

Nuevos programas de educación primaria elemental



LECCIONES

DE

COSAS, SERES Y FENOMENOS

PARA LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO AÑO DE
EDUCACION PRIMARIA ELEMENTAL

POR

LUIS G. LEON,

Catedrático de Física, por oposición, en la Escuela
Nacional Preparatoria.



CE
LB1585
M6.2
L6.4

LICO

DA. DE CH. BOURET

REVISTA DEL CINCO DE MAYO, NÚMERO 45

1909

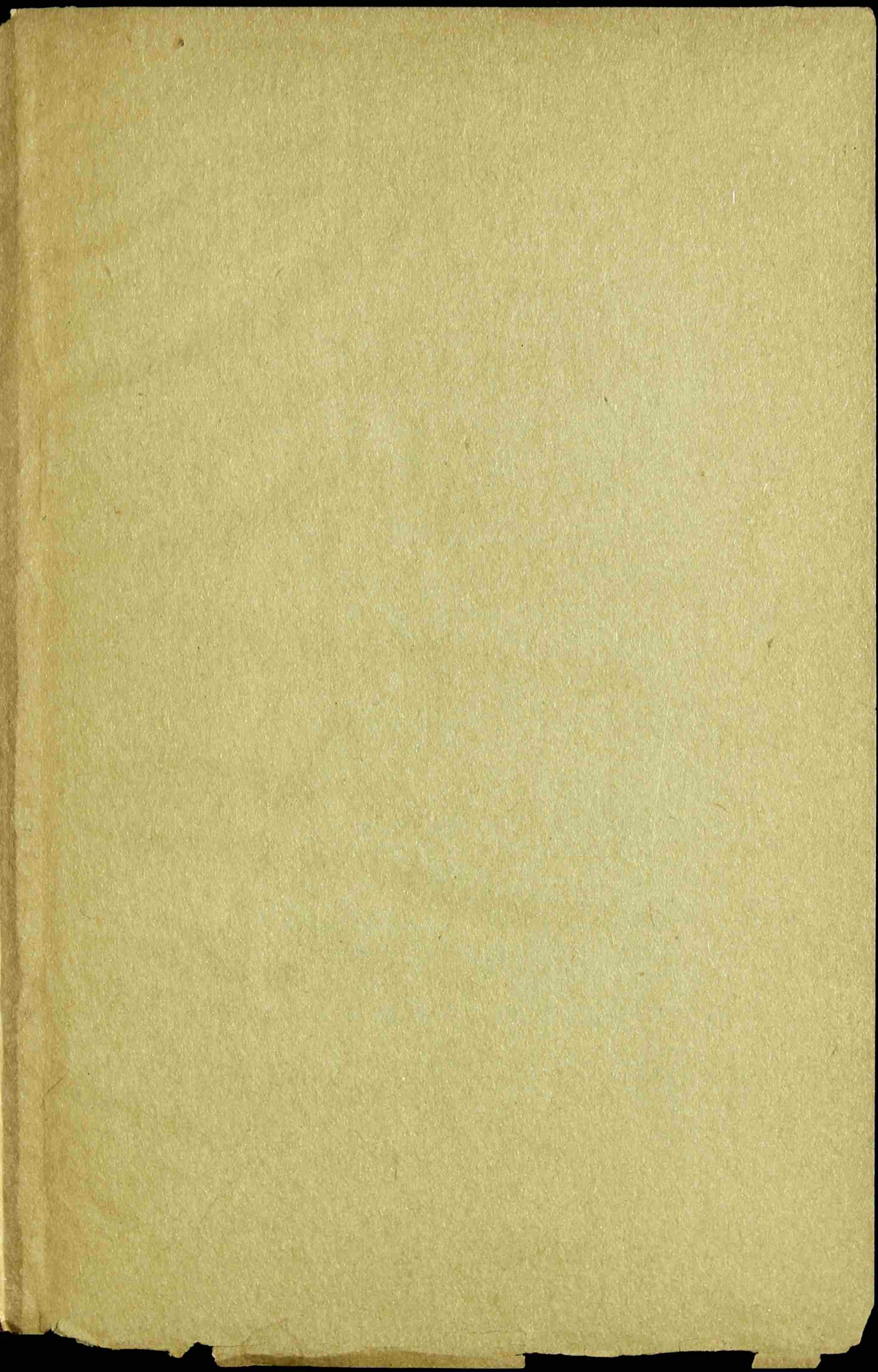
122803

CE/LB1585/M6.2/L6.4

León , Luis G

Lecciones de cosas, seres y
fenómenos para los...

CE/LB1585/M6.2/L6.4 122803
León, Luis G
Lecciones de cosas, seres y
fenómenos para los...



Nuevos programas de educación primaria elemental

LECCIONES

DE

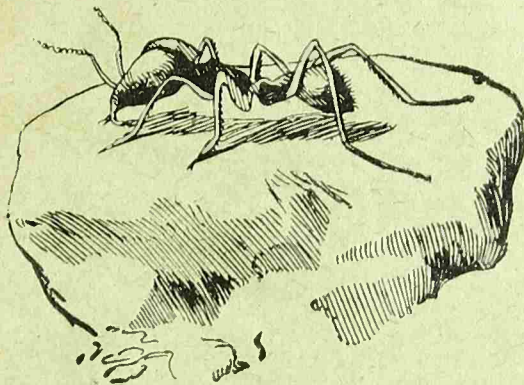
COSAS, SERES Y FENOMENOS

PARA LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO AÑO DE
EDUCACION PRIMARIA ELEMENTAL

POR

LUIS G. LEON,

Catedrático de Física, por oposición, en la Escuela
Nacional Preparatoria.



MÉXICO

LIBRERÍA DE LA VDA. DE CH. BOURET

AVENIDA DEL CINCO DE MAYO, NÚMERO 45.

1909

CE

LB1585

M6.2

L6.4

COLLEGE OF LIBRARIANSHIP

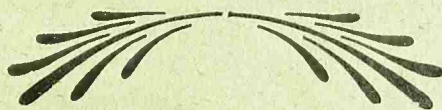


444 104285

A MI QUERIDA DISCIPULA

LA SRITA. PROFESORA

Carolina Alcocer.



LIBRERIA DE LA VIUDA DE CH. BOURET.

AVENIDA DEL CINCO DE MAYO, 45.—MÉXICO, D. F.

Nuevos programas de Educación Primaria Elemental. Ley del 15 de Agosto de 1908, y Programas y Metodologías del 27 de Marzo de 1909.

OBRITAS PUBLICADAS POR EL PROF. LUIS G. LEON.

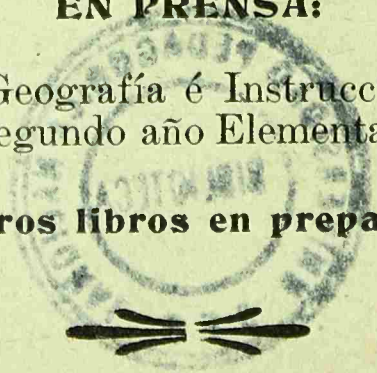
122803

Lecciones acerca de las Cosas, los Seres y los Fenómenos, para el Primer año Elemental..\$	0 40
Lecciones acerca de las Cosas, los Seres y los Fenómenos, para el Segundo año Elemental.....	0 40
Elementos de Geografía é Instrucción Cívica, para el Primer año Elemental.....	0 40
Simple conversaciones relativas á Hidalgo, para el Primer año Elemental.....	0 40
Conversaciones relativas á Hidalgo y á Juárez, para el Segundo año Elemental.....	0 40

EN PRENSA:

Elementos de Geografía é Instrucción Cívica, para el Segundo año Elemental.....	0 40
---	------

Hay otros libros en preparación.



LECCION I.

Se continuarán observando los animales que puedan ver los niños; se aprovecharán las oportunidades que se presenten para que conozcan lagartijas y para que observen la vida de las hormigas y de los gusanos de seda, como una introducción á la vida común de los insectos; se prepararán cajas que se dejarán al aire libre para que en ellas se observe la vida de los mismos insectos, y, si es posible, se hará que los niños cultiven las flores que esos insectos prefieren para alimentarse; se observará igualmente qué insectos son bellos, cuáles son comunes, cuáles útiles y cuáles, por las necesidades mismas de su vida, son dañinos para el hombre; se observarán mariposas, moscas, pulgas, etc.; y se enseñará á destruir los insectos que para el hombre sean nocivos; se seguirán haciendo observaciones de peces, sea en su medio natural ó en acuarios. Se llamará la atención de los alumnos en cuanto á que no está justificada ninguna mala pasión contra los animales dañinos, pues si éstos hacen daño, es sólo porque necesitan defenderse ó vivir á expensas de otros organismos.

Mis queridos niños: Al pasear ustedes por los bosques y los jardines habrán visto unos animales, de movimientos muy vivos, que trepan ágilmente por los troncos de los árboles y que se esconden entre las piedras y las

hojas secas. Estos animales vertebrados caminan arrastrándose y se llaman LAGARTIJAS.

Durante el año escolar próximo pasado hablamos, como ustedes recordarán, de otros animales vertebrados, que caminan arrastrándose.....

—Sí, señor; nos habló usted de las tortugas.

—Emilio ha recordado bien, hablamos de las tortugas y vimos una pequeña tortuga de nuestro acuario que caminaba lentamente sobre la mesa.

—Las víboras también caminan arrastrándose.

—Es verdad; habiendo entre unos y otros la diferencia de que las tortugas tienen extremidades y las víboras carecen de ellas. ¿Cómo dijimos que se llaman los animales vertebrados que caminan arrastrándose?

—Se llaman REPTILES.

—¿Y los reptiles son animales de sangre fría ó de sangre caliente?

—Son animales de sangre fría, porque su temperatura varía con la del aire, mientras que en los animales de sangre caliente su temperatura permanece CONSTANTE, aun cuando varíe la temperatura del aire.

—¿Cuáles son los únicos animales de sangre caliente?

—Los mamíferos y las aves.

—La lagartija, animal que todos ustedes conocen muy bien, pertenece al TIPO de los vertebrados porque tiene esqueleto interior, y pertenece á la CLASE de los reptiles porque camina arrastrándose. Es un animal ovíparo, de sangre fría y de respiración pulmonar. La lagartija común del Valle de México tiene su piel de color gris en la parte superior y blanquizca en la inferior. Cuando una lagartija permanece inmóvil sobre la rama de un árbol es muy difícil distinguirla, pues el color de su piel se confunde con el de la rama. La lagartija, así como otros animales, se aprovecha instintivamente de esta propiedad para escapar á las miradas de sus enemigos. (1)

Las lagartijas se alimentan de insectos, así es que no debemos destruirlas ni molestarlas, pues nos libran de animales perjudiciales á las plantas.

Estos reptiles tan ágiles y que trepan rápidamente por los árboles y por los muros pertenecen el ORDEN de los SAURIOS TERRESTRES.

(1) Mimetismo.

La lagartija pasa la vida entera buscando insectos que forman la delicia de su paladar. En los días calurosos de Junio y Julio permanece mucho tiempo sobre las piedras recibiendo con especial placer los rayos ardientes del sol. En los países muy fríos, en aquellos en que la temperatura desciende, durante el invierno, muchos grados abajo de cero, las lagartijas permanecen aletargadas dentro de sus madrigueras.

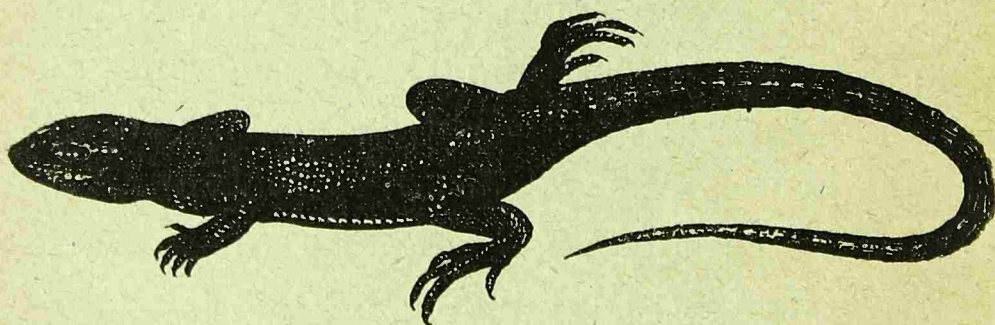


Fig. 1.—La lagartija es un saurio terrestre.

Algunas personas ignorantes creen que las lagartijas son venenosas y basándose en esto las destruyen á palos ó á pedradas. Las lagartijas no son venenosas ni pueden causar daño alguno al hombre. Por el contrario, las lagartijas son *amigas del hombre*, pues por ser animales *insectívoros* (es decir, que se alimentan con insectos) son auxiliares preciosos de la agricultura.

No olvidemos que la lagartija es un animal vertebrado, que pertenece á la CLASE de los *reptiles* y al ORDEN de los *saurios terrestres*. Es ovíparo, de sangre fría, de respiración pulmonar, se alimenta con insectos y no se le debe destruir.

En el *Primer año de Lecciones de Cosas* hablamos de los animales vertebrados y dijimos que este TIPO se dividía en cinco clases, á saber: MAMÍFEROS, AVES, REPTILES, BATRACIOS Y PECES.

Todos estos animales que tienen esqueleto interior, como el perro, el águila, la tortuga, la rana y el salmón se llaman *vertebrados*.

Ahora vamos á hablar de otros animales que no tienen esqueleto interior y que por lo tanto no son vertebrados, sino INVERTEBRADOS. Ustedes conocen muchos animales invertebrados, tales como la mosca, la mariposa, la araña, el alacrán, la lombriz de la tierra, el caracol, etc., etc.

Pero entre todos estos animales *invertebrados* hay que buscar caracteres de diferencia y caracteres de semejanza para formar grupos y llegar á establecer una CLASIFICACIÓN lo más perfecta posible. Aquí he traído varios animales muertos para que podamos estudiarlos fácilmente y después estudiaremos

otros animales de las mismas especies, dotados de vida. A estos animales que muestro á ustedes en este momento los privé de la vida por medio del CLOROFORMO, con lo que les evité grandes sufrimientos. A los animales no los debemos matar nada más *por gusto* ó por no dejar. O bien los matamos para que nos sirvan de alimento, ó para que no nos causen un perjuicio ó para estudiarlos y contribuir con este estudio al progreso de la ciencia.

Hay niños de muy mal corazón que se proveen de una flecha para matar á los pajaritos que no les hacen ningun daño; por el contrario, alegran el aire con sus dulces trinos y devoran centenares de insectos que atacan á las plantas y nos molestan con sus picaduras.

Hay niños que corren con el sombrero en la mano, queriendo atrapar una mariposa sin otro objeto que quitarle el polvo sutil de las alas y destruirle las patitas y las antenas.

Niños mal educados he visto que se divierten apedreando á los perros, ó amarrando papeles en las colas de los gatos para hacerlos desesperar. Esto no debe ser, y ustedes me van á ofrecer que serán unos niños muy

buenos con los animales y que no los molestarán nada más *por gusto*.

En muchas ciudades civilizadas del mundo hay *Sociedades protectoras de animales* que cuidan de que estos pobres seres sean tratados con benevolencia.

Muchas veces vemos por las calles de México carros cargados con mercancías muy pesadas y arrastrados por una pobre mula muy flaca y que no tiene materialmente fuerzas para tirar de aquella masa tan pesada, y el torpe carretonero á fuerza de chicotazos y de golpes quiere que el desgraciado animal avance por las calles. Esos carretoneros merecen un castigo por su mala conducta.

En los rastros ó casas de matanza se priva diariamente de la vida á centenares de terneras, carneros y cerdos; pero esto es necesario porque la carne de esos animales va á servir para la alimentación del hombre; en los lagos, en los ríos y en los mares se pescan peces para que se alimente el hombre; con el mismo objeto las cocineras matan á las gallinas y á los pollos.

Otras veces destruimos á los animales para evitar que nos causen perjuicios. En nuestras casas empleamos ratoneras ó sustancias venenosas para matar á los ratones,

porque roen nuestros libros, nuestros papeles y nuestra ropa, roen las cubiertas aisladoras de los alambres de la luz eléctrica y pueden causar un incendio, y para evitar estos daños los matamos, pero no nada más *por gusto*.

Con frecuencia hacemos que los criados limpien nuestras camas para destruir los insectos parásitos que nos molestan con sus picaduras; buscamos la manera de matar las moscas porque pueden ser el vehículo de enfermedades terribles; y también destruimos á los moscos que nos molestan con sus picaduras y que igualmente pueden causarnos algunas enfermedades.

Por otra parte, debo advertir á ustedes que si la pulga y el mosquito nos pican es porque necesitan de nuestra sangre para alimentarse.

Pero si es admisible que busquemos la manera de destruir á los animales que nos pueden causar un daño, es *imperdonable* que tratemos de matar á un animal que no nos hace ningun perjuicio. Así, por ejemplo, si una pareja de golondrinas viene á formar su nido entre las vigas del patio de nuestra casa ó en la torre de la iglesia cercana, no debemos molestarlas ni ahuyentarlas. Al revés,

poniendo por allí pajitas y pedacitos de algodón, contribuyamos á que formen más pronto su nido y sírvanos de ejemplo la laboriosidad y el cariño de tan simpáticas ave-cillas. Si unos gorriones vienen á los corredores de nuestra casa á comerse el alpiste que se ha caído de las jaulas de nuestros canarios, no les hagamos daño, no tratemos de atraparlos, dejémosles que regresen al árbol donde tienen su caliente nido.

Decía á ustedes que les iba á mostrar unos animales que había yo matado por medio del cloroformo. El cloroformo es un cuerpo líquido, de olor etéreo agradable y de sabor azucarado; es más pesado que el agua y se emplea como anestésico; es decir, duerme á las personas y les hace perder la sensibilidad. Este cuerpo tan importante fué descubierto por *Soubeiran* en el año de 1832, y más tarde *Simpson* estudió sus propiedades más notables. Poniendo los insectos debajo de una campana de cristal é introduciendo allí mismo un algodón mojado en cloroformo, los insectos comienzan por adormecerse y después mueren. Observeñ ustedes el cuerpo de esta mosca, de este mosquito y de este alacrán, ¿cómo están formados?

—Señor; están formados por una especie de anillitos.

—Efectivamente, el cuerpo de estos animales invertebrados está formado por anillos, y se llaman animales *anillados* ó ARTICULADOS. Los animales articulados forman el segundo tipo de la escala animal, y están caracterizados por presentar articuladas las distintas partes y extremidades de su cuerpo; los segmentos ó anillos que lo constituyen se llaman METÁMEROS. La piel de los articulados es generalmente dura y forma un verdadero esqueleto exterior. Unos articulados carecen de extremidades como las lombrices de tierra, y otros tienen extremidades, como las moscas. La respiración es muy variada en los articulados: los que viven en el agua respiran por *branquias*, como el cangrejo; otros respiran por *tráqueas*, como la mariposa; en otros existe la respiración por *sacos pulmonares*, como en el alacrán, y otros respiran por la piel (*respiración cutánea*), como pasa en la solitaria, animal que vive en los intestinos del hombre. Ya ven ustedes que en los animales articulados se observan las cuatro clases de respiración.

En casi todos los articulados se observan en la parte anterior de la cabeza unos órga-

nos llamados ANTENAS; unos naturalistas creen que las antenas son órganos del tacto y otros creen que son órganos del olfato. Muy bien podría suceder que esos órganos desempeñaran ambas funciones.

—Eusebio, hágame usted favor de contar cuántas patas ó extremidades tiene la mosca.

—Tiene SEIS extremidades.

—Usted mismo me hace favor de contar las extremidades de este mosquito.

—También tiene SEIS.

—¿Y esta mariposa?

—Tiene igualmente SEIS extremidades.

—¿Y la pulga?

—Lo mismo; SEIS extremidades.

—Por medio de este bisturí voy á dividir el cuerpo de la mosca en tres partes, sobre esta lámina de cristal. La primera parte, donde están los ojos, las antenas y la trompa (órgano manducador), es la CABEZA; la segunda, donde vemos insertadas las seis patas y las dos alas, se llama TÓRAX, y la tercera, que es la más voluminosa, se llama ABDOMEN, que es donde están los órganos de la respiración. Pues bien, queridos niños, todos los animales articulados que tienen su cuerpo formado por *cabeza, tórax y abdomen* se llaman INSECTOS.

Todos los niños me hacen favor de repetir:

—*Los insectos son animales articulados que tienen el cuerpo formado por cabeza, tórax y abdomen y presentan seis extremidades.*

—En el primer anillo del tórax (prototórax) está el primer par de patas; en el segundo anillo del tórax (mesotórax) está el segundo par de patas y además las dos alas, y en el tercer anillo del tórax (metatórax) está el tercer par de patas.

En la mariposa observamos que en el metatórax hay un segundo par de alas, y en la pulga no observamos ni un par de alas.

—Enrique, ¿todos los insectos tienen alas?

—No, señor; unos insectos tienen cuatro alas, como la mariposa; otros tienen dos alas, como la mosca y el mosquito, y otros carecen de alas, como la pulga.

—Las alas sirven á los insectos alados para volar; la pulga no tiene alas, pero en cambio sus dos patas traseras son muy largas y fuertes y esto le permite dar grandes saltos.

En el primer año de *Lecciones de Cosas* hablé á ustedes de unos vertebrados llamados *Batracios* y dije que estos animales presentan el curioso fenómeno de la metamorfosis.....

—Sí, señor; la rana, por ejemplo, cuando sale del huevo parece un pescadito, no tiene extremidades y respira por branquias. Con-

forme va creciendo se le desarrollan las extremidades, se le cae la cola y respira por pulmones en lugar de respirar por branquias.

—Leopoldo ha recordado muy bien las explicaciones que dí el año próximo pasado acerca de los batracios. Ahora diré á ustedes que los INSECTOS también presentan el fenómeno de la *metamorfosis*.

Al salir del huevo, el insecto presenta la forma de un gusano, entonces recibe el nombre de *larva* ú *oruga*. Al cabo de cierto tiempo pasa al estado de *crisálida* ó *ninfa*, quedando envuelto, ya en la piel seca de la larva, ya en un estuche ó capullo que ella teje á su rededor. Entonces permanece en quietud completa y no se preocupa por alimentarse. Al fin sale el animal de su envoltura, ya completamente formado. Algunos no pasan por todas estas distintas fases, y entonces se dice que su metamorfosis es incompleta.

El naturalista Linneo dividió á los insectos en tres grandes secciones, fundándose en el número de alas ó en la ausencia de estos órganos. A los de cuatro alas les llamó *tetrápteros*; á los de dos alas les llamó *dípteros*, y á los que carecían de alas les dió el nombre de *ápteros*. Esta clasificación subsistió por mucho

tiempo, pero después se vió que el número de alas ó la ausencia de éstas no era carácter suficiente para colocar en un mismo grupo á insectos totalmente diversos. En la clasificación moderna los insectos se dividen en dos secciones:

1ª Los que se alimentan con substancias sólidas.

2ª Los que se alimentan con substancias líquidas.

Los primeros forman *tres órdenes*:

Coleópteros, que tienen cuatro alas: las superiores en forma de estuches córneos, y las inferiores plegadas transversalmente, como el cocuyo.

Ortópteros, tienen también cuatro alas, apergaminadas las superiores y en forma de abanico las inferiores, como el grillo.

Neurópteros; éstos tienen cuatro alas membranosas y reticuladas, como la libélula ó caballito del diablo.

La segunda sección tiene *cuatro órdenes*:

Himenópteros. Cuatro alas membranosas ve-teadas, siendo las inferiores más pequeñas que las superiores, como la abeja.

Lepidópteros. Cuatro alas cubiertas de pol-vito ó escamas coloreadas; ejemplo, la mari-posa.

Hemípteros. Cuatro alas: las superiores se presentan á menudo en forma de medios élitros; ejemplo, la cigarra.

Dípteros. Dos alas: teniendo unas piecitas móviles, llamadas balancines, que reemplazan á las alas que faltan.

En este orden se incluyen actualmente los insectos desprovistos de alas, y muchos de ellos tienen las patas traseras muy largas y fuertes, organizadas para el salto.

En nuestras conversaciones del pasado año escolar hablé á ustedes de que el Sr. Cura Hidalgo se dedicaba con mucho gusto y entusiasmo á la cría del gusano de seda.

El gusano de seda es originario del Oriente y en particular de la China. Según los historiadores que se han ocupado de esta materia, 2698 años antes de la Era Cristiana

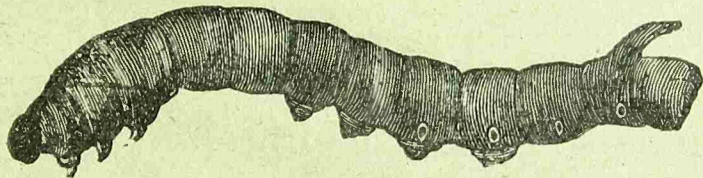


Fig. 2.—El gusano de seda es originario del Oriente.

los chinos aprendieron de la mujer de su Emperador Yao el arte de criar el gusano de seda, así como el de apropiar los hilos á la confección de los vestidos. Más tarde fué co-

nocida esta industria en la India y en la Persia. Hasta el siglo IX los moros introdujeron la industria de la seda en España, y en la época de la dominación española los españoles trajeron esa industria á México.

El gusano de seda es la *larva* ú *oruga* de una mariposa nocturna llamada BOMBYX. Esta mariposa pone unos huevecitos como del tamaño de una cabeza de alfiler. Cuando la larva sale del huevo presenta el aspecto de un gusanito pardusco con la cabeza negra. Su alimento principal es la hoja de morera, que devora con gran avidez.

La morera es un árbol muy hermoso, de anchas hojas de forma acorazonada y da unos frutos que ustedes conocen muy bien: LAS MORAS. La morera presenta las flores masculinas separadas de las femeninas, aunque en un mismo pie. Las masculinas están dispuestas en espigas, y las femeninas se agrupan y constituyen el fruto llamado MORA.

El género *morera* comprende muchas especies, pero las más conocidas son la *morera negra* ó *moral* y la *morera blanca*.

Las hojas de la morera, según ya dije, forman el principal alimento del gusano de seda; con el fruto de la morera se hace un jarabe que se emplea con buen éxito para cu-

rar las inflamaciones de la garganta, y los torneros y ebanistas emplean la madera del árbol de morera para construir muebles de lujo.

Un mes y medio después de que el gusano ha salido del huevo termina su crecimiento y alcanza un espesor hasta 200 veces mayor del que tenía en el momento de nacer.

Una vez que la oruga ha terminado de crecer se establece en una rama, si vive libre

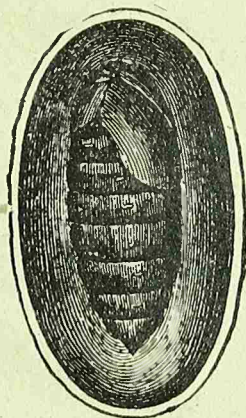
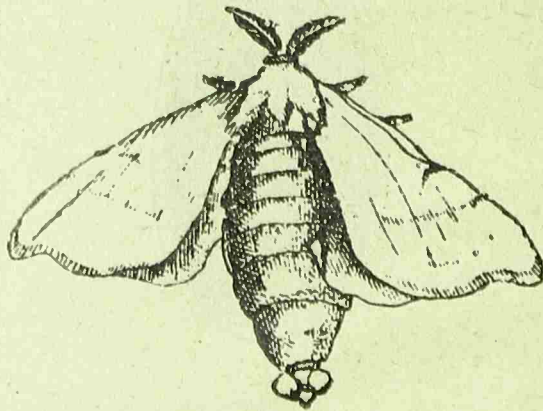


Fig. 3.—La ninfa ó crisálida del gusano de seda.

en el árbol, ó bien en unas rejillas de zarzos ó de alambres, si está en la gusanera industrial. Entonces la oruga comienza á arrojar una baba por unos agujeritos que tiene cerca del abdomen y forma un CAPULLO que tiene forma de huevo, dentro del cual queda encerrada. Terminado el capullo, la oruga presenta

la primera fase de su *metamorfosis*, se convierte en CRISÁLIDA ó NINFA, queda sumida en profundo sueño y no se alimenta. A los siete ú ocho días rompe el capullo y aparece una mariposa blanca. El cuerpo de esta mariposa es tan pesado que las alas son impotentes para sostenerlo en el aire, y la mariposa se arrastra únicamente alrededor del lugar donde nació. Las hembras depositan los huevos, y mueren sin preocuparse por tomar alimento.



[Fig. "4.—La mariposa del gusano de seda.

Para poder utilizar la seda se necesita matar la crisálida antes de que la mariposa salga del capullo. Para esto se tienen los capullos por algunos minutos en una estufa calentada con vapor de agua. Para devanar la seda

se colocan los capullos en un lebrillo que tiene agua muy caliente, y unas obreras mueven los capullos dentro del agua para sacar la punta del hilo y lo van enredando en unos carretes que giran alrededor de un eje horizontal. Esta primera devanadura da la SEDA EN RAMA, que se sumerge por algunas horas en agua de jabón. Se devana de nuevo, se pule entre unas pinzas forradas de paño, y se vuelve á devanar en dos hebras á la vez. Cuando ya están hechas las madejas se encierran en sacos y se sumergen en agua de jabón hirviendo. Después pasan las madejas á los baños de tintura y si se desea obtener seda blanca se someten á una fumigación de ácido sulfuroso.

Las principales enfermedades del gusano de seda son la *pebrina* y la *flacheria*. Cuando el gusano se enferma de pebrina muere sin remedio antes de llegar á formar su capullo, si al nacer ya lleva el germen de la enfermedad. Si la enfermedad la contrae después, por contagio, entonces sí puede hilar su capullo.

Para evitar el desarrollo de esta terrible enfermedad se recomienda evitar las grandes aglomeraciones de gusanos, moderar más y más la temperatura conforme va avanzando

el desarrollo de los mismos, y principalmente, criar con cuidado en departamentos separados los gusanos cuya completa metamorfosis permitirá obtener los huevecillos para una nueva cría.

La *flacheria* es otra enfermedad que se debe al desarrollo de unos animalitos llamados *infusorios* en los órganos digestivos del insecto. El gusano deja de comer, queda en absoluta inmovilidad y al fin muere.

En general se puede decir que todos los gusanos ágiles y activos en sus movimientos, que forman su capullo sin presentar signos de enfermedad, están en condiciones de producir huevos sanos una vez que han llegado á la última fase de su metamorfosis.

Hablaremos ahora de las hormigas. Muchas veces al hacer ustedes sus excursiones por el campo habrán visto á las hormigas trabajando afanosamente alrededor del hormiguero. Si dejamos caer cerca del hormiguero un pedacito de pan y un trocito de azúcar, vemos que la hormiga lo toma con sus antenas y se apresura á llegar á la entrada de la habitación para guardar en las galerías aquel alimento. Si el pedacito de pan ó de azúcar es muy grande y una hormiga no lo puede cargar, vienen otras en su

auxilio y entre todas llevan el alimento al hormiguero.

Entre las hormigas se encuentran tres especies de individuos: MACHOS, HEMBRAS y OBRERAS, que no tienen sexo. Los machos son los más pequeños, y se distinguen principalmente por cuatro alas transparentes; las hembras tienen igual número, pero son mucho mayores. Las obreras, que por lo respectivo al tamaño ocupan el medio, nunca tienen alas. Estas últimas son las encargadas de construir la habitación y cuidar de los huevos y de los hijuelos. He aquí cómo están dispuestos los hormigueros: sus pequeñas entradas conducen á una cavidad subterránea de más de un pie de profundidad, y ya se puede uno figurar qué trabajo no costará su construcción á estos insectos: sólo pueden arrancar á la vez una molécula de tierra y sacarla fuera con ayuda de las mandíbulas; pero el número y reunión de las obreras suple por lo que les falta de fuerza y magnitud, y para no estorbarse cuidan de salir por una puerta y entrar por la otra. Estos grandes trabajos tienen por objeto preparar una habitación cómoda á los hijuelos que han de nacer, y á la sociedad entera que se retira á ella durante el invierno. Mas no se crea, co-

mo tantas veces se ha dicho, que viven de las provisiones que han acopiado en los hermosos días del verano: la hormiga no necesita tener esta previsión, porque entorpecida por el frío, permanece como muerta en su subterráneo hasta el momento en que la primavera la llama de nuevo á la vida. Las semillas, los pedazos de fruta ó de carne que se la ve acarrear algunas veces con tanto trabajo y paciencia, sólo son para satisfacer las necesidades del día.

Sin duda se habrá visto en los hormigueros lo que se llaman huevos de hormiga; pero debe saberse que aquello no son huevos, sino gusanos blancos; los huevos son tan pequeños que apenas se distinguen, y pudiera creerse que eran azúcar en polvo. Al cabo de algunos días salen de ellos unos gusanos que crecen muy aprisa, hasta hacerse mayores que las hormigas. Las obreras, como ya he dicho, son las que cuidan de estos gusanillos; cerca del medio día, en los días serenos de verano, los sacan á la puerta del hormiguero para hacerles sentir la influencia del aire, y cuando declina el día los vuelven á lo interior del hormiguero. Los alimentan con el mismo cuidado, y si las provisiones están escasas, sufren ellas dieta y lo dan todo á sus

hijuelos. Luego que el gusano adquiere todo su desarrollo, se transforma en ninfa, y en este estado de inmovilidad espera su transformación en hormiga. Los machos sólo viven una estación, muriendo al fin del otoño, y la mayor parte de las hembras sufren la misma suerte. Estas clases no son tan numerosas como las obreras.

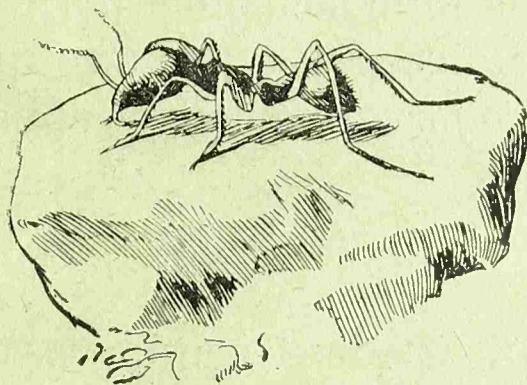


Fig. 5.—La hormiga es un insecto.

Las hormigas se alimentan principalmente de materias azucaradas y vemos á las hormiguitas negras invadiendo las despensas y alacenas donde se guarda azúcar, miel y bizcochos.

Las hormigas cazan de un modo muy particular unos insectos llamados *pulgones* que se encuentran de preferencia en los rosales, melocotoneros y almendros; y el objeto de

cazar á los pulgones no es para comérselos, sino para quitarles una materia gomosa y azucarada que reviste su cuerpo. Para que los pulgones no se vayan los encierran en un cercado ingeniosamente construido y les llevan los alimentos que necesitan.

Las hormigas tienen un instinto admirablemente desarrollado y cuando se acerca un fuerte aguacero, toman sus precauciones para evitar la inundación del hormiguero.

Las hormigas rojas producen un ácido llamado *ácido fórmico* que tiene aplicaciones en medicina.



—Eulalio, ¿todos los animales que existen sobre la superficie de la tierra son vertebrados?

—No, señor; hay muchos otros que carecen de esqueleto interior y se les llama *invertebrados*.

—¿Entre los invertebrados hay unos animales que están formados por anillitos articulados entre sí?

—Sí, señor; esos animales se llaman *articulados*.

—¿Pudiera usted ponerme algunos ejemplos?

—La mosca, el mosquito, el alacrán, la lombriz de la tierra, la araña.

—¿Cómo se llaman los anillitos que forman el cuerpo de los articulados?

—*Metámeros.*

—¿Cómo es generalmente la piel de los articulados?

—Generalmente es gruesa y hace veces de esqueleto exterior.

—¿Todos los articulados tienen extremidades?

—No, señor; unos sí tienen como la mariposa, la pulga, la araña, el cangrejo, y otros no tienen como las lombrices, la solitaria, la sanguijuela.

—¿Cómo es la respiración en los animales articulados?

—En estos animales se observan las cuatro clases de respiración: pulmonar (alacrán), branquial (cangrejo), traqueal (mariposa) y cutánea (solitaria).

—¿Qué es lo que se observa en la parte anterior de la cabeza de todos los articulados?

—Unos órganos llamados ANTENAS que pueden ser órganos del tacto ó bien del olfato.

—¿Los insectos son animales articulados?

—Sí, señor.

—¿Cuáles son sus principales caracteres?

—Tienen el cuerpo dividido en tres partes llamadas respectivamente: *cabeza*, *tórax* y *abdomen*. En la cabeza están los ojos, las antenas y los órganos manducadores. El tórax está dividido en *prototórax*, *mesotórax* y *metatórax*, y en el abdomen están los órganos de la respiración.

—¿Cuántas patas tienen los insectos?

—SEIS forzosamente. El primer par de patas está colocado en el prototórax, el segundo en el mesotórax y el tercero en el metatórax.

—¿Todos los insectos tienen alas?

—No, señor; unos tienen cuatro como la libélula ó *caballito del diablo*, otros tienen dos como el mosquito, y otros no tienen como la pulga. Este último animal, en cambio, tiene las patas traseras muy fuertes y largas y dispuestas para el salto.

—¿Qué fenómeno muy curioso presentan los insectos?

—El fenómeno de la *metamorfosis*. La hembra deposita unos huevecillos, de cada huevo sale un gusano ó larva, la larva se transforma en crisálida y de la crisálida sale el insecto perfecto.

Dije á ustedes antes que en ciertas ocasio-

nes nos vemos precisados á destruir algunos animales para evitar que nos causen perjuicios. Ustedes saben que en la ciudad de Veracruz y en la ciudad de la Habana hay una enfermedad ENDÉMICA llamada *vómito ó fiebre amarilla*, que ha causado millares de víctimas. Hace muchos años que un doctor cubano, el Sr. Carlos Finlay, aseguró que la fiebre amarilla era causada por la picadura de un mosquito llamado *stegomia fasciata*. Según la teoría del Dr. Finlay, el mosquito al picar á un enfermo de fiebre amarilla absorbía la sangre del enfermo y los gérmenes productos del mal se desarrollaban en las glándulas salivales del insecto. Si pasados doce días el mosquito picaba á una persona buena y sana, le INYECTABA los gérmenes de la fiebre amarilla y esa persona caía víctima de la terrible enfermedad.

Después de la guerra entre España y los Estados Unidos y cuando el gobierno de ésta última nación intervino en los negocios de la isla de Cuba, los médicos norteamericanos recordaron la teoría del Dr. Finlay é hicieron muy curiosos y atrevidos experimentos que les convencieron de que el mosquito *stegomia fasciata* es el transmisor de la fiebre amarilla. Así, pues, si evita uno el pi-

quete del mosquito quedará libre de la enfermedad. Las hembras depositan sus huevos en la superficie del agua, las larvas y las crisálidas se desarrollan en el agua y después salen los mosquitos al aire, ya completamente formados. Para destruir las larvas se deposita sobre la superficie del agua en los charcos y pantanos una capa de petróleo.

Por disposición del Sr. Dr. Eduardo Licéaga, Presidente del Consejo Superior de Salubridad, se formaron *brigadas sanitarias* que recorrieron todos los puntos en donde es endémica la fiebre amarilla y destruyeron las larvas de los moscos. Con este procedimiento y poniendo en las puertas y ventanas de los hospitales rejillas de alambre para evitar la entrada de los moscos, se ha conseguido disminuir considerablemente el número de *casos* de vómito. En la Habana casi ha desaparecido la enfermedad.

La Comisión de Parasitología Agrícola, fundada por el Sr. Profesor Don Alfonso L. Herrera, recomendó el polvo de crisantema para la destrucción de pulgas, chinches, moscas y mosquitos. Cuando el producto es puro da excelentes resultados.

Antes de terminar esta clase hagamos una visita al acuario que preparamos el año pasa-

do cuando estudiamos *Primer Año de Lecciones de Cosas*, y veamos si no han olvidado ustedes lo que aprendimos entonces.

—¿A qué TIPO pertenecen los peces?

—Los peces pertenecen al tipo de los VERTEBRADOS.

—¿Por qué?

—Porque tienen esqueleto interior.

—¿Cómo está cubierto el cuerpo de los peces?

—El cuerpo de los peces está cubierto de escamas.

—¿Tienen los peces extremidades propiamente dichas?

—Los peces tienen las extremidades transformadas en aletas. Las aletas situadas en el pecho se llaman PECTORALES, las que están colocadas en el abdomen se llaman ABDOMINALES, la de la cola CAUDAL y la del dorso, DORSAL. Estas aletas sirven al pez para moverse en el agua.

—¿Como respiran los peces?

—Los peces respiran por BRANQUIAS; así es que la respiración de estos animales es branquial. Por medio de las branquias los peces respiran el aire que está disuelto en el

agua, y no pueden respirar el aire atmosférico. Un pez muere al ser sacado del agua.

—¿Los peces son animales de sangre fría ó de sangre caliente?

—Los peces son animales de sangre caliente ó sea de temperatura variable. Los únicos animales de sangre caliente son los *mamíferos* y las *aves*.

—¿Los peces son animales ovíparos ó vivíparos?

—Son ovíparos, pues se reproducen por medio de huevos.

Deseo referir á ustedes que en los ríos de

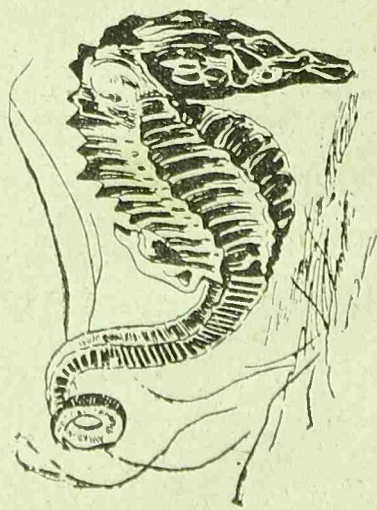


Fig. 6.—El hipocampo,

la América Meridional hay un pez llamado *gimnoto eléctrico* que tiene la facultad de producir, á voluntad, enérgicas descargas eléctricas.

cas, merced á una especie de pila voltaica que tiene en ambos lados del cuerpo.

En los mares europeos hay un pez de rara forma llamado *Torpedo*, que también produce descargas eléctricas y con las cuales se defiende de los ataques de sus enemigos.

En el mar Mediterráneo se encuentra un pez muy curioso llamado HIPOCAMPO ó *caballo marino* (fig. 6). Tiene el hocico prolongado, el cuerpo es una especie de coraza ósea muy delgada y las branquias están dispuestas en forma de borlas.

LECCION II.

Ejercicios análogos á los del primer año, en macetas, en cajones ó en pequeños campos adscritos á la escuela; se procurará que los alumnos se den cuenta de la filtración del agua á través de la tierra, de la evaporación de la misma agua por el sol, del cambio de aspecto que presenta la superficie de la tierra bajo la influencia de la humedad ó de la sequedad, de la acción de la luz para dar color á las plantas y para asegurar y dirigir su crecimiento.

Mis queridos niños: Lo mismo que hicimos el año próximo pasado al estudiar *Primer año de Lecciones de Cosas*, vamos á disponer en el presente año nuestro *laboratorio agrícola*. Cada niño deberá tener su cajón ó maceta para preparar su tierra y hacer su siembra; cada niño hará diariamente el riego de su

sembrado y observará cuidadosamente el desarrollo de su planta. Ya indicamos el año próximo pasado que una planta es un ser que nace, crece, se desarrolla, se reproduce y muere; carece de SENSIBILIDAD Y MOVIMIENTO VOLUNTARIO. Para que la semilla pueda germinar y para que la planta pueda crecer y desarrollarse es necesaria la humedad. Esta humedad la pueden proporcionar las NUBES al resolverse en LLUVIA, ó bien la proporciona artificialmente el hombre por medio del riego. En esta maceta he puesto tierra enteramente seca, tierra que carece en lo absoluto de humedad y que por lo tanto no es favorable para la germinación de las semillas. Veán ustedes el aspecto que presenta la tierra seca: su color es gris, su consistencia es casi nula, los terrones se desmoronan fácilmente entre los dedos y desde luego se comprende que aquel terreno es ÁRIDO. Con esta regadera vamos á verter una poca de agua en la tierra. Notarán ustedes que al humedecerse la tierra adquiere un color obscuro, casi negro, y al momento se percibe un olor característico y agradable, un olor de *tierra húmeda*. Se fijarán ustedes, además, en que la capa de agua no permanece sobre la superficie de la tierra, sino que va *penetrando*, se va *filtrando* entre

los intersticios que quedan entre las partículas de la tierra. Pondremos otra poca de agua y notaremos dentro de un rato que la humedad llega hasta el fondo de la maceta. Habrán ustedes notado que los ALFAREROS al fabricar macetas dejan un agujerito en el fondo, con objeto de que el exceso de humedad escurra por allí. Si ese agujero no existiera, el agua se acumularía en la tierra y la raíz de la planta se pudriría por exceso de humedad.

Si regamos hoy nuestras macetas y dejamos de regarlas durante dos ó tres días, notaremos que la tierra vuelve á secarse y que la planta comienza á ponerse triste. ¿Qué ha pasado con la humedad? Se ha *evaporado*, se ha producido el fenómeno de la EVAPORACIÓN.

Definiremos la *evaporación* diciendo que es el paso LENTO de un líquido al estado de VAPOR. Hay líquidos que se evaporan con mucha rapidez y esos líquidos se llaman VOLÁTILES. Si dejamos destapada un botella que contenga éter, este líquido se evapora rápidamente y el olor del éter se esparce por toda la pieza. Todos los niños me hacen favor de repetir:

—*La evaporación es el fenómeno que consiste*

en el paso LENTO de un líquido al estado de vapor.

El agua que queda en las capas superficiales de la tierra se va evaporando lentamente bajo la acción del calor del sol; además, las raíces de las plantas absorben humedad, que sube por el tallo hasta las hojas, y en la superficie de las hojas se produce una activa *evaporación*.

En los observatorios meteorológicos hay unos instrumentos llamados *evaporómetros* que sirven para medir la cantidad de agua que se evapora cada 24 horas.

Nosotros vamos á preparar un sencillo experimento para demostrar que el agua se evapora aun cuando no esté sujeta á la acción directa de los rayos solares. En un platillo de la balanza colocamos una vasija cilíndrica de cristal cuyo diámetro es mucho mayor que su profundidad. Estas vasijas se conocen en los laboratorios con el nombre de *crystalizadoras*. Vertemos agua dentro de la *crystalizadora* y en el otro platillo de la balanza ponemos municiones hasta que se restablezca el equilibrio. Una vez que ya nos convencimos de que la aguja del fiel se detiene frente al *cero* de la graduación, dejamos quieta la balanza, sin que nadie la toque. Al cabo de

las 24 horas notaremos que la balanza está desequilibrada, inclinándose el fiel del lado de las municiones, lo que comprueba que parte del agua se ha evaporado. Entonces colocamos masas graduadas, en el mismo platillo en donde está la cristalizadora, hasta que se restablezca el equilibrio, y esas masas nos indicarán la cantidad de agua evaporada en 24 horas, cantidad que corresponde, naturalmente, á una superficie igual á la superficie libre del agua en la cristalizadora. Dejamos de nuevo el aparato, y al cabo de otras 24 horas notamos que ha ocurrido una nueva evaporación, hasta que después de algunos días encontramos la cristalizadora completamente seca. Las lavanderas cuelgan la ropa húmeda muy bien extendida en los *tendederos* y esa ropa se seca por la *evaporación*. La evaporación es más abundante mientras mayor es la superficie libre; es decir, que en un platón grande habrá mayor evaporación que en un plato pequeño. La evaporación es también más rápida si sopla viento que si el aire está tranquilo, y es tanto más abundante la evaporación cuanto más seco está el aire.

Dije á ustedes que una semilla necesita HUMEDAD para germinar; añadiré que necesita, además, AIRE y CALOR.

Todos los niños tienen la amabilidad de repetir:

—*Para que una semilla pueda germinar necesita aire, humedad y calor.*

La semilla no necesita LUZ para germinar; pero sí la necesita la planta para su buen desarrollo.

Si en un plato húmedo ponemos unos granos de trigo y encerramos el plato en un cuarto obscuro, el trigo germina y los tallitos adquieren un hermoso color amarillo; tan pronto como sacamos el plato á la luz, los tallitos adquieren un color verde y esto es debido á la acción de la LUZ.

Un vegetal colocado en la obscuridad languidece por la falta de luz; se dice que se AHILA. Los jardineros hacen crecer en la obscuridad algunas plantas para que se vuelvan blancas. Las lilas moradas colocadas en un lugar obscuro dan flores enteramente blancas.

—Emilia, ¿cómo define usted una planta?

—Señorita, una planta es un ser que nace, crece, se desarrolla, se reproduce y muere.

Además, carece de sensibilidad y de movimiento voluntario.

—¿Qué necesita una semilla para poder germinar?

—Necesita humedad, aire y calor.

—¿Quién proporciona á la semilla la humedad necesaria para su germinación?

—Las nubes al resolverse en lluvia, ó bien el hombre empleando el riego artificial.

—¿La tierra húmeda presenta el mismo aspecto que la tierra seca?

—No, señorita; la tierra seca presenta un color gris, tiene muy poca consistencia y los terrones se desmoronan entre los dedos. La tierra húmeda adquiere un color obscuro, casi negro, y recién regada despide un olor especial que se llama de “tierra húmeda.”

—¿Qué pasa con el agua que se vierte sobre la tierra?

—Que va *penetrando* entre las partículas de la tierra y la va humedeciendo más y más profundamente. Las raíces de las plantas absorben esta humedad, la conducen por el tallo hasta las hojas y en la superficie de éstas se verifica una activa evaporación.

—¿Cómo puede usted definir la *evaporación*?

—Señorita, la EVAPORACIÓN es el fenómeno

que consiste en el paso *lento* de un líquido al estado de vapor.

—¿Cómo podemos demostrar de una manera clara y evidente que el agua se evapora aun cuando no esté expuesta á la acción directa de los rayos solares?

—En el platillo de una balanza colocamos una cristalizadora con agua y en el otro platillo ponemos municiones hasta que se restablezca el equilibrio: Al siguiente día notaremos que el fiel se ha inclinado del lado de las municiones á causa de que parte del agua se ha evaporado. Ponemos junto á la cristalizadora masas graduadas para restablecer el equilibrio de la balanza, y al otro día volvemos á notar un desequilibrio como resultado de una nueva evaporación.

—¿Qué circunstancias influyen en la rapidez de la evaporación?

—La extensión de la superficie del líquido, la agitación del aire y la sequedad del mismo aire.

—¿La semilla necesita luz para germinar?

—No, señorita; la semilla no necesita luz para germinar; pero una vez que la planta ha comenzado á desarrollarse, sí necesita de la luz para su crecimiento. Una planta colocada en la obscuridad languidece; se dice que se *ahila*.

LECCION III.

Observaciones y conversaciones por las que los niños se den cuenta de la *dispersión de las semillas* por los pájaros, las hormigas, los ganados, los perros, etc., explicando por qué algunas son viscosas y otras vagabundas; se hará que igualmente se den cuenta de la dispersión de las semillas transportadas por los vientos.—Observaciones y conversaciones análogas para que se hagan cargo de los medios más comunes de dispersión del polen.

Aquí he traído varias semillas que nos servirán para estudiarlas y para hacer nuevas siembras. La *semilla* es aquella parte del fruto que encerrada en el *pericarpio* contiene el *embrión*. Para que puedan ustedes comprender esto fácilmente, recordaremos algo de lo que estudiamos el año próximo pasado. Cuando sembramos una semilla en un terreno conveniente, comienza á desarrollarse una plantita y á poco tiempo ya está provista de *raíz, tallo y hojas*. Estos tres órganos se llaman de nutrición porque sirven á la planta para alimentarse.

Todos los niños me hacen favor de repetir:

—LA RAÍZ, EL TALLO Y LAS HOJAS SON ÓRGANOS DE NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS.

Llega un momento en que la planta produce flores, y nada más hermoso que pasear

por el campo en los meses de primavera y ver los arbustos cuajados de flores, que embalsaman el ambiente y alegran la vista con sus múltiples colores.

En el interior de la flor hay un órgano llamado *ovario* y cuando éste ha sido fecundado, va madurando poco á poco y se convierte en fruto. De manera que el fruto es el ovario fecundado y maduro.

Tengan ustedes la bondad de repetir:

—EL FRUTO ES EL OVARIO FECUNDADO Y MADURO.

Y así como dijimos que la raíz, el tallo y las hojas son órganos de *nutrición* de las plantas, diremos que la flor y el fruto son órganos de REPRODUCCIÓN.

Todos los niños me hacen favor de copiar en sus cuadernos lo que voy á escribir en el pizarrón.

PLANTAS FANEROGAMAS.

Organos de nutrición.

Organos de reproducción.

—
RAÍZ.

—
FLOR.

TALLO.

FRUTO.

HOJAS.

Las plantas *fanerógamas* son todas aquellas que producen flores, mientras que las

criptógamas son las que no producen flores. Entre las *criptógamas* hay algunas sin raíces, como las *muscineas* y otras sin raíces, ni tallos, ni hojas, como las *tallofitos*. Ejemplo de *muscinea* es el musgo, y ejemplo de tallofito es el hongo, cuyo cuerpo está formado por un *tallo*. (Fig. 7).

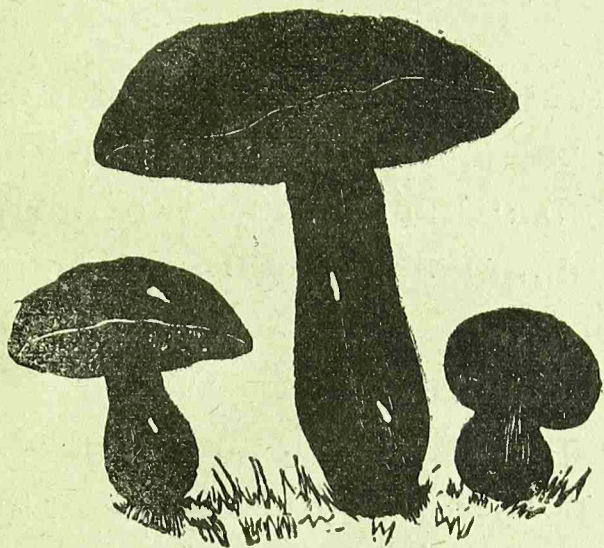


Fig. 7.—Los hongos son plantas criptógamas.

—Vamos á mondar este durazno para estudiar la nomenclatura de sus distintas partes. ¿Qué es lo que estoy quitando á este durazno con el cuchillo?

—La cáscara.

—Vulgarmente se llama “cáscara;” pero en el lenguaje de la Botánica le llamamos EPICARPIO.

—¿Qué es lo que estoy cortando ahora con el cuchillo?

—La carne del durazno, que es la parte comestible.

—Esta parte carnosa del durazno, que es muy jugosa y dulce, se llama MESOCARPIO.

—Si separo cuidadosamente toda la parte carnosa del durazno, ¿qué queda en el interior?

—El hueso.

—Esta parte muy dura que llamamos hueso es el ENDOCARPIO. Ahora por medio de un martillo rompo el endocarpio y encuentro en el interior.....

—La almendra.

—Esto que ustedes llaman *almendra* es la SEMILLA; por eso les dije al principio que la semilla es la parte del fruto que está encerrada en el PERICARPIO, pues al conjunto del epicarpio, mesocarpio y endocarpio se da el nombre de *pericarpio*. Les dije, además, que la semilla contiene el *embrión*, es decir, el germen del nuevo ser.

Voy á dividir este frijol en dos partes por medio de un cortaplumas. Esta cascarita que cubre al frijol se llama *tegumento* y la parte interior se llama *nuececilla*. El tegumento, á su vez, se compone de dos partes, de dos

membranas superpuestas; la de afuera, gruesa y resistente, recibe el nombre de *testa*, y la de adentro, que es más delgada, se llama *tegmen*. En algunas semillas las dos membranas, la *testa* y el *tegmen*, están íntimamente unidas, á tal grado que parece que forman una sola cubierta.

En la superficie de la *testa* del frijol observan ustedes una manchita alargada, una especie de cicatriz, que corresponde al punto en que el frijol estaba unido con la legumbre ó vaina. Esa cicatriz recibe el nombre de *hilio*. Cerca del *hilio* observarán ustedes en el frijol una manchita redonda llamada la *micrópila*, que es por donde el POLEN penetró hasta el embrión.

No olvidaremos que la semilla se compone de *tegumento* y *nuececilla*. En la *nuececilla* hay que distinguir: el *perispermo* y el *embrión*. El *perispermo*, que en el frijol presenta gran desarrollo, es un depósito de materia nutritiva, la que servirá para nutrir al embrión en la época de la *germinación*.

El EMBRIÓN es en realidad una plantita rudimentaria y se compone de cuatro partes:

1º *La raicecilla*, que dará nacimiento á la raíz de la planta.

2º *El talluelo*, que formará el tallo.

3º *El cuerpo cotiledonar*, formado por uno ó dos cotiledones para proporcionar los primeros elementos nutritivos á la plantita.

4º *La gémmula ó plúmula*, compuesta de hojitas rudimentarias que al desarrollarse formarán las primeras hojas de la plantita.

Aquí en el frijol, dividido en dos, podemos observar perfectamente las distintas partes del embrión.

Algunas veces vemos aparecer en un terreno plantitas cuyas semillas no habíamos sembrado. Esto lo podemos aún observar en las macetas del corredor de nuestra casa. La aparición inesperada de plantitas en un terreno se debe á la DISPERSIÓN de las semillas, es decir, á su *diseminación*. Una de las principales causas de esa dispersión ó diseminación es el viento. Supongamos que de la *troje* ó *granero* de una hacienda sacan costales llenos de semillas para trasladarlos á los furgones del ferrocarril y transportarlos á la ciudad. Por alguna pequeña abertura de un costal salen algunas semillas que permanecen abandonadas en el suelo. Más tarde sopla un viento fuerte que arrastra á las semillas por el aire hasta una distancia más ó menos grande. Al disminuir la velocidad del viento, las semillas caen al suelo por su propio peso y, si caen

en terreno fecundo, germinarán y producirán una planta. En nuestras casas podemos observar frecuentemente el siguiente caso. De las jaulas de los canarios caen granitos de alpiste al suelo del corredor; el viento transporta esos granitos á las macetas, y á los pocos días germinan allí.

Algunos animales pueden contribuir también inconscientemente á la *dispersión* de las semillas. Los pájaros al andar en un sembrado picoteando el grano para alimentarse pueden llevarse algunas semillas entre sus patitas ó entre sus plumas y transportarlas á gran distancia. Las hormigas al encontrar un grano lo toman en sus antenas para conducirlo al hormiguero, y si por alguna circunstancia lo abandonan en un terreno fecundo, antes de llegar al hormiguero, la semilla germinará. Los borregos, los perros, las terneras, al acostarse ó echarse en el suelo, pueden recoger entre su pelaje semillas que transportan después á otros lugares, contribuyendo así á la *dispersión*.

Hay algunas semillas, como la de la "trompetilla," que tiene á derecha é izquierda unas como *alitas*, lo que favorece á la *dispersión* por medio de los vientos. Esas semillas transportadas por el viento son una especie de di-

minutos *aeroplanos*. Otras semillas son sedosas, como la de la "lechetrezna," y por esa circunstancia se adhieren más fácilmente al pelaje de los animales que inconscientemente contribuyen á la *dispersión*.

Los mismos frutos desempeñan algunas veces el papel de diseminadores de semillas, sea porque se abren bruscamente y dejan caer los granos, ó bien porque el viento los arrastra. En este último caso los frutos tienen en su parte superior un penacho de pelos que hace veces de paracaídas y que sostiene al fruto por algún tiempo en el aire. Como ejemplos citaremos el fruto de la lechuga.

Otras semillas son viscosas, es decir, que su epidermis puede producir una substancia pegajosa ó mucilaginoso con la cual se adhieren fácilmente á los animales que hacen la diseminación; ejemplos: el lino, el berro.

Las aves contribuyen también á la diseminación ó dispersión de las semillas de frutos carnosos. Si el fruto es pequeño, el ave lo traga y después arroja las semillas, y si es grande, las semillas quedan adheridas al pico por las substancias pegajosas que contienen. De este modo se dispersan á grandes distancias los frutos de hueso, como la cereza y el ca-

pulín, y los de pepita, como la uva y el muérdago.

Las corrientes de agua igualmente contribuyen á la dispersión de las semillas. Muchas veces se ven crecer en las orillas de los ríos plantas cuyas semillas han venido de muy largas distancias. El profesor Darwin estimaba que un 14 por 100 de las semillas de cualquier país puede conservar su vitalidad ó facultad germinativa después de 28 días de permanecer en el agua del mar.

Vamos á ocuparnos ahora de la dispersión del polen. En este vaso con agua ven ustedes rosas, amapolas, azucenas y lirios, y en este ramo hay aretillos y manto de la Virgen. Si de esta rosa quito las cubiertas florales, *sépalos* y *pétalos*, encontramos un gran número de órganos muy delicados, llamados ESTAMBRES. Voy á cortar un número suficiente de estambres para que cada niño tenga uno en la palma de la mano y puedan ir siguiendo fácil y *útilmente* las explicaciones que voy á hacer.

Cada estambre se compone de un hilito delgado llamado FILAMENTO, de una bolsita llamada ANTERA y de un polvito, generalmente de color amarillo, contenido en la antera y llamado POLEN. Los estambres son los

órganos masculinos de la flor y su conjunto forma el ANDROCEO.

Todos los niños tienen la bondad de repetir:

—*Los estambres son los órganos masculinos de la flor y cada estambre está formado por tres partes llamadas, respectivamente, filamento, antera y polen.*

Algunas veces la antera tiene dos cavidades, las que se hallan unidas por un cuerpecito llamado *conectivo* y que es la prolongación del filamento. Cuando llega la época de la fecundación se abre la antera y deja salir el polvo finísimo que llamamos **POLEN**. Aquí en el estambre de la flor del manto de la Virgen y en el de la azucena, observan ustedes muy bien el polvo amarillento del polen. Algunas veces los granitos de polen están sueltos y libres como en la amapola, y otras veces se hallan reunidos por una sustancia viscosa como en las orquídeas.

El polen es la materia *fecundante* de los vegetales y sin el polen no sería posible la reproducción. Los granos de polen son muy pequeños, sus dimensiones se cuentan en submúltiplos del milímetro. Cada grano de polen se compone de dos membranas: la interior se llama *intina* y la exterior *exina*. La

exina es gruesa, poco elástica y algunas veces presenta pliegues; la *intina*, por el contrario, es delgada, muy transparente, elástica y contiene un líquido pegajoso llamado *fovila*. Este líquido encierra muchos cuerpecitos (corpúsculos) que adquieren movimientos muy rápidos. Cuando un grano de polen está colocado sobre una superficie húmeda, se hincha, y como la *exina* no es elástica, se revienta, y entonces por las desgarraduras de su superficie sale la *intina* y se alarga en forma de tubo, lo que es posible gracias á su elasticidad. Ese tubo lleno de *fovila* es el *tubo polínico*.

Para que la *fecundación* se produzca se necesita que los granos de polen caigan en el estigma del CARPELO ú *órgano femenino* de la flor. Si la flor es completa, es decir, que esté provista de *cáliz*, *corola*, *androceo* y *gineceo* (flor hermafrodita), fácilmente se concibe que el polen pueda desempeñar su papel fecundante. Pero hay algunas plantas cuyos individuos llevan flores masculinas y flores femeninas, y el polen de las primeras tiene que ser transportado á las segundas. Esas plantas se llaman MONOICAS, como el maíz y la encina. Hay otras plantas cuyos individuos llevan nada más ó flores masculinas ó

flores femeninas y en este caso con más razón se necesita el transporte del polen. Estas plantas se llaman DIOICAS, como la palmera y el muérdago. Por último, hay plantas que presentan en un mismo individuo flores masculinas, flores femeninas y flores hermafroditas. Estas plantas se llaman POLÍGAMAS. Ejemplo, el fresno. Un grano de polen lo podemos considerar como una *celdilla* en estado de vida latente y que está destinado á emitir en un medio cálido, húmedo y ventilado, *tubos polínicos*. El transporte del polen de un *estambre* á un *carpelo* se conoce con el nombre de POLINIZACIÓN. Ya dijimos que esta *polinización* es muy sencilla cuando en una misma flor hay órganos masculinos y femeninos, debiendo únicamente advertir que si la posición natural de la flor es hacia arriba, los estambres son más largos que los carpelos para que el polen pueda caer sobre éstos, pero si la posición natural de la flor es hacia abajo, como se observa en el aretillo, los estambres son más pequeños que el carpelo, para que también el polen pueda caer sobre éste y ejercer su función fecundante.

La polinización ó transporte del polen puede efectuarse por el viento, y como el estigma del carpelo está húmedo en la época de

la fecundación, se facilita la adherencia de los granos de polen. La Naturaleza, siempre sabia, ha dado á algunos granos de polen elementos para su fácil transporte en alas del viento. Los granos de polen del pino tienen unas vejiguitas llenas de aire, á manera de globitos, y esto les permite flotar graciosamente en el aire y ser transportados por el viento. Algunas veces es tan grande la cantidad de polen arrastrada por las corrientes de aire que esas caídas de polen amarillo se conocen con el nombre de *lluvias de azufre*.

Los insectos contribuyen de una manera grandísima al fenómeno de la polinización. Las abejas, las mariposas, visitan una flor en busca del sabroso néctar que contienen sus nectarios, y los granitos de polen se adhieren en los peludos cuerpos de esos animales. Vuela el insecto y se detiene en una flor femenina y entonces abandona en el húmedo estigma del carpelo el polen que inconscientemente había tomado de la flor masculina.

Es tan importante el papel de los insectos en la *polinización*, que el naturalista Darwin ha dicho: "He descubierto que las visitas de las abejas son *necesarias* para fertilizar algunas especies de trébol; por ejemplo, 20 plantas

de trébol visitadas por las abejas han dado 2,250 granos; mientras que otras 20 protegidas contra la visita de las abejas no dieron ni un solo grano.”

—Manuel, ¿cómo puede usted definir una semilla?

—Señor, una semilla es aquella parte del fruto que está encerrado en el pericarpio y contiene el *embrión*.

—¿Qué cosa es el embrión?

—El embrión es una plantita rudimentaria, compuesta de raicecilla, talluelo, cuerpo cotiledonar y gémmula ó plúmula.

—¿De cuántas partes se compone una semilla?

—De dos: el tegumento y la nuececilla. El tegumento se compone, á su vez, de *testa* y *tegmen*, y la nuececilla está formada de *perispermo* y *embrión*. El perispermo es un depósito de materia nutritiva.

—¿A qué se llama dispersión de las semillas?

—A su diseminación á mayor ó menor distancia de la planta que produjo los frutos.

—¿Qué medios conoce usted de dispersión?

—En primer lugar el viento. Las corrientes de aire arrastran las semillas por la atmósfera y si caen en terreno fecundo germinan y producen una planta. Hay algunas semillas provistas de *alitas* como en la “trompetilla” y estas alitas ayudan á la dispersión por medio del viento.

Los animales, como las hormigas, los pájaros, los perros, los borregos, ayudan también á la dispersión de las semillas.

—¿No pueden también las aves contribuir de algún modo á la dispersión de las semillas?

—Sí, señor; algunas aves tragan frutos pulposos como la cereza, el capulín, la uva, y arrojan la semilla.

—¿Hay otro medio de dispersión?

—Sí, señor; las corrientes de agua. Algunas semillas pueden permanecer hasta 28 días en el agua salada sin perder la facultad de germinar.

—¿A qué da usted el nombre de *polen*?

—A la materia fecundante de los vegetales que está contenida en la antera de los estambres. Los estambres son los órganos masculinos de la flor.

—¿Son pequeños los granos de polen?

—Sí, señor; son muy pequeños, más pequeños que un milímetro.

—¿De cuántas partes se compone un grano de polen?

—Un grano de polen se compone de dos partes: Una membrana exterior llamada *exina* y una membrana interior llamada *intina*. La primera es gruesa y no es elástica, y la segunda es delgada y elástica. Cuando un grano de polen se humedece, la exina se hincha y se revienta y entonces por las desgarraduras de la exina sale la intina en forma de tubos llenos de fovila. Estos tubos se llaman *tubos polínicos*.

—¿Cómo podemos considerar á un grano de polen?

—Como una *celdilla* en estado de vida latente y que está destinada á emitir *tubos polínicos*, en un medio convenientemente cálido, húmedo y ventilado.

—¿A qué llama usted *polinización*?

—Al transporte del polen de un estambre á un carpelo.

—¿Qué medios hay para que se verifique la polinización?

—La polinización puede efectuarse por el viento ó por los insectos.

—¿Es importante el papel de los insectos en la polinización?

—Muy importante. El Sr. Darwin, evitando la llegada de las abejas á un sembrado de trébol, vió que ni una sola flor resultó fecundada.

LECCION IV.

Se procurará que los alumnos hagan dibujos, iluminación de láminas ó ejercicios de recorte de grabados que representen los animales familiares y las plantas que hayan observado desde el primer año. Se les invitará á que formen pequeñas colecciones de plantas é insectos y se les dirá que reunan los ejemplares semejantes, haciendo con ellos grupos y distribuyendo esos grupos en las estaciones del año que se caracterizarán por las flores, frutas y fiestas especiales de cada localidad.

Se hará que los niños recolecten frutas y semillas durante la primavera, el estío y el otoño para que las planten en la primavera siguiente; que desequen y monten flores y hojas, anotando sus nombres vulgares y la fecha en que las hayan colectado.

Mis queridos niños: Supongan ustedes que se nos comisiona para arreglar los libros de una biblioteca y se nos entrega una gran cantidad de tomos y muchos estantes vacíos. Naturalmente, que una vez que los libros estén colocados en sus estantes, la persona encargada de la biblioteca deberá poder encon-

trar un libro determinado á la mayor brevedad posible. Esto es un resultado del orden y del buen arreglo. Si ustedes adquieren desde niños la costumbre de volver á colocar *en su lugar* cualquier objeto que usen, lo encontrarán en el momento en que lo necesiten y no perderán el tiempo buscándolo.

Algunos niños descuidados al llegar á su casa después de sus labores escolares, dejan por un lado el sombrero, por otro lado el abrigo; por allá los libros y los cuadernos, y cuando ya es hora de regresar al colegio, no encuentran sus cosas, se ponen de mal humor y regañan injustamente á los criados. En cambio, un niño que al llegar á su casa cuelga su sombrero y su abrigo en la percha de su recámara y pone sus libros y cuadernos en su mesita de trabajo, encontrará todo en el momento que lo desee, no perderá el tiempo en buscar sus cosas, no se pondrá de mal humor y saldrá de su casa con el espíritu tranquilo y con la sonrisa en los labios.

Pues bien, para arreglar los libros, comenzaríamos por separar todas las obras que trataran de los mismos asuntos: las obras de matemáticas, de mecánica, de astronomía, de física, de química, de mineralogía, etc., etc., y una vez hecha esa división general, procede-

ríamos á hacer divisiones particulares. En el primer grupo, por ejemplo, separaríamos las obras que trataran de la historia de las matemáticas, después las que se ocuparan exclusivamente de aritmética ó de álgebra ó de geometría plana, etc. En el grupo de obras de Física pondríamos primero las obras que trataran de la historia de esta ciencia, después las que se ocuparan de Física general, en seguida los tratados especiales de hidrostática, de calor, de óptica, de acústica, de electricidad, etc.; y cuando nuestra obra estuviera terminada, diríamos que habíamos hecho una *CLASIFICACIÓN*, y qué fácil sería después hacer el *Catálogo* que nos permitiera encontrar sin pérdida de tiempo el libro que buscáramos. Por supuesto que en esa *clasificación* tuvimos que emplear mucho tiempo, pero fué un tiempo muy bien aprovechado. Una persona descuidada y perezosa, por tal de no tardarse mucho, habría colocado en un estante todos los libros empastados de rojo, y en otro todos los empastados de verde, y en otro todos los empastados de azul, sin preocuparse porque hubieran quedado juntos el *Tratado de Astronomía* de Guillermin, la *Vida de Santa Mónica* y *Los Amores de Artagnan*.

La *clasificación* es de muy grande importan-

cia en las ciencias, pues facilita notablemente su estudio, pero es necesario que sea una clasificación *metódica* y no *sistemática*.

Se da el nombre de *clasificar* á la operación que consiste en formar grupos de seres ó fenómenos jerarquizándolos.

Cuando al hacer la clasificación se tienen en cuenta muchos caracteres de los seres ó fenómenos, la clasificación es por *método*, y si solamente se tienen en cuenta dos ó tres caracteres, la clasificación es por *sistema*. A primera vista se comprende que la clasificación por *método* es la mejor.

Pongamos un ejemplo. El naturalista Linneo al hacer su clasificación de los vegetales (1735) se fijó únicamente en el número de estambres de cada flor y en su disposición con respecto al pistilo, mientras que el naturalista Jussieu (1789) tuvo en cuenta el conjunto de la organización de los vegetales, y reunió á éstos en un orden conforme á sus analogías naturales.

Más tarde Brogniart modificó la clasificación de Jussieu.

La clasificación de Linneo se llama *sistema de Linneo* y la clasificación de Jussieu se llama *método de Jussieu*.

Ante todo, y según ya dije á ustedes, tene-

mos que dividir á los vegetales en dos grandes grupos:

FANERÓGAMAS, plantas con flores, y

CRIPTÓGAMAS, plantas sin florés.

Los fanerógamas se dividen á su vez en:

1º *Angiospermas*, que son las que tienen un ovario cerrado, con óvulos dentro y que presentan en el pistilo uno ó más estigmas; ejemplo: el perejil.

2º *Gimnospermas*, que son aquellas cuyos óvulos no están contenidos en un ovario cerrado y cuyo pistilo no presenta estigmas; ejemplo: el ciprés.

Las Criptógamas se dividen en tres secciones:

1º Las *vasculares*, provistas de raíces, tallos y hojas; ejemplo: los helechos.

2º Las *muscineas*, provistas nada más de tallos y hojas; ejemplo: los musgos.

3º Los *tallofitos*, cuyo cuerpo está únicamente formado por un *tall*; ejemplo: los hongos.

Las fanerógamas angiospermas se subdividen en dos secciones muy importantes:

1º LAS DICOTILEDÓNEAS, cuyo embrión tiene dos cotiledones; ejemplo: el frijol.

2º LAS MONOCOTILEDÓNEAS, cuyo embrión tiene un solo cotiledón; ejemplo: el maíz.

Vamos á formar algunos grupos de plan-

tas semejantes con objeto de que comprendan ustedes la importancia de la clasificación. Aquí tienen ustedes las siguientes plantas: zanahoria, perejil, apio, culantro y anís. Todas ellas son fanerógamas, angiospermas, y dicotiledóneas, y pertenecen á la familia de las *umbelíferas*. Son plantas herbáceas las hojas son alternas y divididas; las flores, blancas ó amarillas, son muy pequeñas y están dispuestas en forma de *umbela* ó *sombrilla*, por esta razón las plantas de esta familia se llaman *umbelíferas*. El cáliz tiene cinco sépalos muy pequeños, la corola está formada por cinco pétalos; el androceo se halla formado por cinco estambres; el ovario posee dos cavidades con un óvulo en cada una, dos estilos y dos estigmas.

Observen ustedes cuidadosamente todas estas plantas, fijándose en sus caracteres de semejanza. Cada uno de los niños debe conservar algunas hojas para disecarlas en marmaja, y después pegar el ejemplar con goma fuerte en una hoja de cartón, haciendo con tinta las anotaciones correspondientes. Así, por ejemplo:

Escuela Elemental n.º 1.--Alumno de Segundo año, Alfredo Sierra.-- México, Octubre 4 de 1909.--Hejas de perejil.--Planta fanerógama, angiosperma, dicotiledónea.--Se cultiva en el Valle de México.

Veamos estas otras plantas que hemos cultivado en macetas y cajones: haba, frijol, arvejón y lenteja, cuyas semillas harinosas nos sirven de alimento. Todas estas plantas son fanerógamas, angiospermas y dicotiledóneas, y pertenecen á la familia de las LEGUMINOSAS. Son plantas herbáceas, las flores tienen el cáliz gamosépalo, con cinco divisiones más ó menos profundas y desiguales. Generalmente la corola es *amariposada*, es decir, formada de cinco pétalos desiguales; el más grande y alto se llama *estandarte*, los dos laterales reciben el nombre de *alas*, y los dos de abajo, que casi siempre están soldados, forman la *quilla*. Estas plantas tienen flores con diez estambres, generalmente. El ovario tiene uno ó muchos óvulos y termina en un *estilo* y un *estigma*. El fruto es siempre una *legumbre* ó *vaina*.

Aquí tenemos unas plantas que todos ustedes conocen muy bien y que se cultivan en el Valle de México: el *rábano*, la *col*, el *nabo* y el *berro*. Son plantas fanerógamas, angiospermas, dicotiledóneas y pertenecen á la familia de las CRUCÍFERAS. Esta es una de las familias más importantes del reino vegetal. Las plantas son generalmente herbáceas, de hojas alternas, que pueden ser enteras ó pro-

fundamente recortadas. Las flores se presentan en espigas, racimos ó panículos. El cáliz tiene cuatro sépalos y la corola cuatro pétalos en forma de *cruz*; por esta circunstancia la familia se llama de las CRUCÍFERAS. Tienen seis estambres (cuatro grandes y dos pequeños), y el pistilo se compone de dos carpelos soldados. El fruto es una *silicua*, quiere decir que es un fruto seco que se abre en dos valvas. Las semillas tienen el embrión oleaginoso. (1)

Saben ustedes que el año tiene cuatro estaciones, que son: la Primavera, el Verano, el Otoño y el Invierno. La *Primavera* comienza el 21 de Marzo y termina el 20 de Junio; el *Verano* comienza el 21 de Junio y termina el 22 de Septiembre; el *Otoño* comienza el 23 de Septiembre y termina el 20 de Diciembre, y el *Invierno* comienza el 21 de Diciembre y termina el 20 de Marzo del año siguiente. Esta es la división de los astrónomos. Los meteorologistas comienzan el *año meteorológico* el día 1º de Diciembre y dividen sus cuatro estaciones de la manera siguiente:

(1) Es inútil entrar en mayores pormenores de clasificación, y más tratándose de niños de 2º año. Es preferible aprender *poco y bien*, y no *mucho y mal*.

INVIERNO: Diciembre, Enero y Febrero.

PRIMAVERA: Marzo, Abril y Mayo.

VERANO: Junio, Julio y Agosto.

OTOÑO: Septiembre, Octubre y Noviembre.

Las distintas estaciones del año están caracterizadas en las diversas naciones del globo por fiestas que dan un carácter especial á cada país y aun á cada ciudad. Así, por ejemplo, en el Valle de México, tenemos en el Invierno las fiestas de la Virgen de Guadalupe, las alegres fiestas de las posadas y la fiesta del año nuevo. En esta época tan ruidosa y tan alegre las frutas que dominan son la naranja, la lima, el tejocote, el plátano, el cacahuete, y una raíz que es sabrosa y aliméntica: la jícama, así como el tallo muy dulce de la caña.

Pasa el Invierno y al comenzar los vientos cálidos de la Primavera vienen las fiestas de la Semana Santa. Entonces vemos en los puestos de la Alameda grandes y rojas sandías, exquisitos melones, jugosos y dulcísimos chico-zapotes, y riquísimos dátiles.

Conforme avanza la Primavera los árboles frutales entran en florecencia y cuando vienen las fiestas de Corpus y San Juan tenemos muy buenos duraznos, perones, manzanas, peras, especialmente la llamada *perita*

de San Juan, exquisitas fresas y rojos mameyes.

Al acercarse el Estío y venir las patrióticas fiestas del 15 y 16 de Septiembre, tenemos chirimoyas, zapote prieto, zapote blanco, granada, piña, membrillo y guayaba.

Ya en otra clase hablé á ustedes de los *insectos*, y ahora vamos á extender algo esas nociones para terminar lo relativo á clasificación.

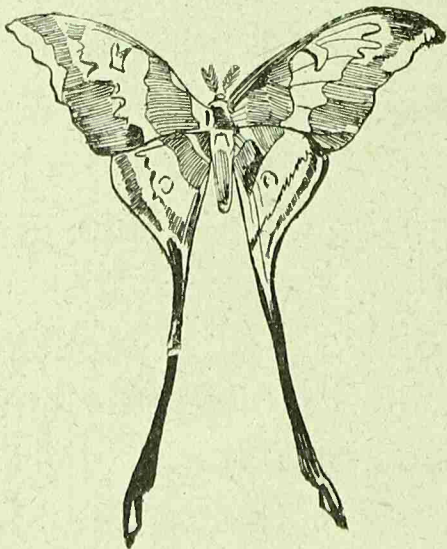


Fig. 8.—Un insecto tiene cabeza, tórax y abdomen.

Dijimos que los insectos son animales articulados, provistos de seis patas y que tienen el cuerpo dividido en tres partes llamadas: *cabeza*, *tórax* y *abdomen*. Unos insectos tienen alas y otros carecen de ellas, todos res-

piran por tráqueas, son ovíparos y experimentan metamorfosis.

En la primera excursión que hagamos al campo, cada niño llevará un frasco con tapón de cristal para recoger insectos. Con objeto de causar á estos animales el menor sufrimiento posible, pondremos en el fondo del frasco una capa de serrin de madera con unas gotas de sulfuro de carbono. Esta substancia es *deletérea* y produce la muerte instantánea de los insectos introducidos en el frasco. También se pueden coleccionar los insectos en frascos con alcohol; pero el primer procedimiento es preferible. Una vez terminada la excursión y al regresar al colegio, ponemos los cadáveres de los insectos en la mesa de trabajo y procedemos á la *clasificación*. Terminada la clasificación, se atraviesan los insectos con alfileres especiales que se clavan en unos cuadros con cristal y fondo de corcho, y se conservan estos cuadros en el salón de clase como una muestra de la labor ejecutada por los alumnos bajo la dirección de su maestro.

Encuentro sobre la mesa un *escarabajo*, un *lucano*, una *cantárida*, un *gorgojo* y una *catarina*. Fíjense ustedes que todos estos insectos tienen *cuatro alas*, las dos superiores son

duras, son córneas y sirven como de estuche á las inferiores. Esas alas superiores se llaman *élitros*. Para poder ver las alas inferiores, delgadas y transparentes, tenemos que abrir los *élitros*. La cabeza de estos insectos lleva dos antenas y la boca está provista de mandíbulas. Todos estos insectos que tienen las alas superiores en forma de estuche se llaman COLEÓPTEROS, palabra que quiere decir *alas en forma de estuche*. Las catarinas, muy abundantes en el Valle de México, están especialmente caracterizadas porque su cuerpo, en forma de casquete esférico, está adornado de brillantes colores.

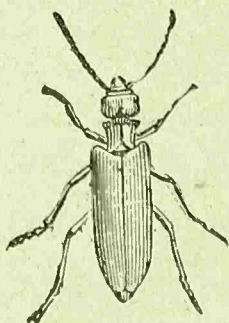


Fig. 9.—Un coleóptero.

Aquí me encuentro una *langosta*, un *gri-
llo*, un *saltamontes* y una *chicharra*. Nos fijaremos en que las alas superiores de estos insectos también tienen la forma de *élitros*, pero en lugar de ser córneas, como las de los

coleópteros, son blandas y membranosas. Las alas inferiores están, durante el reposo, plegadas en forma de abanico. Estos insectos pertenecen al orden de los ORTÓPTEROS, palabra que quiere decir *alas rectas*. Muchos de estos insectos producen un ruido especial debido á que frotan rápidamente unas partes de su cuerpo con otras.

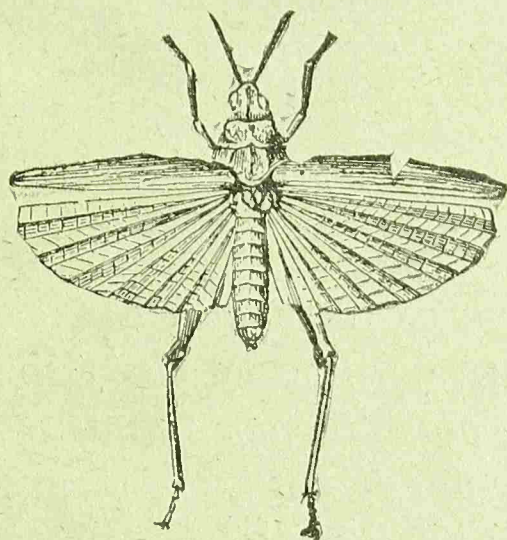


Fig. 10.—Un ortóptero.

Muchos niños recogieron en la excursión, valiéndose de una red, mariposas de bellos colores, á las cuales privaron de la vida introduciéndolas en una caja donde había un algodón mojado en cloroformo.

Todos los insectos que conocemos con el nombre general de *Mariposas* tienen una *trompa* enrollada en forma de espiral y sus

cuatro alas están cubiertas por escamas que parecen polvo de colores. Todas las mariposas pertenecen al orden de los LEPIDÓPTEROS,

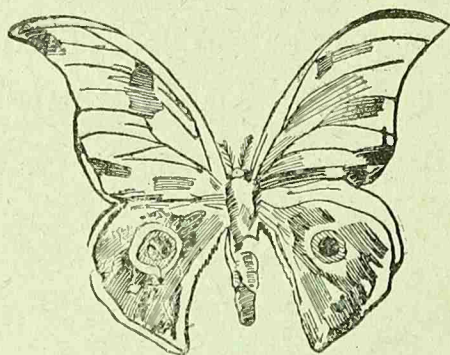


Fig. II.—Un lepidóptero.

palabra que significa *alas con escamas*. Las mariposas se dividen en tres tribus:

1^a *Mariposas diurnas*, notables por el hermosísimo color de sus alas que mantienen alzadas durante el reposo y porque sus antenas están terminadas en unos abultamientos llamados *mazas*. Existe una gran variedad.

2^a *Mariposas crepusculares*. No mantienen las alas levantadas durante el reposo y las antenas carecen de mazas. Ejemplo, la *esfinge*.

3^a *Mariposas nocturnas*. Tienen las alas caídas durante el reposo y las antenas presentan el aspecto de plumas. El capullo de estas mariposas está formado por seda. En-

tre ellas citaremos la *polilla* que destruye nuestra ropa, y el *bombix* ó *gusano de seda*. (1)

—Manuel, ¿qué entiende usted por *clasificar*?

—Clasificar es la operación que consiste en formar grupos de seres ó fenómenos, jerarquizándolos.

—¿De cuántas maneras se puede hacer una clasificación?

—De dos, por *sistema* y por *método*. Es por “sistema” cuando para hacer la clasificación se fija uno en un reducido número de caracteres, y es por “método” cuando se estudia el mayor número posible de caracteres. La clasificación metódica es mejor que la clasificación sistemática.

—Sírvese usted ponerme un ejemplo de una clasificación por sistema y otro de una clasificación por método.

—En el año de 1735 el naturalista Linneo

(1) Digo á propósito de los insectos lo mismo que indiqué á propósito de la clasificación de las plantas. Para mayor número de pormenores véase mi tratado de *Zoología* ó mi *Historia Natural para los niños*. Librería de Bouret.

dió á conocer su *sistema* de clasificación vegetal, y únicamente se fijaba en el número de estambres de cada flor y en su disposición con respecto al pistilo. En 1789 el naturalista Jussieu publicó su *método*, para el que tuvo en cuenta el conjunto de la organización de los vegetales, reuniendo á éstos en un orden conforme á sus analogías naturales. Más tarde el Sr. Brogniart modificó la clasificación de Jussieu.

—¿Cuáles son los dos grandes grupos en que se dividen los vegetales?

—El primer grupo lo forman las *fanerógamas* ó sean plantas provistas de flores, y el segundo lo forman las *criptógamas*, plantas que carecen de flores.

—Las fanerógamas ¿cómo se dividen?

—En *angiospermas* y *gimnospermas*. Las primeras tienen un ovario cerrado con óvulos dentro y presentan en el pistilo uno ó más estigmas. Las segundas son aquellas cuyos óvulos no están contenidos en un ovario cerrado y cuyo pistilo no presenta estigmas.

—¿Cómo se dividen las criptógamas?

—En *vasculares*, que tienen raíz, tallo y hojas; *muscineas*, que nada más tienen tallo y hojas, y *tallofitos*, cuyo cuerpo está únicamente formado por un *tall*.

—¿Existe alguna subdivisión de las fanerógamas angiospermas?

—Sí, señor; se subdividen en *dicotiledóneas* y *monocotiledóneas*. En las primeras el embrión tiene dos cotiledones, y en las segundas el embrión tiene un solo cotiledón.

—¿Cómo clasificaría usted la zanahoria, el perejil, el apio y el culantro?

—Son plantas *fanerógamas*, puesto que producen flores; *angiospermas* por tener un ovario cerrado con óvulos dentro y presentar en el pistilo uno ó más estigmas; *dicotiledóneas* por tener su embrión dos cotiledones. Son además *umbelíferas* por presentar su florescencia forma de *umbela*.

—¿A qué familia pertenecen el haba, el frijol, el arvejón y la lenteja?

—A la familia de las *leguminosas*.

—¿A qué familia pertenecen el rábano, la col, el nabo y el berro?

—A la familia de las *crucíferas*.

—¿Por qué han recibido las plantas de esta familia el nombre de *crucíferas*?

—Porque la corola presenta cuatro pétalos en forma de *cruz*.

—¿Cómo dividen los astrónomos las cuatro estaciones del año?

—En Primavera (del 21 de Marzo al 20 de Julio), Verano (del 21 de Junio al 22 de Septiembre), Otoño (del 23 de Septiembre al 20 de Diciembre) é Invierno (del 21 de Diciembre al 20 de Marzo del año siguiente).

—¿Siguen los meteorologistas la misma clasificación?

—No, señor; para ellos el Invierno comprende Diciembre, Enero y Febrero; la Primavera, Marzo, Abril y Mayo; el Verano, Junio, Julio y Agosto, y el Otoño, Septiembre, Octubre y Noviembre.

—¿Cómo define usted un insecto?

—Es un animal articulado, provisto de seis patas, y con el cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. Unos insectos tienen alas y otros carecen de ellas. Todos los insectos respiran por tráqueas, son ovíparos y experimentan metamorfosis.

—¿Cómo clasificaría usted al escabarajo, al lucano, al gorgojo y á la catarina?

—Estos insectos son *coleópteros* por tener las alas superiores duras y córneas y sirviendo de estuche á las alas inferiores. La boca de estos animales está provista de mandíbulas.

—¿Cómo clasificaría usted á la langosta, al grillo, al saltamontes y á la chicharra?

—Los clasificaría yo en el grupo de los *ortópteros*, por tener las alas rectas cuando están en reposo. Las alas superiores también tienen la forma de élitros, pero no son córneas sino blandas y membranosas. Muchos de los ortópteros producen un ruido especial al frotar rápidamente unas partes de su cuerpo contra otras.

—¿Qué insectos son los que conoce usted con el nombre de *lepidópteros*?

—Aquellos que tienen sus alas cubiertas de escamitas de diversos colores; además; su trompa está enrollada en forma de espiral. Las mariposas se dividen en tres tribus, las *diurnas*, las *crepúsculares* y las *nocturnas*.

LECCION V.

Observaciones y conversaciones por las que los niños aprendan que para tener sangre rica deben tomarse buenos alimentos; que para mantenerla pura se necesita hacer ejercicio al aire libre; que es preciso no envenenar la sangre con bebidas que contengan alcohol; que la sangre circula en el cuerpo por medio de los vasos sanguíneos y el corazón; que las bebidas alcohólicas dañan los vasos sanguíneos y el corazón, porque hacen cambiar los elementos de que están formados y los endurecen ó los modifican hasta que se perturban y dificultan sus movimientos; que la sangre se purifica por los pulmones; que éstos necesitan aire puro y respirar profundamente para mantenerse con salud, pero que se deterioran con el tabaco, el aire impuro y las bebidas alcohólicas.

Mis queridos niños: Poco antes de medio día, cuando están próximas á terminar las clases en la Escuela y después de haber dedicado 3 ó 4 horas al trabajo, experimentan ustedes una sensación especial llamada *hambre*, es decir, sienten ustedes la necesidad de llevar alimentos á la boca. El alimento es enteramente necesario para la vida y si no comiéramos moriríamos. Pero no basta tomar alimentos para que la nutrición sea buena, se necesita además que los alimentos sean sanos. Si bebemos leche agria, en lugar de que nos alimente, nos enferma; si bebemos agua no filtrada, corremos el riesgo de contraer graves enfermedades; si tomamos hongos

venenosos, podemos morir al poco tiempo de haberlos comido.

Por otra parte, cuando un sábado ó un domingo, días en que no tenemos clases, van ustedes al campo y corren por las avenidas de los bosques y respiran el aire puro de las praderas y permanecen tres ó cuatro horas lejos del ambiente malsano de las ciudades, llegan á su casa con mucho apetito, comen muy bien y se sienten fuertes y contentos. Es necesario aprovechar cuantas oportunidades se nos presenten para salir fuera de la ciudad y respirar el aire puro del campo. El aire de las ciudades está siempre impuro por la aglomeración de personas que vician la atmósfera con su respiración, por la gran cantidad de polvo que se levanta con el tráfico de personas, animales y vehículos, por el humo que se desprende de las chimeneas de las fábricas.

Además, el sistema nervioso está en constante tensión á causa de los mil ruidos que se producen en la ciudad: el rodar de coches y carros, las bocinas de los automóviles, los gritos de los vendedores, los timbres de los motores eléctricos, el pitar de los silbatos de las fábricas, el zumbir de las sierras en los aserraderos, etc., etc. En el campo se disfru-

ta de gran tranquilidad y no hay más ruido que el susurro de la brisa entre los árboles, el murmullo de las fuentes y el dulce trinar de los pájaros. ¡Qué hermosa es la tranquilidad del campo y qué efecto tan calmante produce en el espíritu del hombre, cansado del bullicio de la ciudad!

El maravilloso fenómeno de la circulación consiste en el transporte continuo de la sangre desde el aparato respiratorio á todos los órganos del cuerpo, y regreso de la sangre desde estos órganos al aparato de la respiración.

El centro del aparato de la circulación es el corazón, que consiste en una bolsa muscular que se halla en comunicación con los vasos sanguíneos, y que por medio de dilataciones y contracciones alternativas envía la sangre por las arterias y venas, produciéndose de este modo una corriente continua.

Las arterias parten del corazón y se van ramificando más y más á medida que avanzan para distribuirse por las distintas partes del cuerpo.

La sangre sigue en las venas una dirección inversa á la que sigue en las arterias. Son numerosas lejos del corazón, pero poco á po-

co se van reuniendo para formar canales más gruesos que van á dar al corazón.

Las últimas ramificaciones de las arterias se unen con las extremidades de las venas, formando una serie no interrumpida de ca-

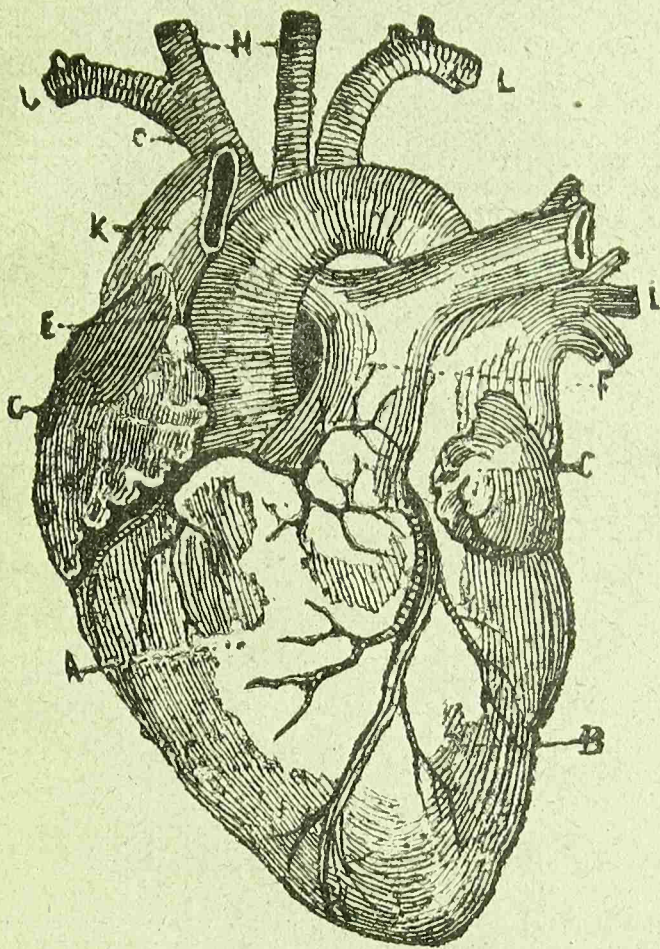


Fig. 12.—El corazón.

nales estrechos que reciben el nombre de *vasos capilares*.

El corazón se encuentra alojado entre los pulmones, en la cavidad del pecho llamada

tórax; su extremidad inferior se dirige un poco oblicuamente hacia la izquierda y hacia adelante, y su extremidad superior que da nacimiento á todos los vasos que comunican con su parte interior, está fija á las partes adyacentes, casi sobre la línea media del cuerpo. En el resto de su superficie el corazón está enteramente libre, y se halla protegido por una especie de doble saco membranoso, llamado *pericardio*.

Tiene el corazón la forma de un cono ó pirámide irregular, invertida, y su volumen es casi igual á la del puño.

El corazón tiene cuatro cavidades. Un grueso tabique vertical lo divide en dos mitades, y cada una de estas mitades se halla subdividida por un tabique transversal que forma dos cavidades superpuestas. Las cavidades superiores reciben el nombre de *aurículas*, y las inferiores de *ventrículos*. Las aurículas no comunican una con otra, ni los ventrículos uno con otro; pero cada aurícula comunica con su ventrículo correspondiente por medio de un orificio llamado *aurículo-ventricular*. Las cavidades del lado izquierdo contienen sangre arterial y las del derecho sangre venosa.

Se observa que las paredes de los ventrícu-

los son más gruesas que las de las aurículas, y la razón es explicable: las aurículas sólo tienen que enviar la sangre á sus ventrículos respectivos, mientras que los ventrículos tienen que enviarla á mayor distancia, ya sea á los pulmones, ya sea á otras partes del cuerpo.

Los vasos que deben transportar la sangre arterial en todos los órganos nacen del ventrículo izquierdo del corazón, de un solo tronco llamado *arteria aorta*, que sube por detrás del corazón y se inclina de derecha á izquierda en forma de cayado; después desciende verticalmente por delante de la columna vertebral hasta la parte inferior del vientre. La *aorta* emite en su trayecto numerosas ramificaciones, siendo las principales las arterias *carótidas* que distribuyen la sangre en la cabeza; las *subclavias* que riegan las extremidades superiores, donde toman sucesivamente los nombres de *humerales*, *radiales* y *cubitales*; la arteria *celíaca* que lleva el fluido sanguíneo al estómago, al hígado y al bazo; las arterias *renales* que van á los riñones; las *mesentéricas* que riegan los intestinos y las *ilíacas* que llevan la sangre á los miembros inferiores, tomando sucesivamente los nombres de *femorales*, *tibiales*, *peroneas* y *pediales*.

Las arterias constan de tres túnicas superpuestas: la interna, que es delgada y lisa y que es continuación de la membrana que tapiza interiormente el corazón, la media que es amarillenta y muy elástica, y la externa ó *celulosa*, formada de tejido celular muy denso.

En las venas no existe la túnica media, así es que una vena desprovista de sangre inmediatamente se aplasta, mientras que una arteria conserva su calibre aunque no contenga flúido sanguíneo.

Las venas que, como ya dije, comunican con las arterias mediante los vasos capilares, van á reunirse para formar dos grandes troncos que se abren en la aurícula derecha del corazón, y que han recibido el nombre de *venas cavas superior é inferior*.

Las venas de los intestinos presentan una particularidad notable en su marcha: el tronco formado por su reunión penetra en el hígado ramificándose, de manera que la sangre de esos órganos no vuelve al corazón sino después de haber circulado por un sistema particular de canales capilares, siguiendo después por unos vasos que se reúnen para ir á dar á la vena cava inferior. Esta porción

del aparato venoso se llama *sistema de la vena porta*.

El canal destinado á conducir la sangre venosa del corazón á los pulmones, se llama *arteria pulmonar*; nace en el ventrículo derecho y se divide en dos ramas que van á ramificarse en los pulmones.

Las venas pulmonares que vuelven la sangre de los pulmones al corazón, nacen en las últimas divisiones capilares de la arteria pulmonar, y formando cuatro troncos van á dar á la aurícula izquierda.

La sangre—el flúido nutricao—es el líquido que mantiene la vida de los órganos proporcionándoles los elementos necesarios para su conservación y desarrollo. La sangre es el manantial de todos los humores que se forman en el cuerpo, tales como la saliva, la orina, la bilis, las lágrimas, etc.

En el hombre la sangre es de un color rojo intenso y está formada de dos partes distintas: el *serum*, que es un líquido amarillento y transparente, y los *glóbulos de la sangre*, que son unos corpúsculos sólidos, regulares y de color rojo, que nadan en el flúido llamado *suero*. Hay también, aunque en mucha menor cantidad, unos glóbulos incoloros que se llaman *leucocitos*.

Tenemos que luchar tenazmente contra el alcoholismo 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. (1)

El alcohol penetra á la sangre, y á la larga altera á este flúido 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 con frecuencia *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 con el 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 influenciados por el alcohol.

Un vicio que debe atacarse en las escuelas primarias de niños es el del tabaco. El consu-

(1) Véase "Cuadros antialcohólicos" por el Dr. Eduardo Liceaga, edición de la casa Ch. Bouret.

mo del tabaco aumenta cada año, y es mayor el número de sus partidarios que el de sus detractores.

Si cualquier fumador se pone á reflexionar en las ventajas favorables que le hubiera podido proporcionar el dinero gastado en *humo*, no podría menos que deplorar la costumbre de fumar. Una persona que tiene el vicio de una manera moderada, gasta al año 25 pesos en tabaco, cantidad que podía mejor emplear en salir los domingos al campo á respirar el aire libre, después de haber permanecido toda la semana encerrado en el taller ó la oficina, respirando el aire insalubre de la ciudad.

Un hombre adulto, bien constituido, que fuma un cigarro ó un puro, *al aire libre*, después de comer, puede aún facilitar la digestión de los alimentos. Pero no es esto, desgraciadamente, lo que se hace. En general, los fumadores empiezan por serlo muy jóvenes, fuman en el interior de las habitaciones y—lo que es peor—fuman á cada rato. El peligro es entonces mayor, porque el aire que rodea al fumador se vicia por el humo, y entonces respira una dosis—que con el tiempo es considerable—de *nicotina*, *ácido cianhídrico* y óxido de carbono. Los dos primeros venenos están contenidos en las hojas del taba-

co y el tercero resulta de la combustión incompleta del tabaco.

Las primeras molestias que experimentan los fumadores precoces, son: dolor de cabeza, náuseas, vértigo y dolor de estómago.

El abuso habitual del tabaco es con frecuencia origen de modificaciones notables en la salud. El apetito disminuye y aun desaparece, no se digiere bien y la constipación es casi constante. Hay tos seca y frecuente,



Fig. 13.—Un fumador precoz.

dificultad para respirar, lo que demuestra la irritación de la faringe y de la laringe. No es raro que sobrevengan palpitaciones del corazón que puedan ser seguidas de un acceso de *angina de pecho*. Algunas veces la vista se altera notablemente. *Es muy malo fumar cuando se está leyendo, pues el hu-*

mo del tabaco irrita los ojos, que ya están fatigados por la lectura. Los grandes fumadores tienen con frecuencia los ojos enrojecidos por un ataque más ó menos grave de *conjuntivitis crónica*.

En los niños cuyos órganos están en vía de formación y de crecimiento, el uso del tabaco es *extraordinariamente nocivo*, así es que los padres de familia y los maestros deben prohibir á los niños que fumen, indicándoles los daños que el tabaco les puede causar. Ya no se trata nada más de una falta de respeto, se trata de un principio importantísimo de *Higiene*.

El hombre tiene necesidad de respirar, de nutrirse, de vestirse y de abrigarse; necesita poner en ejercicio y dar reposo, alternativamente, á sus sentidos, á sus miembros y á sus facultades intelectuales, y nadie que no obedezca fielmente las sabias prescripciones de la *Higiene* podrá conservarse en buena salud, condición esencial para una vida feliz.

—Julián, ¿cómo llama usted á la sensación que experimentamos después de algunas horas de no tomar alimento?

—Señorita, esa sensación se llama *hambre*,

y para poder vivir es necesario tomar alimentos sanos.

—¿A qué se debe que el aire de las ciudades sea impuro?

—A la aglomeración de personas que vician la atmósfera con su respiración, á la gran cantidad de polvo que se levanta con el tráfico, y al humo que se desprende de las chimeneas de las fábricas. De aquí la conveniencia de salir al campo siempre que sea posible. En el campo se respira un aire puro, y, además, se descansa del ruido y del bullido de las ciudades.

—¿Cómo define usted la circulación?

—La circulación es el fenómeno que consiste en el transporte de la sangre desde el aparato respiratorio á todos los órganos del cuerpo, y regreso de la sangre desde estos órganos al aparato de la respiración.

—¿Cuál es el centro del aparato circulatorio?

—El corazón.

—¿Cómo llama usted á los vasos por donde circula la sangre?

—Arterias y venas. Las arterias parten del corazón y se van ramificando más y más á medida que se alejan del corazón para distribuirse por las distintas partes del cuerpo.

—¿Dónde se encuentra alojado el corazón?

—Entre los dos pulmones, en la cavidad del pecho llamada *tórax*.

—¿Cuántas cavidades tiene el corazón?

—Cuatro: las dos superiores se llaman *aurículas*, y las dos inferiores se llaman *ventrículos*. Las aurículas no comunican entre sí, ni tampoco los ventrículos; pero cada aurícula comunica con su ventrículo correspondiente.

—¿Cuál es el líquido que mantiene la vida de los distintos órganos?

—La sangre, que en el hombre es de un color rojo intenso y está formado de dos partes distintas: el suero y los glóbulos. Estos son rojos y blancos, encontrándose los rojos en mayor cantidad.

—Muchas personas acostumbran tomar alcohol; ¿esta costumbre es benéfica ó perjudicial?

—Es muy perjudicial. El alcohol penetra á la sangre, y después de algún tiempo altera ese flúido que tan importante es para la vida. El corazón aumenta de volumen y se cubre de grasa; los latidos se vuelven sordos y el pulso irregular y débil. El alcohol que se aloja en el cerebro puede producir hemorragia cerebral.

—Muchas personas acostumbran fumar, y

algunas fuman con exageración; ¿qué dice usted de esta costumbre?

—Es también perjudicial, sobre todo si se adquiere el vicio desde la niñez. El aire de las habitaciones se vicia con el humo, por la producción de nicotina, ácido cianhídrico y óxido de carbono.

—¿El abuso del tabaco puede producir modificaciones en la salud?

—Sí, señorita. El apetito disminuye, no se digiere bien, la constipación es constante. Se padece de tos seca, se respira con trabajo, y la faringe y la laringe se irritan.

—¿Es conveniente fumar á la hora en que se está leyendo?

—Nó, señorita; el humo del tabaco irrita los ojos, que ya están fatigados por la lectura.

LECCION VI.

Observaciones y conversaciones por las que los niños aprendan que el armazón del cuerpo está hecho por los huesos, y que las coyunturas sirven para poner en relación los huesos y para que éstos puedan moverse; que se necesita cuidar de los huesos; que los niños que no se alimentan bien tienen los huesos débiles, y que el crecimiento se entorpece cuando se toman bebidas alcohólicas y cuando se fuma; que aprendan también que con los músculos se anda y se efectúan movimientos; que los músculos mueven á los huesos en las coyunturas, pero que para tener fuertes músculos se necesita alimentarse bien y ponerlos en ejercicio diario, y que el alcohol y el tabaco los relajan.

Mis queridos niños: En la clase de *Primer Año de Lecciones de Cosas, Seres y Fenómenos* hablamos algo relativo al esqueleto ó armazón del cuerpo, y en la clase de hoy vamos á recordar lo que estudiamos en el año escolar próximo pasado y á extender nuestros conocimientos en ese asunto.

Se da el nombre de *funciones de relación* á aquellas que sirven á los animales para ponerlos en comunicación con el mundo exterior. Dichas funciones comprenden: el *movimiento voluntario*, ó sea la facultad que posee el animal de trasladarse de un sitio á otro ó de cambiar la posición de cualquier parte de su cuerpo según sus deseos, y la *sensibilidad* que permite al animal darse cuenta de lo que le rodea, mediante órganos

capaces de apreciar las cualidades de los objetos exteriores.

Los órganos del movimiento son: el *esqueleto*, los *músculos* y el *sistema nervioso*. Es primero un órgano pasivo y los segundos son órganos activos.

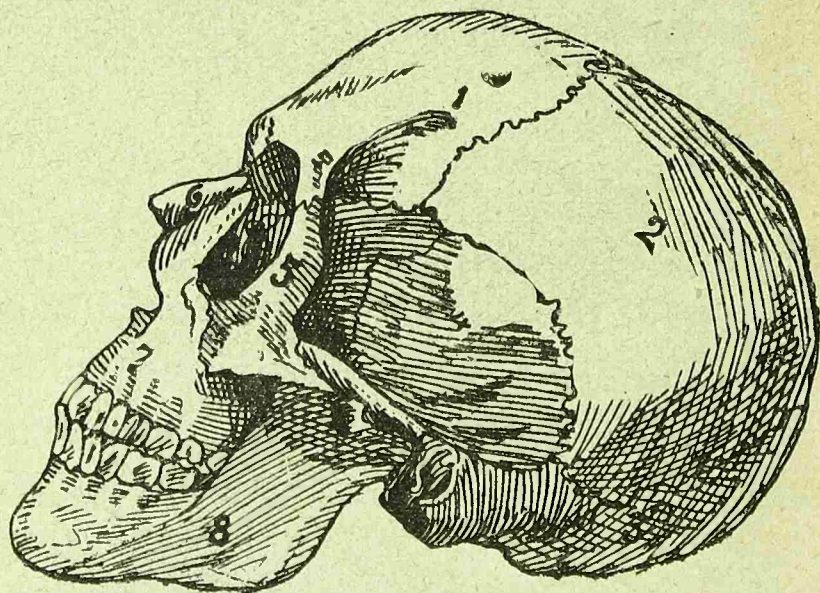


Fig. 14.—La cabeza.

Los huesos de que se compone el esqueleto están formados de una substancia cartilaginosa llamada *oséina*, y de fosfato y carbonato de cal.

El esqueleto se compone de *cabeza*, *tronco* y *extremidades*.

La cabeza tiene la forma de un esferoide prolongado de delante atrás y aplanado en los lados. Se divide en *cráneo* y *cara*. Los

huesos del cráneo son: el *frontal*, los *parietales*, los *temporales*, el *occipital*, el *esfenoides* y el *etmoides*. Los huesos de la cara son: los dos *maxilares superiores*, los *pómulos*, los *nasales*, los *unguis* ó *lagrimales*, los *palatinos*, los *cornetes* y el *vómer*.

En el tronco se distinguen, como ya dijimos al hablar de la respiración, la *columna vertebral*, las *costillas* y el *esternón*. La primera vértebra, de forma de anillo irregular, se llama *atlas*, y la segunda, de contorno casi triangular, recibe el nombre de *axis*.

Los miembros superiores son simétricos, entre sí, y se dividen en *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*. El hombro se compone de *clavícula* y *homo-plato*; el brazo lo forma un solo hueso: el *húmero*; el antebrazo presenta el *radio* al exterior, y el *cúbito* interiormente. El cúbito lleva en su extremidad superior una parte saliente ó apófisis, llamada *olécranon*, que es la que engendra el codo. La mano se divide en *carpo*, *metacarpo* y *dedos*: el prime-

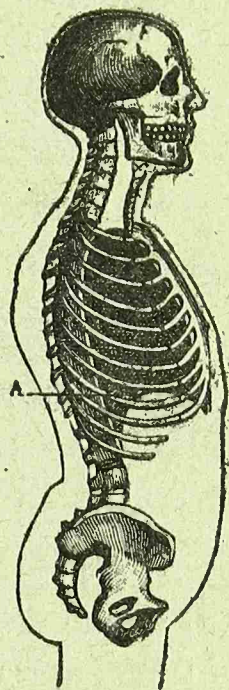


Fig. 15—La cabeza y el tronco.

ro con ocho huesecitos, el segundo formado por cinco, y los dedos por tres falanges, menos el pulgar que sólo tiene dos.



Fig. 16.—El antebrazo y la mano.

Los miembros inferiores se dividen en *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pie*. La cadera se compone del hueso *ilíaco*; el muslo no ofrece más que el *fémur*, que es el hueso más largo de todo el cuerpo; la pierna presenta tres huesos: la *tibia*, el *peroné*, y la *rótula* ó rodilla. El pie se divide en *tarso* (siete huesos), *metatarso* (cinco huesos) y *dedos*. Los dedos tienen tres falanges, menos el gordo que sólo tiene dos.

Los huesos de los niños pequeños no son duros y sólidos como los de los jóvenes y personas grandes, la prueba es que cuando se quiere poner en pie á un niño que apenas tiene algunos meses de nacido se siente que las piernitas se le doblan. Así es que no se debe tratar de que un niño ande desde muy chico porque se le deformarán las piernas. Los huesos, en la primera edad, son casi enteramente cartilagosos y la cantidad de materia mineral que contienen es insuficiente.

La leche constituye un alimento excelente

porque contiene todas las substancias necesarias para la salud y crecimiento de los niños, y las contiene bajo una forma tal que la absorción se facilita en alto grado.



Fig. 17.—Los primeros pasos.

En la escuela debe tenerse el mayor cuidado en que los niños y niñas adopten una actitud que, además de estar de acuerdo con las reglas de la buena educación, contribuya á conservar el esqueleto en su forma natural. No debe uno inclinarse al estar leyendo, sino conservar el cuerpo y la cabeza derechos, los brazos cerca del cuerpo y los pies recogidos.

Es de importancia, por lo tanto, que el tamaño de los muebles corresponda, hasta donde sea posible, con la estatura de los niños y niñas.



Fig. 18.— El cuerpo derecho y los pies recogidos.

Lo mismo en la estación vertical debe exigirse á los alumnos que estén muy derechos, con el pecho levantado, la barba recogida, los talones muy cerca uno de otro y separadas las puntas de los pies. Nada tan desagradable como ver á un niño que se para á leer

apoyándose en los muebles, en la pared ó en el pizarrón, ó introduciendo las manos en las bolsas ó apoyándolas en las caderas.

Muchos niños en lugar de tener el cuerpo muy derecho al leer y escribir, casi se acuestan sobre la papelera del colegio; de aquí resulta que poco tiempo después empiezan á *cargarse de hombros*. Otros niños se inclinan de un lado al estar sentados, lo que les produce una torsión de la columna vertebral, quedando una espalda más alta que la otra.

Los músculos son también órganos activos del movimiento, y constituyen lo que vulgarmente llamamos *carne* de los animales. Los músculos al contraerse hacen que se muevan los huesos, en cuyos extremos se unen aquellos por medio de unos cordones blanquecinos llamados *tendones*.

Las fibras musculares, bajo el influjo de la acción nerviosa ó de algunos excitantes, se acortan bruscamente, haciendo más gruesos y duros los haces que forman. Esto se observa muy bien en el músculo llamado *biceps*, que se inserta por un extremo en el omoplato y por otro en el radio. Cuando el biceps se contrae, la espalda sirve de punto fijo, y el antebrazo, arrastrado por el poder contráctil del músculo, se dobla sobre el brazo. Enton-

ces el biceps se hace más grueso y se endurece.

La fuerza con que un músculo se contrae, depende de su volumen, de la energía de la voluntad, y sobre todo, de la manera con que se inserta en el hueso.

Los músculos producen mucho calor al contraerse, y esta producción de calor crece con la extensión y con la rapidez de los movimientos que se ejecutan.

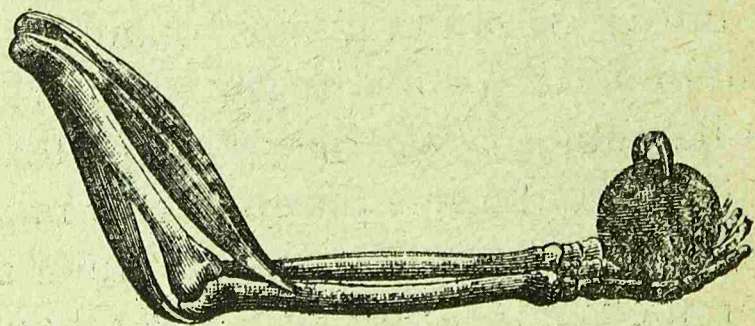


Fig. 19.—El músculo biceps.

Todo órgano que no trabaja se atrofia, y todo órgano que trabaja se desarrolla. Los ejercicios físicos tienden á poner en actividad el mayor número posible de músculos, debiendo hacer obrar *alternativamente* aquéllos cuya acción es opuesta, de manera que un grupo repose mientras el otro trabaja.

Los brazos del herrero adquieren un gran desarrollo, mientras que las piernas del ofici-

nista, que está la mayor parte del día sentado, se hacen muy delgadas. Los faquires de la India que, con objeto de mortificación religiosa, inmovilizan uno de sus brazos aplicándolo contra el pecho, llegan al extremo de no tener más que la piel aplicada sobre el hueso del brazo.

Los ejercicios pueden ser naturales, consistiendo en andar, correr, saltar, trepar á los árboles, remar, tirar el florete, montar á caballo; todos ellos aumentan la actividad de los pulmones, la fuerza y la resistencia vital.

Los ejercicios artificiales consisten en los actos de gimnasia con aparatos (trapezio, argollas, paralelas, etc.). Los ejercicios naturales ó artificiales deben ser proporcionados á la edad y á la fuerza de quien va á ejecutarlos.

El ejercicio al aire libre es *indispensable* para los niños, y por eso la ley previene frecuentes excursiones escolares. Un niño que no corre en el campo, que no juega, que no brinca, está pálido y anémico; está generalmente de mal humor, es huraño y de mal carácter. Ahora bien, no hay que creer que el ejercicio solamente conviene á los niños y á los jóvenes, es necesario en cualquiera edad, y aquél que no hace ejercicio por iner-

cia ó por pereza, acorta la duración de su existencia.

Un paseo de una ó dos horas diarias, cuando menos, es un ejercicio excelente que está al alcance de todos.

Nuestro cerebro trabaja constantemente, sea que estemos en reposo ó en actividad; en el cerebro se produce una verdadera combustión, y para ello es necesario que la sangre lleve bastante oxígeno á la masa cerebral. Si esto no sucede, el cerebro funciona mal. Si se permanece por largo tiempo en una pieza donde hay muchas personas, se siente la cabeza pesada, la atención se fatiga y la inteligencia se debilita. Es indispensable salir á respirar el aire libre para volver al estado normal.

Si después de haber comido mucho se permanece en un lugar estrecho, donde el aire está viciado por el humo del tabaco, se experimenta cierta pesadez en la cabeza y hasta torpeza para hablar; si el mal se prolonga, puede sobrevenir una *congestión cerebral*.

El abuso del alcohol produce una acción terrible en el cerebro, y no es raro ver en los alcohólicos, casos de *hemorragia cerebral*.

En las casas de locos, un veinte por ciento de los asilados son alcohólicos.

—Enrique, ¿á qué da usted el nombre de funciones de relación?

—A las que sirven á los animales para ponerse en comunicación con el mundo exterior.

—¿Qué es lo que comprenden dichas funciones?

—*El movimiento voluntario y la sensibilidad.*

—¿Cuáles son los órganos del movimiento?

—*El esqueleto, los músculos y el sistema nervioso.*

—De cuántas partes se compone el esqueleto?

—De tres: cabeza, tronco y extremidades.

—¿Cómo son los huesos en los primeros años de la vida?

—Los huesos en la primera edad, están casi enteramente formados por substancia cartilaginosa, así es que no se debe hacer que un niño ande desde muy pequeño porque se le deformarán las piernas.

—¿A qué se debe la excelencia de la leche como alimento de los niños?

—A que contiene todas las substancias necesarias para la salud y crecimiento de los niños, y esas substancias son de muy fácil absorción.

—¿Qué son los músculos?

—Los músculos son órganos activos del movimiento. Es lo que vulgarmente llamamos carne. Los músculos al contraerse hacen que se muevan los huesos, en cuyos extremos se unen aquellos por medio de unos cordones de color blanquecino, llamados *tendones*.

—¿De qué depende la fuerza con que un músculo se contrae?

—De su volumen, de la energía de la voluntad y de la manera como el músculo se inserta en el hueso.

—¿Qué le pasa á todo órgano que no trabaja?

—Todo órgano que no trabaja se atrofia, y todo órgano que trabaja se desarrolla. Los ejercicios físicos ponen en actividad á los músculos y contribuyen á su desarrollo.

—¿Qué efecto producen el alcohol y el tabaco sobre los músculos?

—Los relajan en lugar de tonificarlos, por lo tanto debemos huir de esos dos vicios que constituyen males muy graves: el alcoholismo y el tabaquismo.

FIN.

INDICE.

LECCIÓN PRIMERA.

Págs.

Se continuarán observando los animales que puedan ver los niños; se aprovecharán las oportunidades que se presenten para que conozcan lagartijas y para que observen la vida de las hormigas y de los gusanos de seda, como una introducción á la vida común de los insectos; se prepararán cajas que se dejarán al aire libre para que en ellas se observe la vida de los mismos insectos, y, si es posible, se hará que los niños cultiven las flores que esos insectos prefieren para alimentarse; se observará igualmente qué insectos son bellos, cuáles son comunes, cuáles útiles y cuáles, por las necesidades mismas de su vida, son dañinos para el hombre; se observarán mariposas, moscas, pulgas etc., y se enseñará á destruir los insectos que para el hombre sean nocivos; se seguirán haciendo observaciones de peces, sea en su medio natural ó en acuarios. Se llamará la atención de los alumnos en cuanto á que no está justificada ninguna mala pasión contra los animales dañinos, pues si éstos hacen daño, es sólo por que necesitan defenderse ó vivir á expensas de otros organismos.

LECCIÓN SEGUNDA.

Págs.

Ejercicios análogos á los del primer año, en macetas, en cajones ó en pequeños campos adscritos á la escuela; se procurará que los alumnos se den cuenta de la filtración del agua á través de la tierra, de la evaporación de la misma agua por el sol, del cambio de aspecto que presenta la superficie de la tierra bajo la influencia de la humedad ó de la sequedad, de la acción de la luz para dar color á las plantas y para asegurar y dirigir su crecimiento. 35

LECCIÓN TERCERA.

Observaciones y conversaciones por las que los niños se den cuenta de la *dispersión de las semillas* por los pájaros, las hormigas, los ganados, los perros, etc., explicando por qué algunas son viscosas y otras vagabundas; se hará que igualmente se den cuenta de la dispersión de las semillas transportadas por los vientos. — Observaciones y conversaciones análogas para que se hagan cargo de los medios más comunes de dispersión del polen. 43

LECCIÓN CUARTA.

Se procurará que los alumnos hagan dibujos, iluminación de láminas ó ejercicios de recorte de grabados que representen los animales familiares y las plantas que hayan observado desde el primer año. Se les invitará á que formen pequeñas colecciones de plantas é insectos y se les dirá que reunan los ejemplares semejantes, haciendo con ellos grupos y distribuyendo esos grupos en las estaciones del año, que se caracterizarán por las flores, frutas y fiestas especiales de cada localidad.

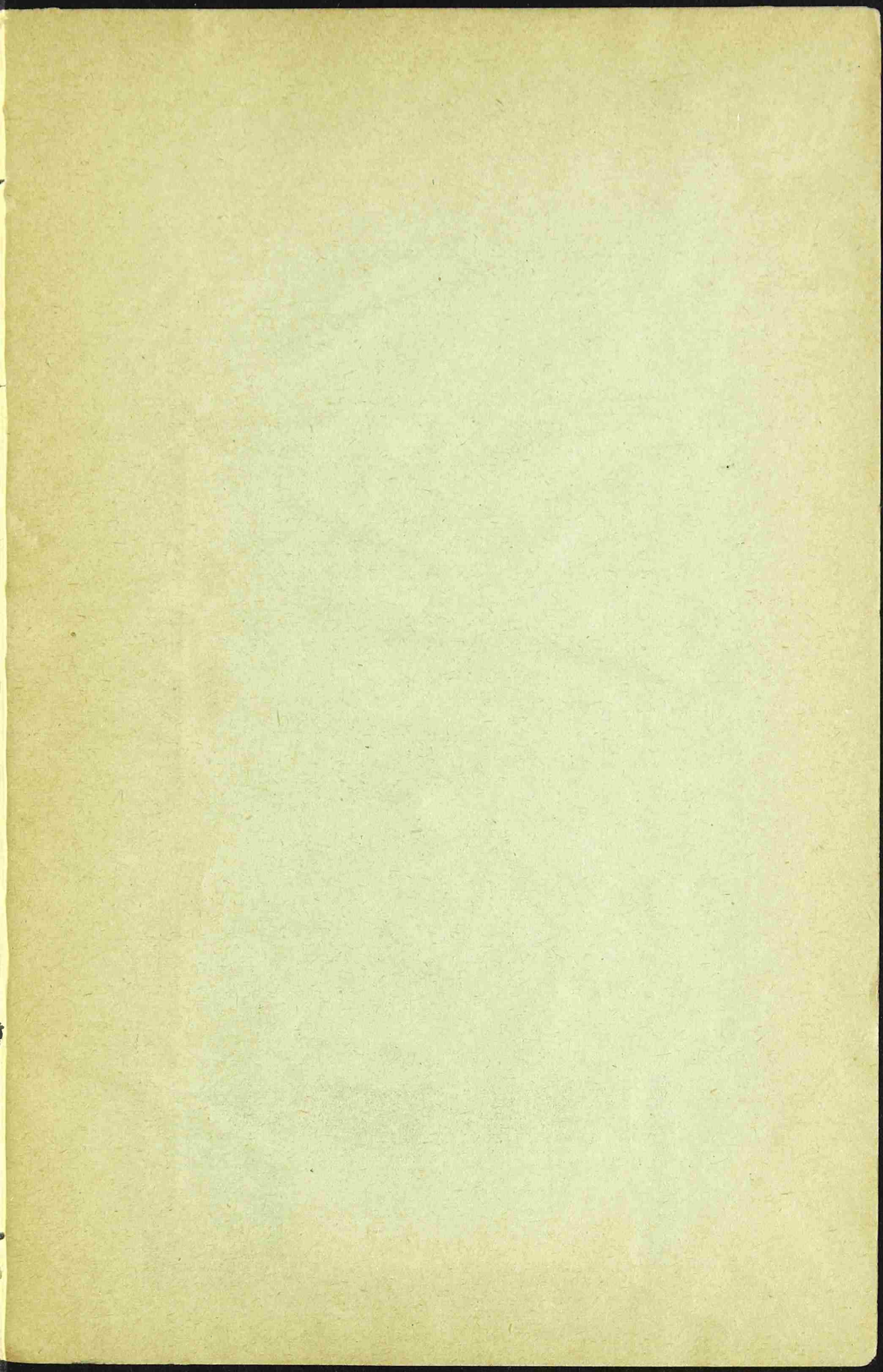
Se hará que los niños recolecten frutas y semillas durante la primavera, el estío y el otoño para que las planten en la primavera siguiente; que desequen y monten flores y hojas, anotando sus nombres vulgares y la fecha en que las hayan colectado..... 59

LECCIÓN QUINTA.

Observaciones y conversaciones por las que los niños aprendan que para tener sangre rica deben tomarse buenos alimentos; que para mantenerla pura se necesita hacer ejercicio al aire libre; que es preciso no envenenar la sangre con bebidas que contengan alcohol; que la sangre circula en el cuerpo por medio de los vasos sanguíneos y el corazón; que las bebidas alcohólicas dañan los vasos sanguíneos y el corazón, porque hacen cambiar los elementos de que están formados y los endurecen ó los modifican hasta que se perturban y dificultan sus movimientos; que la sangre se purifica por los pulmones; que éstos necesitan aire puro y respirar profundamente para mantenerse con salud, pero que se deterioran con el tabaco, el aire impuro y las bebidas alcohólicas 78

LECCIÓN SEXTA.

Observaciones y conversaciones por las que los niños aprendan que el armazón del cuerpo está hecho por los huesos, y que las coyunturas sirven para poner en relación los huesos y para que éstos puedan moverse; que se necesita cuidar de los huesos; que los niños que no se alimentan bien tienen los huesos débiles, y que el crecimiento se entorpece cuando se toman bebidas alcohólicas y cuando se fuma; que aprendan también que con los músculos se anda y se efectúan movimientos; que los músculos mueven á los huesos en las coyunturas, pero que para tener fuertes músculos se necesita alimentarse bien y ponerlos en ejercicio diario, y que el alcohol y el tabaco los relajan..... 93



LB1585 M6.2 L6.4



122803

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
AREA DE SERVICIOS DE BIBLIOTECA
Y DE APOYO ACADEMICO

JUN 30 1995

FECHA DE DEVOLUCION

*El lector se obliga a devolver este material antes del
vencimiento del préstamo señalado por el último sello.*

LIBRERIA DE LA VIUDA DE CH. BOURET.

AVENIDA DEL CINCO DE MAYO, 45.—MÉXICO, D. F.

Nuevos programas de Educación Primaria Elemental. Ley del 15 de Agosto de 1908, y Programas y Metodologías del 27 de Marzo de 1909.

OBRITAS PUBLICADAS POR EL PROF. LUIS G. LEON.

Lecciones acerca de las Cosas, los Seres y los Fenómenos, para el Primer año Elemental..\$	0 40
Elementos de Geografía é Instrucción Cívica, para el Primer año Elemental.....	0 40
Simples conversaciones relativas á Hidalgo, para el Primer año Elemental.....	0 40
Lecciones acerca de las Cosas, los Seres y los Fenómenos, para el Segundo año Elemental.....	0 40
Conversaciones relativas á Hidalgo y á Juárez, para el Segundo año Elemental.....	0 40

EN PRENSA:

Elementos de Geografía é Instrucción Cívica, para el Segundo año Elemental.....	0 40
---	------

Hay otros libros en preparación.

