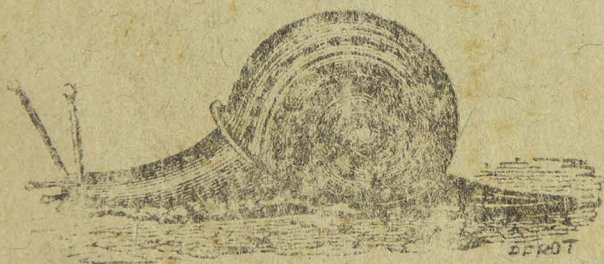


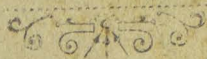
LUIS G. LEON

# HISTORIA NATURAL

PARA LOS NIÑOS



2ª EDICION.



LT  
LB1585  
M6  
L4.4  
1902

MÉXICO  
LIBRERIA DE CH. BOURET  
CALLE DE 15 DE MAYO NUM. 14

1902

122755

LT/LB1585/M6/L4.4/1902

Leon, Luis G.

Historia Natural

Para los Niños

FECHA	NOMBRE DEL LECTOR

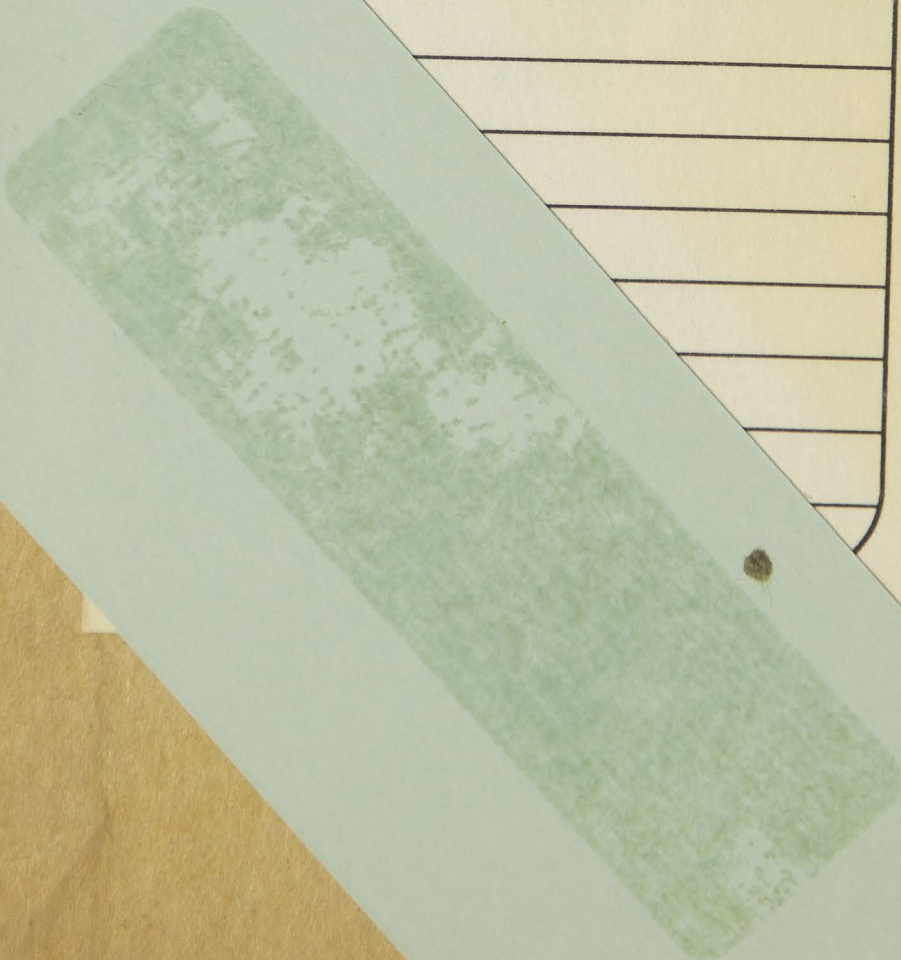
122755

LT/LB1585/M6/L4.4/1902

Leon, Luis G.

Historia Natural

Para los Niños

12-9-14

179 24  
28

4 95

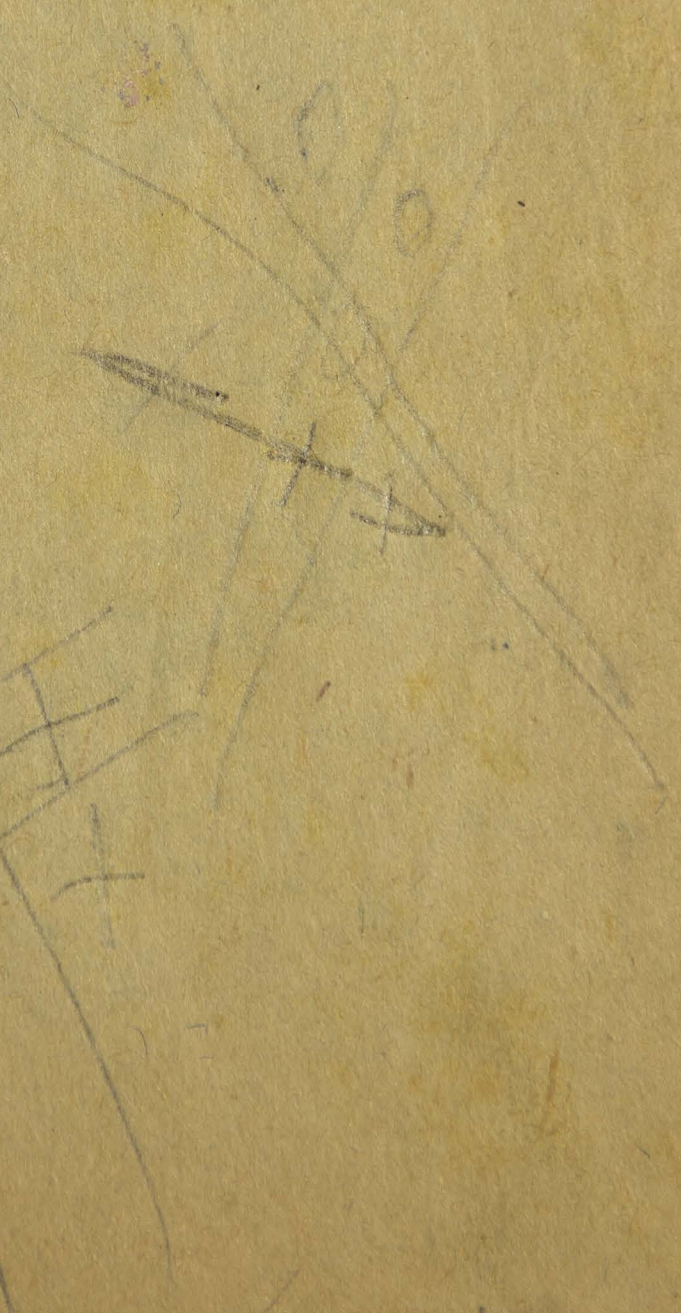
542

644

756

863

~~170~~



0  
0  
0



*Traves del volar*  
**HISTORIA NATURAL**

PARA LOS NIÑOS

POR EL PROFESOR

**LUIS G. LEON,**

Obra enteramente apropiada  
para las escuelas, está escrita en lenguaje sencillo y contiene  
numerosos grabados.

2.<sup>ª</sup> EDICION.



Precio del ejemplar: \$ 0.25.

MÉXICO  
LIBRERIA DE CH. BOURET.

CALLE DEL 5 DE MAYO NUM. 14.

1902

EN LA LIBRERIA DE CH. BOURET

---

LT

LBI585

MG

L 4.4

1902

Vendemos gabinetes completos de Historia Natural, así como colecciones de Mineralogía, herbarios y cajas con insectos.

Tenemos también excelentes microscopios para escuelas, preparaciones anatómicas, porta-objetos, cubre-objetos, etc., etc.

122755

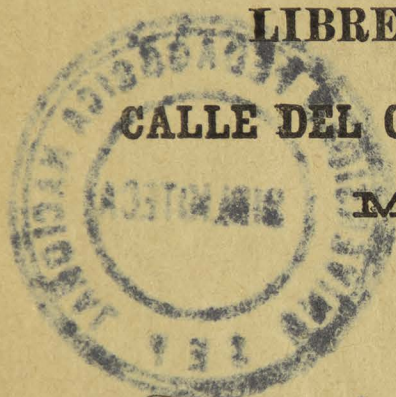
---


LIBRERIA DE CH. BOURET,

CALLE DEL CINCO DE MAYO NUMERO 14.

MEXICO, D. F.

---



 Esta es la única casa en México que cuenta con un surtido completo de material escolar.

---

OBRA NUEVA.

Tratado elemental de Geología

POR LUIS G. LEON.

PN 8-III-95

A la memoria del célebre naturalista

PROFESOR

D. ALFONSO HERRERA.







## PREFACIO DE LA PRIMERA EDICION.

---

La Historia Natural es una ciencia tan bella, su estudio presenta tantos atractivos, que nunca podrán quejarse los alumnos de que estas clases son áridas, sino que concurrirán á la Cátedra con el mismo alboroto con que concurrían al Gabinete de Física ó al Laboratorio de Química.

A propósito del gabinete de Historia Natural, diremos lo mismo que expresamos en nuestra obrita de *Química*: no hay que esperar á tener dinero para comprar un gabinete completo; comenzar á formarlo desde luego, hoy mismo, *no dejar las cosas para mañana*. Empezar á coleccionar plantas, insectos y minerales, teniendo cuidado de poner á cada ejemplar una nota, indicando el lugar en que se recogió, la fecha de la recolección, el nombre vulgar y el nombre técnico (si acaso se conoce) del ejemplar.

Es de todo punto necesario proveerse de un microscopio para esta clase de investigaciones, y de este asunto nos ocuparemos en un capítulo especial.

Téngase presente que al estudiar cualquiera de las ramas de la Historia Natural no hacemos más que recorrer las más hermosas páginas del voluminoso libro de la Naturaleza.

Observatorio de la Escuela Normal, México, Abril 19 de 1901.

LUIS G. LEÓN.



Dolores del Villar y Madrid  
Mars 1875

## ZOOLOGIA.



### CAPÍTULO I.

#### NOCIONES PRELIMINARES.

SUMARIO.—Los tres reinos.—El hombre y sus funciones. — Las funciones de nutrición y las funciones de relación.

Todos los cuerpos que existen en la Naturaleza pueden ser distribuidos en tres grandes grupos, que se llaman *reinos*: el *reino animal*, el *reino vegetal* y el *reino mineral*.

La *Historia Natural* se divide en tres ramas, cada una de las cuales corresponde á un reino: la *Zoología* trata de los animales, la *Botánica* se ocupa de los vegetales y la *Mineralogía* estudia los minerales.

Los animales y los vegetales son *seres vivos*, y los minerales son *cuerpos brutos* ó *inanimados*.

Hay un conjunto de caracteres bien claros que permite distinguir á los seres vivos:

1º *Se nutren*, es decir, toman del mundo exterior alimentos que transforman en su propia substancia.

2° *Se desarrollan*, es decir, nacen, crecen, llegan al estado adulto, envejecen y al fin mueren.

3° *Se reproducen*, es decir, dan nacimiento á pequeños seres semejantes á ellos.

Estos tres caracteres son comunes á todos los seres vivos y faltan por completo en los cuerpos brutos.

Entre los seres vivos, los animales y los vegetales se distinguen entre sí por los dos caracteres siguientes:

1° Los animales son seres dotados de *sensibilidad* y de *movimiento voluntario*; los vegetales carecen de sensibilidad y de movimiento voluntario.

2° Los vegetales están generalmente coloridos de verde por una substancia llamada clorofila, cuya presencia tiene una importancia capital en la nutrición de las plantas. Los animales están desprovistos de clorofila.

Más tarde veremos que hay, sin embargo, algunas plantas desprovistas de clorofila, y que, por lo tanto, no presentan la coloración verde; ejemplo: los hongos.

El cuerpo de un animal se divide en *órganos*, cada uno de los cuales efectúa un *acto*. Un conjunto de actos que contribuyen á un mismo objeto constituye una *función*; y la reunión de *órganos* que verifica una función se llama *aparato*.

El estudio de la Zoología comprende varias ramas, pero consideraremos como muy esenciales: la *Anatomía* y la *Fisiología*.

La *Anatomía* estudia en su forma y estructura las diversas partes que constituyen el cuerpo de un animal; es, pues, el estudio de los *órganos* y de los aparatos.

La *Fisiología* estudia el papel desempeñado por cada uno de esos *órganos* y su utilidad para la vida del animal; es el estudio de los actos y las funciones.

#### EL HOMBRE.

Tomaremos como tipo al hombre para el estudio de los distintos *órganos* y funciones.

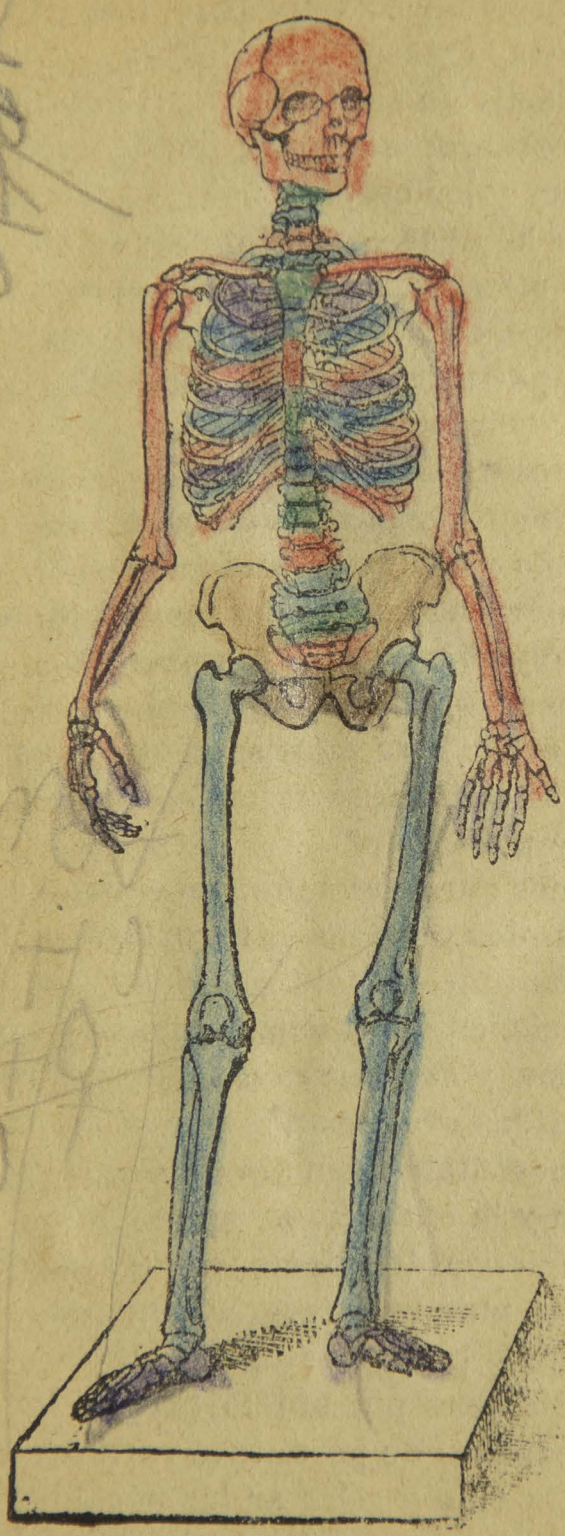


Fig. 1. El esqueleto humano.

El cuerpo del hombre se divide en tres partes: la cabeza, el tronco y las extremidades.

La cabeza se divide en dos partes: el cráneo, donde está alojado el cerebro; y la cara, donde está la boca, los ojos, las narices y las orejas.

El tronco es la parte central donde se alojan numerosos órganos ó *visceras*, tales como el corazón, los pulmones, el estómago, etc. La cavidad general está dividida en dos partes, por un músculo colocado horizontalmente, llamado *diafragma*.

Hay dos pares de miembros. Los miembros superiores se unen al tronco por la *espalda* y se dividen en *brazo*, *antebrazo*, *puño* y *mano*. Los miembros inferiores ligados al tronco por los ilíacos comprenden el *muslo*, la *pierna*, el *empeine* y el *pie*.

El esqueleto está formado por los huesos: partes duras y resistentes sobre las cuales se apoyan las partes blandas que dan al cuerpo su forma y que están cubiertas exteriormente por la piel.

Las funciones que se efectúan en el hombre pueden ser clasificadas en dos grandes categorías: las funciones de *nutrición* y las funciones de *relación*.

1º Las funciones de nutrición tienen por objeto conservar la forma y estructura del cuerpo, reparando sin cesar las pérdidas ocasionadas por la verificación de las manifestaciones vitales. Son: la digestión, la respiración, la circulación y la excreción.

2º Las funciones de relación ponen al organismo en relación con el mundo exterior. Son: la locomoción y la sensibilidad.

La digestión tiene por objeto proporcionar al cuerpo sustancias capaces de permitirle verificar el trabajo necesario para la vida y reparar las pérdidas efectuadas á cada instante por el organismo vivo. Con este objeto tomamos alimentos que introducimos en nuestro aparato digestivo, donde se transforman de modo que puedan ser

asimilados. El aparato digestivo comprende: la *boca*, la *faringe*, el *esófago*, el *estómago*, el *intestino delgado* y el *intestino grueso*; siendo anexos muy importantes las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

Los alimentos, una vez masticados y cubiertos de saliva, forman el bolo alimenticio; en el estómago se transforman en una pasta gris llamada *quimo*, y en el intestino delgado se convierten en un líquido blanquecino llamado *quilo*; allí es donde se verifica la absorción.

La función de la circulación consiste en el desalojamiento continuo, á través del cuerpo, de un líquido especial llamado sangre, la que camina por el interior de un sistema de canales enteramente cerrados, cuyo conjunto constituyen el aparato circulatorio. Comprende cuatro partes:

1° El *corazón*, órgano central cuyas contracciones lanzan la sangre al resto del aparato y la hacen circular constantemente.

2° Las *arterias*, vasos que llevan la sangre del corazón á los órganos.

3° Los *capilares*, vasos sumamente finos, que siguen inmediatamente después de las arterias, y que se encuentran en todos los órganos del cuerpo.

4° Las *venas*, vasos que siguen de los capilares y que llevan la sangre de los órganos al corazón.

La *respiración* es una función doble, puesto que proporciona al cuerpo un alimento gaseoso, el *oxígeno*, indispensable para la vida y lo desembaraza del ácido carbónico.

El aparato respiratorio comprende dos partes:

1° Dos sacos huecos, los *pulmones*; 2° Un sistema de conductos, las vías respiratorias, que llevan el aire al interior de los pulmones: comprende las *fosas nasales*, la *faringe*, la *laringe*, la *traquearteria* y los *bronquios*.

Los pulmones son dos órganos de color gris colocados en el tórax, uno á la derecha y otro á la izquierda, á cada lado del corazón.

Las fosas nasales son dos y se hallan separadas por un tabique vertical. El aire penetra por las aberturas de la nariz y pasa á la faringe.

La faringe comunica á la vez con la boca y con las fosas nasales, así es que el aire puede penetrar á los pulmones tanto por las narices como por la boca; pero las fosas nasales son la vía normal para la introducción del aire. En invierno principalmente, se debe tener cuidado de respirar por la nariz más bien que por la boca: el aire frío al pasar por las fosas nasales, cuyas paredes están replegadas y son ricas en vasos sanguíneos, se calienta antes de llegar á los pulmones.

La laringe es el órgano productor de la voz y forma la parte superior de la traquearteria.

La traquearteria es un conducto vertical de unos doce centímetros de largo, redondeado en la parte anterior y aplanado en la posterior; en la parte inferior la traquearteria se divide en dos conductos cilíndricos llamados *bronquios*, cada uno de los cuales va á dar á un pulmón.

El fenómeno de la respiración comprende dos fenómenos: la *inspiración* (entrada del aire) y la *expiración* (salida del aire).

La función de la excreción tiene por objeto desembarazar al cuerpo de los productos de desecho que resultan de la nutrición y que siendo inútiles al organismo su acumulación sería nociva.

Los órganos de la excreción han recibido el nombre de glándulas.

El aparato de la locomoción lo forman los huesos, los músculos y los tendones.

Los órganos de los sentidos, colocados en la superficie del cuerpo, están encargados de recibir las impresiones de los agentes exteriores, tales como el sonido, luz, calor, etc., y conducirlas por medio de nervios especiales hasta el cerebro, donde se transforman en sensaciones.



Los sentidos en el hombre son cinco: *el tacto, el gusto, el olfato, el oído y la vista*, á los que corresponden como órganos la piel, la lengua, la nariz, la oreja y el ojo.

El sistema nervioso del hombre comprende dos clases de órganos:

1º Los *centros nerviosos*, que son la parte esencial del sistema.

2º Los *nervios*, encargados de poner á los centros nerviosos en relación con los órganos del cuerpo.

Los *centros nerviosos* comprenden la médula espinal, contenida en el canal de la columna vertebral y el cerebro alojado en la cavidad craneana.

Los nervios son cordones blanquecinos que parten de los centros nerviosos y que van á dar á los distintos órganos del cuerpo.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los Reinos de la Naturaleza?—¿En cuántas partes se divide la Historia Natural?—¿Qué diferencias esenciales existen entre los seres vivos y los cuerpos brutos?—¿Y entre los vegetales y los animales?—¿Qué objeto tienen las funciones de nutrición?—¿Y las de relación?

#### Explicaciones del Profesor.

Importancia de la Historia Natural.—Movimientos de algunas plantas.—La inteligencia del hombre y de los animales.—Las funciones de la vida.—Necesidad de observar una higiene absoluta.—Las funciones del cerebro.

## CAPITULO II.

### PRINCIPIOS DE CLASIFICACIÓN.

SUMARIO.—Necesidad de clasificar.—Las especies y los géneros.  
—Las familias y los órdenes.—Las clases y los tipos.

Los individuos que forman el reino animal son innumerables; para poder hacer fácilmente su estudio y obtener utilidad es necesario *clasificarlos*, es decir, repartirlos según sus caracteres de semejanza, en cierto número de grupos, que se reúnen á su vez para formar otros grupos más y más importantes.

Todos los animales que se parecen entre sí y que se asemejan á sus padres y á sus descendientes, pertenecen á una misma *especie*; así es que todos los Perros forman una especie, todos los Caballos forman una especie.

Algunas veces la especie se subdivide en razas, las que difieren entre sí por caracteres poco salientes. Por ejemplo: todos los hombres que pertenecen á una misma especie, pueden ser repartidos en varias razas: raza blanca, raza amarilla, raza negra, etc.

Las especies que se parecen más unas á otras forman un género. Por ejemplo: el Asno y el Caballo, que pertenecen á especies diferentes, se reúnen en un mismo *género*.

El gato, el león, el tigre, la pantera, son cuatro especies de un solo y mismo género.

La reunión de géneros semejantes forman una *familia*. Varias familias que tengan caracteres semejantes forman un *orden*, varios órdenes una *clase*, y varias clases un tipo. Algunas veces los tipos se subdividen en sub-tipos.

Las clasificaciones pueden hacerse por *método* y por

*sistema*. Se hacen por sistema cuando únicamente se fija la atención en uno solo de los caracteres de semejanza, y se hacen por método cuando se aprecia el mayor número posible de puntos de similaridad. A primera vista se comprende que si la clasificación por *sistema* es más sencilla, la clasificación por *método* es más adecuada, más natural y sobre todo más científica.

Cuvier, el gran naturalista, dividió á los animales en cuatro tipos, que son:

Vertebrados,  
Articulados,  
Moluscos, y  
Radiados ó zoófitos.

Los vertebrados (ejemplo, el perro) están caracterizados por tener esqueleto interior, formado de huesos ó de cartilagos articulados entre sí, y cuya parte principal la constituye una columna vertebral formada por unos anillos llamados *vértebras*, dispuestos en serie unos encima de otros.

El sistema nervioso está constituido por un cerebro alojado en el cráneo y una médula espinal encerrada en el canal de la columna vertebral. La sangre es roja y circula en un aparato formado por arterias, capilares, venas y corazón.

Los articulados, como el gusano de seda, tienen el cuerpo formado por anillos llamados *metameros*, que constituyen una especie de esqueleto exterior. Su sistema nervioso se compone sencillamente de dos cordones alargados con abultamientos ó ganglios, y en algunos articulados se reduce á un simple collar que abraza el esófago, partiendo de ese collar ramificaciones que se extienden por todo el cuerpo. Unos articulados respiran por *tráqueas* y otros por *sacos pulmonares*. En algunos la respiración es cutánea. El aparato de la circulación varía mucho en estos animales y su sangre es blanca por lo general, aunque en algunos es rosada ó verdosa.

Los sentidos están poco desarrollados en estos animales.



Fig. 2. El perro es un vertebrado.

La mayor parte de los articulados llevan en la parte anterior de la cabeza unos órganos especiales llamados

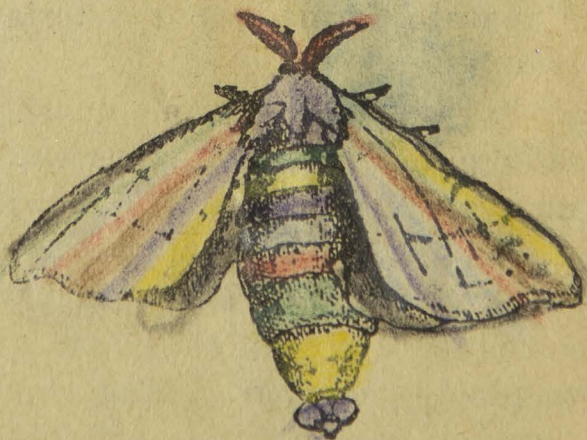


Fig. 3 El gusano de seda es un articulado.

*antenas*, y los cuales son órganos olfatorios, según unos naturalistas, y órganos táctiles según otros.

Los moluscos como el *caracol* carecen de extremidades articuladas y su cuerpo está revestido de una piel blanda y contráctil. Unos moluscos están protegidos por una concha y se llaman testáceos, y otros carecen de ella



Fig. 4. El caracol es un molusco.

y se llaman *desnudos*. Los moluscos son animales ovíparos.

Los radiados, como la *estrella de mar*, son animales que forman los primeros peldaños de la escala animal y cuya organización es muy variada.

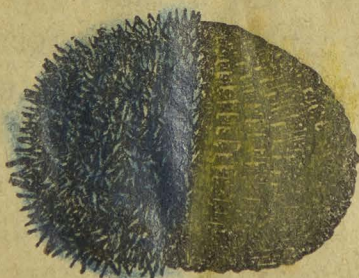


Fig. 5. El erizo de mar es un radiado.

Los órganos de la circulación y de la respiración son rudimentarios.

Casi todos estos animales son ovíparos; pero algunos se propagan por *fisiparidad* ó sea división del individuo, en muchas partes que van á constituir cada una un animal completo. Casi todos los radiados son fosforescentes.

Los Vertebrados forman cinco clases:

Mamíferos, Aves, Reptiles, Batracios y Peces.

## CUESTIONARIO.

¿Qué se entiende por clasificar?—¿Cómo se forman las especies y los géneros?—¿Cómo dividió Cuvier á los animales?—¿Cuáles son los caracteres de cada tipo?

## Explicaciones del Profesor.

Importancia de la clasificación.—Datos biográficos [de Cuvier, Linneo y Darwin.—Repartición de los animales en la superficie del globo.

## CAPÍTULO III.

## LOS VERTEBRADOS.—MAMÍFEROS.

SUMARIO.—Los mamíferos unguiculados.—Los ungulados.—Los homodontes.—Los pisciformes.—Los marsupiales.—Los ovíparos.

Los mamíferos son así llamados porque en su tierna edad se alimentan con la leche materna.

Los mamíferos tienen generalmente la piel cubierta de pelos, que sirven para conservar el calor del cuerpo. Si son estos pelos muy duros y rígidos se llaman *púas*, como en el puerco espín; si no son tan gruesas y resistentes, se llaman *cerdas*; las *crines* son menos gruesas, la lana es una especie de pelo fino ondulado en todos sentidos. Los pelos unidos y soldados entre sí forman las escamas que cubren á algunos animales, como se ve en el armadillo.

Algunos mamíferos tienen la piel desnuda. Las extremidades son siempre cuatro, excepto en los cetáceos, y varía su disposición según las necesidades del animal.

Los mamíferos se dividen en 16 órdenes que se pueden reunir en 6 grupos:

A. *Mamíferos unguiculados*.—I. Bimanos.—II. Gua-

drumanos.—III. Carnívoros.—IV. Pinípedos.—V. Insectívoros.—VI. Quirópteros.—VII. Roedores.

B. *Mamíferos unguilados*.—VIII. Proboscídeos.—IX. Jumentados.—X. Porcinos.—XI. Rumiantes.

C. *Mamíferos homodontes*.—XII. Desdentados.

D. *Mamíferos pisciformes*.—XIII. Cetáceos.—XIV. Sirenidos.

E. *Mamíferos marsupiales*.—XV. Marsupiales.

F. *Mamíferos ovíparos*.—XVI. Monotremas.

Los mamíferos unguiculados tienen los dedos terminados por uñas ó garras.

I. *Bimanos*.—Los Bimanos tienen sus miembros posteriores destinados para la locomoción, los anteriores únicamente para la prehensión y el tacto. El único género y la única especie los forma el hombre; pero en los distintos individuos se observan diferencias de color, lo que ha hecho que se formen las variedades ó razas siguientes:

Caucásica ó blanca.

Mongólica ó amarilla.

Etiópica ó negra.

Americana ó cobriza.

II. *Cuadrumanos*.—Como su nombre lo indica, estos animales tienen cuatro manos, es decir, los miembros posteriores están organizados como los anteriores, para la prehensión, teniendo el dedo pulgar opuesto á los otros dedos.

Hay dos clases de cuadrumanos: los *monos* y los *lemurídeos* ó *makis*. Los monos son muy ágiles; ayudados de su cola pueden suspenderse de las ramas de los árboles, balancearse en el aire y atrapar su presa brincando de un árbol á otro. Con excepción de la cara y las palmas de las manos, todo el cuerpo lo tienen cubierto de un pelo largo y sedoso. Son animales frugívoros.

Los monos forman dos grandes familias: los del antiguo continente y los del nuevo continente.

Los primeros no tienen cola, y si la tienen está poco desarrollada y no es prehensil. Hay entre ellos unos que por parecerse mucho al hombre se llaman *antropomorfos*, y entre ellos citaré el Chimpancé (*hombre de los bosques*), que marcha casi verticalmente, ayudándose con un



Fig. 6 El Orangután es un mono del antiguo continente.

bastón, el Gorila y el Orangután (*hombre de las selvas*). Los Macacos tienen el pelo muy fino y de color sepia.

Los monos del antiguo continente presentan la particularidad de tener el cerebro más desarrollado en la primera edad, embruteciéndose con el crecimiento.

Los monos del nuevo continente tiene la cola larga y



prehensil, y les sirve como una quinta mano. Tienen las uñas en forma de garras.

Mencionaré entre ellos los *Ateles* ó *monos arañas*, los *Titis* y los monos gritadores, llamados así porque lanzan gritos que ensordecen.

Los Lemurideos ó Makis tienen el hocico muy prominente, el cuerpo delgado y revestido de pelo lanudo. Se alimentan de frutos é insectos. Los principales son los *Ayes-Ayes* y el *Galeopiteco* ó *Mono gato*.

III. *Carnívoros*.—Comprende este grupo á los animales más feroces; se alimentan con carne de otros animales, tienen las uñas en forma de garras, y su olfato está muy desarrollado.



Fig. 7. El león es un carnívoro digitigrado.

Los carnívoros ó carnívoros forman dos familias: los *digitígrados*, que andan apoyándose en el extremo de los dedos, y los *plantígrados*, que apoyan toda la planta para andar.

Entre los primeros están el León, el Tigre, la Pantera,

el Gato, el Perro, la Hiena, el Armiño; y entre los segundos, el Oso Blanco, el Oso Pardo, el Tejón, etc.

El león ha merecido por su fuerza, hermosura é intrepidez el nombre de *rey* de los animales. Es originario de Africa y Asia.

El león puede llegar á tener una longitud de dos metros, sin contar la cola, cuya longitud iguala á la del cuerpo, y termina con una orla de crines negruzcas armada de una especie de garra.



Fig. 8. La morsa es un pinípedo.

La *leona* es algo menor que el león y no tiene melena; es tan feroz y tan intrépida como el macho, sobre todo cuando está criando los leoncillos.

IV. *Pinípedos*.—Estos animales viven en el mar. Sus extremidades, cortas y palmeadas, les sirven de remos, así es que nadan con gran agilidad, pero les es difícil moverse sobre la tierra. Casi todos son carnívoros.

Existen dos familias de pinípedos (ó anfibios, como los llamaba Cuvier): las *focas* y las *morsas*.

Las focas tienen el cuerpo largo, y el hocico se parece

al del perro. Son animales mansos, inteligentes y susceptibles de educación. Aprenden á saludar con la cabeza y con la voz, acuden cuando se les llama, pues conocen la voz de su amo; las foquitas reconocen á su madre entre muchas focas.

Estos animales se alimentan con peces, y sus pieles y grasas tienen gran estimación en el comercio.

Las morsas difieren de las focas por dos grandes defensas que llevan en la mandíbula superior, y que les sirven para arrastrarse por el suelo.

Se alimentan de moluscos y plantas marinas.



Fig. 9. El erizo es un insectívoro.

V. *Insectívoros*.—Animales de dentición completa y molares erizados de puntas, tienen gruesas uñas que les sirven para cavar la tierra. Se alimentan de insectos y larvas. Ejemplos: la *Musaraña*, que es muy ágil y ligero, y que también se alimentan de frutas y ratones; el *Erizo*, cuyo cuerpo se halla cubierta de púas; el *Topo*, célebre por las complicadas galerías subterráneas que abre, y que, si bien causa por esto perjuicios á la agricultura, en cambio limpia los campos de insectos dañinos y otros animalillos perjudiciales á las plantas; su piel, de color pardo obscuro y aterciopelado, se usaba en otro tiempo para curtirla.

Los insectívoros comen frutas, raíces, abejorros, gusanos y otros insectos. Habitan en los troncos de los árbo-

les viejos, en las hendiduras de las peñas, y sobre todo en los montones de piedras. Permanecen en sus madrigueras durante el día, y salen por la noche á recorrer lentamente las inmediaciones. Comen poco y pueden pasar mucho tiempo sin alimento, como pasan, en efecto, todo el invierno, entregados á un sueño continuo.

VI. *Quirópteros*.—El carácter principal de los quirópteros consiste en tener una membrana que une sus miembros, sirviéndoles para volar. De las manos solamente les queda libre el dedo pulgar, que termina en un garfio.

Son animales nocturnos. Forman dos tribus: los quirópteros insectívoros ó *murciélagos*, y los quirópteros frugívoros ó *rusetas*.

A la primera tribu pertenecen el *Orejudo*, el *Vespertión murido*, que vive en los campos, el *Noctulio*, que anida en las cavidades de los árboles grandes y frondosos, y el *Vampiro*.

A la segunda tribu pertenecen los rusetas.

Es el murciélago un animal de singular estructura, que revolotea por los aires á la caída de la tarde, y al que puede considerarse como la gradación intermedia entre los cuadrúpedos y las aves, pues no es perfectamente cuadrúpedo ni mucho menos ave. La especie de alas que le sostienen en el aire no son sino unas largas membranas que separan las prolongadas uñas de sus pies delanteros; y estas membranas, que no están vestidas de pelo ni de pluma, se reúnen á la piel y envuelven al mismo tiempo las piernas y aun la cola del murciélago. La cabeza de estos animales tiene deformidades muy extrañas; en algunas especies, la nariz es apenas visible, y los ojos, hundidos junto á la cuenca de la oreja, se confunden con los carrillos: en otras las orejas son tan largas como el cuerpo, ó bien la cara está aplastada á manera de herradura, y la nariz cubierta con una especie de cresta. El murciélago es vivíparo, esto es, nace vivo y no sale de huevo. Pasa el invierno sin comer, vive en el verano de mosco-

nes, mosquitos, mariposas diurnas ó nocturnas, que coge volando, y también come carne.

VII. *Roedores*.—Los roedores tienen su sistema dentario organizado de tal manera que roen con gran facilidad la madera, las cortezas, las raíces, etc. Sus dientes no tienen esmalte por detrás, de manera que siempre los tienen tallados á bisel. Unos roedores, como las ratas y el castor, tienen las clavículas muy desarrolladas, y otros, como la liebre y el conejo, carecen de dichos huesos ó los



Fig. 10. La liebre es un mamífero roedor.

poseen rudimentarios, lo que les permite correr y saltar con gran facilidad.

Los roedores causan grandes perjuicios á la agricultura; pero tienen como terribles enemigos á los buhos y á las lechuzas.

Debe recomendarse eficazmente á los labradores, que no destruyan los buhos ni las lechuzas que habitan cerca de sus campos, porque estas aves son enemigas encarnizadas de las ratas, topes y demás roedores campesinos. Son acaso más útiles que los gatos.

La *liebre*, que se distingue fácilmente del conejo por

sus largas orejas y su pelaje leonado, no vive en madrigueras como el primero. Su carne es más sabrosa que la del conejo, y su pelo se fieltra muy bien y sirve para hacer sombreros.

El castor es notable por la industria con que construye su habitación á la orilla de los lagos y de los ríos. En la América del Norte, en el Canadá y en el Norte de Asia, se reúnen los castores en grandes sociedades y construyen verdaderas poblaciones. Con sus dientes cortan los tiernos arbolillos, les despojan de sus ramas y corteza, que les sirve de alimento, meten los troncos en el álveo del río, y luego, con su ancha cola, que hace las veces de cuchara de albañil, amasan la tierra arcillosa con que cubren este primer armazón. Levantan así unas chozas de 2 á 3 metros de altura, compuestas de un almacén inferior, donde meten sus provisiones de cortezas y retoños de árboles, y de un piso superior que les sirve de habitación. Cada choza está ordinariamente ocupada por tres ó cuatro parejas; no es raro ver aldeas de un centenar de chozas.

Los mamíferos unguilados son aquellos que tienen las extremidades de los dedos rodeados de una pezuña, en lugar de tener garras ó uñas como los unguiculados.

VIII. *Proboscidianos*.—Este orden no comprende más que los elefantes. Son animales de gran talla, su cuerpo está cubierto con una piel dura y tosca, apenas provista de pelos.

Este animal formado con tan poca elegancia, ha recibido de la Naturaleza un presente mucho más apreciable que la hermosura, cual es la inteligencia y la destreza. Esa nariz tan larga y flexible, es propiamente una mano que le hace los mayores servicios. Con esa nariz ó trompa, que así se llama esa parte de su cuerpo, acude á todas sus necesidades: recoge del suelo la moneda más pequeña, coge yerbas y flores, y las escoge una por una, desata las cuerdas, abre y cierra las puertas, destapa las

botellas, lleva fardos pesados y hace casi todo lo que pudiéramos hacer nosotros con el auxilio de los dedos. Según su conformación, le era absolutamente necesaria. Este animal, no teniendo, por decirlo así, cuello, no puede bajar la cabeza, y se moriría de hambre si no tuviese la trompa para coger el alimento y llevárselo á la boca. Cuando tiene sed, llena de agua la trompa, y bebe en seguida como si vaciase una botella. Se alimenta de yerbas, hojas, frutas, ramas tiernas y granos, y come cerca de ciento cincuenta libras de yerba cada día.

También son notables en el elefante las dos defensas que les salen de la boca á cada lado de la trompa; éstas tienen una ligera curvatura, y terminan en punta como unos grandes cuernos. Estas defensas son unas armas terribles, con las cuales aterra á los más fieros y valientes animales; le sirven también para arrancar los árboles de raíz. Son de marfil, pesan hasta cien libras cada una, y forman la materia de un comercio considerable.

IX. *Jumentados*.—Los jumentados tienen un número impar de dedos (tres ó uno). Los jumentados comprenden la familia de los rinocerontes, la de los tapires y la de los equidos. El tipo de esta última familia es el caballo.

El más poderoso de los cuadrúpedos después del elefante es el rinoceronte: tiene cerca de doce piés de largo desde la punta del hocico hasta el origen de la cola, seis ó siete de alto, y la circunferencia del cuerpo casi igual á su longitud. Su piel, doblada á grandes pliegues, que cae sobre el cuello, espaldillas y ancas, se parece á un cuero negruzco, y resiste á la lanza y aun al mosquete. Tiene la cabeza armada de un cuerno amenazador que le nace encima de la nariz, y con esta arma ataca sin miedo al elefante y suele vencerle. Su mandíbula superior es saliente, y el labio de esta parte, que tiene movimiento, puede extenderse hasta seis ó siete pulgadas de longitud, y termina en un apéndice puntiagudo que le

facilita el poder coger la yerba y hacer manojos. Este animal participa algo de la naturaleza del cerdo: gruñe, se revuelca también en el cieno, y no tiene mayor inteligencia. Nunca se ha tratado de hacerle útil. Se le halla comunmente en los desiertos de la Abisinia en Africa, y en los reinos de Bengala y de Potana en Asia. Se presume que vive un siglo.

El *caballo* es un animal utilísimo para el hombre, pues es el compañero asiduo é infatigable de sus trabajos y peligros. Hace tanto tiempo que este noble animal está al servicio del hombre, que es imposible decir cuál es su patria primitiva. Es probable, sin embargo, que sea originario de la Arabia, pues aunque se le halla en el estado salvaje en las inmensas praderas de América, ya se sabe que los españoles lo introdujeron allá en tiempo de la conquista. Hoy día se le encuentra en todos los países y latitudes habitadas por el hombre, con tal que el suelo produzca bastantes forrajes para su sustento.

El asno es también un animal muy útil para el hombre, pues es paciente y sufrido en el trabajo.

X. *Porcinos*.—Los porcinos son animales pesados, de piel gruesa, se nutren generalmente de substancias vegetales, pero en realidad son *omnívoros*; poseen las tres clases de dientes; los caninos están desarrollados en forma de defensa y encorvados hacia arriba. Los porcinos tienen cuatro dedos en cada pata, y cada uno de los cuatro tiene una pezuña alrededor de la última falange.

Este orden se divide en dos familias: la de los hipopótamos y la de los cerdos.

El hipopótamo es un animal muy extraordinario; pues aunque formado como los otros cuadrúpedos, vive igualmente en la tierra que en lo más profundo de las aguas. Camina con tanta facilidad por el fondo de los ríos, como el asno ó el caballo por una llanura. Y aun parece que el agua le es más natural que la tierra, pues en el momento en que se ve amenazado de algún peligro, se arro-



ja al instante al río, en donde se defiende con valor. Nunca se separa mucho de las orillas de los ríos, pues tanto por la tarde como por la noche acude á pacer en ellas, y cuando quiere descansar se retira á hacerlo entre las cañas en las tierras pantanosas.

Es animal muy grande, pues tiene de doce á quince pies desde el hocico hasta el nacimiento de la cola, y seis de alto, siendo grueso y pesado á proporción; las piernas no tienen más que dos pies, que es muy poco en relación á su grueso. Su piel es tan compacta y dura, que resiste á una bala de mosquete. No tiene pelo sino en la punta



Fig. 11. El hipopótamo es un porcino.

de la cola y en el hocico. La cabeza es mayor que la del toro, y su grande y horrible boca está armada de treinta á cuarenta dientes, alguno de los cuales pesa hasta tres libras; son de una materia blanca más dura y más hermosa que el marfil, y heridos con el eslabón arrojan lumbre.

El hipopótamo, conocido también con el nombre de caballo de río, se cría en los grandes ríos del Africa.

Ninguno de los animales domésticos puede compararse al cerdo, por los recursos que ofrece para el alimento del hombre. Todo su cuerpo se aprovecha: su carne es sabrosa y nutritiva, aunque algo dura; sus muslos acecinados, dan los *jamonés*; su pellejo sirve para hacer cue-

ros groseros; sus lomos suministran el *tocino*; con su sangre se hacen las *morcillas*, y sus tripas rellenas con picadillo de su misma carne son lo que se llama *longanizas* y *salchichones*.

Su grasa derretida forma la *manteca de cerdo*, que sirve para guisar, freir y para hacer la mayor parte de las pomadas.

El macho se llama *cerdo verraco* y la hembra *marraña*, *cochina* ó *lechona*. A los verracos se les engorda rápidamente de un modo especial y se les llama entonces *cochinos*.



Fig. 12. El camello es un rumiante.

XI. *Rumiantes*.—Llamados así por la facultad que sólo ellos tienen de poseer *cuatro* estómagos dispuestos para la *rumiación*, es decir, que los alimentos después de deglutidos vuelven al cabo de cierto tiempo á la boca, para que sean divididos de una manera perfecta. Carecen de incisivos en la mandíbula inferior y aun de caninos algunas veces. Son herbívoros. La mandíbula inferior ejecuta movimientos laterales que facilitan la trituración de

los alimentos. Tienen el pie hendido, es decir, terminado por dos *pezuñas*. Entre estos animales citaré el *Camello*, el *Dromedario*, el *Ciervo*, el *Gamo*, la *Jirafa* (tan notable por su enorme cuello), el *Buey*, la *Oveja*, la *Cabra*, la *Gamuza*.

El *camello* y el *dromedario* son dos especies pertenecientes al mismo género; difieren una de otra en que el camello tiene dos corcovas en el lomo, y el dromedario una sola. El camello es de Persia, y el dromedario de Arabia y Egipto.

Estos animales, cuya sobriedad es proverbial, hacen inmensos servicios al comercio en Asia y en Egipto.

Se alimenta de hojas que arranca de los árboles, ó de hierba; para pacer la hierba, tiene que bajar su largo cuello, y esto no puede lograrlo sino apartando las piernas delanteras.

El *buey* es tan útil al hombre como el caballo; su paso lento, pero firme, su prodigiosa fuerza muscular, le hacen adecuado para el improbable trabajo del arado; su carne succulenta y nutritiva le coloca en el primer lugar entre los animales que sirven de alimento al hombre.

El macho se llama *toro*, la hembra *vaca*, y cuando son jóvenes se llaman *terneras*; pero generalmente se da el nombre de *bueyes* á los machos que se dedican al trabajo.

La frente del buey está armada con dos cuernos huecos y algo encorvados, que son una poderosa defensa para ellos. El toro, sobre todo, es terrible cuando se le irrita, pues acomete furioso á su contrario con la cabeza baja y le arroja á lo alto con los cuernos. Los españoles y varios pueblos de la América meridional son muy aficionados á las corridas de toros.

Los cuernos del buey son permanentes, y si se rompen ó se caen, no vuelven á nacer.

La fuerza principal de estos animales está en los músculos del cuello; así es que cuando se le emplea para

arrastrar grandes pesos ó para labrar, se atan dos á un yugo que se les coloca en el cuello; á este yugo se ata la lanza del arado y los bueyes tiran de ella como de una carreta. Sin embargo, la collera es preferible.

Los mamíferos homodontes no tienen más que una sola dentición; todos los dientes son semejantes entre sí y están desprovistos de esmalte.

XII. *Desdentados*. — Algunos desdentados tienen la mandíbula completamente desprovista de dientes; otros, por el contrario, tienen dientes; pero todos semejantes y situados solamente en el fondo de la boca. Los principa-



Fig. 13 El perezoso es un desdentado.

les géneros son los *Hormigueros*, *Pangolines*, *Armadi-  
llos* y *Perezosos*. El nombre del perezoso anuncia su lentitud. También le dan el nombre de *ai* á causa del grito triste y lastimero que repite con frecuencia. Hállase en los desiertos de América, y tiene alguna semejanza con el mono; mas es de un carácter absolutamente opuesto.

El *hormiguero* sólo se alimenta de hormigas: si al nacer hubiese recibido una boca como la del perro, le sería muy difícil el coger los pequeños insectos que forman su alimento; pero está formado como debía estarlo para no morir de hambre. Su cabeza termina en un hocico pun-

tiagudo que no tiene menos de un pie de longitud, y es redondo en todas sus partes. La boca es pequeña, y no tiene necesidad de ser mayor para contener la presa que forma el alimento de este animal: en esta boca se halla como en un estuche una lengua estrecha, redonda, delgada y larga, de cerca de tres pies, la cual se contrae y replega para meterse en la boca, y el animal la saca y retira á su voluntad. Cuando tiene hambre se pone cerca de un hormiguero, tiende el hocico en tierra á la orilla del sendero más frecuentado que es el lugar por donde pasan las hormigas, saca y extiende la lengua al través de la senda, y forma una barrera á los insectos. Detenidas las hormigas en su tránsito se dan mutuamente aviso del obstáculo y vienen á enjambres á reconocer el terreno; suben sobre el dique, recorren todas sus dimensiones, y se calma un poco la consternación. Cuando el hormiguero conoce que ya está la lengua bastante cargada de hormigas, la retira de golpe, y se las engulle todas sin que se escape una sola; cuyo ejercicio continúa mientras se ve acosado del hambre, esto es, hasta que tiene el estómago lleno.

Los mamíferos pisciformes tienen el aspecto exterior de los pescados; viven sin cesar en el agua donde nadan perfectamente; su cuerpo es alargado, las extremidades anteriores están transformadas en aletas; carecen de miembros posteriores, y la cola hace veces de aleta horizontal.

XIII. *Cetáceos* — Los cetáceos tienen el cuerpo casi completamente desprovisto de pelos, y presentan sobre la piel una gruesa capa de grasa. La cabeza es enorme y se confunde con el tronco. Los cetáceos son carnívoros; se nutren con peces, moluscos y crustáceos que devoran en cantidades considerables.

Los principales géneros son el Delfin, el Cachalote y la Ballena.

La ballena es el mayor de los cetáceos.

Hay algunas ballenas que tienen cien, ciento cincuenta y hasta doscientos pies de largo. La común que se halla en los mares del norte, y que se llama ballena de Groenlandia, no tiene más de sesenta ó setenta, con la particularidad de que en unas y otras la cabeza sola compone un tercio de su masa, la circunferencia en el punto más grueso de su cuerpo es el tercio de su longitud total, y la cola, que está tendida horizontalmente, tiene cuatro brazas de ancho. Cuando la ballena está tendida de lado, da con

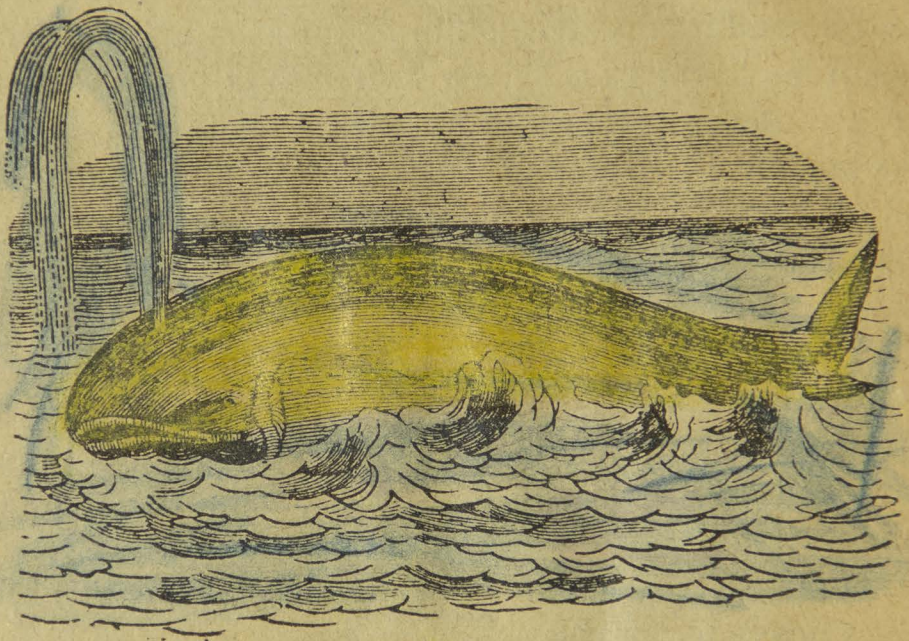


Fig. 14. La ballena es un cetáceo.

la cola unos golpes capaces de volcar y sumergir las más fuertes lanchas, y también se ayuda de ella para hender las olas con una celeridad verdaderamente admirable atendida la pesadez de su cuerpo. De su grasa se hace un aceite muy útil á las fábricas de paños para la preparación de las lanas, á los curtidores para suavizar las pieles, á los pintores para desleir ciertos colores, y á los marineros para mezclarle con el alquitrán con que embrean los buques. La carne de este cetáceo es difícil de digerir; pero, sin embargo, es proporcionada para los ro-

bustos estómagos de los habitantes de las regiones que frecuentan.

XIV. *Sirénidos*.—Los Sirénidos son mamíferos adaptados á la vida acuática, se parecen mucho á los cetáceos, y sólo se distinguen de ellos por tener cuello distinto, pelos esparcidos en la superficie del cuerpo y narices que se abren en la parte anterior de la cabeza.

Los Sirénidos son hervíboros y su dentición es apropiada á este régimen.

Sólo se conocen dos géneros, el *Halicose Dugong*, del mar de las Indias, y el *Manatí*, que se encuentra en la desembocadura del Amazonas y del Orinoco.

El manatí tiene una gran cola tendida en forma de abanico, y de ahí es que este animal vive continuamente en el agua, sin salir nunca á tierra. Es muy manso, su piel produce un cuero excelente, del que se hacen sin ninguna preparación correas y suelas muy sólidas.

Los mamíferos marsupiales son animales característicos de la Australia, con excepción de algunos que habitan la América del Sur. Se distinguen fácilmente de los otros mamíferos en que llevan en el vientre una bolsa llamada *bolsa marsupial*, sostenida por dos huesos especiales llamados *huesos marsupiales*. La hembra conserva en esta bolsa á sus hijuelos hasta que ya están completamente desarrollados.

XV. *Marsupiales*.—Los Marsupiales propiamente dichos son vivíparos; los chicuelos nacen ciegos é incapaces de alimentarse por sí solos, así es que permanecen por algún tiempo en la bolsa marsupial. La dentición es muy variada.

Los principales géneros son la *Zarigueya*, el *Talangista* y el *Kanguroo*.

El capitán Cook fué el primero que dió á conocer al Kanguroo. Hasta ahora no se le ha visto en ninguna parte sino en la Nueva-Holanda, la mayor de las islas del Oceano oriental.

Los mamíferos ovíparos son los Monotremas que comprenden dos géneros: el *Equidna* y el *Ornitorinco*.



Fig. 15. El Kanguroo es un marsupial.

XVI. *Monotremas*.—Estos animales viven exclusivamente en Australia. Tienen como casi todos los mamife-



Fig. 16. El ornitorinco es un monotrema.

ros el cuerpo cubierto de pelos, y poseen, como los marsupiales, *bolsa marsupial*.



Pero los monotremas presentan caracteres que los hacen formar un grupo intermediario entre los mamíferos y las aves y reptiles.

En efecto, los monotremas carecen de dientes y en su lugar poseen un pico córneo; además, son ovíparos.

El ornitorinco es un animal acuático que vive en los ríos de Australia, alimentándose de moluscos y peces.

El equidna tiene el cuerpo lleno de púas; su pico es recto y cilíndrico. Es terrestre y se nutre con insectos que atrapa con su lengua viscosa. Sus patas están armadas de fuertes uñas con las que ahueca el terreno.

### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres de los mamíferos?—¿En cuántos órdenes se dividen?—¿Cuáles son los mamíferos unguiculados?—¿Cuáles los unguados?—¿Cuáles los homodontes?—¿Cuáles los pisciformes?—¿Cuáles los marsupiales?—¿Cuáles los ovíparos?—¿Por qué es notable el murciélago?—¿Qué recursos ofrece el cerdo?—¿Cómo se alimenta el hormiguero?

### Explicaciones del Profesor.

Importancia de la leche como alimento.—Las razas humanas.—La inteligencia de los monos.—Los perros del Monte de San Bernardo.—La industria del castor.—Descripción de una casa empacadora.—Los rastros.—La pesca de la ballena.

---

## CAPÍTULO IV.

### LOS VERTEBRADOS.—AVES.

SUMARIO.—Caracteres de las aves.—Las rapaces.—Las trepadoras.—Los pájaros.—Las gallináceas.—Las colombinas.—Las zancudas.—Las palmípedas.

Las aves son animales vertebrados, ovíparos, de respiración siempre pulmonar, de circulación doble y comple-

ta, de sangre caliente, y presentan su cuerpo cubierto de plumas.

El esqueleto del ala se compone del húmero, que es largo y neumático, es decir, hueco y lleno de aire; el antebrazo lo forma un cúbito muy desarrollado y un radio débil; estos huesos no son móviles uno sobre otro, como pasa en los mamíferos. La mano la forman dos huesos metacarpianos ó tres á lo más, y tres dedos: el pulgar, el grueso y el pequeño.

Las extremidades posteriores se componen de anca, pierna, tarso y pie. El tarso y el metatarso se sueldan en una sola pieza. El peroné está soldado á una robusta tibia. El tarso forma un solo hueso largo y hueco con el cual se articulan los dedos. Estos son cuatro generalmente, y unas veces tres están dirigidos hacia delante y otro hacia atrás, y otras, dos hacia delante y dos hacia atrás.

La médula que llena los huesos de las aves jóvenes se va resolviendo gradualmente hasta que desaparece y quedan los huesos llenos de aire.

Los músculos pectorales están muy desarrollados para facilitar el movimiento de las alas. Las plumas que se insertan en las extremidades anteriores se llaman *remiges* ó *remeras*, y las que se insertan en el coxis, *rectrices* ó *timoneras*.

El ojo está protegido por un tercer párpado delgado y semitransparente que se mueve lateralmente desde el ángulo interno de la órbita y recibe el nombre de *membrana nictitante*. Esta tiene por objeto preservar al órgano de la vista de una luz demasiado fuerte.

El sentido del gusto está poco desarrollado; la lengua está atrofiada y es más bien un órgano de tacto. El sentido del tacto está muy desarrollado; la piel es muy rica en nervios y el pico está revestido de una mucosa delicada.

El aparato circulatorio es perfecto.

El aire inspirado no llena solamente los pulmones, sino también unas bolsas aéreas llamadas *sacos de la pleura*, y se esparce por todo el cuerpo.

Las aves tienen dos laringes: una en el punto de bifurcación de la traquearteria y otra en la parte superior de este conducto. En la primera se produce el sonido y en la segunda se modifica. A cada lado de la laringe inferior existen unos músculos que en las aves cantoras forman 5 pares.

El aparato digestivo presenta algunas modificaciones. El esófago presenta dos dilataciones: la primera se llama buche y la segunda ventrículo succenturiado. El estómago, que recibe el nombre de molleja, es generalmente carnoso y muy grueso.

Las aves carecen de intestino grueso; algunas, como el avestruz, presentan indicios de él.

La sangre es más rica en glóbulos que la de los demás vertebrados, debido á que absorben mucho oxígeno y que su alimentación es muy fuerte.

La cola les sirve de timón: cuando la elevan suben; cuando la bajan descienden, y la voltean si quieren cambiar de dirección.

Las aves se dividen en siete órdenes, habiéndose fijado los naturalistas para hacer esta clasificación, en la conformación de las patas y el pico. Estos órdenes son:

Rapaces.—Trepadoras.—Pájaros.—Gallináceas.—Columbinas.—Zancudas.—Palmípedas.

I. *Rapaces*.—El cuerpo de estas aves es fornido, el pecho ancho, la cabeza generalmente redondeada, la base del pico la tienen cubierta por una membrana que se llama cera. Tienen tres dedos dirigidos hacia delante y uno hacia atrás, y todos ellos provistos de uñas en forma de garras. El pico es ganchudo y el plumaje generalmente de color obscuro.

El ojo es grande, especialmente en las nocturnas.

Las rapaces habitan en todas las latitudes. Son nota-

bles por su valor y la grandeza de su aspecto. Son crueles, feroces y astutas, con especialidad el halcón, que es entre las aves rapaces lo que los felinos entre los carnívoros. Su voz es por lo común desagradable. Habitan en los bosques y en las montañas, y algunos emigran invariablemente en ciertas épocas del año.

Hacen sus nidos en las rocas, ó en los huecos de los árboles, y los padres son muy cariñosos con su prole.

Las rapaces se dividen en nocturnas y diurnas.



Fig. 17. El águila es una rapaz diurna.

Las diurnas son las de mayor fuerza y robustez; tienen el plumaje muy compacto, los ojos dirigidos lateralmente y el pico cubierto de una membrana colorida que se llama *cera*.

Entre ellas citaré el halcón, el gavián, el águila y el buitre.

Las águilas son las mayores rapaces que se alimentan de presas vivas y de restos en descomposición.

Presentan en la nuca unas plumas puntiagudas ó prolongadas, en forma de moño.

Las águilas caminan torpemente por el suelo; pero cuando están quietas en un lugar, su aspecto no puede ser más majestuoso.

Las águilas son capaces de atrapar un zorro y levantarlo por el aire para ir á destrozarlo á su nido.

No desprecian algunos reptiles, como las tortugas, á las cuales dejan caer desde lo alto repetidas veces para romper la concha y poder comer después la carne.

Las aves nocturnas tienen el plumaje suave y sedoso, lo que les permite volar sin hacer ruido; el pico es corto y ganchudo y carece de membrana en su base, y los ojos son muy grandes y están dirigidos hacia adelante.

Estas aves, como su nombre lo indica, sólo cazan durante el crepúsculo vespertino.

Citaré entre ellas el buho. La cabeza es grande y ancha, los ojos grandes, planos y dirigidos hacia adelante y rodeados de un disco de plumas en forma de radios. Las alas son largas, anchas y cóncavas, el pico corto, y presentan la particularidad de poder volver el dedo externo hacia atrás.

El color obscuro de su plumaje hace que se confundan con la tierra ó con los troncos de árboles. El esófago carece de bordes. La córnea del ojo es muy cóncava, y ese órgano muy movable. A cada movimiento respiratorio dilatan y estrechan la pupila.

En ciertas familias se nota una especie de oreja cerca del conducto auditivo externo y tiene una como grieta que se dirige de arriba abajo, está provista de un opérculo móvil. El pabellón es móvil y está cubierto de plumas en forma de radios, lo que le permite recibir y condensar las ondas sonoras.

Los buhos habitan los bosques y las montañas, y se internan hasta las ciudades y pueblos. Se alimentan de ratones y de aves pequeñas.

El buho es un ave muy fea y de voz muy desagradable. Muchas personas le temen, no por el mal que pueda hacerles, sino por el que les anuncia con su lúgubre y mal formado graznido; pero esta preocupación es muy ridícula y vergonzosa: el ave nocturna no es atraída sobre la casa de un enfermo ó moribundo por el olor que exhala, ni por la triste ventaja de presentir el lugar y el momento en que un sér animado va á perder la vida. Se posa allí como pudiera posarse en cualquiera otra parte, y si da algún grito que asusta á tantos necios, no es con otro objeto que con el de reunir á su rededor las aves más débiles, de que acostumbra alimentarse; porque hay que saber, para desprenderse enteramente de esta preocupación, si es que ha dominado alguna vez en el espíritu, que este grito que causa tanto terror tiene atractivos para otras criaturas de diferente especie que nosotros; de modo que el ave nocturna no le da una sola vez que no traiga algún imprudente admirador, que paga muy pronto con la vida su desmedida afición á la mala música. Pero todavía se perdonará de mejor gana á este triste hijo de las tinieblas al saber que para su subsistencia no nos priva de ninguna de las cosas que necesitamos ó apetecemos, pues que se alimenta de serpientes, ratones, turones, etc., animales todos verdaderamente dañinos por los destrozos que hacen donde quiera que se introducen.

II. *Trepadoras*.—Tienen dos dedos dirigidos hacia delante y dos hacia atrás, lo que les permite trepar por las ramas de los árboles. Por regla general, son aves de corto vuelo; las que viven de insectos tienen el pico largo y delgado, y las que se alimentan de granos tienen el pico grueso y ganchudo.

Los loros, los picos, los cucúlidos, los tucanes, los cu-

rucús, la guacamaya, los barbudos y las jacamaras, se llaman también *zigodáctilas*, por tener dos dedos de la pata dirigidos hacia adelante y los otros dos hacia atrás.

El signo característico más esencial de los loros es el pico, que no puede confundirse con el de ninguna otra ave. Se parece al de las aves de rapiña; sin embargo, es más grueso, más robusto, más alto y más simétrico.

El loro tiene gran aptitud para ser educado. Su actitud expresiva, su cariño para la persona que lo cuida, su fácil comprensión y su docilidad, no pueden ser superados por ninguna otra ave.

La voz de los loros es fuerte, á menudo chillona, y cuando las grandes especies viven unidas y gritan en comunidad, el viajero apenas puede resistirlo.

«Es preciso, dice Humboldt, haber vivido en los ardientes valles de los Andes para creer que es posible que el grito del *aras* ahoga á veces el susurro de los ríos que se precipitan de peñasco en peñasco.»



Fig. 18 La guacamaya es un ave trepadora.

Notable es la aptitud del loro para imitar las voces y la palabra del hombre. No es probable que comprendan la significación de las palabras que imitan; pero cuando han sido bien enseñados, no se equivocan al saludar y

dicen: «buenos días» ó «buenas tardes,» según la hora. La mayor parte de los loros viven en la zona tropical y casi todas las especies habitan en América.

Entre los loros es notable el *loro ceniciento*, que tiene todo el plumaje gris ceniciento, con excepción de la cola que es de color rojo escarlata.

El jaco es un animal muy inteligente. Cuando ha sido educado en familia, llama á los miembros de ésta por sus nombres.

Lenz habla de un jaco que tenía en su casa y que hablaba multitud de frases, entre otras: «*Buenos días, señor cura, déme usted una almendra. Dame un besito, un lindo besito. Espérate, bribón, espérate, que te voy á zurrar. ¡Alto! ¡firmes! ¡apunten! ¡fuego! ¡pum! ¡bravo! ¡bravísimo!*» En México es bien conocida esta hermosa facultad de los loros.

El *cacatúa blanco* es una preciosa trepadora que vive en la Oceanía y que tiene también gran facilidad para hablar.

III. *Pájaros*.—El pico de los pájaros ofrece un solo signo característico: ser medianamente largo y carecer de la membrana cera. Las piernas están cubiertas de plumas hasta el tarso; la pata es de estructura elegante, y el dedo medio, que de ordinario es más robusto y largo que el segundo, se dirige hacia atrás. Uno de los signos físicos más importantes de la mayoría de los pájaros, es el desarrollo de la laringe inferior, pues es movida por dos ó cinco pares de músculos que se distribuyen por sus caras anterior y laterales.

Los pájaros son muy sociables, y parece que sus reuniones son un resultado del reconocimiento de la necesidad de unirse para obtener determinadas ventajas.

Algunas especies tienen sus citas y reuniones en determinadas localidades y á horas fijas, al parecer con el objeto de darse mutua cuenta de los acontecimientos del día; los consortes de una pareja se aman tiernamente y



viven en inseparable consorcio, y los padres aman á sus hijos con ejemplar ternura. Los pájaros construyen sus nidos con una habilidad verdaderamente asombrosa.

Entre los pájaros citaré como ejemplos el *mirlo*, el *tordo*, el *oriol*, el *ruiseñor*, la *golondrina*, el *gorrión*, el *colibrí*, el *reyezuelo*, el *petirrojo* y el *martín pescador*.

El ave del Paraíso es un pájaro de hermosísimos colores y maravilloso plumaje, que habita en Nueva Guinea, y que se oculta siempre en lo más espeso de los bosques, como temeroso de atraer con su belleza la codicia de los cazadores.

La golondrina pertenece al orden de los pájaros, y hay de ella muchas especies que se distinguen por el color de las plumas que es, sin embargo, casi siempre negro con manchas blancas. La golondrina no canta, pero prrrumpe en chillidos agudos, sobre todo cuando se cierne en los aires ó rastrea la tierra en busca de insectos. Vuela con suma rapidez, ora partiendo como una saeta, ora ejecutando en el aire mil evoluciones rápidas que apenas se pueden seguir con la vista. Pilla al vuelo los insectos que se arrastran por el suelo y bebe en las balsas y corrientes de agua sin pararse. (1)

Las golondrinas vuelan en bandadas numerosas, mezcladas con los aviones, á los cuales se parecen mucho. Estos últimos pájaros tienen unas patas tan cortas, que, cuando se paran en el suelo, tienen suma dificultad para volver á remontar su vuelo.

Cuando los aviones y golondrinas descubren un ave de rapiña, como el halcón ó el mochuelo, se llaman con gritos agudos, y reuniéndose en bandadas numerosas, acometen juntas al enemigo común y le ponen casi siempre en vergonzosa fuga.

Las golondrinas desiertan en masa los veranos para ir

(1) Véase "Las Golondrinas," trabajo presentado por Luis G. León á la Sociedad Mexicana para el cultivo de las Ciencias.

á buscar, durante el invierno, climas más templados, volviendo siempre á la próxima primavera á los mismos parajes de donde han emigrado, y ocupando muchas veces los mismos nidos que dejaron.

Los famosos nidos de golondrinas que tanto gustan á los chinos, japoneses y aun á los indios, son los de una especie de golondrina propia á dichos climas, llamada *salangana* ó *salanga*, ó golondrina de Filipinas

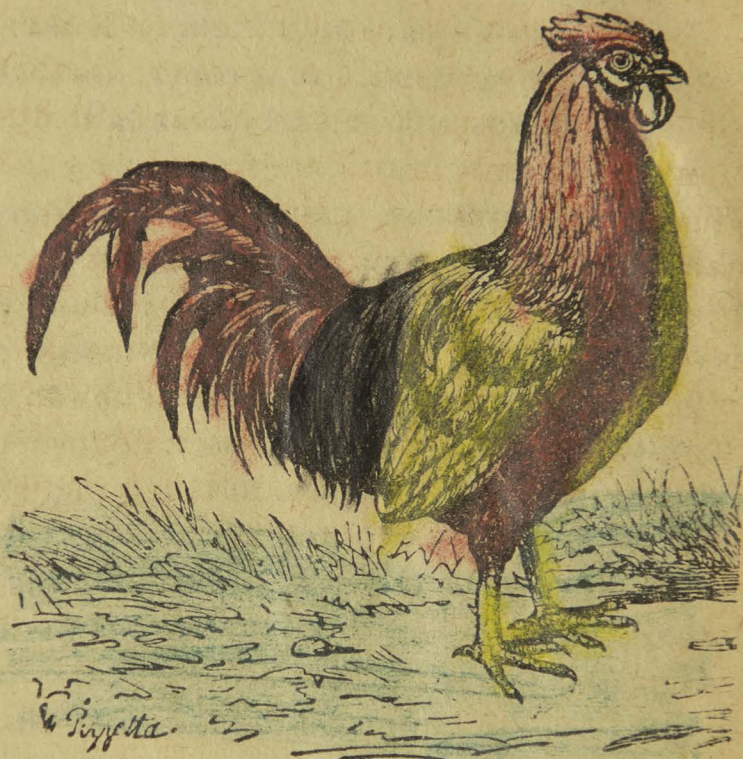


Fig. 19. El gallo es el tipo de las aves gallináceas.

IV. *Gallináceas*.—Las gallináceas son aves fuertes, de conformación algo pesada y de alas cortas. Su cuerpo es recogido y de pecho levantado; la cabeza es pequeña. El pico es por lo general corto y termina en una punta curva formando gancho. El dedo posterior está generalmente situado más alto que los demás.

Sus facultades son escasas. Son animales de corto vuelo; sólo vuelan cuando no les queda otro recurso, y como dan aleteos vigorosos y muy repetidos, se cansan pronto.

Su voz es muy singular, y por lo que toca á sonidos agradables, casi no los hay, si se exceptúa el grito de ternura de la gallina y el cariñoso del gallo.

Comprenden este orden los *pavos reales*, los *guajolotes*, los *faisanes*, las *gallinas*, las *perdices* y las *codornices*,

El *gallo* es notable por su vistoso plumaje, la riqueza de sus colores, la altivez de su aire y por su valor, que hace de él una de las aves más batalladoras. Las riñas de gallos son, como ya se sabe, una de las diversiones favoritas de los ingleses. La *gallina*, hembra del gallo, pone 8 ó 12 huevos, que cubre durante 21 días. Los huevos son un alimento muy nutritivo. Los gallos y gallinas se alimentan de granos, insectos y de los despojos de animales que hallan en el estiércol.

El *pavo* es la mayor de las aves domésticas y cuya carne es la más sabrosa. Es muy fácil de criar y no teme pasar la noche al sereno, en pleno invierno y en medio de la nieve, sobre todo cuando es joven. Resiste con valor á los animalejos carniceros como la alimaña, la comadreja y otros que hacen estragos en los gallineros, logrando ahuyentarlos muchas veces.

El *pavo real* es un ave de lujo, sin utilidad: nuestros padres, menos difíciles que nosotros, la admitían en su mesa, pero más bien como plato de adorno que como manjar. Su pequeña cabeza está coronada por un moño de 24 plumas, su cuello y pecho es de un hermoso azul con tintes verdes y dorados y reflejos cambiantes; cuando levanta y despliega su larga cola, en forma de abanico abierto, tiene cerca de dos metros de diámetro y brilla con colores resplandecientes. Ya se sabe que los antiguos hicieron del pavo real el ave de Juno y el símbolo de la vanidad.

V. *Colombinas*.—Los naturalistas modernos, no colocan ya á las palomas y á las tórtolas en el orden de las gallináceas, sino que forman un orden especial llamado de las *colombinas*. Esta nueva clasificación está justifica-

da. En efecto, en los individuos de este orden los cuatro dedos son libres y se unen con el tarso al mismo nivel; el pico es débil y presenta una protuberancia membranaosa alrededor de las narices. Además, las «Colombinas» vuelan bien y construyen sus nidos en los árboles ó en las rocas, mientras que las verdaderas gallináceas vuelan mal y anidan al nivel del suelo.

Entre las colombinas citaremos á la Tórtola, la Paloma remera, la doméstica, la emigrante de la América del Norte y la viajera.

La paloma viajera es ave de pequeñas dimensiones, su vuelo es ligero y rápido y su fecundidad muy grande. La paloma mensajera es célebre por el cariño que tiene al lugar donde nació ó donde vió nacer á sus hijos, y por la inteligencia admirable que la conduce á su país natal cuando de él ha sido alejada. Esta paloma puede ser transportada á distancias considerables del palomar en canastos muy bien cerrados, y si luego se la deja en libertad, aun después de un tiempo más ó menos largo, regresa á su punto de partida, sin vacilar un instante, y cualquiera que sea la distancia.

La preciosa facultad que tienen las palomas de poder reconocer el camino de su palomar, fué utilizada desde tiempos remotos, sobre todo en el Oriente. Los romanos hacían uso de palomas mensajeras. Plinio dice que este medio fué empleado por Bruto é Hirtio para comunicarse uno con otro cuando Marco-Antonio sitiaba la ciudad en que uno de ellos se encontraba.

VI. *Zancudas*.—Llamadas así por la gran longitud de sus tarsos. Comprende este orden la *Grulla*, la *Garza*, la *Cigüeña*, el *Nandú*, el *Avestruz*, etc.

Al decir *ave*, inmediatamente viene á la imaginación la idea del vuelo. El avestruz, sin embargo, es un ave que carece de esta hermosa facultad.

Tiene unas piernas muy altas, el cuello es larguísimo y la cabeza muy pequeña. Su altura es de 8 pies y algu-

nas pulgadas; sus muslos fuertes, carnosos y desnudos de plumas hasta las rodillas. Cuando tiene las alas recogidas, llegan hasta cerca de la mitad de la cola, y desplegadas forman una braza de seis pies y medio. Son, pues, harto pequeñas con relación á la corpulencia del animal, y de ahí es que no le sirven para volar y parece que sólo se las haya dado la naturaleza para que le ayuden á correr cuando tiene el viento favorable.

La Espátula es fácil de conocer por la forma singular de su pico, de donde trae el nombre: éste es en su base tan ancho como la cabeza, recto, aplastado horizontalmente, y la punta, que se ensancha mucho, está redondeada en forma de espátula (instrumento de boticario). El plumaje de la espátula es blanco. Habita las orillas del mar, en donde se alimenta de gusanos, insectos acuáticos, mariscos y probablemente de pececillos. Busca las playas pantanosas y forma su nido en los árboles más altos que halla inmediatos á las costas, construyéndole de palitos. Pone tres huevos blancos, manchados de rojo, tan gruesos como los de una gran gallina. Estas aves están esparcidas por todo el mundo conocido, pues se hallan en la Laponia, en Africa, en Egipto y también en la América. Pero mudando de climas ha sufrido diferentes variaciones: las espátulas de la Guiana son de un color rosado pálido, y las de la Luisiana de un rojo más vivo, que es el mismo color debilitado en el primero de dichos países por el clima, que es mucho más ardiente.

VII. *Palmípedas*.—Son aves acuáticas, nadadoras. Su plumaje, que es denso, está revestido de una substancia aceitosa que impide al agua mojarlo.

El pico de las *palmípedas* es recto, ancho, ligeramente arqueado en la parte superior, rematado en una ancha uña y armado en los lados de dientes córneos. Su lengua es grande, carnosa, sensible y denticulada en la punta. Su cuerpo es robusto, la pierna es de mediana altura y está provista de cuatro dedos—rara vez de tres—tenien-

do los delanteros membranas natatorias; el plumaje es siempre abundante y su color hermoso. Todas nadan con destreza, y casi todas se zambullen con más ó menos facilidad.

Los cisnes, los gansos, los patos, son aves muy cautas y muy astutas.

El ánade ó pato silvestre tiene el cuerpo robusto, cuello corto, pico ancho, patas articuladas en medio del tronco, dedos largos, alas bastante largas y redondeadas. El macho tiene la cabeza y la parte superior de un color verde; la parte anterior del pecho es parda, la región supradorsal es de un pardo subido, mezclado con tintas oscuras y las alas verdinegras ó grises.

La *Fragata* es una palmípeda que, aunque no sabe nadar, se aventura mar adentro favorecida por su poderoso vuelo.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres generales de las aves?—¿Cómo se han clasificado estos animales?—¿Qué diferencia hay entre las rapaces diurnas y las rapaces nocturnas?—¿Por qué las palomas y las tórtolas no se colocan ya entre las gallináceas?

#### Explicaciones del Profesor.

Teoría del vuelo.—El problema de la aviación.—Las emigraciones de las aves.—Los nidos de los pájaros.—Utilidad de las aves en la agricultura.

### CAPÍTULO V.

#### LOS VERTEBRADOS.—REPTILES.

SUMARIO.—Caracteres de los reptiles.—Los quelonios.—Los cocodrilianos.—Los saurios.—Los ofidios.

Los reptiles (reptilia) son animales vertebrados, de sangre fría—es decir, que su temperatura es igual ó poco superior á la del ambiente y varía con ella,—carecen

de metamorfosis, son de circulación incompleta, pues su corazón—con excepción del de los cocodrilos—tiene dos aurículas y un solo ventrículo; su respiración es pulmonar y tienen el cuerpo cubierto por escamas ó láminas ó placas óseas. Las que se llaman escamas en los reptiles son, más bien que escamas propiamente dichas, prolongaciones de la epidermis, que en ciertas regiones se vuelve dura y córnea, constituyendo placas de formas y dimensiones variables. En las tortugas y en las serpientes son compartimientos regulares, dispuestos por fajas, y en los cocodrilos, tubérculos más ó menos distantes.

El color de los reptiles corresponde generalmente con el del suelo en que viven, así hay algunos que se confunden con las hojas secas, con las ramas verdes, con la tierra gris. Algunos pueden cambiar á voluntad el color de su piel. Estos cambios se basan, esencialmente, en la dislocación de las células pigmentarias retráctiles y extensibles que se hallan en el espesor de los tejidos y de la piel.

Unos reptiles tienen extremidades, otros no. Los que las tienen poseen de ordinario cuatro, pero éstas se hallan tan lateralmente situadas, que parecen más bien apéndices ó palancas destinadas á llevar su cuerpo serpiginoso que para servir de apoyo al mismo. Así es que estos animales se arrastran por el suelo, de donde les viene su nombre; del latín *reptare*.

Gracias á la lentitud de su circulación los reptiles pueden vivir por mucho más tiempo que los mamíferos y las aves, con una cantidad igual de oxígeno.

Los sentidos del tacto, gusto y olfato son bastante obtusos en los reptiles, el primero por la conformación de la piel, el segundo por tragar la presa viva, y el tercero por el escaso desarrollo de las fosas nasales. El aparato más importante es el de la visión. En las serpientes falta el párpado, pero la capa dérmica se prolonga por encima del ojo y se vuelve en esta parte transparente. El iris

es casi siempre de color vivo, la pupila es en algunos redonda y en otros longitudinal. En este caso es susceptible de gran dilatación y el animal puede hacer vida nocturna. El oído está poco desarrollado.

I. *Quelonios*.—Los quelonios ó tortugas forman un orden que no puede confundirse con ningún otro. Las vértebras dorsales y lumbares y las costillas se ensanchan y sueldan entre sí, formando un escudo llamado espaldar y el esternón se desarrolla grandemente y forma el peto, así es que el animal viene á quedar encerrado en un estuche y no asoma más que la cabeza, la cola y las extre-



Fig. 20. La tortuga es un quelonio. moran los más en las aguas dulces ó saladas.

midades. Las tortugas tienen en lugar de dientes unas placas córneas, así es que son los únicos reptiles que pueden triturar los alimentos. Son animales ovíparos, carnívoros ó herbívoros, viven largos años y

Poseen las tortugas un corazón con 2 aurículas distintas que comunican con un solo ventrículo. Tienen los pulmones muy grandes, y como las paredes del pecho son inmóviles, el animal necesita para llenarlos de aire hacer un movimiento de deglución.

Se ha dividido á los quelonios ó tortugas en 4 familias: *Terrestres*.—*Palustres*.—*Fluviátiles*.—*Marinas*.

Las primeras ó tortugas terrestres son las más conocidas, su espaldar es muy convexo, las patas son cortas y terminan en dedos inmóviles provistos de uñas muy fuertes en forma de pequeñas pezuñas. Son muy lentas en sus movimientos y para escapar de los ataques de un enemigo no tienen más recurso que esconder la cabeza y extremidades en la concha. Son herbívoros y beben poco. Se les encuentra en los lugares más secos. A esta fa-



milia pertenece la tortuga griega, la ribeteada y la elefantina. Se les encuentra en el Sur de Europa, en el Asia Menor y en el Norte del Africa. Estas especies no son nocivas, pero tampoco presentan utilidad. Algunas veces se hace sopa con su carne.

La tortuga-carey abunda en el mar de las Indias y su coraza es muy estimada por sus aplicaciones artísticas é industriales.

II. *Cocodrilianos*.—Se conocen tres géneros en los cocodrilianos: los cocodrilos, los caimanes y los gaviales.

Los cocodrilos y los caimanes se parecen mucho en la forma general del cuerpo, pero difieren unos de otros en la organización de su sistema dentario. Los cocodrilos se encuentran en el Africa, el Asia, la América y Borneo. El cocodrilo del Nilo es conocido desde la más remota antigüedad. Los antiguos egipcios le rendían culto y lo momificaban. Estos animales permanecen á orillas del agua, dentro de la que se sumergen vivamente al menor ruido sospechoso. Son glotones y no desdeñan ninguna presa; atacan al hombre, al camello y se alimentan de pájaros y peces. Baker refiere haber visto á un cocodrilo apoderarse de un camello que se acercó á beber agua en las orillas del Nilo azul.

El caimán ó aligator del Mississipi abunda en los rios de la América Septentrional; otras especies se encuentran en la América del Sur, y hay una especie que habita en la China.

Los gaviales forman un género muy notable de cocodrilianos. La cabeza es menos ancha que la de los cocodrilos y caimanes, sus mandíbulas son sumamente largas y la extremidad se ensancha bruscamente. No se conocen más que dos especies: una que se encuentra en el N. de Australia y en Borneo, y otra, la más célebre, que habita en el Ganges y mide seis metros de largo. Estos animales devoran con placer la carne semipùtrida de los cadáveres de los indios que son arrojados al Ganges.

III. *Saurios*.—Los verdaderos saurios son los lagartos y los otros tipos escamosos, provistos de cuatro patas. Entre estos animales deberé citar á los camaleones, que presentan la particularidad de que pueden ver simultáneamente dos lugares opuestos; con un ojo pueden ver para arriba y para adelante, y con otro para abajo y pa-



Fig. 21. El camaleón es un saurio.

ra atrás, porque los movimientos de los ojos son independientes unos de otros. Además, su piel rugosa puede cambiar de color bajo la influencia del sistema nervioso.

Pertenecen también al orden de los saurios los basiliscos y las iguanas, tan comunes en nuestro Estado de Guerrero.

El lagarto común, que habita la Ista de Santo Domingo, tiene unos setenta centímetros de largo; su piel es morena, y presenta entre sus ojos un cuerno dérmico.

En el Sur de los Estados Unidos y en México se encuentra un curioso saurio, el *Phrynosomo orbicular*, cuyo cuerpo está cubierto de espinas, su cola es corta, su vientre es ancho, su cabeza redondeada y pequeña.

La lagartija común, que vemos en los troncos de los árboles y en los muros viejos, está también colocada en el grupo de los saurios.

IV. *Ofidios*.—Las serpientes han desempeñado un papel importante en la historia de los pueblos. En todas las épocas han inspirado al hombre horror y repulsión, y tal vez á causa del mismo espanto que inspiran se les ha

adorado y simbolizado. Ya representan la sagacidad y la prudencia, ya la seducción y la perfidia. Ahora que estos animales han sido estudiados, se sabe que no son siempre los más grandes á los que hay que temer más.

Unos son temibles á causa de su veneno, que á menudo mata en algunos instantes á los animales más robustos y más grandes; otros son de temer porque con sus músculos poderosos pueden ahogar á sus víctimas enrollándose alrededor de su cuerpo. Estos animales inspiran temor y cierto respeto aun á las personas que en su estudio se interesan.



Fig. 22. La serpiente de cascabel es un ofidio.

Apenas es necesario describir la forma de la serpiente. Su cuerpo es alargado, cilíndrico y desprovisto de miembros; tiene dientes generalmente encorvados hacia atrás y que le sirven para retener á su presa y no para masticar, y sus mandíbulas muy extensibles le permiten tragar presas mucho más grandes que su cuerpo.

A causa de la falta de miembros las serpientes verifi-

can la verdadera reptación, y son sus costillas, articuladas con las vértebras, las que les sirven de órganos de locomoción.

Una de las cosas más notables de los ofidios ó serpientes es que mudan de piel; en un momento dado la epidermis se desprende de una sola pieza, y como esto las debilita, sienten un apetito voraz.

El boa constrictor es un bello animal cuyo color es rosado ó gris violáceo, con manchas ó rombos rojos encuadrados en negro, ó con barras blancas. Tiene seis metros de largo.

Entre las serpientes venenosas hay que mencionar especialmente la de cascabel, que debe este nombre á unas láminas córneas que lleva en la extremidad y que producen un ruido especial. Los colmillos de las serpientes son huecos y comunican con la glándula venenosa situada en la región temporal.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres de los reptiles?—¿Cómo se han clasificado estos animales?—¿Cuáles son los rasgos característicos de los quelonios?—Ponga Ud. un ejemplo de una serpiente venenosa.

#### Explicaciones del Profesor.

La tortuga-carey.—El cocodrilo del Nilo.—Teorías acerca del cambio de color del camaleón.—La fuerza del boa.—Las serpientes venenosas.—Auxilios que deben proporcionarse á una persona mordida por una serpiente venenosa.

---

## CAPÍTULO VI.

### LOS VERTEBRADOS.—BATRACIOS.

SUMARIO.—Caracteres generales de los batracios.—Los anuros.—Los uródelos.

Colocábase antiguamente á los batracios entre los reptiles. La piel de los batracios no es escamosa como la de

los reptiles, y la articulación de la cabeza con el tronco se verifica por medio de dos cóndilos.

Son los batracios animales ovíparos, de sangre fría, provistos de cuatro extremidades que terminan en uñas. Carecen de esternón, lo que hace que todas sus costillas sean flotantes.

Los batracios presentan el curioso fenómeno de la metamorfosis. En la primera edad suelen tener la forma de pececillos, carecen de extremidades, tienen el pico córneo y se alimentan de hierbas. En esta época respiran por branquias ú órganos filamentosos, muy vasculares, situadas á ambos lados de la cabeza, en los cuales se verifica la *hematosis*. Respiran entonces el aire disuelto en el agua, que, como sabemos, es muy rico en oxígeno, pues contiene 33 por 100. En tal estado de imperfecto desarro-



Fig. 23. Metamorfosis de la rana.

llo los batracios reciben el nombre de *renacuajos* ó *atepocates*.

Al llegar á la edad adulta se desarrollan las extremidades. En las ranas, por ejemplo, se desarrollan primero las patas posteriores y adquieren una longitud considerable antes que las anteriores aparezcan. En las salamandras sucede lo contrario: las patas anteriores se desarrollan mucho antes que las posteriores. En las sirenas sucede que no les salen patas posteriores y permanecen toda su vida provistas solamente de extremidades anteriores. Casi todos los batracios pierden las branquias

al desarrollárseles los pulmones; pero algunos respiran tanto por branquias como por pulmones, lo que les ha valido el nombre de «anfibios.» El aparato de la circulación sufre cambios que están en relación con los que sufre el aparato respiratorio.

Los batracios establecen la transición entre los animales de respiración aérea y los peces.

Se dividen en anuros y uródelos.

I. *Anuros*.—Los anuros como la rana, el sapo, el es-cuerzo, están desprovistos de cola en la edad adulta, al contrario de lo que pasa en los uródelos que sí poseen cola en dicha edad.



Fig. 24. El sapo es un anuro.

La rana tiene la piel lisa, los miembros posteriores muy largos, los dedos desiguales, y posee agudos dientes en el paladar y en los bordes de ambas mandíbulas. Su carne es considerada deliciosa por algunas personas.

Las ranas viven en las orillas de los lagos, estanques y pantanos, salen á tierra á tomar el sol, pero se zambullen violentamente al escuchar algún ruido sospechoso. Los machos dejan oír de noche su chillante voz.

El sapo tiene las extremidades abdominales más cortas que el cuerpo. Este animal presenta en su piel multitud de glandulitas que se abren al exterior, y dos de las cua-

les, situadas á los lados de la cabeza, secretan un líquido acre, lechoso y fétido, inofensivo para el hombre, aunque venenoso para animales pequeños. El sapo es un animal asqueroso y repugnante. Vive muchos años y se aloja debajo de las piedras, en los agujeros naturales del terreno ó en los huecos de troncos de árbol.

II. *Uródelos*.—Entre los uródelos puede citarse á la salamandra y al *ajolote* de México.

La salamandra, animal negruzco, con manchas amarillas, presentan á cada lado del abdomen glándulas que segregan un líquido deletéreo para los animales pequeños.



Fig. 25. La salamandra es un uródelo.

Cuando se les echa sobre el fuego fluye el líquido con gran abundancia, de manera que si aquél no es muy intenso se apaga, circunstancia que, mal observada, dió origen á la creencia errónea de que ese animal era incombustible.

El *ajolote*, muy común en nuestros lagos, es un batracio que conserva las branquias en la edad adulta; sin embargo, algunas veces sufre metamorfosis completa.

Las sirenas y otros batracios que conservan las branquias toda la vida, se llaman *perennibranquios*.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres generales de los batracios?—¿Cómo es la respiración de estos animales?—¿Es la salamandra incombustible?

## Explicaciones del Profesor.

Las distintas clases de respiración en los animales.—Las metamorfosis.—Papel de la rana en el descubrimiento de la electricidad dinámica.—Las pretendidas lluvias de sapos.

## CAPÍTULO VII.

## LOS VERTEBRADOS.—PECES.

SUMARIO.—Caracteres generales de los peces.—Su clasificación.

Los peces son animales de respiración siempre branquial, que viven en el agua y que respiran el aire disuelto en este líquido; son ovíparos y tienen las extremidades transformadas en aletas.

Las escamas son más ó menos visibles; las mayores están por lo común colocadas sobre la espalda, dispuestas con gran arte y ricamente matizadas. Su uso principal parece que es el de proveer á estos animales de un arma defensiva, y el modo como están dispuestas deja al cuerpo toda flexibilidad y libertad necesarias para sus movimientos; las escamas parece son para los peces lo que las plumas para las aves. Por lo común están cubiertas de una substancia viscosa transparente que se renueva cada instantes, y sale por una infinidad de vasos secretorios muy sutiles que terminan en los vacíos casi imperceptibles que dejan entre sí las escamas. Esta especie de mucosidad hace á las partes exteriores más flexibles y resbaladizas, y como es impenetrable al agua, da al animal más facilidad para hender las ondas en sus largos viajes y para pasar por algunos parajes en que su cuerpo sería comprimido, ó escapar de la mano que quiere cogerle.

Las aletas son unos miembros compuestos de membranas que encierran unos músculos colocados entre ellas como las varillas de un abanico entre dos papeles. Es-



tos músculos son huesosos en la mayor parte de los peces, y cartilagosos en algunos otros; el pez puede moverlos hacia adelante ó hacia atrás, desplegarlos ó recogerlos, y con su ayuda camina en todas direcciones por medio de las aguas: las de los costados le sirven para avanzar, las de la cola para dirigirse del lado adonde le acomoda; las primeras le sirven de remos y las últimas de timón. Para poder elevarse ó bajarse en las aguas, además de su peso, tiene el pez dentro del cuerpo una doble vejiga, la cual hincha ó recoge á su voluntad. Cuando quiere descender la ensancha, y cuando quiere subir, no tiene que hacer otra cosa sino contraerla. Por este medio puede habitar á todas las alturas de la agua. He aquí sus principales instrumentos que les sirven de pies y de alas.

La clase de los peces se divide en seis órdenes: *Dipneustas*.—*Teleosteanos*.—*Ganoideos*.—*Selácidos*.—*Ciclóstomos*.—*Leptocardios*.

I. Los *dipneustas*, como el *protóptero* del Africa, respiran por las branquias durante la estación de lluvias, pero en la época de secas se hunden en el fango y tienen respiración pulmonar.

II. Los *teleosteanos* comprenden la *perca*, el *salmonete*, *atún*, el *pez espada*, la *trucha*, el *salmón*, el *arenque*, la *sardina*, la *anchoa*, el *pez volador*, el *rodaballo*, el *gimnote eléctrico*, el *hipocampo*, etc.

III. Entre los *ganoideos* citaré el *gran esturión*, del cual proviene la *cola de pescado* que se emplea en la industria y en la economía doméstica para preparar ciertas telas, para clarificar el vino, etc.

IV. Los *selácidos* son peces cartilagosos de grandes aletas, tales como el *tiburón*, la *raya* y el *torpedo*.

V. Los *ciclóstomos*, que lo mismo que los *selácidos*, carecen de *vejiga natatoria*, tienen como ejemplo principal la *lamprea de mar*, cuyo cuerpo es amarillento y jaspeado de pardo.

VI. Los *leptocardios* no comprenden más que una sola especie, *anfioxo lanceolado*, muy común en las costas del



Fig. 26. El tiburón es un selácido.

mar del Norte, del Mediterráneo y de la América del Sur. Los naturalistas consideran á este animal como el primer vertebrado aparecido en el globo.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres generales de los peces?—¿En cuántos órdenes se divide esta clase?—¿Hay algún pez que en determinada época deje de respirar por branquias?

#### Explicaciones del Profesor.

Experimento del ludión.—Las grandes pescas.—Enormes presiones á que se encuentran sometidos los peces de las grandes profundidades.—Los peces eléctricos y los peces luminosos.

---

### CAPÍTULO VIII.

#### LOS ARTICULADOS.

SUMARIO.—Caracteres de los articulados.— Los artrópodos y los gusanos.— Algunos insectos y arácnidos.

Los articulados tienen el cuerpo formado por anillos llamados *metámeros*, que constituyen una especie de es-

queleto interior. Su sistema nervioso se compone sencillamente de dos cordones alargados con abultamientos ó ganglios, y en algunos articulados se reduce á un simple collar que abraza el esófago, partiendo de ese collar ramificaciones que se extienden por todo el cuerpo. Unos articulados respiran por *branquias*, otros por *tráqueas* y otros por *sacos pulmonares*. En algunos la respiración es cutánea. El aparato de la circulación varía mucho en estos animales, y su sangre es blanca por lo general, aunque en algunos es rosada ó verdosa.

Los sentidos están poco desarrollados en estos animales.

La mayor parte de los articulados llevan en la parte anterior de la cabeza unos órganos especiales llamados *antenas* y los cuales son órganos olfatorios, según unos naturalistas, y órganos táctiles según otros.

Los articulados comprenden siete clases:

<i>Insectos,</i> <i>Mariápodos,</i> <i>Arácnidos y</i> <i>Crustáceos.</i>	}	ANTRÓPODOS.	<i>Anélidos,</i> <i>Helmintos y</i> <i>Rotíferos.</i>	}	GUSANOS.
--	---	-------------	---	---	----------

Los *Insectos*, que forman la clase más numerosa del reino animal, están caracterizados por tener el cuerpo dividido en tres partes distintas: la cabeza, el tórax y el abdomen.

La cabeza está casi toda ocupada por los ojos; lleva además las antenas y los órganos manducadores.

El tórax lleva alas que pueden ser dos ó cuatro, y las patas, que son siempre seis.

Encuéntrese dividido el tórax en tres anillos que reciben los nombres *prototórax*, *mesotórax* y *metatórax*.

El *prototórax*, que es inmediato á la cabeza, nunca lleva alas, pero sí el primer par de patas; el *mesotórax* lleva un par de alas y un par de patas, y el *metatórax* lleva el tercer par de patas, y el segundo par de alas si el insecto tiene cuatro.

Cada pata consta de cuatro partes que reciben sucesivamente el nombre de cadera, muslo, pierna y tarso.

El abdomen es la parte posterior y más voluminosa del cuerpo de los insectos. Consta de muchos anillos y presenta á ambos lados los estigmas para la respiración.

Unos insectos se alimentan con sustancias sólidas y otros con sustancias líquidas. Los primeros tienen la boca formada por labios, mandíbulas y maxilas; los se-



Figs. 27 y 28. Las mariposas son insectos.

gundos tienen: ya un chupón móvil, ya una larga trompa arrollada en espiral.

Los insectos tienen dos estómagos, pero carecen de hígado. El aparato circulatorio es muy sencillo, y la respiración la verifican por tráqueas. El sentido más desarrollado en los insectos es el de la vista. Algunos tienen los ojos compuestos, es decir, formados por muchas facetitas planas y exagonales, á cada una de las cuales va á dar una ramificación del nervio óptico, lo que les permite ver en muchas direcciones á la vez.

Todos los insectos son ovíparos, es decir, se reproducen por medio de huevos, y la mayoría presentan el curioso 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 *linfa*, quedando envuelto ya en la piel seca de la larva, ya en un estuche ó capullo que ella teje á su alrededor. 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.



Fig. 29. Una larva.

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 *dipteros*, y á los que carecían



Figs. 30 y 31. La crisálida y la mariposa del gusano de seda.

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:

- 1<sup>a</sup> Los que se alimentan con substancias sólidas.
- 2<sup>a</sup> 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.

*Ortópteros*, tienen también cuatro alas: apergaminadas las superiores y en forma de abanico las inferiores.

*Neurópteros*; éstos tienen cuatro alas membranosas y reticuladas.

La segunda sección tiene *cuatro órdenes*:

*Himenópteros*. Cuatro alas membranosas veteadas, siendo las inferiores más pequeñas que las superiores.

*Lepidópteros*. Cuatro alas cubiertas de polvito ó escamas coloreadas.

*Hemípteros*. Cuatro alas: las superiores se presentan á menudo en forma de medios élitros.

*Dipteros*. Dos alas: teniendo unas piececitas móviles, llamadas balancines, que reemplazan á las alas que faltan.

Las *hormigas* pertenecen al orden de los *himenópteros*.

Es muy notable entre las hormigas el encontrarse tres especies de individuos, esto es, 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 relativo 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, como 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 provisión, 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 aquellos 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 del verano, los sacan á la puerta del hormiguero para hacerles sentir la influencia del aire, y cuando declina el día los vuelven al 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 incremento, se cambia en ninfa, y en este estado de inmovilidad espera su transformación en hormiga, que no se verifica hasta la primavera, permaneciendo en la forma de ninfa todo el invierno. 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.

Los *lepidópteros* son vulgarmente llamados *mariposas*. Son insectos chupadores, tienen la trompa arrollada en espiral, cuatro alas cubiertas de escamitas brillantes, y pasan por metamorfosis completas.

El gusano de seda, que presta servicios tan útiles á la industria, es un lepidóptero, lo mismo que la palomilla que destruye nuestra ropa y revolotea en las noches alrededor de la vela.

Los *hemipteros* tienen las alas desnudas y son de metamorfosis incompleta.

Los *Miriápodos* son animales cuyo cuerpo es muy largo y está formado por gran número de anillos, cada uno de los cuales lleva uno ó dos pares de patas, de donde les viene el nombre de *cien pies*.

Viven en los lugares oscuros y húmedos.

Respiran por tráqueas y llevan antenas; su boca tiene mandíbulas ó maxilas organizadas para la masticación.

La figura 32 representa la escolopendra, animal que expelle el veneno por las patas y maxilas. Algunas especies de escolopendras son fosforescentes.



Fig. 32. La escolopendra es un miriápodo.

Los *Arácnidos* carecen de alas y antenas, y tienen cuatro pares de patas. La cabeza y el tórax están unidos en un solo segmento. Estos animales respiran por tráqueas ó por sacos pulmonares, y casi todos ellos son ponzoñosos. Ejemplos: la *Araña*, la *Tarántula*, el *Escorpión*, el *Acáridos* y el *Sarcoptes*.

Se conocen muchas especies de arañas, y aunque todas son asquerosas y repugnantes á la vista, casi ninguna es peligrosa.

La araña doméstica es también velluda, amarillenta ó de un moreno pálido. Las especies de las arañas se distinguen principalmente por el número y disposición de sus ojos: la doméstica tiene ocho, y colocados sobre la frente en figura oval; la araña de cueva seis. Todos hemos visto hilar á la araña doméstica: sus hilos se cruzan unos sobre otros, y no se entrelazan como los de nuestras telas, sino que el gluten de que se hallan bañados



hace que se peguen y conserven unidos. A la extremidad del vientre están colocadas las seis mamilas, en donde se forman los hilos que la araña doméstica tiende á las moscas que la sirven de pasto.



Fig. 33.

La tarántula es un arácnido.



Fig. 34. El alacrán es un arácnido.

Los escorpiones son comunes en los países cálidos, donde penetran hasta dentro de las habitaciones. En las Indias causan la muerte de muchos desgraciados que viven en chozas mal cerradas.

Los *Crustáceos* tienen el cuerpo compuesto de anillos, la piel es dura ó petrosa; la cabeza lleva dos pares de antenas filiformes.

Todos son ovíparos y casi todos carnívoros. Citaré como ejemplos el *Cangrejo*, la *Langosta* y la *Cochinilla*.

Los *Anélidos* son animales de cuerpo blando, dividido en gran número de anillos. Respiran generalmente por branquias, pero algunos tienen respiración cutánea. Ejemplos: *Lombrices* ó *gusanos de tierra* y la *Sanguijuela*.

Los *Helmintos* son animales de cuerpo generalmente alargado, piel desnuda, musculosa y contráctil. Respiración cutánea. Los helmintos viven en los intestinos y principales vísceras del hombre.

Los *Rotíferos* son animales microscópicos que viven



Fig. 35. La sanguijuela es un anélido.

en las aguas estancadas. Algunos tienen la facultad de revivir cuando ya secos, si se les humedece de nuevo.



Fig. 36. La lombriz es un helminto.

Este orden comprende los *Rotíferos* propiamente dichos, las *Hidatinas* y los *Branquionos*.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres de los articulados?—¿Qué división se ha hecho de estos animales?—¿Cuáles son los caracteres de los insectos?—¿Qué particularidad presentan los rotíferos.

#### Explicaciones del Profesor.

Metamorfosis de los insectos.—Insectos útiles é insectos perjudiciales á la Agricultura.—La industria del gusano de seda.—Manera de combatir la picadura del alacrán.—Los parásitos intestinales.—Los mosquitos como propagadores de la malaria y de la fiebre amarilla.

UMAR  
Gaste  
Los  
u cue  
nos m  
aman  
udos.  
El tip  
odos.-  
Los c  
argos  
se al  
jempl  
Es el  
oso si  
ara an  
El ca  
si es q  
overs  
as lle  
artes.  
le en  
larm  
s, le l  
agua  
s del  
muer  
uscul  
tes de  
so ed

## CAPÍTULO IX.

## LOS MOLUSCOS.

UMARIO.—Caracteres de los moluscos.—Los Cefalópodos.—Los Gasterópodos.—Los Acéfalos.

Los moluscos carecen de extremidades articuladas y su cuerpo está revestido de una piel blanda y contráctil. Los moluscos están protegidos por una concha y se llaman *testáceos*, y otros carecen de ella y se llaman *desnudos*. Los moluscos son ovíparos.

El tipo de los moluscos comprende tres clases: *Cefalópodos*.—*Gasterópodos*.—*Acéfalos*.

Los *Cefalópodos* son animales caracterizados por los largos tentáculos que rodean su cabeza. Viven en el mar y se alimentan principalmente de crustáceos y peces. Ejemplos: el Pulpo, la Sepia y el Calamar.

Es el carácter de los Gasterópodos tener un disco carioso situado debajo del vientre y que le sirve al animal para arrastrarse.

El caracol (véase fig. 4) es poco amigo del invierno, y es que pasa seis meses encerrado en su concha sin moverse ni tomar alimento: no sale hasta la primavera, tras la llegada ésta se pasea y se le encuentra por todas partes. La tenacidad del humor viscoso y graso que excreta entonces por todos los puntos de su cuerpo y particularmente por las partes anteriores, le pega á las paredes, le liberta de caer y le hace impenetrable al aire y al agua. Por esta razón evita con tanto cuidado los ardores del sol, que secando este licor precioso le causaría la muerte. Cuando quiere andar, extiende dos apéndices musculosos, ó alas rampantes, que encogiéndose los pliegues de adelante arrastran á los de atrás y á todo el hueco edificio que descansa encima. Este animal respira

por un orificio bastante ancho que tiene al lado derecho del cuello. Los caracoles se alimentan ordinariamente de yerbas; los hay de mar y de agua dulce, y son ovíparos.



Fig. 37.  
El calamar es un cefalópodo.



Fig. 38.  
La ostra es un acéfalo.

Los Acéfalos son moluscos que parece que no tienen cabeza ni boca, y el resto del cuerpo está completamente cubierto por dos grandes hojas que en unas especies están unidas y en otras separadas.

La ostra es un molusco acéfalo comestible.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres generales de los moluscos?—¿Cómo se ha dividido esta clase?—¿Qué clase de vida lleva el caracol?

#### Explicaciones del Profesor.

Las conchas univalvas y las bivalvas.—Pormenores sobre el trabajo del nácar.—La pesca de la perla.—Imitación de las perlas con el vidrio trabajado al soplete.—Los fósiles y su importancia en Geología.

---

## CAPÍTULO X.

## LOS RADIADOS Ó ZOÓFITOS.

SUMARIO.—Caracteres de los Radiados.—Los Equinodermos.—Los Celentéreos.—Los Espongiarios.

Los animales de que nos hemos ocupado en los otros tres tipos poseen el carácter común de presentar la *simetría bilateral*, es decir, que su cuerpo puede ser partido por la mitad, en el sentido de la longitud, en dos mitades semejantes. En estos animales se puede distinguir derecha é izquierda, cabeza y cuerpo, aun cuando la cabeza no sea muy aparente en algunos animales, como por ejemplo en los acéfalos.

Los animales de que vamos á ocuparnos en este capítulo no presentan la simetría bilateral, sino la *simetría radiada*, es decir, que las diversas partes de su cuerpo están dispuestas en forma de radios alrededor de un eje central; por esto han recibido el nombre de *radiados*. El nombre de *zoófitos* que también se les da, significa “animales-plantas,” y da á entender la gran semejanza que hay á primera vista entre estos animales y las plantas.

Los radiados los dividimos en tres clases: *Equinodermos*.—*Celentéreos*.—*Espongiarios*.

Los *Equinodermos* son animales radiados, tienen el cuerpo protegido por un esqueleto exterior, compuesto de numerosas placas calcáreas y con frecuencia erizado de puntas. En el interior del cuerpo se encuentra una cavidad en la cual flota el aparato digestivo, formado de un tubo con más ó menos circunvoluciones, ó simplemente formado por un saco con una abertura.

Ejemplo de equinodermo es el erizo (véase fig. 5) que tiene el cuerpo globuloso y cubierto de una concha cali-

za erizada de púas. Este animal vive en la profundidad del mar ó se arrastra por las rocas á flor de agua. Alrededor de la boca se encuentra un aparato masticador llamado *linterna de Aristóteles*, formado por cinco pirámides calcáreas, huecas y unidas unas con otras.

Otro ejemplo de equinodermo es la estrella de mar, que tiene el cuerpo aplanado, en el que se distingue un dis-



Fig. 39. La estrella de mar es un equinodermo.

co central y un número variable de prolongaciones llamadas *brazos*, dispuestos como los rayos de una estrella. Generalmente los rayos son cinco, pero el número puede ser considerable.

Los *Celentéreos* son radiados en los que la cavidad digestiva se confunde con la cavidad general del cuerpo. El animal presenta la forma de un saco, en el interior del cual se verifica la digestión de los alimentos y también la circulación de los líquidos nutricios; por lo que ha recibido el nombre de *cavidad gastro-vascular*.

Los celentéreos viven generalmente fijos contra el suelo ó asociados en colonias; el cuerpo de cada indivi-

duo de la colonia presenta á menudo el aspecto de una flor.

Un carácter común á todos estos animales es que están provistos de *nematoscistos*, órganos muy pequeños que están diseminados en gran cantidad sobre la piel y que



Fig. 40. La medusa es un celentéreo.

sirven al animal de armas ofensivas y defensivas y que producen picaduras análogas á la de la ortiga; por esto se llaman *órganos urticantes*.

Los espongiarios son animales cuya organización es todavía más sencilla que la de los celentéreos, difieren por la ausencia de *nematoscistos*, es decir, *órganos urticantes*. El tipo más conocido es la *esponja común*, cuyo esqueleto nos proporciona la esponja, empleada en nuestros usos domésticos.

La esponja existe en casi todos los mares templados. Las esponjas finas de Siria son las más estimadas.

Para terminar diremos que los animales más pequeños de la escala animal y los de organización más sencilla son los que se conocen con el nombre de *Protozoarios*. Todos viven en el agua y son de extrema pequeñez; pero se les puede observar al microscopio, y para medirlos hay que tomar como unidad el *milésimo de milímetro*.

Estos animales están enteramente desprovistos de órganos: su cuerpo se reduce á una simple masa de materia viva, análoga en su composición á la clara de huevo, y que se llama *protoplasma*. El *protoplasma* está, en

lo general, rodeado por una membrana de la misma naturaleza; en el interior hay protoplasma ligeramente modificado.

Los protozoarios comprenden á los *infusorios* y á los *rizópodos*.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los caracteres de los radiados?—¿Cómo se ha dividido esta clase?—¿Qué quiere decir el nombre "Zoófito"?—¿Qué cosa son los nematoscistos?—¿A qué animales se llaman *protozoarios*?

#### Explicaciones del Profesor.

La simetría radiada y la simetría bilateral.—Las funciones de la vida en los últimos animales de la escala.—La pesca de la esponja.—Los microbios.—Los curiosos experimentos del Profesor Alfonso L. Herrera acerca del protoplasma.

---



---

# BOTANICA.

---

## CAPÍTULO I.

### PARTES PRINCIPALES DE LAS PLANTAS.

SUMARIO.—Movimientos de algunas plantas.—La raíz, el tallo y las hojas.—La respiración vegetal.

La parte de la Historia Natural que se ocupa del estudio de las plantas ó vegetales se conoce con el nombre de *Botánica*.

Una planta es un sér que nace, crece, se nutre, se desarrolla y muere; pero no tiene sensibilidad ni movimiento voluntario.

En ciertas plantas, las hojas ó los órganos florales (pétalos, estambre, etc.) ofrecen la propiedad singular de ejecutar movimientos diversos, á veces muy amplios. Todos conocemos la sensitiva ó *mimosa púdica*; el contacto más leve, la sombra de una nube y sobre todo á la caída de la tarde se ponen en movimiento sus hojuelas, aplicándose unas sobre otras é inclinándose hacia el suelo. Hay en la América Septentrional otra planta llamada *atrapamoscas*, cuyas dos hojas terminan en dos lóbulos articulados y guarnecidos de pelos glandulosos. Cuando una mosca ú otro insecto se posa sobre uno de los lóbu-

los, se alzan los dos aproximándose inmediatamente y dejando aprisionado al insecto que producía la irritación.

Pues bien, estos movimientos no son voluntarios, ni indican sensibilidad, se producen por un fenómeno de irritabilidad, que es común á los seres organizados.

El estudio de la Botánica es de una importancia grandísima. Las plantas nos sirven de alimento: comemos pan, verduras, frutas, granos y raíces, y bebemos vino, sidra y cerveza. Con las fibras del cáñamo y del lino, con la borra del algodónero, hacemos tejidos, cuerdas y papel. Con las maderas más sólidas construimos buques y carruajes, casas y muebles. Otras maderas las empleamos para el fuego de la cocina.

Unas cortezas producen sustancias tintóreas y otras nos dan sustancias medicinales.

Las partes principales de las plantas son la raíz, el tallo, las hojas, la flor y el fruto.

La raíz es la parte del vegetal que crece hacia abajo y que mantiene á la planta sólidamente fija en la tierra; en la raíz se observan unas fibras que se encargan de absorber los jugos necesarios para la vida del vegetal.

La raíz nunca tiene hojas y este carácter basta para distinguirla del tallo.

Se dividen las raíces, con arreglo á su forma, en raíces típicas, fibrosas y tuberosas.

Las raíces típicas son aquéllas cuyo cuerpo penetra verticalmente en el suelo. Pueden ser sencillas como la zanahoria, el nabo, la remolacha, etc. También se llaman pivotantes. Son compuestas ó ramificadas, como en el fresno, el álamo, la encina y en general en las dicotiledóneas.

Las raíces fibrosas están compuestas de fibras fasciculadas, más ó menos gruesas; por ejemplo, las raíces de las palmeras, de las gramíneas y por lo común de todas las plantas monocotiledóneas.

Las raíces tuberosas ó tuberiformes son las que presentan abultamientos más ó menos numerosos en forma de tubérculos. No debemos confundir estas raíces que no son más que fibras radiculadas que han adquirido



Fig. 41. Una raíz típica.



Fig. 42. Una raíz fibrosa.

mayor grueso que lo que es común, con los verdaderos tubérculos que son tallos ó ramos subterráneos provistos de yemas como en la patata.

La tierra en la que se fijan las raíces se compone principalmente de arena, arcilla, creta (carbonato de cal) y humus. El humus se compone de restos de cuerpos que han tenido vida. Una tierra rica en humus es muy fértil, y cuando va perdiendo su feracidad, el labrador tiene que abonarla.

La planta necesita, para desarrollarse, luz, calor y humedad. Las mejores horas para el riego son por la mañana y por la tarde, antes y después del calor exagerado, pues en medio del día se enfriaría la raíz mientras el tallo estaría abrasado por el sol, y esto sería muy perjudicial para la planta.

Muchas raíces sirven de sustento al hombre y á los animales. Las que sirven para la alimentación de animales domésticos se llaman forrajeras.

Las féculas que más se emplean para hacer sopa se sacan de raíces como el *tapioca*, *arrow root*, *salep*, etc. Los médicos emplean en el arte de curar muchas raíces: *ipecacuana*, *jalapa*, *ruibarbo*, *granado*, *genciana*, *valeriana*, *zorzaparrilla*, *malvarisco*, etc.

La *rubia* es una raíz importantísima para la tintura.

Muchas veces, en distintos lugares del tallo, ya donde existe un nudo, ya donde está en contacto con la tierra, se desarrollan raíces que se denominan *adventicias*. Esta propiedad se utiliza para propagar las plantas. En las plantas que viven en el agua, la raíz está cubierta por este líquido y toma el nombre del medio que la rodea, llamándose *raíz acuática*.

El tallo es la parte del vegetal que desprendiéndose de la raíz se dirige á la atmósfera y sirve de sostén á las ramas, hojas, flores y frutos. Puede ser simple, si sólo consta del eje primario sin dividirse, y compuesto ó ramificado si se va dividiendo y subdividiendo en partes cada vez menores, llamados ejes secundarios, terciarios, cuaternarios, etc., á los que se da también el nombre de ramas, ramos y ramillos.

Por su forma y estructura se dividen los tallos en cinco especies: *tronco*, *estípite*, *escapo*, *caña* ó *cálamo* y *tallo* propiamente dicho.

El tronco es cónico, dividido y subdividido en ejes secundarios y terciarios, de los que nacen hojas. Ejemplo,

el tallo del roble, el fresno, y en general todas las dicotiledóneas.



Fig. 43. Un tallo con sus ramas y hojas.

La estipa ó estipite, es simple, cilíndrica, es decir, tan gruesa en su parte superior como en su base, y sólo en

el vértice lleva un penacho de hojas generalmente muy grandes, flores y frutos. Por ejemplo, las palmeras, el plátano, etc.

El escapo es un simple pedúnculo más bien que un tallo, no tiene hojas y termina por una ó más flores, como en el jacinto.

La caña ó cálamo es simple, hueca y presenta de trecho en trecho nudos, de los que nacen hojas alternantes y envainadoras.

El tallo, propiamente dicho, es el más común en el rei-



Fig. 44.—Corte de un tronco

no vegetal, y se encuentra en muchas plantas de nuestros jardines, por ejemplo, en el alelí, el clavel, etc. Por su consistencia se dividen los tallos en herbáceos, sub-leñosos y leñosos.

El tallo herbáceo es tierno, verde y muere cada año.

El tallo sub-leñoso tiene la base y principales ramas leñosas y persisten muchos años. Las ramas permanecen verdes y se renuevan cada Primavera, como sucede en el tomillo, la ruda, etc.

El tallo leñoso es aquél cuyas partes son perennes y

de consistencia de madera, como se observa en todos los árboles.

Cortando transversalmente un tronco, se ve que está compuesto de dos partes distintas: primera, la corteza ó sistema cortical; y segunda, la madera ó sistema leñoso.

Cada una de estas partes se subdivide en capas; así, el sistema leñoso está formado: 1º, por la médula; 2º, por el estuche medular; 3º, por hacecillos fibro-vasculares y 4º, por los radios medulares.

El sistema cortical está separado del sistema leñoso por una capa de tejido celular, denominada *cambium* por el papel que desempeña en el crecimiento del vegetal.

Dicho sistema lo forman: el liber, la capa celular, la capa tuberosa y la epidermis.

Si hacemos un corte transversal en un estípite, no se nota la irregularidad que en los dicotiledóneos, sino sencillamente tejido celular en capas concéntricas, llevando en su espesor hacecillos fibro-vasculares y rodeado de una capa de epidermis.

Algunos tallos en vez de crecer y desarrollarse en la atmósfera, permanecen ocultos bajo la tierra, tomando generalmente una dirección horizontal. Se les llama *tallos subterráneos*. También se les da el nombre de *rizomas* y llevan yemas que producen cada año ramos aéreos. No debemos confundir los tallos subterráneos con el cuerpo de las raíces propiamente dichas; éste procede siempre del desarrollo de la parte del embrión llamada *radícula*, mientras que el tallo subterráneo resulta del crecimiento del talluelo ó plúmula, que en vez de alzarse verticalmente hacia la atmósfera, se arrastra sobre el suelo y se cubre de fibras radicales ó raíces adventicias. Entre las plantas cuyo tallo ofrece esta particularidad de organización, citaremos el lirio y la anémona de los bosques.

El tallo es ante todo importante por las maderas que proporciona á la industria.

Las hojas son órganos en forma de láminas, de color generalmente verde, que se insertan por uno de sus extremos al tallo ó ramas y se extienden horizontalmente en la atmósfera. Son los principales órganos de la respiración, absorción y exhalación

En toda hoja tenemos que considerar el *peciolo*, que es el apéndice alargado, por medio del cual se une la hoja al tallo, y el limbo ó lámina que se dirige á la atmósfera.

Hay algunas hojas que se componen de un número



Fig. 45. Hojas con peciolos.

crecido de limbos adheridos á un solo peciolo por medio de pedúnculos secundarios; por ejemplo, la hoja del castaño de Indias. Esta hoja se llama *compuesta*.

En la acacia observamos que el peciolo ó pedúnculo mayor tiene á cada lado muchos pedúnculos más pequeños, y en estos pedúnculos secundarios hay otros terciarios con su limbo cada uno. Esta hoja se llama *descompuesta*.



Por su forma pueden ser las hojas redondas, espatuladas, ovaladas, reniformes, asaeteadas, acorazadas, etc.

Por su disposición en el tallo pueden ser alternas, opuestas y verticiladas.

Las hojas alternas son aquellas cuyos puntos de inserción, suponiéndolos reunidos por una línea continua, describen sobre el tallo una hélice que es la misma en cada especie de planta. Si tomamos una hoja como un punto de partida y seguimos la hélice, encontramos después de una ó muchas vueltas de la espiral (cada una de las cuales comprende cierto número de hojas) una segunda ho-



Fig. 46. Hoja descompuesta de acacia.

ja colocada exactamente sobre ó bajo la primera. Esta disposición se representa por un quebrado cuyo numerador indica el número de vueltas y el denominador el número de hojas en cada vuelta ó ciclo.

Las hojas alternas son las más comunes, se encuentran en infinidad de plantas como el geranio, la margarita, el heliotropo, etc.

Las hojas opuestas son las que se insertan á la misma altura sobre el eje, pero en dos puntos diametralmente opuestos, como en el clavel, la lila, etc.

Las hojas verticiladas forman alrededor del tallo ó de los ramos círculos compuestos de tres, cuatro, cinco ó más hojas, por ejemplo en la adelfa.

Cualquiera que sea su forma, las hojas constan de tres partes: 1º, un haz vascular cuyas ramificaciones y anastomosis forman los nervios; 2º, una capa de tejido celular llamada *parenquima*, que rellena los intervalos de los nervios, y 3º, una epidermis ó membrana delgada y transparente que cubre las dos caras de la hoja y está provista de multitud de orificios llamados *estomas*, que dan paso al aire y otros fluidos gaseosos que la planta absorbe y exhala continuamente.

En los vegetales podemos considerar varias funciones semejantes á las que se verifican en los animales, como son: nutrición, circulación y respiración.

La nutrición se opera principalmente por la raíz, absorbiendo los jugos y sales en disolución que la planta encuentra en el medio en que vive.

La circulación se produce en el tallo por medio de vasos que la planta contiene; el líquido propio de la circulación es la savia.

La respiración consiste en el cambio constante de gases entre la planta y el aire.

Podemos observar en los vegetales dos clases de respiración: una general, igual á la de los animales, que consiste en absorción de oxígeno y exhalación de ácido carbónico, y se efectúa en todos los órganos de la planta, y otra especial ó *clorifilica*; que consiste en la absorción de ácido carbónico y exhalación de oxígeno; ésta sólo tiene lugar en las partes verdes, como las hojas y la corteza de los ramos tiernos, y se verifica, durante el día, bajo la influencia de la luz solar, directa ó difusa.

Nada más fácil de ser demostrado: si tomamos una planta viva provista de sus hojas y la colocamos bajo una campana llena de aire que no pueda renovarse, después de algunas horas de exposición al sol, se observa que la cantidad de ácido carbónico que contenía el aire ha disminuido considerablemente, mientras que la canti-

dad de oxígeno ha aumentado, en cambio, en una cantidad casi igual.

Las hojas son de gran utilidad. Unas sirven de alimentación al hombre y á los animales. El hombre come hojas de lechuga, de col, de acedera, de espinaca de perejil, de berro, de laurel.

La col, que pertenece á la familia de las crucíferas, presenta algunas variedades, á saber: la col verde, la col encarnada, la coliflor, la col menuda ó de Bruselas y la col-rábano.

La col, las hojas de zanahoria y las de lechuga sirven de alimento á los conejos.

El gusano de seda se alimenta con hojas de morera. El trébol, las hojas de maíz y de remolacha son buenos alimentos para animales domésticos.

Las hojas del *té* sirven para preparar la bebida de este nombre. En medicina se emplean las hojas de tabaco, belladona, beleño, digital, menta, naranjo, nogal, etc.

En la industria se emplean las hojas de tabaco, indigotero, redul, menta, romero, ajeno, pita y plátano.

#### CUESTIONARIO.

¿Se observan movimientos en algunas plantas?—¿Cuáles son los órganos principales de las plantas?—¿Qué funciones desempeñan la raíz, el tallo y las hojas?—¿En qué consiste la respiración de un vegetal?—¿A qué se da el nombre de respiración clorofiliana?

#### Explicaciones del Profesor.

Importancia del estudio de la Botánica.—Las grandes selvas.—Las plantas alimenticias y las plantas medicinales.—Purificación del aire por medio de las plantas.—Utilidad de los jardines.

---

## CAPÍTULO II.

## LA FLOR Y EL FRUTO.

SUMARIO.—Distintas partes de la flor.—Estudios de los diversos verticilos.—Flores completas y flores incompletas.—El fruto y la semilla.—División de las plantas.

La flor es uno de los órganos de reproducción de las plantas. Cuando es completa consta de una cubierta exterior, generalmente de color verde, llamada *cáliz*; de otra envoltura de bellísimos colores denominada *corola*; de los órganos masculinos ó *estambres*, que forman el tercer verticilo de la flor; y de los órganos femeninos ó *carpelos*, que ocupan el centro de la flor.



Figs. 47 y 48. Las flores son órganos de reproducción.

Entre los estambres y los carpelos se encuentran los nectarios, cuyo líquido azucado liban los insectos.

Flores *completas* son aquéllas que se componen de cáliz, corola, estambres y carpelos, como la rosa; é *incompletas* las que carecen de alguno de estos cuatro verticilos, como el nardo.

Las flores que no tienen cáliz se llaman *monoclamídeas*; si no tienen corola se llaman *apétalas*, y si carecen de ambas cubiertas se llaman *desnudas*.

Una flor es *masculina* cuando, independientemente de la presencia ó falta de las envolturas, sólo lleva estambres; es *femenina* cuando no posee más que carpelos; *hermafrodita* cuando tiene órganos masculinos y femeninos, y *neutra* cuando carece de órganos sexuales, ó si los tiene, son rudimentarios.

Es muy variado el color, tamaño y aroma de las flores, habiéndose observado que los países secos son más abundantes en plantas aromáticas que los húmedos. Algunas veces las flores están unidas al tallo por medio de un ramo que se llama *pedúnculo*; otras veces nacen directamente del tallo y entonces se les llama *sentadas*.

Las hojitas que forman el cáliz de una flor se llaman *sépalos*. Algunas veces estas hojitas se hallan separadas y entonces el cáliz se llama *polisépalo*; cuando las hojitas están reunidas al cáliz se llama *gamosépalo*.

Las hojitas suaves y delicadas que constituyen la corola reciben el nombre de *pétalos*.

En el pétalo hay que distinguir dos partes: la superior, plana y dilatada, que se llama *lámina*, y la inferior, estrecha y más ó menos larga, que se denomina *unguícula*. Los pétalos pueden estar unidos ó separados; en el primer caso la corola recibe el nombre de *gamopétala* y en el segundo se llama *polipétala*.

Tanto el cáliz como la corola pueden ser regular ó irregular. Es regular cuando las hojas son iguales y están dispuestas simétricamente; es irregular en el caso contrario.

Los estambres ú órganos masculinos de la flor constan de tres partes: *filamento*, *antera* y *polen*.

El filamento es un hilito cilíndrico; la antera un saquito membranoso, unas veces sencillo y otras formado de

dos cavidades unidas por medio de un cuerpo que se llama *conectivo*.

El polen es un polvito amarillo encerrado en las cavidades de la antera. El polen es la materia fecundante de los vegetales. Cuando todos los estambres se reúnen en un sólo haz se les llama *monadelfos*; si se reúne en dos se llaman *didelfos*, y si en tres denominanse *poliadelfos*. Cuando falta el filamento se dice que la antera es *sentada*.



Figs 49 y 50. Estambres y pistilo.

El carpelo consta de *estilo* y *estigma*. El ovario es una cavidad cerrada en la que se encuentran los óvulos ó rudimentos de los granos; el estilo es un cuerpo cilindrico que parte del ovario y sostiene al estigma, el cual es un cuerpecito glandular, globuloso, cilindrico y aplastado, que se encuentra cubierto de una substancia pegajosa, principalmente en la época de la fecundación.

Cuando falta el estilo se dice que el estigma es *sentado*.

El tercer verticilo de una flor completa, formado por la reunión de los estambres, se llama *androceo*, y la reunión de carpelos que forman el cuarto verticilo recibe el nombre de *gineceo* ó *pistilo*.

Las flores que constituyen un adorno tan precioso de la naturaleza, tienen muchas aplicaciones en la medicina. Mencionaremos, entre otras, la manzanilla, el árnica, la santonina, la malva, el saúco, la violeta, el tilo, el gordolobo, el melocotonero, la rosa, la amapola, el clavel, el azafrán, etc.

La industria emplea la rosa, el geranio, la violeta, el jazmín, el heliotrópo, el resedá, la gardenia, el lirio, etc.

Se llama fruto al ovario desarrollado después de la fe-



Fig. 51. El fruto y las semillas.

Fig. 52. Los cotiledones.

cundación. El fruto se compone de dos partes, el *pericarpio* y la *semilla*. El pericarpio está formado de tres partes: el *epicarpio*, el *mesocarpio* y el *endocarpio*. El epicarpio es la película ó membrana que envuelve el fruto. El mesocarpio es la parte muscular y parenquimatosa situada bajo el epicarpio; en ciertos frutos como el albrichigo y el melón, adquiere un desarrollo notable y entonces se llama *sarcocarpio*. El endocarpio es la membrana interior que tapiza la cavidad en que se alojan las semillas; á veces esta membrana es gruesa, leñosa, y en-

tonces forma lo que se llama *hueso*; por ejemplo, en la cereza, el albérchigo y la ciruela.

La semilla es la parte del fruto que encerrada en el pericarpio contiene á su vez el embrión, es decir, el cuerpo destinado á reproducir el vegetal mediante la germinación.

La semilla consta de dos partes: el tegumento propio y la nuececilla, que es el órgano esencial.

La nuececilla es toda la porción de la semilla que cubre el epispermo. Se compone generalmente de dos partes: el perispermo y el embrión. El perispermo falta á veces y la nuececilla está formada completamente por el embrión, como pasa en la alubia, la lenteja, etc.

El perispermo, albumen ó endospermo, es una masa de tejido celular que acompaña al embrión y le suministra los primeros elementos nutritivos en el momento de la germinación.

El embrión ó parte esencial de la semilla es un cuerpecito organizado que, puesto en circunstancias apropiadas, se desarrolla, produciendo una planta enteramente semejante á la de que procede.

El embrión consta de cuatro partes cuyo conjunto forma una planta rudimentaria, y son: la *raicecilla* ó *rejo*, el *talluelo*, el *cuerpo cotiledonar* y la *gémula* ó *plúmula*.

La raicecilla, de cuyo desarrollo resulta la raiz, se presenta generalmente en forma de un cuerpecito cónico cuyo vértice mira siempre á la *micrópila*.

El talluelo que continúa á la raicecilla y forma con ella el eje del embrión, es la parte que ha de crecer hacia la atmósfera y constituir el tallo de la nueva planta. En ocasiones el talluelo no se presenta bien distinto de la raicecilla. El cuerpo cotiledonar se compone de uno ó dos pequeños apéndices laterales llamados cotiledones é insertos en la base del talluelo.

Las semillas son de gran importancia por sus múltiples usos. Muchas son alimenticias como el arroz, maíz, tri-



go, cebada, frijol, habas, lentejas, etc. De estas semillas ninguna tan interesante como el trigo, porque con la harina de trigo se hace el pan.

Otras semillas importantes son el café, el cacao y el algodón.

El reino vegetal se divide en dos tipos primordiales: las *Fanerógamas* ó plantas provistas de flores, que se reproducen por medio de semillas que contienen un embrión, pequeño vegetal provisto de órganos rudimentarios perfectamente visibles; y las *Criptógamas* ó plantas



Fig. 53. Los hongos son acotiledones.

desprovistas de flores, que se reproducen mediante corpúsculos llamados esporos, y no contienen embrión.

Estos dos grandes tipos forman tres subtipos: Las *Dicotiledóneas*, que comprenden todas las plantas fanerógamas cuyo embrión tiene dos cotiledones, como la patata, la remolacha, el geranio, el clavel.

Las *Monocotiledóneas*, en que se incluyen todas las plantas fanerógamas cuyo embrión no tiene más que un solo cotiledón; por ejemplo, el trigo, el maíz, el centeno, la azucena, el tulipán.

Las *Acotiledóneas*, que comprenden todas las criptóga-

mas, todos los vegetales de organización inferior, como los musgos, los helechos y los hongos.

Los cotiledones son pequeños órganos que sirven á la semilla, una vez sembrada, para alimentarse mientras la raíz tiene tiempo de crecer para tomar directamente del suelo los alimentos que para su vida necesita.

La presencia ó ausencia de cotiledones ha servido para la clasificación general de plantas *acotiledonas*, *monocotiledonas* y *dicotiledonas*.

#### CUESTIONARIO.

¿Cuáles son los órganos de reproducción de las plantas?—¿Cuáles son las partes principales de la flor?—¿Qué verticilos pueden faltar en una flor?—¿Qué importancia tiene el polen?—¿Cuáles son las partes principales del fruto?—¿Qué cosa es la semilla?—¿Cómo se ha dividido el reino vegetal?

#### Explicaciones del Profesor.

La flora de la zona tórrida y la de la zona templada.—Los frutos tropicales.—Papel que desempeñan los insectos en la fecundación de las plantas.—Acción de la luz en el desarrollo de las plantas.—Experimentos de Camilo Flammarion.

---

---

# MINERALOGIA.

---

## CAPÍTULO I.

### GENERALIDADES.

SUMARIO.—La Mineralogía propiamente dicha y la Geología.—  
Propiedades físicas y químicas de los minerales.—El soplete.

La Mineralogía es la parte de la Historia Natural que tiene por objeto el estudio de los minerales. Algunos autores la dividen en *Mineralogía*, propiamente dicha y *Geología*. La primera estudia á los minerales en pequeñas masas, examina sus caracteres y propiedades y los clasifica, mientras que la Geología estudia la formación de las rocas, su origen, edad y colocación de unas con respecto á otras.

Las propiedades que distinguen á los minerales pueden ser físicas y químicas. Entre las primeras consideraremos la forma, el sistema cristalino, la estructura, la agregación, la dureza, la tenacidad, la densidad, el olor, y el sabor.

Respecto á la dureza, diremos que se aprecia generalmente por la llamada escala de Mohs, en la que cada uno de los minerales raya al que le precede y es rayado por el que le sigue.

## ESCALA DE MOHS.

- |      |                          |
|------|--------------------------|
| Núm. | 1.—Talco laminoso.       |
| „    | 2.—Sulfato de cal.       |
| „    | 3.—Espato de Islandia.   |
| „    | 4.—Espato fluor.         |
| „    | 5.—Fosforita.            |
| „    | 6.—Feldespatos luminoso. |
| „    | 7.—Cuarzo hialino.       |
| „    | 8.—Topacio.              |
| „    | 9.—Zafiro.               |
| „    | 10.—Diamante.            |

Los caracteres químicos de los minerales son los que se presentan bajo la acción de los agentes y reactivos. Los procedimientos que se emplean para el análisis de los minerales son dos: por *via seca* y por *via húmeda*. En el primer caso se hace uso de un tubito encorvado de metal, llamado *soplete*, con cuya ayuda se dirige sobre el mineral la flama de una lámpara de alcohol; en el segundo se reducen los minerales á polvo, se disuelven en agua ó en algún ácido y se tratan después por reactivos especiales.

## CUESTIONARIO.

¿De qué trata la Mineralogía?—¿Cómo se divide?—¿Cuáles son las propiedades que distinguen á los minerales?—¿Para qué sirve la escala de Mohs?—¿Qué clase de aparato es el soplete?

## Explicaciones del Profesor.

Teorías acerca de la formación del mundo.—Experimentos de Plateau.—Las rocas y los minerales.—Los terrenos.—Los sedimentos.—El análisis químico.—Empleo del soplete.—Los fundentes.—Empleo del carbonato de sosa.

---

## CAPÍTULO II.

## LOS MINERALES.

SUMARIO.—El cuarzo.—El diamante.—El feldespato.—La hulla.—La piedra litográfica.—La arcilla.—La sal gema.—Importancia de los minerales.—Sus aplicaciones.

El cuarzo es una substancia que forma varias especies de minerales, tales como el cristal de roca, el ópalo, el ágata, la sílice, la piedra arenisca, etc., especies que se diferencian por su cristalización ó transparencia.

Antes de pasar adelante, diremos que, cuando un cuerpo pasa lentamente del estado líquido ó de vapor al sólido, toma casi siempre una forma regular que se llama cristal. Los cristales están siempre terminados por caras planas que son generalmente paralelas dos á dos; los cristales tienen siempre sus ángulos salientes; la fractura de un cristal se verifica siempre en sentido determinado, y todas las formas cristalinas simples presentan ciertas líneas que pasan por el centro del cristal y que se llaman ejes del cristal.

La reunión de las diferentes formas que tienen sistema de ejes semejantes, se llama *sistema cristalino*.

Los sistemas cristalinos pueden reducirse á seis tipos ó formas fundamentales, á saber: 1º El cúbico. 2º El prisma recto de base cuadrada. 3º El prisma recto de base romba. 4º El romboedro. 5º El prisma oblicuo de base romba. 6º El prisma oblicuo de base paralelógrama. También se les llama respectivamente: sistema cúbico, sistema cuadrático, sistema ortorómbico, sistema romboédrico, sistema clinorómbico y sistema triclinico.

Un cuerpo es *dimorfo* cuando puede cristalizar en dos sistemas diferentes, como el azufre, y *polimorfo* cuando puede cristalizar en dos ó más, como por ejemplo el bióxido de estaño.

Cuando dos ó más cuerpos diferentes tienen el mismo tipo de cristalización, se llaman *isomorfos*.

El cuarzo de color morado toma el nombre de *amatis-ta*, y cuando tiene multitud de cristalitos que parecen pequeñas láminas de oro, se llama *venturina*.

El jaspe y el ónix son también variedades de cuarzo que tienen aplicación en la ornamentación de los edificios.

La arenisca es una masa de granos cuarzosos muy pequeños, ligados por una especie de cemento silíceo. Las piedras de amolar se hacen con arenisca.

El trípoli es igualmente una materia silícea que sirve para bruñir los metales.

El rubí, el zafiro, el topacio y la esmeralda son variedades del *corindón*, substancia formada de alúmina ó sesquióxido de aluminio.

El diamante, que no es más que un carbón natural, es el más duro de todos los cuerpos, es decir, que raya á todos, pero que no se deja rayar por ninguno, á tal grado que hay que hacer uso de su propio polvo para pulimentarlo.

Los diamantes pueden ser tallados en brillante ó en rosa. Se tallan en brillante cuando la parte inferior de la piedra termina en punta, y se tallan en rosa cuando la parte inferior de la piedra es plana.

Hay unos diamantes amarillos que se llaman jacintos y otros color de rosa muy estimados.

El peso de los diamantes se estima por quilates; un quilate equivale á 212 miligramos. Uno de los diamantes más célebre es el del Gran Mogol, que pesa 57 gramos y está valuado en más de dos millones de pesos, oro.

El diamante se emplea en relojería para hacer pequeños ejes, y los vidrieros lo usan para cortar el cristal.

El feldespato es un mineral formado por ácido silícico, alúmina, potasa, sosa ó cal. El *caolin*, que se emplea pa-

ra fabricar la porcelana, es una modificación del feldespato.

La piedra muy dura y porosa, que se llama *piedra pómez*, es otra especie de feldespato.

La *mica* es una substancia laminosa que se encuentra comunmente en la arena, mezclada con granos cuarzosos. La composición de este mineral es complexa. El granito es una mezcla de feldespato, cuarzo y mica.

El *amianto* ó asbesto es un cuerpo compuesto de ácido silícico, de cal y magnesia, y se presenta bajo la forma de filamentos largos y sedosos. El amianto es casi incombustible; sólo bajo la acción del soplete oxhídrico es susceptible de fundirse.

La *hulla* ó carbón de piedra es un cuerpo de color negro brillante, y está formada de carbono mezclado con materias bituminosas y salinas. Arde con llama y humo, produciendo un olor característico. Cuando se calienta la hulla en un vaso cerrado, se ablanda, se hincha y produce el gas de alumbrado, descubierto por Felipe Lebón.

En la hulla se encuentran muchos fósiles vegetales carbonizados.

La *antracita* es otro carbón combustible como la hulla; es un cuerpo opaco y de color negruzco; no despidé llama ni humo, ni tiene el olor bituminoso del carbón de piedra.

La caliza es una substancia muy abundante en el globo. La cal se obtiene calentando á elevada temperatura la caliza en hornos especiales.

La *lidia* es una piedra caliza que se emplea en la construcción de edificios.

La *piedra litográfica* es una variedad de caliza.

El *mármol* es una caliza de granos cristalinos, susceptible de un hermoso pulimento. Se le encuentra en las canteras en grandes bancos. Muy variado es el color de

los mármoles; los hay blancos, amarillos, negros, rojizos, verdes y veteados.

La *creta* es otra especie de caliza. Con la creta se hace el *blanco de España*.

El yeso, que es una especie de sulfato de calcio, forma bancos subterráneos, aunque no de gran profundidad.

El yeso mezclado con cola de gelatina ó alumbre disuelto en agua, forma el estuco, con el que se imita muy bien el mármol.

La *arcilla*, combinación de ácido silícico y alúmina, es una tierra grasa al tacto, que tiene gran aplicación en alfarería. El caolín, que citamos ya como sirviendo á la fabricación de la porcelana, es una especie de arcilla. Cuando las arcillas tienen una proporción notable de caliza, toman el nombre de *margas*, y sirven para el abono de las tierras demasiado porosas.

El cloruro de sodio ó *sal marina* se encuentra disuelto en gran cantidad en las aguas del mar; estas aguas son conducidas por medio de unos canales á estanques llamados *salinas*; aquí se deja evaporar el agua, y el cloruro de sodio cristaliza. Esta sal forma también depósitos considerables intercalados casi siempre en capas de yeso pertenecientes á los terrenos de sedimento medio, y entonces recibe el nombre de *sal gema*.

El cloruro de sodio forma parte de la alimentación del hombre y de muchos animales; se le emplea para abonar las tierras, y conservar las carnes; sirve para preparar el cloro, el ácido clorhídrico y otros muchos productos químicos.

El salitre, llamado también *nitro*, y que es una sal conocida con el nombre de nitrato de potasa, se encuentra en las paredes de las casas viejas y húmedas, así como en las cuadras y establos; se halla también en la superficie de algunos terrenos arenosos. El salitre se utiliza en la fabricación de la pólvora y en la preparación del ácido nítrico.



Creo inútil hablar aquí de los metales y sales más importantes, de que me he ocupado ya en mi libro titulado «Química para los Niños,» que forma el segundo tomo de esta pequeña colección.

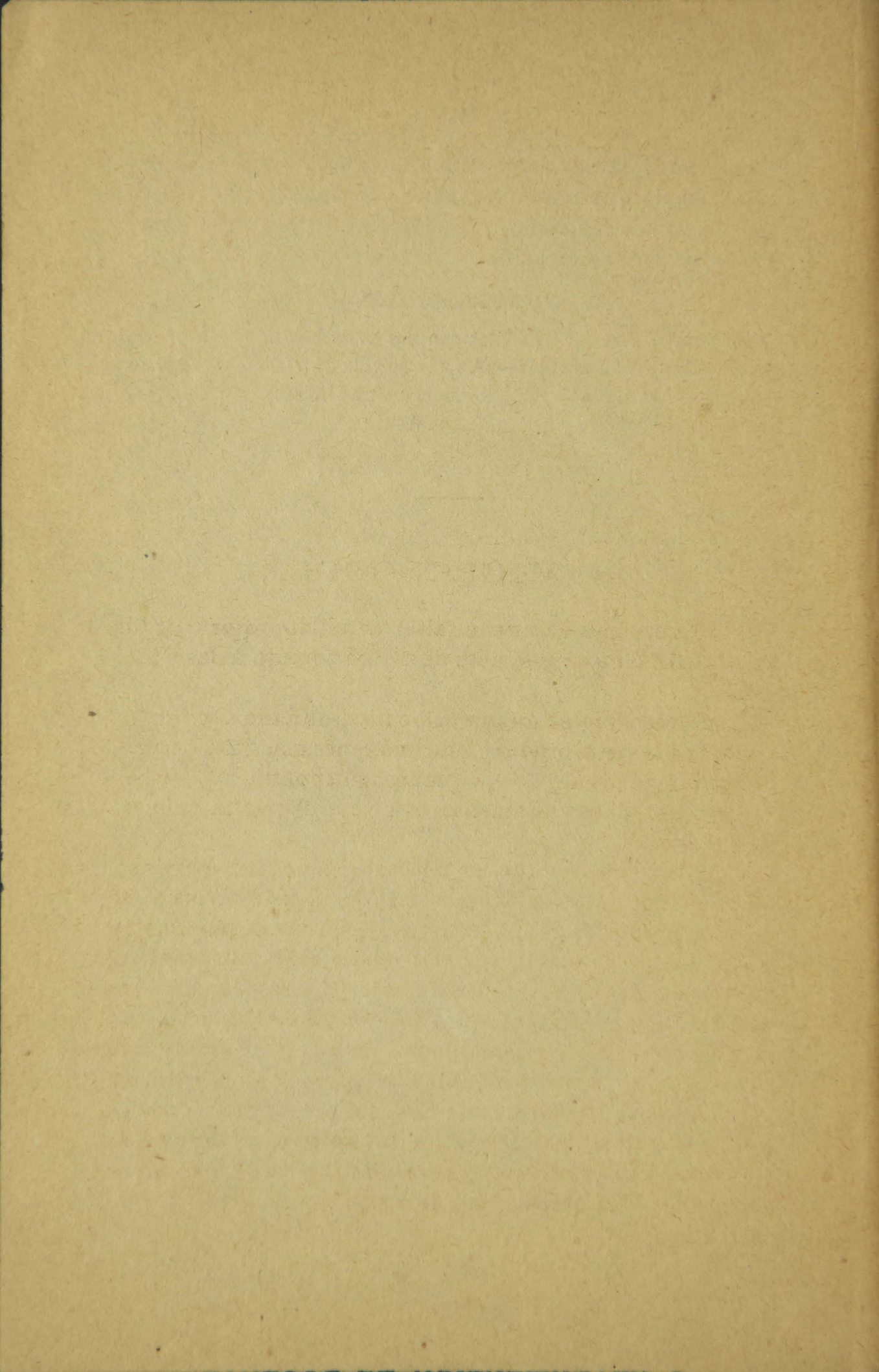
#### CUESTIONARIO.

¿Qué cosa es cuarzo?—¿Cuáles son sus variedades?—¿Cuáles son los caracteres del diamante?—¿A qué equivale un quilate?—¿Qué es la mica?—¿Y la hulla?—¿Dónde se encuentra el cloruro de sodio?—¿Qué cosa es el salitre y qué aplicaciones tiene?

#### Explicaciones del Profesor.

Los metales y la industria.—Las minas de oro y plata.—México como país minero.—El método de amalgamación.—Importancia del cloruro de sodio.—La pólvora y sus aplicaciones.

---



---

## APENDICE.

---

### EL MICROSCOPIO.

El microscopio no puede faltar en el laboratorio de un naturalista ó en el gabinete de un aficionado á las ciencias.

El microscopio es un instrumento destinado á servir de auxiliar á la vista, produciendo imágenes más ó menos amplificadas de los objetos pequeños, que nuestros ojos pueden ver entonces claramente, como á la distancia de la visión distinta.

Es muy probable que los antiguos conocían el poder amplificador de las masas de vidrio de forma esférica. Las piedras preciosas grabadas, que se conservan del tiempo de los Romanos, debieron forzosamente de labrarse con auxilio de instrumentos de aumento, los cuales consistían en pedazos de vidrio tallados en forma de lentes, ó tal vez en bolas huecas de cristal llenas de agua. Esta última suposición es la más probable á juzgar por un párrafo de las *Cuestiones Naturales* de Séneca, que dice así: «Todos los objetos vistos al través del agua parecen más grandes. Los caracteres diminutos y poco distintos, leídos al través de un globo de vidrio lleno de agua, parecen mayores y más claros.»

El microscopio reducido á su mayor sencillez consiste en una simple lente convergente, colocado en una armadura cuya forma varía con el destino que se da al instrumento.

En el microscopio compuesto hay dos sistemas de lentes: una llamada *ocular*, porque se coloca junto al ojo; otra *objetivo*, porque se pone en dirección del objeto cuya imagen amplificada se desea obtener.

El objetivo da una imagen real y agrandada del objeto, pero invertida. Esta imagen es la que se examina con el ocular, el cual agranda todavía más la primera imagen.

«Aplicado á una multitud de objetos de la Naturaleza—dice Luis Figuiet—el microscopio encanta nuestros ojos, embarga nuestro espíritu y arrebatada nuestra imaginación ante las maravillas de organización que nos revela el seno de los cuerpos organizados. Un pequeño fragmento de la hierba de nuestras praderas, el ojo más imperceptible de un insecto, sometidos á la acción de este admirable instrumento, nos descubren todo un mundo nuevo en el que se agitan la actividad y la vida. Una gota de agua tomada de un arroyo cargado de algunas inmundicias vegetales, una materia orgánica en vía de descomposición, dejan aparecer, si se las observa al microscopio, millares de seres vivos, animales que tienen, cada uno, una organización perfecta y que verifican sus funciones fisiológicas como las grandes especies que nosotros conocemos.»

«La revelación de este mundo invisible que los antiguos ignoraron, es para las generaciones modernas un nuevo motivo para admirar la omnipotencia del Creador.»

Indicaremos algunas de las aplicaciones curiosas que puede hacer el joven naturalista con su microscopio.

*Estudio microscópico de la celdilla vegetal.*—Se toma un fragmento de médula de saúco, y con una navaja

muy bien afilada se cortan unas laminitas como de medio milímetro de espesor, las que se colocan en el agua. En seguida en el porta-objeto de cristal del microscopio se deposita una gota de agua, y con un alfiler largo se toma la lámina más delgada de médula y se coloca en la gota de agua, cubriendo todo en seguida con un cuadrado de cristal llamado *cubre-objeto*. Observando éste al microscopio se observan claramente las celdillas poliédricas de la médula, y si se hace pasar agua iodada se ven muy bien las *puntuaciones* de las celdillas.

El agua iodada se prepara disolviendo iodo en agua destilada á la que se añade un poco de ioduro de potasio.

*El núcleo de la celdilla.*—Se toma una escama de cebolla de jacinto, se hace un corte en la escama y se observa al microscopio; entonces se verá muy bien el núcleo de las celdillas. Si se colora la preparación con *verde de metilo*, todo se enverdece, pero más el núcleo. Sumergiendo la preparación en alcohol se observa al microscopio que todo se descoloró, menos el núcleo.

*Estudio de los vasos.*—Se toma un tallo de dalia y se hace un corte transversal y otro longitudinal. Estudiando el primero al microscopio se notarán las *fibras leñosas* formando un mosaico alrededor de los vasos.

Se coloca el corte longitudinal en un tubo de ensaye con un poco de ácido nítrico diluido y algunos cristales de clorato de potasa. Se calienta ligeramente hasta que haya un desprendimiento gaseoso. Se deja enfriar y cuando cesa aquel desprendimiento se lava con mucha agua hasta que desaparezca toda traza de ácido. Se pone luego el corte sobre el porta-objetos y se le pica con unas agujas. Añadiendo una gota de agua y observando al microscopio se notan las fibras en forma de haces.

A estas preparaciones de Botánica habría que añadir:

muchas otras, entre ellas la observación de un tejido de un pétalo; de granos de polen, parenquima de una hoja, etc.

En el estudio de la Zoología, conviene observar distintos tejidos, una gota de sangre, una gota de leche, un cabello. El mundo de los insectos proporcionará amplio campo para hermosas observaciones. La pata y la trompa de una mosca, el ala de una mariposa, el ojo de una abeja nos presentarán espectáculos inesperados y el joven naturalista irá de sorpresa en sorpresa y de admiración en admiración, reconociendo cada vez más que es muy poco lo que conocemos de las maravillas que nos rodean.

FIN.

# INDICE.

---

## ZOOLOGIA.

	Págs.
Capítulo I.—Nociones preliminares . . . . .	7
Capítulo II.—Principios de clasificación . . . . .	14
Capítulo III.—Los vertebrados.—Mamíferos . . . . .	18
Capítulo IV.—Los vertebrados.—Aves . . . . .	37
Capítulo V.—Los vertebrados.—Reptiles . . . . .	50
Capítulo VI.—Los vertebrados.—Batracios . . . . .	56
Capítulo VII.—Los vertebrados.—Peces . . . . .	60
Capítulo VIII.—Los articulados . . . . .	62
Capítulo IX.—Los moluscos . . . . .	71
Capítulo X.—Los radiados ó zoófitos . . . . .	73

## BOTÁNICA.

Capítulo I.—Partes principales de las plantas . . . . .	77
Capítulo II.—La flor y el fruto . . . . .	83

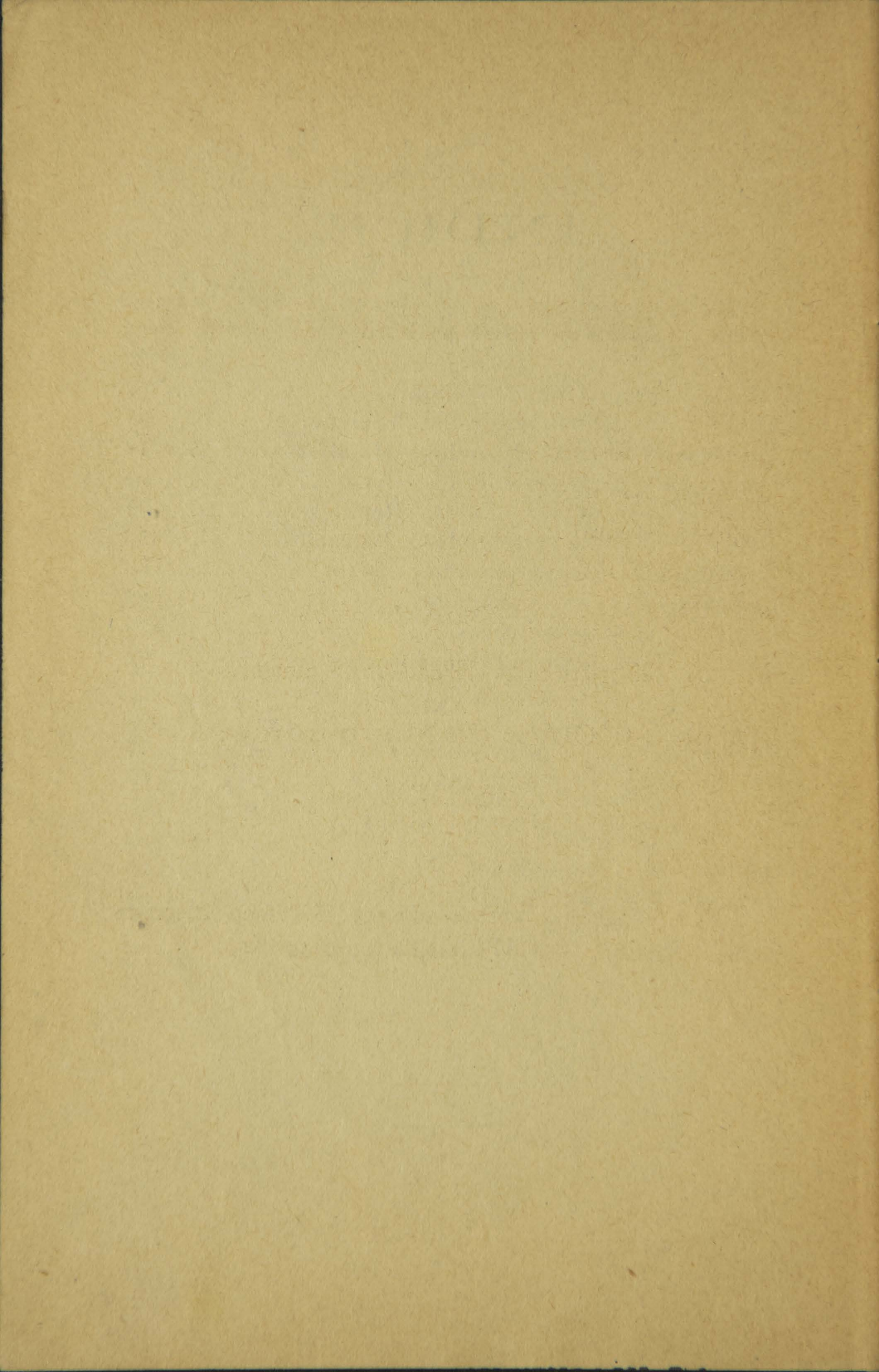
## MINERALOGÍA.

Capítulo I.—Generalidades . . . . .	95
Capítulo II.—Los minerales . . . . .	97

## APÉNDICE.

El microscopio . . . . .	103
--------------------------	-----

---





COLECCION INFANTIL

POR

**EL PROFESOR LUIS G. LEON.**

---

Física para los niños .....	\$ 0.25
• Química .....	0.25
Historia Natural.....	0.25
Geografía Física.....	0.35
Aritmética.....	0.35

DE VENTA EN LA LIBRERIA DE CH. BOURET.

Calle del Cinco de Mayo número 14.

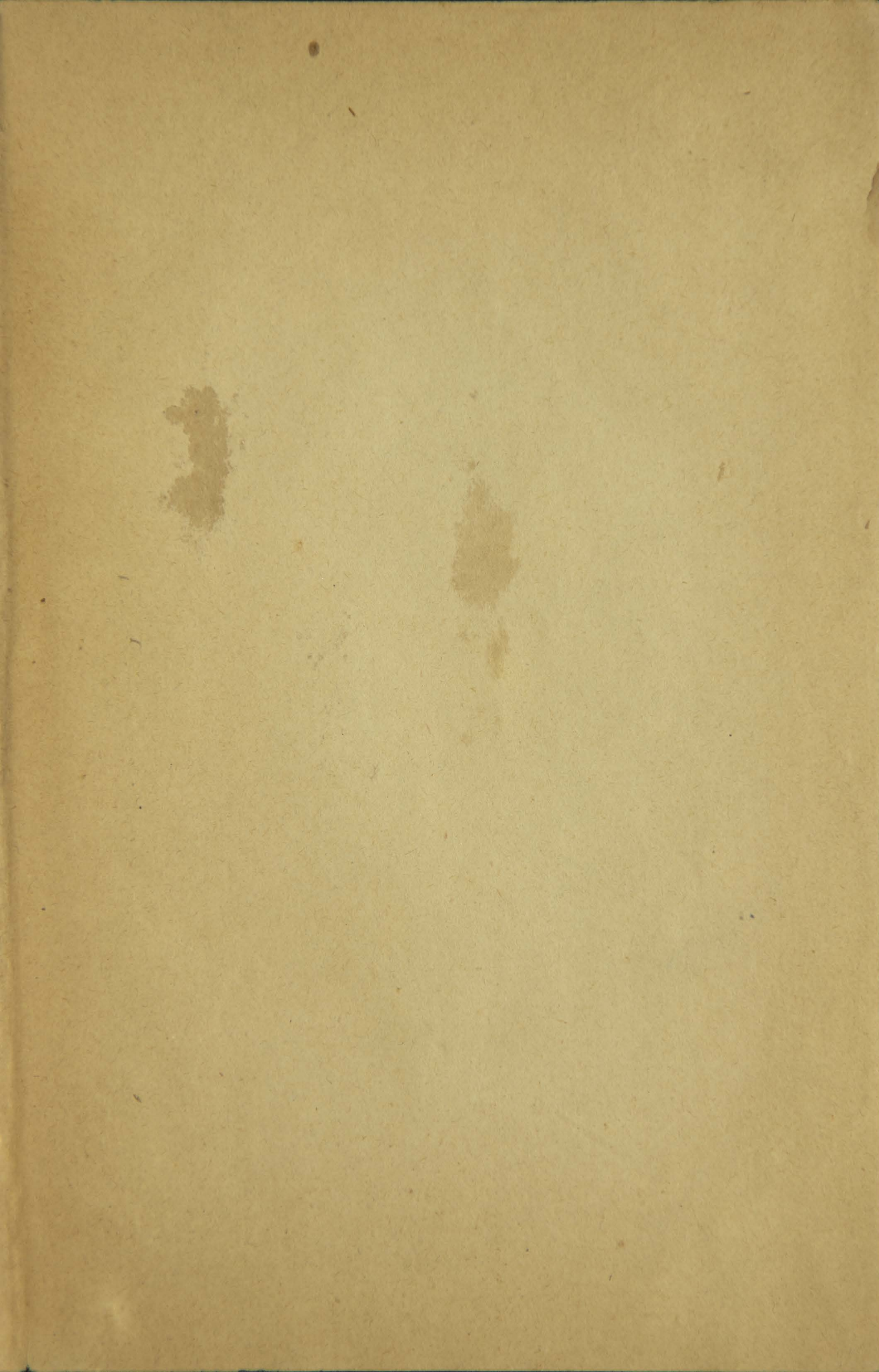
MEXICO.

---

NOTA.—Pronto aparecerá el tomo VI de esta colección infantil, titulado «El Microscopio para los Niños.»

---

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS







LB1585 M6 L4.4 1902



122755

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

FECHA DE DEVOLUCION

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

# O BRAS DEL PROFESOR LUIS G. LEON.

DE VENTA EN LA LIBRERIA DE CH. BOURET.

## PRIMERA SERIE.

### INSTRUCCIÓN PRIMARIA ELEMENTAL.

Lecciones de Cosas, 1er. año.....	0.40	Aritmética, 1er. año....	0.35
Lecciones de Cosas, 2º año.....	0.40	Geografía Física, 2º año.	0.25
Lecciones de Cosas, 3er. año.....	0.40	Geometría, 1º y 2º año.	0.40
Lecciones de Cosas, 4º año....	0.40	Moral, 3er. año.....	0.15
		Moral, 4º año.....	0.15
		Los Vertebrados.....	0.10

## SEGUNDA SERIE.

### INSTRUCCIÓN PRIMARIA SUPERIOR.

Física y Meteorología.....	0.80	Fisiología é Higiene....	0.40
Química.....	0.40	Zoología.....	0.40
Cosmografía.....	0.40	Higiene y Medicina....	0.35
Mineralogía y Cerámica.....	0.40	Geografía.....	0.40

## TERCERA SERIE.

### INSTRUCCIÓN NORMAL.

La Atmósfera.....	1.00	Agenda de Física y Química.....	0.25
Los Fenómenos del Aire.....	0.50	Agenda de Química Orgánica.....	0.25
Meteorología Popular.....	0.25	La clave del Appleton.....	0.30
Album de Nubes.....	1.50	El tercer lector, 2ª parte	0.40
Análisis de Sales.....	0.37		

## LA CIENCIA POPULAR.

### REVISTA MENSUAL ILUSTRADA

PRECIO DE SUSCRIPCIÓN: 1 PESO AL AÑO.

Dirijan los pedidos al Profesor Luis G. Leon, Puente de Peredo.

MEXICO, D. F.