alterar la sangre, altera necesariamente nuestros órganos. El corazón aumenta de volumen y se cubre de una capa

de grasa; los latidos se vuelven sordos y el pulso débil é irregular. Las arterias sufren una alteración que disminuye la elasticidad de sus paredes. El alcohol se acumula en el cerebro y produce *hemorragia cerebral.* En las casas de locos un 20 por 100 de los asilados son alcohólicos, y se ha demostrado en muchos países, que el número de locos está en razón directa del número de tabernas que hay en cada lugar. Un 14 por 100 de los suicidas son alcohólicos, y la *mitad,* cuando menos, de los robos y asesinatos son cometidos por individuos que están bajo la influencia del alcohol.

¡Qué espectáculo más horrible que el que presentan las pulquerías de las calles de México, donde obreros andrajosos, apuran sendos vasos del nauseabundo licor, en lugar de emplear ese dinero en llevar pan para sus hijos ó en bañarse y comprarse ropa!

¡Cuántas veces hemos visto á mujeres tontas é ignorantes poniendo el vaso de pulque en los labios de inocentes criaturas de uno ó dos años.....! Esta conducta es verdaderamente criminal.

¿Y qué diremos de las cantinas que abundan en las calles más céntricas de esta gran capital y en donde tantos jóvenes que se creen *decen-*

tes y *elegantes*, toman día con día, cerveza, tequila, cognac, mezcal, ajenjo y muchas otras bebidas que contienen alcohol y que tan perjudiciales son para nuestro cuerpo?

Y después de esos espectáculos tan repugnantes que presentan las pulquerías y las cantinas ¿cuáles son las consecuencias? El obrero que ha dilapidado su salario en la taberna, sale de allí borracho y va dando tumbos por la calle, causando la indignación de la gente honrada y la risa de la gente tonta, llega á su casa y como no ha dado el dinero del gasto y la pobre mujer no ha podido preparar la comida, el marido se indigna, les pega á los hijos, maltrata á la esposa, rompe los pocos muebles que les quedan, y aquella escena que se repite todos los días, convierte ese hogar en un infierno. Y el borracho consuetudinario en lugar de sentir horror y arrepentimiento por aquel vicio, desea beber más y más y quiere bebidas cada vez más fuertes que le corroan las entrañas.

En la clase llamada *aristocrática* se dan, por desgracia, frecuentes casos de jóvenes que se entregan al vicio de la embriaguez y que llegan á su casa en estado de ebriedad, causando la vergüenza de sus padres, y faltando á éstos al respeto.

Ya dije á ustedes que no hay mejor líquido para calmar la sed que el agua; pero el agua para servir de alimento tiene que ser pura, pues de lo contrario se convierte en vehículo de enfermedades.

El agua que llega á nuestras casas viene por cañerías que la conducen del manantial de Chapultepec ó del manantial de "Los Leones" en las lomas de Tacubaya. El agua que viene de Chapultepec llega muy limpia y transparente, porque es conducida en conductos cerrados, mientras que el agua que viene de "Los Leones" llega muy sucia y barrosa (principalmente en tiempo de lluvias) porque gran parte de su camino lo recorre en caños abiertos. Actualmente el gobierno emprende grandes y costosas obras para traer á México el agua de los manantiales de Xochimilco.

El agua dèbe filtrarse antes de tomarse. Los modelos que merecen la denominación de filtros perfectos son los inventados por Chamberlain, colaborador del ilustre Pasteur. Los filtros de Chamberlain están compuestos de un tubo de porcelana, sin barnizar, cerrado en una de sus extremidades y abierto en la otra que tiene forma cónica. Esta bujía está encerrada en un depósito de metal á don-

de llega el agua que se trata de purificar. La presión del líquido obliga á éste á pasar á través de los poros de la porcelana. Los gérmenes dañinos son retenidos allí, y se obtiene una agua pura. Cuando se carece de filtro, se somete el agua á la ebullición, es decir, se lleva el agua á la temperatura de 100° al nivel del mar, y 92°8 en México. Esta temperatura es suficiente para matar, si no todos los gérmenes vivos, sí por lo menos para preservarse de aquellos más perjudiciales, por ejemplo, los de la fiebre tifoidea y el cólera. La ebullición tiene el inconveniente de despojar al agua de su aire; pero lo que debemos hacer, después de hervirla, es exponerla al aire en depósitos que presenten gran superficie, para que se aeree.

Al hablar del esqueleto dije á ustedes que en los huesos hay fosfato y carbonato de cal. La **cal** debe, por lo tanto, formar parte de nuestra alimentación para dar fuerza á los huesos. Recordarán ustedes que al hablar de ese alimento perfecto llamado **leche**, dijimos que entre sus partes esenciales había materias salinas disueltas y entre éstas se encuentra el **fosfato de cal**. Pero para que la leche sea realmente un alimento perfecto, tiene que ser buena, y debemos ser muy cuidadosos en

escoger el establecimiento donde compremos la leche, pues si este líquido está adulterado, puede convertirse de útil en perjudicial.

El pan de trigo contiene también **fosfato de cal**, necesario para la nutrición de nuestros huesos. La harina de los *cereales* (y ya sabemos que el trigo es un cereal) contiene, además de materias orgánicas nitrogenadas y no nitrogenadas, materias minerales tales como fosfato de magnesia, **fosfato de cal**, sales de potasa y sosa, y, además, sílice.

Cuando se desea conservar la carne por algun tiempo, es necesario emplear algunas substancias que impidan que se corrompa. Hay muchas substancias que tienen la propiedad de destruir los gérmenes de los fermentos á medida que el aire los deposita, ó de impedir su desarrollo. Esas substancias se llaman **antisépticas**. La *sal marina* es un poderoso antiséptico, universalmente empleado para la conservación de la carne, del pescado y también de algunas substancias vegetales. Y no solamente obra la sal como antiséptico, sino como *desecante*, pues absorbiendo una parte de los líquidos musculares, deshidrata la carne.

La salazón de las carnes, que se aplica sobre todo en basta escala á la de cerdo y de

buey, está en uso hace muchos siglos. Lo mismo se emplea para las conservas domésticas que para las conservas industriales destinadas á la exportación. La mejor sal para la salazón de carnes es la que contiene mayor cantidad de sulfatos de magnesia, de sosa y de cal, y que se llama *sal de Portugal.*

—Leonor, cuando introduce usted en su boca un alimento, ¿qué hace usted con él antes de tragarlo?

—Señorita, lo mastico.

—Esta masticación debe ser hecha con mucho cuidado, porque contribuye poderosamente á una buena digestión. Hay, por lo tanto, que comer despacio y no debe uno introducir grandes bocados á la boca. Comer despacio es no solamente una regla de buena educación sino una regla de higiene. ¿Y con qué órganos se verifica la masticación?

—Con los dientes.

—Los dientes se dividen en incisivos, caninos y molares. Los incisivos cortan, los caninos desgarran y los molares muelen los alimentos. La saliva es segregada con abundancia cuando está uno comiendo y contribuye á la formación del **bolo alimenticio**. Una vez que el bolo alimenticio llega al estómago, recibe la acción del *jugo gástrico* y se con-

vierte en *quimo*, que es una pasta de color gris; el quimo pasa al intestino delgado y recibe la acción de la **bilis** y del **jugo pancreático**. Entonces el quimo se transforma en quilo y puede producirse ya la absorción intestinal. El resultado final de la digestión ó sea la *asimilación*, es que todo lo que comemos se convierte en sangre y este líquido nutritivo, va á desarrollar el tejido muscular, el oseo, el nervioso, el cartilaginoso, en fin, todos los diferentes tejidos del organismo animal. Siendo tan importante el acto de la masticación, es necesario conservar los dientes muy limpios para preservarlos de la carie. Basta para esto frotarlos cuidadosamente con un cepillo duro, mojado, al levantarse y al acostarse, y enjuagarse muy bien la boca después de cada alimento. Estas prácticas tan sencillas que no cuestan ningún trabajo, impiden que permanezcan dentro de los dientes los restos de las substancias alimenticias y evitan el mal olor de la boca, que es una cosa tan desagradable. Limpiándose los dientes con un cepillo se tiene, además, la ventaja de desembasarse de los polvos de la calle, que involuntariamente introducimos á la boca en el acto de la respiración. No hay que olvidar que entre estos

polvos hay **microbios**, es decir, seres infinitamente pequeños que son el origen principal de numerosas enfermedades.

Es muy nocivo el uso de las bebidas á la hora de comer, pues si es cierto que se ayuda al paso de los alimentos por el esófago, el exceso de líquido hace muy débil la acción del jugo gástrico y produce una sensación de *pesantez* en el estómago. A menudo se dice á los niños que *no se debe beber agua antes de la sopa*, lo que tiene por objeto evitar la dilución del líquido digestivo en el momento en que va á desempeñar su papel. El abuso de las salsas, ensaladas muy cargadas de vinagre, mostaza, etc., es también peligroso, pues al cabo de cierto tiempo las glándulas del estómago excitado de una manera anormal, no dan un jugo gástrico útil, es decir, que contenga **pepsina**.

Algunas personas toman bebidas fermentadas á la hora de comer (sidra, cerveza, vino). Su uso es siempre perjudicial á la salud, principalmente para los niños. Las bebidas destiladas, cuyo tipo es el aguardiente, son muy nocivas, y su uso contínuo, aún en dosis pequeñas, puede provocar lesiones en los centros nerviosos. Las bebidas alcohólicas mezcladas con esencias como el *vermouth* y

ajenjo son las peores de todas, principalmente el segundo que causa ataques de epilepsía y conduce, como ya dijimos antes, á los más horribles crímenes.

El alcoholismo no afecta tan sólo al que bebe el alcohol sino que se trasmite de padres á hijos. Los hijos de los alcohólicos son casi siempre enfermizos, más ó menos idiotas y con frecuencia sufren de epilepsía. Debemos, pues, huir del alcoholismo y hacer todo lo que esté de nuestra parte porque á nuestras casas no entre ni una gota de alcohol. No basta que en las cantinas diga: "Se prohibe la entrada á los menores de edad" si en el hogar se les aficiona á las bebidas alcohólicas. Son tan graves los estragos que produduce el alcohol que nunca premiaremos lo bastante los esfuerzos de los gobernantes y de las sociedades que luchan sin descanso contra el terrible vicio del alcoholismo.

FIN.

INDICE.

observables á la simple vista entre los animales que observen, y que comprendan que por sus semejanzas se pueden considerar que forman grupos de seres análogos entre sí y diversos de los demás..... 34

Lección III.—Se hará ver á los niños el crecimiento de plantas, tales como cebollas en vasos de agua; el de legumbres, como los frijoles, los arvejones y las habas, y el de granos, como el maíz, el trigo, la cebada en arena húmeda para que vean la germinación de las semillas; y no se ensayarán explicaciones propiamente dichas de los fenómenos que se observen; pero sí se favorecerán todas las observaciones posibles. Se les hará notar y distinguir la raíz, el tallo y las hojas de las pequeñas plantas, así como los cuidados que reclaman y el hecho de que para vivir y desarrollarse, necesitan de la luz del sol, el aire y el agua. A este fin se les hará hacer sencillos ejercicios agrícolas que consistan en limpiar y remover la tierra, sea en macetas, en cajones ó en pequeños campos; en sembrarlas, en regar y limpiar las plantas y las flores que cultiven; observar su crecimiento y reconocer y distinguir las que sirvan para alimento de los animales favoritos de los niños. Se hará que cada uno tenga su pequeño

para que los niños comprendan que el cuerpo necesita sal, agua y cales; que ninguna parte del cuerpo puede trabajar sin agua, y que la sed nos advierte cuando nuestro cuerpo necesita agua, pero que el agua impura debe hervirse y aerearse antes de tomarla; que el pan de trigo y la buena leche contienen las cales que nuestros huesos necesitan; que la carne debe tener sal para no corromperse; que el alcohol es un veneno que hace que quienes lo toman sientan necesidad de tomarlo siempre más y más fuerte; que el pulque, el tequila, el mezcal, la cerveza, los vinos, contienen todos alcohol y son perjudiciales para el cuerpo; que lo que se come se transforma en sangre y en carne y que para ello se utilizan los dientes, el estómago y los intestinos; que es preciso tener cuidado de los dientes y conservarlos limpios; que conviene comer despacio, masticar bien y no beber mientras se esté masticando, y que ninguna bebida que contiene alcohol es buena para el estómago 103
