

3. **Palomas.**—**Ejemplos** (fig. 74). La *paloma silvestre*, de color de pizarra, cuello tornasolado, de que provienen todas las variedades domésticas: vive en los bosques, anida en los árboles, y pone dos ó tres veces al año; la *paloma torcaz*, de un gris oscuro y pecho rojizo, con manchas blancas á los lados, especie silvestre, algo mayor que la casera; la *tórtola*, especie mas pequeña y silvestre: todos estos animales viven en monogamia.



Fig. 74. Paloma.

4. **Gallináceas propiamente dichas.**—**Ejemplos** (fig. 75). El gallo



Fig. 75. Lagopodo ó perdiz blanca.

y *gallina comun*; las *perdices*, entre las cuales se halla el *francofin*, perdiz de los países cálidos de España, Sicilia y Grecia, con plumaje leonado matizado de negro, por encima negro con manchas blancas por debajo, un collar hermoso de color de naranja, pico y pies rojos, con espolones en los tarsos: se aprecia mucho para la mesa; la *codorniz*, ave chica que engorda muchísimo; el *pavo real*, cuyo plumaje compite con el brillo de los metales y piedras

preciosas; los *faisanes*, entre los cuales se halla el *argos*, ave de las mas hermosas; las *pintadas*, originarias de Africa; el *pavo comun*, ave grande de corral, originaria de América; los *hocos*, las *abutardas* y el *lagopodo ó perdiz blanca*, del tamaño de una paloma, ave que habita el norte.

3.º **Orden de las zancudas.** 1. Estas aves se reconocen en sus tarsos muy elevados, en sus piernas desnudas hácia la parte inferior, disposicion que las hace parecer como montadas sobre zancos, y que es muy favorable, ya á la disposicion de la carrera, ya al paso á vado de aguas poco profundas. Su talla es en general elevada y su cuello escesivamente largo: las unas se mantienen de yerbas y las otras de reptiles acuáticos y de moluscos.



Fig 76. Cigüeña.

2. **Ejemplos** (fig. 76). Pertenecen á esta division las aves de ribera, como la *grulla*, cenicienta, la garganta negra, la parte de encima de la cabeza calva, con plumas grandes y rodeadas en la rabadilla: es ave grande, de talla esbelta, que habita los paises del norte; las *garzas*, de pico largo y puntiagudo, piernas altas y delgadas y cuello largo: la *garza* que forma el tipo de este género es azulada, con las plumas de las alas negras y un penacho del mismo color en la cabeza; los *alcarabanes*, los *ibis* ó *tántalos*, entre los cuales se halla el *ibis blanco*, de plumaje blanco con algun matiz de púrpura, el pico amarillo. Esta ave ha sido tan venerada en el Egipto, que la embalsamaban con el mismo esmero que los cadáveres humanos, y la ponian como geroglífico para significar el Egipto. Actualmente aun abunda muchísimo en este pais; hace su nido en las palmeras, y es conocida bajo el nombre de *ave de Faraon*; las *zancudas* y la *cigüeña*, ave

blanca con las plumas grandes de las alas, negras, pico y pies rojos, que anida con preferencia en los techos y en los campanarios, útil para destruir varios insectos.

6.º **Orden de las palmípedas.** 1. Las *palmípedas* ó *aves nadadoras* estan caracterizadas por sus patas cortas y terminadas por una ancha aleta natatoria. Estos remos estan formados por los dedos, reunidos por medio de un pliegue de la piel, disposicion muy favorable á la natacion.

2. **Ejemplos.** Citaremos como tales los *pingüinos*, que tienen las alas tan cortas que no pueden volar; las *golondrinas de mar*, de cola ahorquillada, plumaje ceniciento, azulado por encima, blanco por debajo, con la cabeza y las plumas grandes de las alas negras, pico y pies rojos, que abunda en nuestras costas; las *gabiotas*, aves cobardes y voraces, que hormiguean en la costa del mar, y comen toda clase de peces, de carne de cadáveres, etc.: cuando se internan mucho en la tierra indican mal tiempo; las *fragatas*, bien organizadas para el vuelo; los *cisnes*, cuya suavidad de movimientos, elegancia de formas y blancura sobresaliente de su plumaje les ha hecho el emblema de la hermosura y de la inocencia y el ornato de nues-



rig 77. Mancos.

tros estanques: el canto del cisne en su agonía es una fábula; los *mancos* (fig. 77), aves de los mares australes, que tienen menos alas que los pingüinos, pues que son una especie de muñones cortísimos; el *manco grande* es ceniciento por encima y blanco por debajo: tiene la cabeza negra y una especie de collarín negro; y los *patos* y los *pelicanos*, aves mayores que el cisne, de largo y estenso vuelo y plumaje blanco (figura 78).



Fig. 78. Pelicano.

CLASE TERCERA.—REPTILES.

§. I. De la clase de los reptiles en general. 1. Qué animales comprende esta clase?—2. De su forma en general.—3. Particularidades de su esqueleto.—4. Observaciones sobre su aparato circulatorio.—5. Qué particularidades presenta su circulación?—6. Y su sistema nervioso y sentidos?—7. Reproduccion, manifestando: 1.º la manera de reproduccion; 2.º la manera de desarrollo.

§. II. Clasificacion de los reptiles. 1. En cuántos grupos deben dividirse los reptiles para que esta clasificacion sea natural?—2. Cuántos órdenes pueden formarse de estas dos subdivisiones?—1.º *Quelonios*. 1. Caracteres de los quelonios.—2. Cómo se dividen las tortugas?—2.º *Saurianos*. 1. Caracteres de los saurianos.—2. Ejemplos de saurianos.—3.º *Ofidianos*. 1. Caracteres de este orden.—2. En cuántos grupos se dividen las serpientes?—3. De las serpientes no venenosas.—4. Ejemplos de las no venenosas.—5. Serpientes venenosas.—6. Ejemplos de serpientes venenosas.—4.º *Bactracianos*. 1. Caracteres de los bactracianos.—2. Ejemplos de bactracianos.

§. I. De la clase de los reptiles en general. 1. Esta clase comprende todos los animales vertebrados cuya respiracion es aérea é incompleta.

2. **Forma.** La forma general de los reptiles es mas semejante á la de los mamíferos que á la de las aves, aunque difieren de entrambas clases, y aun entre sí, como puede verse al comparar una *tortuga*, un *cocodrilo*, una *serpiente* y un *sapo*.

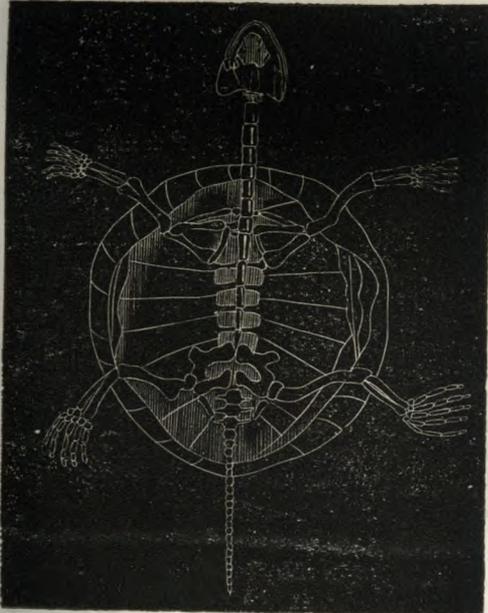


Fig. 79. Esqueleto de tortuga.

3. **Esqueleto** (fig. 79). El esqueleto presenta en su estructura variaciones mucho mayores que en los animales vertebrados de sangre caliente: todas las partes de que se compone pueden faltar alternativamente, exceptuando la cabeza y la columna vertebral; pero los huesos que se encuentran conservan siempre gran semejanza con los de los mamíferos y las aves, y se reconocen fácilmente por sus analogías; por lo cual no entraremos aqui en detalles, y nos contentaremos con citar como ejemplo el esqueleto de la tortuga, segun manifiesta la figura 79.



Fig 80 aparato circulatorio.

4. Aparato circulatorio (fig. 80). La disposición de este aparato varía; pero como ya dijimos, está siempre en comunicación directa con el sistema vascular arterial venoso: por manera que estos dos líquidos, es decir, la sangre venosa y arterial se mezclan, y los órganos no reciben más que esta sangre imperfecta. El corazón se compone siempre de dos aurículas que se abren en un solo ventrículo, y de aquí resulta el que la sangre arterial que viene de los pulmones, y es recibida en la aurícula derecha, y la sangre venosa que viene de las diversas partes del cuerpo, y pasa á la aurícula opuesta, se mezclen en el ventrículo comun. Una porción de esta mezcla vuelve por la arteria aorta á los diversos órganos que debe reparar, y la otra pasa á los pulmones por los vasos que nacen inmediatamente del ventrículo comun ó de la arteria aorta.

Los *cocodrilos* tienen, como los mamíferos y las aves, un corazón con dos ventrículos; pero á pesar de eso, la mezcla de la sangre se efectúa á corta distancia del corazón por una disposición particular de los vasos sanguíneos.

5. Respiración. Es poco activa en estos animales, y la mayor parte de ellos consumen muy poco oxígeno. Los pulmones en efecto están organizados de una manera poco favorable para el ejercicio de esta función, porque sus celdillas son muy grandes, y por consecuencia la superficie vascular destinada á recibir el contacto de la sangre poco estensa. Además no están colocados en una cavidad particular, puesto que estos animales carecen de diafragma.

6. Sistema nervioso. El encéfalo de los reptiles está poco desarrollado; la superficie del cerebro es lisa y sin circunvalaciones; los dos hemisferios son ovales. La médula espinal comparada con el cerebro está muy desarrollada.

La mayor parte de los reptiles no tienen un órgano especial para el tacto, y por lo comun la sensibilidad táctil está poco desarrollada en estos animales.

Los ojos no presentan nada de particular. El aparato auditivo es muy incompleto.

Los sentidos del gusto y del olfato son muy obtusos.

Modo de reproducción. 1.º Los reptiles carecen de mamas para alimentar á sus hijuelos, y se reproducen por medio de huevos: únicamente estos se abren á veces antes de ponerles, como en la vívora por ejemplo, y se da el nombre de *ovovivíparos* á los animales en que se observa este fenómeno.



Fig. 81. Metamorfosis de las ranas.

2.º La manera de desarrollarse no presenta nada de anormal entre la mayor parte de los reptiles; pero las ranas (fig. 81), los sapos, las salamandrias y otras especies que los zoólogos designan con el nombre de *bactracianos*, no nacen con la forma que han de conservar toda su vida, y sufren en su infancia metamorfosis notables. Párecense primero á los peces, tanto por su forma exterior como por la interior, y en este estado transitorio se denominan *renacuajos*. En el momento en que el pequeño renacuajo de la rana sale del huevo se parece mucho á un pececillo, y solo puede vivir en el agua. Su cabeza es muy gruesa, su vientre abultado; y su cuerpo, desprovisto de miembros, se termina por una cola larga y comprimida: su boca es un pequeño agujero apenas perceptible, y sus branquias consisten en un tubérculo colocado de cada lado en la parte posterior de la cabeza. Mas luego estos apéndices se alargan y dividen, los ojos aparecen delineados al través de la piel, y una hendidura trasversal se deja ver debajo del cuello. Un poco mas tarde las branquias se ramifican y los labios se cubren de una especie de pico córneo, por cuyo medio el animal se fija á los vegetales de que se alimenta; pero este estado dura poco. Al cabo de algunos días las franjas branquiales que flotaban de cada lado del cuello desaparecen, y la respiración se efectúa por medio de penachitos vasculares fijos á lo largo de cuatro arcos cartilagosos situados debajo de la garganta, y que estan cubiertos con una túnica membranosa. Algun tiempo despues las patas posteriores del renacuajo se muestran y se desarrollan poco á poco: vienen en seguida las de delante, y entonces el pico córneo cae y deja desnudas las quijadas; la cola comienza á decaer, los pulmones á desarrollarse, y á medida que esto se efectúa, las branquias se mustian y desaparecen, y finalmente la cola cae, y el pequeño animal toma la forma que debe conservar todo el resto de su vida. Algunos bactracianos sufren metamorfosis menos completas. Asi, por ejemplo, las salamandrias conservan la cola toda su vida, y algunas otras especies no abandonan tampoco las branquias.

Por lo comun los reptiles abandonan sus huevos despues de ponerlos, y la incubación se efectúa por medio del calor atmosférico: solo una serpiente de la India empolla sus huevos; mientras que permanece enroscada al rededor de su progenitura desarrolla un calor considerable, y la temperatura de su cuerpo se eleva á veces á mas de cuarenta grados. Otro reptil llamado *pipa* presenta tambien una particularidad de costumbres muy singular: este animal en estado adulto vive en la tierra; pero nace en forma de renacuajo, y necesita entonces vivir en el agua: asi, en el momento en que la hembra

pone, el macho coloca los huevos sobre las espaldas de la hembra, y la piel de esta, irritada por el contacto de estos cuerpos, se hincha y forma celdillas, en las cuales nacen los hijuelos. La madre cargada con estos pasa al agua, y permanece en ella hasta que sus hijuelos hayan terminado sus metamorfosis, y dejando entonces sus habitaciones vuelven á tierra.

Clasificación de los reptiles y nociones acerca de sus órdenes.

1. Para que esta clasificación presente en algún modo los diversos grados de semejanza ó desemejanza que presentan entre sí, deben dividirse en dos grupos ó subclases, á saber :

1.º Los *reptiles comunes*, que en todas las épocas de su vida están provistos de pulmones, no están nunca conformados para vivir en el agua y no sufren metamorfosis.

2.º Los *reptiles anfibios*, que en su primera edad respiran por branquias, y están conformados para vivir en el agua, que sufren metamorfosis y poseen pulmones en el estado adulto.

2. Sin embargo, la primera subdivisión forma tres órdenes muy naturales, y la segunda uno; por manera que la clase general de los reptiles se subdivide en cuatro órdenes, á saber: 1.º *tortugas*; 2.º *lagartos* y animales que se le parecen por su organización; 3.º *serpientes*, y 4.º *ranas* y otros reptiles de organización análoga. Los naturalistas dan á estos cuatro órdenes los nombres siguientes: 1.º *quelonios*; 2.º *saurianos*; 3.º *ofidianos*, y 4.º *bactrianos*.

Orden de los quelonios ó tortugas (fig. 82). Los animales de este

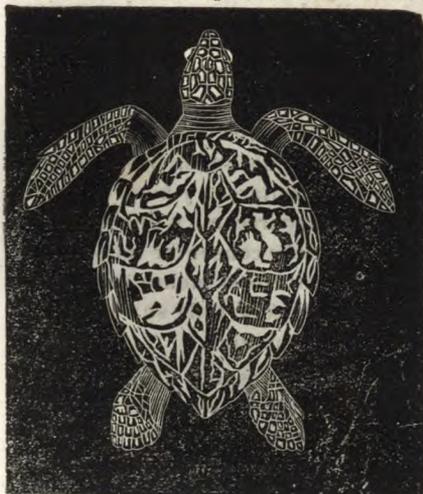


Fig. 82. Tortuga—carey.

orden se distinguen á primera vista por la especie de coraza sólida en que está encerrado su cuerpo: esta coraza está cubierta por la piel, la cual está por lo común revestida de grandes escamas, y se compone únicamente de dos escudos, que unidos ligeramente sobre las costillas dejan por delante y por detrás una larga abertura, por la cual pasa la cabeza, las patas y la cola. En general el animal puede hacer entrar estas partes en la especie de coraza, en la cual vive como en una casa al abrigo de los golpes de sus enemigos. El escudo dorsal se llama *caparazon*, y el inferior *plastron*.

teros sin comer, y aunque se corte alguna parte de su cuerpo, continúan viviendo.

Las tortugas se baten entre sí encarnizadamente, y cada campeón procura volver á su enemigo de espaldas, y el que lo logra es el vencedor.

Se emplea la carne de tortugas, y de ellas se compone una especie de caldo medicinal: los huevos que ponen sobre la arena se emplean como alimento; y así estos como el animal son de gran recurso para los navegantes. Se vende la carne de tortuga en gran cantidad en los mercados de Italia y Sicilia. En algunos países se crían las tortugas en domesticidad, y el único cuidado que exigen es tenerlas en los jardines, donde hacen grandes servicios, comiendo los caracoles é insectos que atacan las legumbres y las frutas: ellas por su parte no tocan á nada con tal que de cuando en cuando se les den algunas hojillas de ensalada.

2. Las *tortugas* se dividen, según su manera de vivir, la conformación de sus patas y de algunos caracteres, en cuatro familias principales, á saber: *tortugas terrestres*; *tortugas paludinas* ó *de laguna*; *tortugas flubiátiles* ó *de río*, y *tortugas marinas* ó *de mar*.

A esta última división pertenece el *carey*, especie de los mares tropicales, cuyo caparazón está guarnecido de placas de una hermosa materia córnea, que se emplea en las artes bajo el nombre de *concha de carey* (fig. 82).

2.º **Orden de los saurianos ó lagartos.** 1. El cuerpo de estos animales es por lo común delgado, largo y terminado con una larga cola: sus miembros, en número de cuatro, están conformados para la marcha; pero son tan cortos, que el cuerpo del animal se arrastra siempre por tierra; sus dedos están casi siempre armados de uñas; su piel está revestida de escamas, ya en forma de placas, ó de pequeños granos: sus colores son por lo común muy vivos, y su boca grande, y siempre armada de dientes; pero no mastican los alimentos. La mayor parte de estos animales son esencialmente terrestres, y abundan especialmente en los países cálidos, gustando permanecer inmóviles á los rayos ardientes del sol. El frío los aletarga: viven de carne viva, y cazan pequeños mamíferos, aves, insectos, peces, moluscos, gusanos, según su talla y su fuerza.

2. **Ejemplos** (fig. 83.) Citaremos entre los saurianos: 1.º los *cocodrilos*,

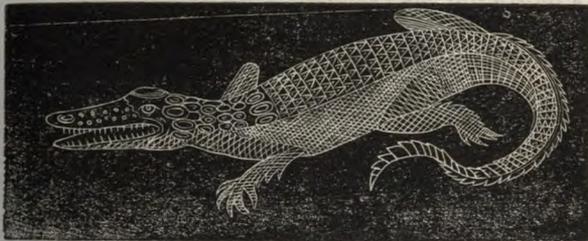


Fig. 83. Cocodrilo.

notables por su gran tamaño, por su piel acorazada por medio de placas óseas, y por su crueldad. El *cocodrilo del Nilo* y el del *Ganges* son las especies más notables.

El *caiman de América* parece ser una variedad del *cocodrilo de África*.

2.º Los *lagartos*, de los cuales varias especies son muy comunes en España.

3.º Los *dragones*, notables por la existencia de una especie de alas formadas por un gran pliegue de la piel parecido á las de los murciélagos.

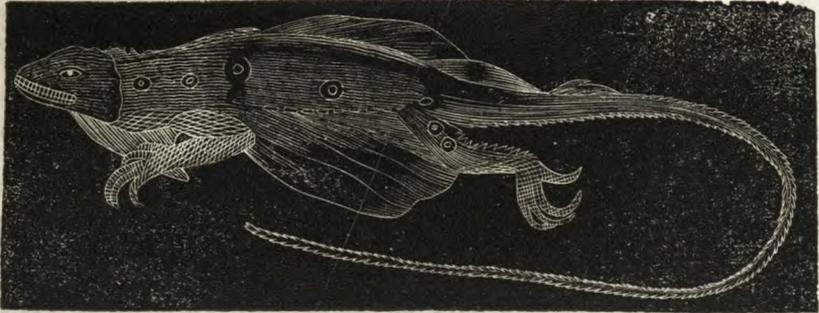


Fig. 84. Dragon.

4.º El *camaleon*, animal célebre porque varía de color segun sus pasiones y necesidades.

3.º **Orden de los ofidianos ó serpientes.** 1. Estos reptiles tienen el cuerpo largo, completamente desprovisto de miembros, por lo cual se mueven arrastrándose por el suelo y formando con su cuerpo varios pliegues. La mayor parte de las serpientes tienen las quijadas dispuestas de modo que su boca puede ensancharse en todos sentidos, dando al animal la facultad de tragarse presas mayores que él. Además de los dientes fijos á sus quijadas, tienen una doble hilera colocados en los huesos palatinos.

2. Las serpientes se dividen en dos grupos, á saber: *serpientes venenosas* y *serpientes no venenosas*.

3. **Serpientes no venenosas.** Conócense en que no tienen jamás dientes móviles ni surcados por un canalito, pues todos están fijos, formando en la parte superior de la boca cuatro filas iguales y dos en la parte inferior.

4. **Ejemplos.** Los principales géneros de esta división son: 1.º Las *culebras*, bastante comunes aun en nuestro clima, y que tienen las escamas de la cabeza de distinta figura que las del lomo.

2.º Los *boas*, que encima de la cola y debajo del vientre tienen una sola fila de chapas semicirculares, y son notables por su gran tamaño, que llega á veces á ser de diez y siete á veinte pies de largo, y alguna vez de cuarenta y nueve. Se alimentan de cuadrúpedos, que matan enroscándose á ellos y rompiéndole los huesos; los engulle poco á poco, y durante la digestión está entorpecida de un modo muy singular.

5. **Serpientes venenosas.** Estos animales tienen á cada lado de la cabeza una glándula particular que segrega un veneno, y le derrama al exterior por un canal, cuya estremidad viene á unirse con una ranura abierta en ciertos dientes de la quijada superior, que son mas largos que los demás

y estan implantados en el hueso maxilar superior, que es muy pequeño y móvil. Cuando el animal quiere servirse de su veneno, levanta los dientes; pero en el caso contrario, estan doblados hácia atrás y ocultos en un pliegue de la encía. Este veneno es muy violento, y produce efectos mas ó menos funestos, segun las especies. El veneno no obra sino despues de haber sido absorbido y llevado al torrente de la circulacion; pero puede introducirse en las vias digestivas sin peligro; lo que explica por qué puede correr en la boca del animal sin incomodarle: sin embargo, si por casualidad llega á morderse á sí mismo, perece con la misma rapidez que sus víctimas. Las serpientes venenosas tienen todas la cabeza ancha hácia atrás, la lengua muy estensible y un aspecto feroz: son ovovivíparas, y se dividen en *crótalos*, *víboras*, *nayas* etc.

6. Ejemplos. Citaremos como tales:

1.º La *víbora comun*, serpiente venenosa la mas peligrosa de Europa, pues su mordedura es muy pronto mortal en los animales pequeños: sin embargo, para preservarse de las mordeduras de estos animales, la primera precaucion que debe tomarse consiste en comprimir las venas por la parte superior de la herida y aplicar una ventosa sobre ella; pero estos medios, destinados á retardar la absorcion del veneno, no son suficientes á veces para preservar completamente de sus efectos, y despues de haberles empleado es necesario agrandar la llaga y quemarla profundamente, ya con un hierro candente, ya con la piedra de cauterio (potasa cáustica) ó con cualquier otro cauterio: el amoniaco aplicado sobre la llaga, y administrado al interior, es tambien muy útil.

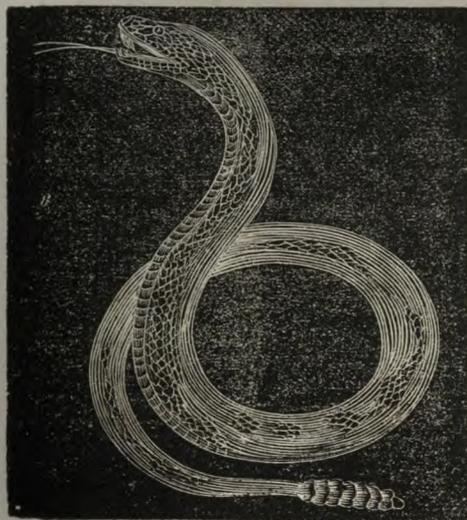


Fig. 85. Crótalos ó serpientes de cascabel.

2.º Los *crótalos* ó *serpientes de cascabel* (fig. 85), así llamadas por el ruido que hacen con las placas móviles de su cola. Estos animales habitan la América, y su veneno es extraordinariamente activo. Se creyó por mucho tiempo que tenían el poder de fascinar sus víctimas con su aliento ó su mirada, obligándolas así á venir á precipitarse en su boca; pero solo el temor que inspiran á los animalitos pequeños es lo que causa su turbacion hasta el punto de impedirles huir, ejecutando movimientos desordenados, que les conducen á veces á la boca de sus propios enemigos.

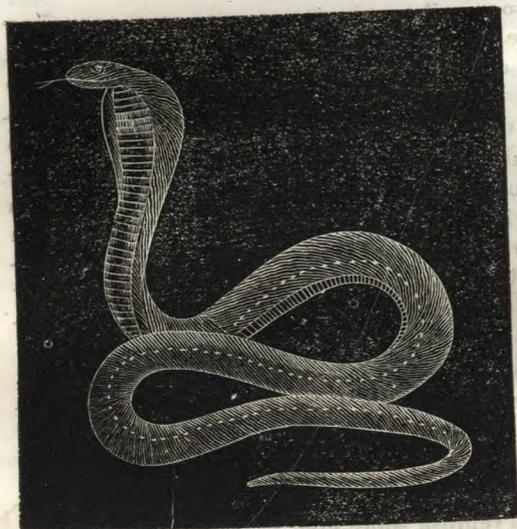


Fig. 86. Áspid de Cleopatra.

3.º Las *nayas*, serpientes muy próximas á las víboras, entre las cuales es célebre en la historia la naya de Egipto, llamada *áspid de Cleopatra* (figura 86).

4.º **Orden de los bacrtracianos ó ranas** (fig. 87). 1. Las metamorfosis que sufren es el carácter mas saliente de estos animales, que no tienen ni caparazon, ni escamas, ni uñas, hallándose todo su cuerpo revestido de una piel desnuda.

2. **Ejemplos.** Citaremos como tales en este grupo las *ranas*, los *sapos*, las *salamandrias* y las *pipas*, de que hemos visto algunas particularidades en las páginas 121 y 122.

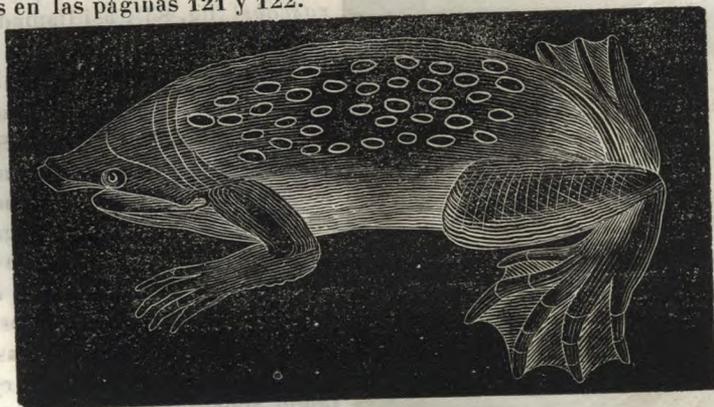


Fig 87. Bacrtracianos ó ranas.

CLASE CUARTA.—PECES.

§. I. **De la clase de los peces en general.** 1. Dónde viven los peces?—2. Particularidades de su forma en general y de su piel.—3. Qué es la vejiga natatoria?—4. Qué particularidades presentan las aletas pectorales de algunos peces?—5. Del esqueleto.—6. Digestion y órganos de esta funcion.—7. Régimen de los peces.—8. De la circulacion en los peces.—9. Qué particularidades presenta: 1.º el sistema nervioso en general; 2.º los sentidos; 3.º los instintos de los peces?—10. Qué hay de notable en la generacion de los peces?

§. II. **Clasificacion de los peces.** 1. En cuántas series se dividen los peces? 2. En cuántos órdenes se subdividen los peces óseos?—3. Ejemplos de peces óseos.—4. Peces cartilaginosos. Cómo se dividen estos peces?—5. Ejemplos de peces cartilaginosos de branquias libres.—6. Ejemplos de peces cartilaginosos de branquias fijas.

§. I. **De la clase de los peces en general.** 1. Estos animales estan destinados á vivir en el agua, y esta circunstancia imprime á toda su organizacion un sello particular.

2. **Forma.** La forma exterior de los peces varía; pero su cuerpo es en general simétrico. La cabeza, el tronco y la cola forman un todo continuo. Algunos de estos animales no tienen aletas natatorias; pero por lo comun en todos ellos se halla un número mas ó menos considerable de ellas: las unas son laterales y pares; las otras ocupan la línea media, y son impares: las primeras representan los cuatro miembros de los animales vertebrados. Las que corresponden á los brazos del hombre ó al ala de las aves se llaman *aletas pectorales*, y estan fijas inmediatamente detrás de dos ó varias aberturas, colocadas á su vez detrás de la cabeza, y llamadas *agallas*; las que corresponden á los miembros abdominales ocupan por lo comun la faz inferior del cuerpo, y pueden estar colocadas mas ó menos atrás, y se denominan *aletas ventrales*. Las aletas de la línea media son verticales é impares, y se distinguen en *aletas dorsales*, *aletas anales* y *aletas caudales*, segun que ocupan el espinazo, la cola ó la estremidad posterior del cuerpo.

La *piel* es á veces desnuda, pero casi siempre está cubierta de escamas. Los colores mas vivos y variados adornan estos animales. A veces solo puede compararse su brillo y coloracion al oro y á la plata, ó á tintes de un hermoso verde azul, rojo y verde. La materia argentada que les da tan frecuentemente un brillo metálico tan hermoso es secretada por el dermis, y se compone de una multitud de laminitas.

3. Una circunstancia singularmente favorable á la natacion es un órgano de que estan provistos la mayor parte de estos animales, llamado *vejiga natatoria*, que consiste en un gran saco lleno de aire colocado entre las vísceras y la columna vertebral, y que sirve ya para mantener al pez en equilibrio en el agua, ya para hacerle mas pesado ó mas ligero que ella, y por consiguiente para hacerle bajar ó subir, segun que las costillas la comprimen ó permiten que se dilate.

4. Algunos peces tienen las aletas natatorias pectorales tan desarrolladas, que se sirven de ellas como de alas para sostenerse en la atmósfera cuando se lanzan fuera del agua.

5. **Esqueleto** (fig. 83). El esqueleto de los peces es por lo comun óseo; pero algunos le tienen cartilaginoso y otros membranoso.

Para no entrar en detalles acerca de las diferencias de esta armazon, comparada con las de las demas clases del tipo, colocamos aqui la figura que la representa (fig. 88).

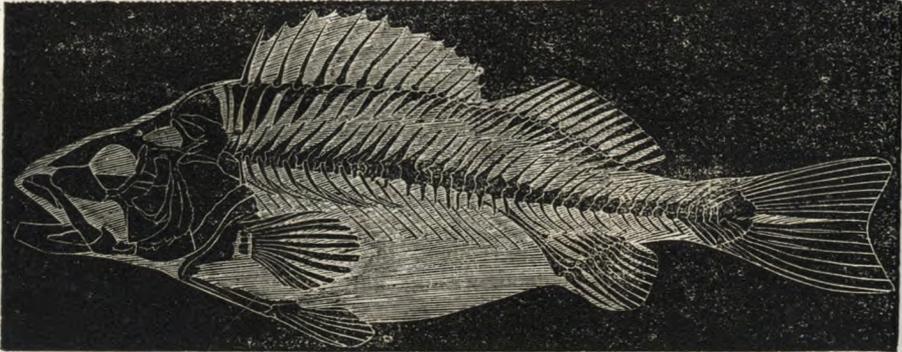


Fig. 88. Esqueleto de pez.

6. **Digestion y órganos de esta funcion.** La boca de los peces no está rodeada de ninguna glándula salivaria: el esófago es corto; el estómago y los intestinos varían así en su forma como en sus dimensiones. Los conductos escretorios terminan en una especie de vejiga, cuya abertura esterna está colocada inmediatamente detrás del ano y el orificio de los órganos reproductores.

La digestion parece se efectúa con mucha rapidez.

7. **Régimen.** Los peces se alimentan de materias sólidas y son muy voraces; pero algunos, como las lampreas, viven únicamente chupando los líquidos que existen en el cuerpo de otros animales.

8. **Circulacion.** El corazon de los peces está colocado bajo el aparato branquial, y se compone de un ventrículo y de una aurícula. La sangre venosa que viene de todas las partes del cuerpo llega á la aurícula, desde donde pasa al ventrículo, que la envia á las branquias; al atravesar estos órganos, este líquido se transforma en sangre arterial, y pasa á una gran arteria que se dirige á lo largo de la columna vertebral, y se ramifica en todas las partes del cuerpo.

9. **Sistema nervioso. — Sentidos. — Instintos.** Los peces tienen el cerebro muy poco desarrollado, y no llena con mucho la cavidad del cráneo, donde se halla rodeado de una materia líquida de naturaleza crasa. Los órganos de los sentidos son muy imperfectos, y el tacto y el gusto deben ser muy obtusos. Así estos animales son muy estúpidos; y no tienen ni inteligencia ni instintos notables. A pesar de esto, estos animales se reúnen y hacen juntos largos viajes, ya para ganar la mar, ya para subir á los ríos ó para cambiar de parages. Algunos peces llevan una vida sedentaria; pero otros están siempre errantes, y hacen periódicamente viajes mas ó menos largos. En la época del frío se aproximan por lo comun á las costas ó entran en los ríos. Cada año hácia la misma época bandadas de peces viajeros vienen á los mismos parages, y se cree por lo comun que emigran de Sur á Norte ó de Norte á Sur; aunque es mas probable que cuando desaparecen se retiren únicamente á lo mas profundo del mar: el arenque nos presenta un ejemplo notable bajo este aspecto, y el mas célebre por la importancia de su pesca.

10. **Generacion.** Los peces son ovíparos, esto es, se multiplican por medio de huevos, y el número de estos es inmenso. Por lo comun no tienen mas que una cubierta mucilaginosa, y los fecunda el macho despues que salen de la hembra; algunos peces sin embargo son ovovivíparos, pero de cualquier manera que estos animales se reproduzcan son abandonados á sí mismos desde que nacen, y mueren muchos.

§. II. **Clasificacion.** 1. Los peces constituyen una de las clases mas numerosas del reino animal: la naturaleza de su esqueleto permite dividirles en dos series muy distintas, á saber: *Peces de esqueleto óseo, peces de esqueleto cartilaginoso.*

2. **Peces óseos.** Este grupo ó subclase se compone de todos los peces comunes, y se subdivide segun caracteres en general poco importantes en seis órdenes.



Fig. 89.

3. **Ejemplos.** Citaremos como tales: 1.º los *cofres*, fig. 89, que tienen la cabeza y el cuerpo enteramente cubierto de una so'a pieza escamosa.



Fig. 90. Hippocampo.

3.º Las *carpas*, que carecen de dientes, cuerpo oblongo, cabeza comprimida, están cubiertas de grandes escamas, y son peces muy conocidos porque se crían fácilmente en los estanques y viveros. A este género pertenecen el *barbo*, la *tenca*, y el *pez dorado de la China*, notable por el hermoso color rojo con tornasol dorado.

4.º Los *salmones*, que viven por lo comun en los rios, y cuya carne es muy estimada. Al género salmon pertenece la trucha asalmonada y la trucha comun.

5.º Las *anguilas*, de cuerpo largo y delgado, escamas pequeñas que apenas se distinguen, y á cuyo género pertenece la *anguila comun*, que vive generalmente en los rios; el *congrío* ó anguila de mar, y la *anguila eléctrica* ó *gimnota*, pez de América, célebre por la gran conmocion eléctrica que causa, y se comunica á una cadena de personas por numerosa que sea: el animal se sirve de esta arma para defenderse de los que le persiguen ó para aturdir y coger los pececillos de que se alimenta.

4. **Peces cartilagosos.** Estos animales tienen por lo comun el esqueleto cartilaginoso, y á veces esta armazon interior es membranosa. Este grupo suele subdividirse en otros dos, á saber: *peces cartilagosos de branquias libres*, y *peces cartilagosos de branquias fijas*.

5. **Peces cartilagosos de branquias libres.** — **Ejemplos.** Estos animales forman un solo órden llamado de los *esturiones*, que tienen una cubierta ósea en las agallas, y cuya carne es utilisima, é igualmente sus huevos porque con ellos se hace el *caviar*, y tambien sus membranas, de cuyo extracto seco se saca la *cola picis*. Estos animales suben con mucha abundancia á los rios que desaguan en el mar Caspio, y su pesca es la ocupacion principal de los Cosacos del Don.

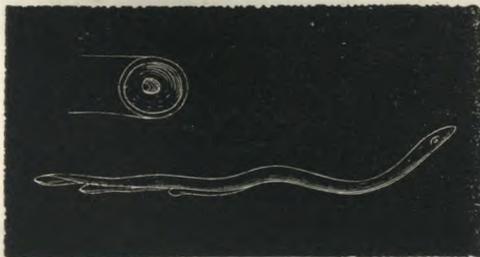


Fig. 91. Lamprea y su boca.

2.º Los *signatos*, fig. 90, llamados vulgarmente *anguilas de mar*, de cuerpo largo revestido de muchas filas de placas óseas, que carece de aletas ventrales, y á cuyo grupo pertenece el *caballo marino* ó *hipocampo*, cuyo cuerpo forma siete ángulos.

6. **Peces cartilagosos de branquias fijas.** — **Ejemplos.** Citaremos como ejemplos de estos animales: 1.º las *lampreas*, (fig. 91) únicas entre todos los peces por tener seis hojas de agallas á ambos lados, y siete agujeros para que salga el agua: su cuerpo es cilindrico y largo, la boca redonda y apropósito para chupar

entre los ojos tienen un agujero que atraviesa el cráneo por el que entra y sale libremente el agua; carecen de toda clase de aletas, y su piel es lisa: á este género pertenece la *lamprea marina*, jaspeada de blanco, amarillo y verdoso; y la *lamprea de río*, de color azulado, cuya carne es muy estimada.

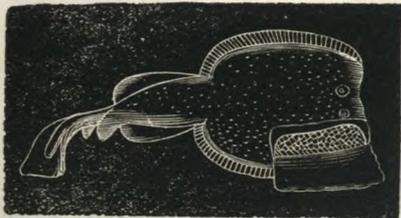


Fig. 92. Trimielga.—Raya.

2.º Las *rayas*, fig. 92, de cuerpo romboidal ó semiredondo, aplanado horizontalmente, y terminado en una cola delgada; boca grandísima, y que indica la gran voracidad de estos animales. A este género pertenece la *trimielga* (*raya turpedo*), célebre por sus propiedades eléctricas.



Fig. 95. Escualo.

3.º Los *escualos*, fig. 93, llamados vulgarmente *perros marinos*, y á cuyo grupo pertenece el *tiburón*, animal célebre por su excesiva voracidad, por la constancia en seguir á los buques á fin de devorar cuanto cae de ellos, y por lo peligroso que es para los nadadores; y la *lija*, cuya piel, que es la mas áspera de todos los escualos, la emplean los artistas para pulimentar la madera y otras cosas.

SEGUNDO TIPO.—ANIMALES ARTICULADOS Ó ANULARES.

1. ¿Qué caracteres generales presentan los articulados?
2. ¿En cuántos subtipos se subdividen los articulados?

1. **Segundo tipo.—Animales articulados.** Estos animales tienen el cuerpo dividido en trozos, y parece compuesto de una serie de anillos colocados en fila unos tras otros. En algunos esta disposición anular resulta únicamente de la existencia de un cierto número de pliegues transversales que surcan la piel y ciñen el cuerpo; pero por lo comun el animal está encerrado en una especie de armadura sólida compuesta de una serie de anillos soldados entre sí ó reunidos de manera que permitan los movimientos.

2. Este tipo se subdivide, segun hemos dicho ya, en dos grupos principales, formados, el uno por los *animales articulados propiamente dichos*, que se reconocen por sus miembros articulados; y el otro por los *gusanos*, en los cuales no se encuentran ya miembros articulados, ó solo están representados por tubérculos guarnecidos de cerdas; y cuya organización se degrada en general.

SUBTIPO DE LOS ANIMALES ARTICULADOS PROPIAMENTE DICHOS.

1. ¿Cómo se caracterizan los animales articulados propiamente dichos?
2. ¿En cuántas clases se subdividen los articulados propiamente dichos?

1. Animales articulados propiamente dichos. Estos animales se distinguen particularmente de los gusanos por los órganos de la locomoción mucho mas perfectos, y por la presencia de un sistema nervioso mas desarrollado.

2. Los animales de este subtipo, segun vimos en el cuadro sinóptico de la clasificación general, se subdivide en cinco clases, á saber: *insectos, miriapodos, arágnidos, crustáceos, y cirripodos.*

CLASE PRIMERA.—INSECTOS.

§. I. De la clase de los insectos en general. 1. ¿Qué animales comprende esta clase?—2. Del esqueleto manifestando: 1.º qué partes abraza; 2.º qué particularidades presentan los miembros; 3.º qué es la cabeza; 4.º qué son las antenas; 5.º qué es el torax; 6.º qué se distingue en cada una de las patas; 7.º qué son las alas; 8.º de qué está compuesto el abdomen.—3. Del régimen y funciones de nutrición de los insectos, manifestando: 1.º de qué se alimentan los insectos; 2.º aparato masticatorio de los insectos moleedores; 3.º ¿Y en los chupadores? 4.º ¿Qué hay de notable en el aparato digestivo? 5.º ¿Y en la circulación y su aparato? 6.º ¿Y en la respiración y en el suyo?—4. Del sistema nervioso, manifestando: 1.º qué hay de notable en general; 2.º en los sentidos en general; 3.º en los ojos; 4.º en el canto.—5. De la generación, manifestando: 1.º lo que hay de notable en general; 2.º metamorfosis en general; 3.º ¿Qué son las larvas? 4.º ¿Qué son las linfas? 5.º Si pasan todos los insectos por esta metamorfosis; y 6.º si hay algunos que no sufren ninguna.

§. II. Clasificación de los insectos. 1. ¿Bajo qué consideraciones y en cuántas órdenes se clasifican los insectos?—1.º *Coleopteros*: 1. caracteres de los coleopteros; 2. ejemplos de coleopteros.—2.º *Ortopteros*: 1. caracteres de los ortopteros; 2. ejemplos de ortopteros.—3.º *Neuropteros*: 1. caracteres de los neuropteros; 2. ejemplos de neuropteros.—4.º *Himenopteros*: 1. caracteres de los himenopteros; 2. ejemplos de himenopteros.—5.º *Lepidopteros*: 1. caracteres de los lepidopteros; 2. ¿qué subdivision se hace de los lepidopteros? 3. Caracteres y ejemplos de lepidopteros diurnos; 4.º *Pirala de viña*, 2.º *Bombice del moral*.—6.º *Hemipteros*: 4 caracteres de los hemipteros; 2. ejemplos de hemipteros.—7.º *Dipteros*: 1. caracteres de los dipteros; 2. ejemplos de dipteros.—8.º *Ripteros*: 4 caracteres de los ripteros y ejemplos de los mismos.—9.º *Parásitos*: 4 caracteres y ejemplos de los parásitos.—10.º *Tisanuros*: 1. caracteres y ejemplos de tisanuros.

§. I. De la clase de los insectos en general. Comprende todos los animales articulados en que se distingue una cabeza, un torax, un abdomen y tres pares de patas, pudiendo añadirse á estos caracteres exteriores que su respiración se efectúa por medio de tráqueas aeríferas, que están desprovistos de un sistema vascular propiamente dicho, y que casi siempre sufren metamorfosis. Casi todos estan tambien provistos de alas, únicos entre los invertebrados en que se halla esta clase de organizacion.

2. **Esqueleto.** 1.º El esqueleto tegumentario de los insectos, esto es, la piel endurecida de estos animales, conserva á veces cierta flexibilidad, y presenta en general una consistencia córnea. El cuerpo del insecto dividido, segun dijimos, en cierto número de anillos, presenta en esta série de segmentos tres porciones distintas llamadas, *cabeza*, *torax* y *abdomen*. (Fig. 94.)

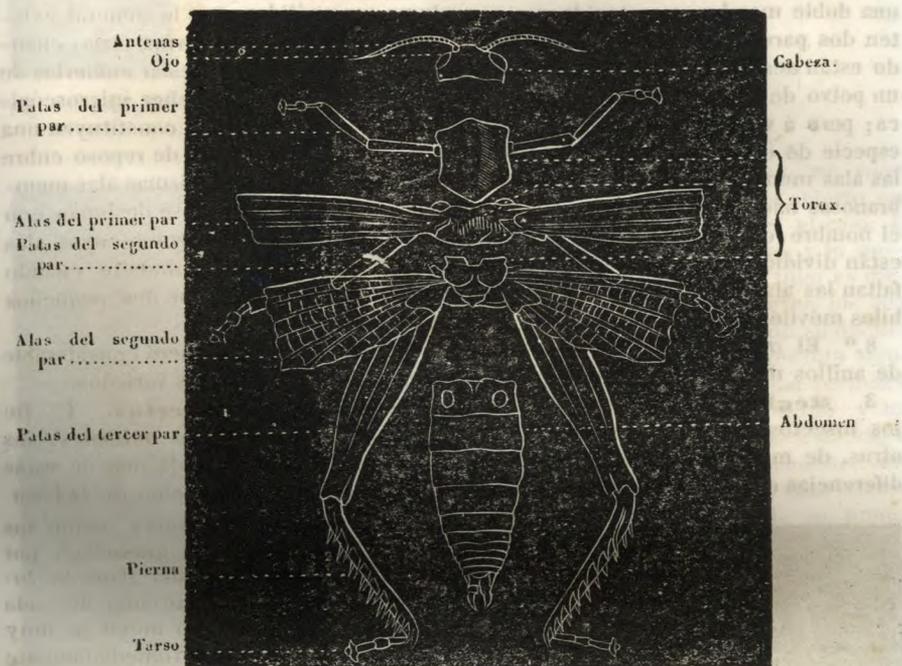


Fig. 94. Anatomia de un insecto.

2.º Los *miembros* ó *apéndices* que nacen de los diversos anillos tienen una estructura análoga á la del tronco del animal, y se componen de tubos sólidos ó de láminas huecas colocadas unas á continuacion de las otras, donde se encierran los músculos y nervios que las mueven.

3.º La *cabeza* está formada de una sola porcion ó segmento, y contiene los *ojos*, las *antenas* y los *apéndices de la boca*.

4.º Las *antenas* constituyen el primer par de miembros, y se componen de un considerable número de piececillas articuladas que presentan formas muy variadas.

Tres pares de apéndices nacen de la parte inferior de la cabeza, y constituyen los órganos de la *masticacion* y de la *succion*.

5.º El *torax* ocupa la parte media del cuerpo de los insectos, y se compone

de tres anillos, á cada uno de los cuales se fija uno de los pares de patas. Las alas nacen de la parte dorsal.

6.º Distingúense en cada una de las patas de los insectos una *cadera*, un *muslo*, una *pierna*, y una especie de *dedo* cuya conformacion varía segun las costumbres de los animales.

7.º Las *alas* de los insectos son unos apéndices laminosos compuestos de una doble membrana sostenida por nervaduras mas sótidas. Por lo general existen dos pares de alas; pero á veces falta alguno de ellos. Su forma varía; cuando están destinadas al vuelo son delgadas y trasparentes, á no estar cubiertas de un polvo de variados colores formado por escamas de una pequeñez microscópica; pero á veces las alas del primer par son duras y opacas, y constituyen una especie de estuche ó escudo llamado *elitra*, que en su estado de reposo cubre las alas membranosas, y sirve para protegerlas; á veces estas mismas alas membranosas hácia sus extremos, son duras y opacas en su base, y se designan con el nombre de *semi-estuches* ó *semi-elitros*. Hay tambien insectos cuyas alas están divididas en una porcion de membranas barbudas; y finalmente cuando faltan las alas posteriores, están generalmente reemplazadas por dos pequeños hilos móviles terminados en maza y llamados *balancines*.

8.º El *abdomen* de los insectos está compuesto de un número considerable de anillos móviles, y terminado con apéndices de formas y usos variados.

3. Régimen y funciones de nutricion de los insectos. 1.º De los insectos, los unos viven del jugo de las plantas y de los animales; los otros, de materias sólidas, y son *carnívoros* ó *fitófagos*. A cada una de estas diferencias corresponden diversas modificaciones en la conformacion de la boca.



Fig. 95. Organos de la masticacion.

superpuesta por medio de una pieza córnea media, llamada la *barba*, y cuyos apéndices constituyen la *lengüeta*.

2.º Los *insectos molidores*, como los escarabajos, tienen la boca guarnecida por delante con una pieza media llamada *labio superior* (fig. 95), y presenta de cada lado una especie de muela móvil y muy dura llamada *mandíbula*. Inmediatamente y arriba de esta se encuentra un segundo par de apéndices, cuya estructura es mas complicada, y que se llaman *quijadas*. Finalmente, detras de estas se encuentra un segundo par de apéndices cuya base está



Fig. 96. Trompa de mariposa.



Fig. 97. Aparato digestivo.

3.º Los insectos *chupadores*, como las mariposas tienen las quijadas ó los labios prolongados, de manera que forman una especie de trompa tubularia. (Fig. 96.)

4. **Aparato digestivo.** (Fig. 97.) El *tubo digestivo* de los insectos está siempre abierto en ambas estremidades formando la *boca* y el *ano*. A veces es recto, otras mas ó menos curvo, y lo mismo que en los animales superiores, este tubo es menos corto en los insectos carnívoros que en los que se alimentan de vegetales. Frecuentemente su diámetro es uniforme, pero por lo general presenta algunas partes mas dilatadas ó contraídas que permiten distinguir en él un *esófago*, un *estómago* y un *intestino*. A veces se encuentran varios estómagos que se han designado con el nombre de *buche*, *molleja* y *ventriculo quilífero*. De cada lado vienen á unirse con él tubitos largos, llenos de un humor amarillo, que hacen veces de hígado. Tambien se encuentran otros tubos flotantes que hacen funciones de órganos salivales. Finalmente, tienen tambien algunos insectos en la estremidad posterior del canal intestinal otros órganos secretores de formas variadas, que sirven para la elaboracion de líquidos particulares que varios insectos hacen salir de la estremidad del abdomen, como el veneno de la abeja, por ejemplo.

5. **Circulacion.** Los insectos no tienen circulacion propiamente dicha, y el líquido alimenticio se derrama entre todos sus órganos y los penetra por la imbibicion.

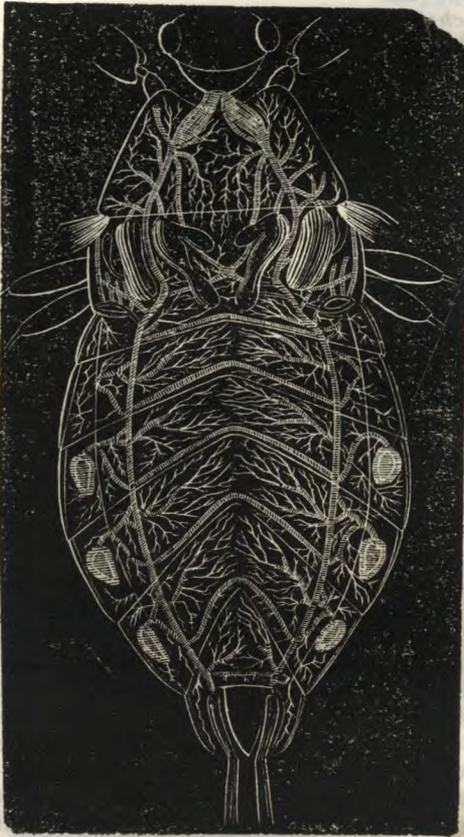


Fig. 98. Aparato respiratorio de los insectos.

6. **Respiracion.** (Fig. 98.) Los insectos tienen todos una respiración aérea, que se efectúa por medio de una multitud de canales que conducen el aire á todas las partes del cuerpo, y que se conocen con el nombre de *traqueas*. Las aberturas por las cuales el aire penetra en estos tubos se denominan *estigmas*, y se asemejan á un pequeño ojal, aunque presentan á veces dos válvulas que se abren y cierran como las hojas de una puerta.

El mecanismo de la respiración se efectúa por medio de los movimientos de contracción y de dilatación del abdomen.

4. **Sistema nervioso y sentidos.** 1.º El sistema nervioso de los insectos se compone, como ya dijimos en otro lugar, de una doble serie de ganglios reunidos entre sí por cordones longitudinales. (Figura 16.) El número de ejemplos corresponde por lo común al de anillos. Los ganglios cefálicos presentan un desarrollo bastante grande, y de ellos nacen los nervios de las antenas, de los ojos, etc.

2.º Los insectos tienen sentidos muy desarrollados: es evidente que poseen *oído*, *olfato*, *tacto*, *gusto*

y *vista*; pero hasta ahora no se ha descubierto la residencia ú órgano de la olfatación, y en la mayor parte de estos animales no se distingue un órgano especial del oído. Las antenas y los apéndices de la boca parecen ser los principales instrumentos del tacto, y quizá los primeros sirvan también para la percepción de los sonidos.

3.º La estructura de los *ojos* es muy diferente de la de los demás animales superiores. En general, el órgano que al primer aspecto parece ser un ojo único, está formado en realidad por la aglomeración de una multitud de ojillos provistos cada uno de una córnea, de un cuerpo vítreo de forma cónica, un baño de materia colorante y un filamento nervioso particular. Hay insectos en que se encuentran más de 25,000 de estos ojillos. Todas estas córneas son exágonas, y están soldadas entre sí, constituyendo una especie de córnea común, cuya

superficie presenta una multitud de divisiones semejantes á las mallas de una red, por cuya razon son llamados estos ojos compuestos *ojos de red* ó *de facetas*. Casi todos los insectos están provistos de dos ojos compuestos; sin embargo, algunos tienen los ojos sencillos, y á veces las dos clases de ojos.

4.º Ya dijimos en otro lugar que la especie de canto de los insectos dependia del frote de ciertas partes del cuerpo unas con otras.

5. **Generacion.** 1.º Los sexos son distintos en estos animales, y á veces existen diferencias muy grandes entre el macho y la hembra. Casi todos los insectos ponen huevos, aunque algunos son vivíparos. A veces existe á la estremidad del abdomen de la hembra un *dardo*, un *taladro*, ó algun otro órgano destinado á formar agujeros propios para recibir los huevos; y por un instinto admirable, la madre les pone siempre en un parage donde los nuevos seres encuentran los alimentos necesarios para su subsistencia.

2.º Los insectos sufren varios cambios hasta llegar al estado en que se asemejan á sus padres, y estas variaciones se denominan *metamorfosis*. Por lo común los insectos pasan por tres estados bien distintos, á saber: estado de *larva*, estado de *ninfa*, y estado *perfecto*; pero estos cambios no son siempre iguales, pues á veces hacen al animal enteramente desconocido, y otras solo consisten en el desarrollo de sus alas. Se distinguen estos dos grados diversos de transformacion con los nombres de *metamorfosis completa* y *semimetamorfosis*.



Fig. 99. Larva.

7.º Las *larvas* (fig. 99) de los insectos de metamorfosis completas son siempre mas ó menos vermiformes; y sin embargo, presentan diversas formas, y se conocen, ya con el nombre de *orugas*, ya con el de *gusanos*.

4.º Despues de haber permanecido en este estado mas ó menos tiempo, y de haber experimentado varias mudas, sus alas se forman debajo de la piel y se cambian en *ninfas*. Durante toda la existencia de este segundo período, estos animales permanecen inmóviles, y su piel, de que acaban de despojarse, se disecca y constituye una especie de capullo oviforme, y en cuyo interior se

encierra, ó bien se hallan cubiertos con una película delgada, que aplicada sobre los órganos exteriores sigue todos sus contornos, como se observa en las ninfas de las mariposas llamadas *crisalidas*. A veces la larva antes de sufrir esta metamorfosis se prepara un abrigo y se encierra en un capullo que fabrica con la seda secretada por las glándulas salibales. Otras veces se suspenden por medio de filamentos ó se ocultan en algun agujero. Durante el estado de ninfa y de reposo exterior se efectúa en el interior del animal un trabajo activo, cuyo resultado es el desarrollo completo de toda su organizacion que produce el *insecto perfecto*.

Los insectos de semimetamorfosis pasan también del estado de larva al de ninfa antes de llegar al estado perfecto.

5.º Algunos insectos, aunque sufren cambios considerables en su primera edad no pasan por la serie completa de transformaciones, y carecen siempre de alas.

6.º Finalmente, hay también insectos que no sufren metamorfosis.

§ II. **Clasificación de los insectos.** 1. La estructura del aparato vocal que arregla el régimen de los insectos, la disposición de los órganos de locomoción aérea, y finalmente el género de metamorfosis, son las diferencias más importantes que los insectos ofrecen entre sí, y por consiguiente las modificaciones que deben tenerse presentes para establecer su clasificación natural; y en efecto, de ellas se han valido los naturalistas para hacer su división en seis órdenes, á saber: *coleopteros*, *ortopteros*, *nevropteros*, *himenopteros*, *lepidopteros*, *hemipteros*, *ripipteros*, *dipteros*, *parásitos* y *tisanuros*.



Fig. 100. Coleoptero.

1.º Orden de los coleopteros.

(Fig. 100.) Estos animales están conformados para alimentarse de sustancias sólidas, ya animales, ya vegetales, á cuyo efecto están provistos de mandíbulas y quijadas. Poseen dos pares de alas, pero las del primer par no son propias para el vuelo, y constituyen dos especies de escudos córneos llamados elitros. Las alas del segundo par son por el contrario membranosas, transparentes y muy largas; á veces faltan y entonces el insecto no puede volar, como sucede á los gogos ó gorgojos. Los coleopteros sufren metamorfosis completas; y la mayor parte de ellos son notables por la dureza de sus tegumentos y la brillantéz de sus colores.

2. **Ejemplos.** El número de los coleopteros es inmenso, pues se conocen más de cincuenta mil especies, por lo cual nos ceñiremos á citar aquí los *escarabajos*, una de cuyas especies es célebre á causa del respeto de que era objeto entre los antiguos Egipcios; las *cantáridas*, que viven en el medio-



Fig. 101. Lampiroteo macho.

dia de Francia y España sobre el fresco y las lilas, y dan á la medicina un medicamento enérgico; los *lucanos* ó *ciervos voladores*, cuyas mandíbulas se parecen á los cuernos de un ciervo; los *gogos* ó *gorgojos*, que viven en el trigo y destruyen los graneros; las *cocinelas*; los *lampiroteos* ó *luciérnagas* (fig. 101 y 102), cuyas hembras, privadas de alas, y que se encuentran con mucha frecuencia en las matas durante las noches cálidas del verano, esparcen un resplandor fos-



Fig. 102. Lampiro hembra.

forescente muy vivo, cuya causa se ignora aun. Una especie de *lampiro* que habita en Italia tiene los individuos de ambos sexos alados y voluminosos; pero esta propiedad singular es especialmente notable en una especie de *luciérnagas* que habitan las regiones cálidas de América, y que produce al revolotear en la oscuridad una iluminación natural hermosísima: las mugeres colocan este animal en sus cabellos como adorno, y los indios se sirven de ellos para alumbrarse en sus viajes por la noche.



Fig. 103. Ortoptero.

se distinguen por el modo de plegarse las alas posteriores y por la naturaleza de su metamorfosis. Sus elitros son menos duros, y sus alas menos ramosas, y aunque estén en reposo no se plegan transversalmente, sino en sentido longitudinal y á manera de abanico. Solo sufren semimetamorfosis, y algunos son notables por la longitud de su cuerpo y el gran desarrollo de sus patas posteriores, lo que les constituye animales saltadores.

2. **Ejemplo.** Citaremos como tales las *langostas*, animales temibles para la agricultura, á causa de su voracidad y del número inmenso de legiones que forman, y que al transportarse á distancias considerables destruyen cuanto encuentran á su paso; los *grillos* y los *grillos talpas*.

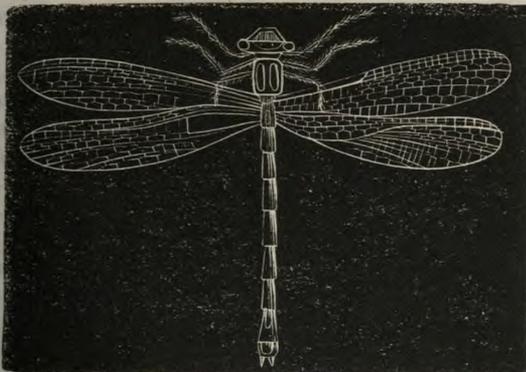


Fig. 104. Nevropteros.

2.º Orden de los ortopteros. (Figura 103.)

1. Los animales de este orden se asemejan á los del anterior por la disposición general de los órganos de la masticación y por el número y consistencia de sus alas; pero

3.º Orden de los nevropteros. (Fig 104.)

1. Se distinguen de los demas insectos masticadores por la contesura de sus alas, que son en número de cuatro, todas membranosas, transparentes, de gran delicadeza, é igualmente útiles para el vuelo. El cuerpo de estos insectos es generalmente blando y largo: entre ellos, unos sufren metamorfosis completas, y otros semimetamorfosis.

Ejemplos. Unicamente citaremos como tales las *libelulas* ó *señorilas*, las *efemerasy*, los *heyriones* y las *termitas*, que viven en sociedades numerosas y se construyen una habitacion comun muy notable.

4.º **Orden de los himenopteros.** 1. Los animales de este orden establecen una especie de tránsito entre los insectos masticadores y chupadores; hállanse en efecto provistos de mandíbulas conformadas próximamente como en los primeros, pero no se sirven de ellas para la masticacion, y se alimentan de materias blandas ó líquidas, que chupan por medio de una trompa móvil y flexible compuesta de las quijadas y de la lengüeta escesivamente prolongadas. Tienen tambien como los nevropteros cuatro alas membranosas y transparentes, pero que en lugar de ser reticuladas, están divididas en cierto número de celdillas por medio de nervaduras córneas que se cruzan horizontalmente sobre el cuerpo durante el reposo. Sus tegumentos son poco duros, y el abdomen de las hembras termina en un taladro ó agujon. Estos insectos sufren una metamorfosis completa; y en su estado perfecto viven casi todos sobre las flores, y mueren al cabo del primer año de su existencia.



Fig. 105. Himenoptero.—Abeja.

2. **Ejemplos.** (Fig. 105.) Citaremos como ejemplos de este orden: 1.º la *abeja doméstica*, que parece originaria de Grecia, y que ha sido transportada por el hombre á toda la Europa, al norte del Africa y á la América Septentrional. Las abejas viven en colonias compuestas cada una de diez ó treinta mil obreras *neutras* ó *mulatas*, de seis ú ochocientos *machos* ó *zánganos*, y comunmente de una sola hembra que parece reinar allí como soberana, y que recibió el nombre de *reina*. Establecen su habi-

tacion en alguna cavidad, como en el hueco de un tronco de arbol viejo, ó en la especie de choza que los agricultores le preparan llamada *colmena*. Las abejas *neutras* ú *obreras* son las que ejecutan todos los trabajos necesarios para la existencia y prosperidad de la sociedad. Las unas, llamadas *cereras*, están encargadas de la recoleccion de víveres y materiales de construccion; las otras, llamadas *nodrizas*, se ocupan casi esclusivamente del trabajo interior y de la educacion de los hijuelos. La abeja cerera hace su recoleccion colocándose en las flores bien abiertas, cuyos estambres estén cargados de polen, que se une á los pelos de que su cuerpo está cubierto, y frotándoles con la especie de cepillos que guarnecen sus tarsos, les reunen en pelotas que empujan en la especie de canastillo interno de que están provistas sus piernas posteriores. Por medio de sus mandíbulas estas mismas abejas separan tambien de la superficie de las plantas una materia resinosa llamada *propolis*, de que tambien llenan sus canastillos, y así cargadas, vuelven á su habitacion comun, dejan su peso y vuelven á hacer nuevas provisiones. Los trabajos del interior son mas complicados: las abejas comienzan por tapar con el propolis todas las hen-

diduras de su habitacion, dejando una sola abertura; forman en seguida los radios ó panales destinados á servir de nido á los hijuelos y de almacenes para las provisiones de la comunidad. Estos *panales* (Fig. 106.) estan hechos con *cera*, materia que se halla en diversas plantas y que es secretada por las abejas de órganos particulares situados debajo de los anillos de su abdomen. Los panales estan compuestos de dos capas de celdillas exágonas de base.

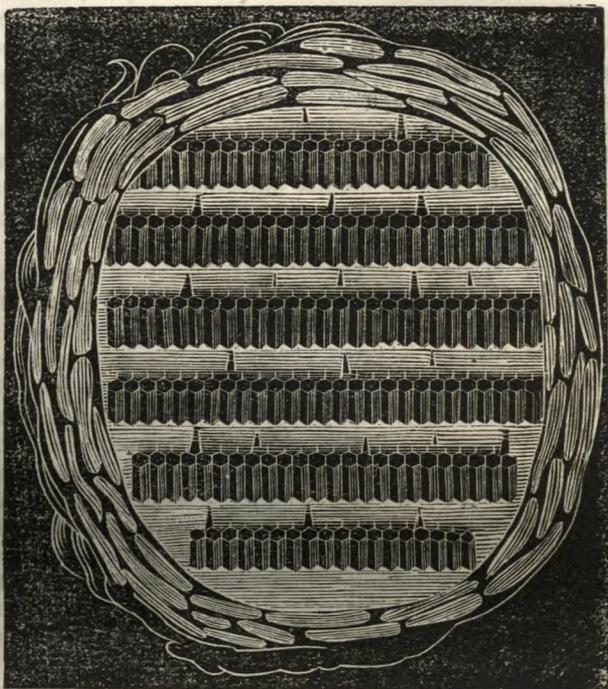


Fig. 106. Nido de abispa. Panal.

piramidal y que estan generalmente suspendidos á la bóveda de la colmena. La mayor parte de estas celdillas ó albeolos, tienen exactamente las mismas dimensiones, y estan destinados á contener las larvas comunes ó á servir de almacenes; pero algunas otras destinadas á contener las larvas hembras llamadas por esta razon *celdillas reales*, son mucho mayores y de forma cilindrica. Los machos no toman parte en los trabajos, y cuando ya no son útiles para la propagacion de la especie, las abejas obreras los matan, y esta mortandad tiene lugar por los meses de junio y agosto. La hembra permanece igualmente estraña á la vida activa de las obreras; pero como de su fecundidad depende la prosperidad del enjambre, siempre es respetada por aquellas;

y luego que comienza á poner los huevos, es para toda la colonia un objeto de respeto, y no sufre en su habitacion ninguna rival. Mientras la reina permanece encerrada en la colmena no pone huevos; pero si el tiempo es bueno sale pocos dias despues de su nacimiento y se eleva en los aires acompañada de los machos, y á las cuarenta y ocho horas de su regreso á la colmena, comienza á poner huevos en cada una de las celdillas destinadas á este objeto; durante el primer verano, el número de huevos que pone no es muy numeroso y se compone todo de huevos de obreras: mientras dura el invierno no ponen, pero apenas regresa de nuevo la primavera, la fecundidad de la abeja madre se hace de tal manera excesiva que en el espacio de tres semanas pone por lo general mas de doce mil huevos, y solo en el oncenno mes de su existencia comienza á poner huevos de machos, y finalmente, huevos hembras. A los tres ó cuatro dias de puestos los huevos, se abren, y sale una pequeña larva blanquizca que las obreras alimentan con una especie de cocido, cuyas calidades varian segun la edad y el sexo del individuo. Cinco dias despues del nacimiento de una larva, su nodriza cierra su albeolo y forma al rededor del cuerpo de la larva un capullo de seda, y al cabo de tres dias la larva se cambia en ninfa, bajo cuya forma permanece siete dias y medio. Los machos llegan al estado perfecto á los veinte y un dias y las hembras á los trece. Cuando una joven reina concluidas sus metamorfosis intenta salir de su nido, se observa en toda la colonia una gran agitacion. Por una parte las obreras tapan con una nueva cantidad de cera las aberturas que practica y la retienen prisionera; y por la otra la abeja reina procura aproximarse para herirla con su aguijon; pero falanges de obreras se interponen para impedirselo. En medio del tumulto que resulta, la vieja reina sale de la colmena seguida de una gran parte de la sociedad de obreras y de machos de que era jefe único. Las abejas jóvenes permanecen en la colmena y las nuevas reinas salen tambien de sus celdillas durante el tumulto, y si hay mas de una se baten entre si hasta que una sola queda soberana absoluta de la nueva sociedad. El enjambre que ha abandonado su habitacion con la vieja reina, funda otra nueva colonia que comienza de nuevo todos los trabajos de que acabamos de hablar, y que á su vez produce un nuevo enjambre. Una colmena dá á veces tres ó cuatro por estacion aunque los últimos son siempre débiles. La muerte de la abeja reina, la debilidad de una colonia y los ataques de sus enemigos, obligan á veces las abejas á dispersarse: las fugitivas buscan asilo en alguna colmena mas dichosa, pero son siempre rechazadas por sus propietarias, pues ninguna abeja extraña es recibida en la colmena que no la vió nacer. A veces toda una colonia ataca á otra para saquear sus almacenes, y si los agresores obtienen la victoria, destruyen completamente la poblacion vencida y se llevan la miel para depositar en su colmena.

2.º *Las hormigas* tienen costumbres no menos curiosas. Efectivamente, estos insectos viven como las abejas en sociedades numerosas compuestas de machos, hembras y de individuos estériles llamados tambien *obreros*, y que se reconocen en la ausencia de sus alas, en el grosor de su cabeza, y en la

fuerza de sus mandíbulas. Algunas especies de estos singulares animales edifican su habitación común por medio de los obreros, ó en la tierra ó en algún leño. Las primeras abren en el suelo una multitud de galerías y de cuartos dispuestos por pisos y echando los restos fuera, elevan sobre su nido un montecillo en cuyo interior abren nuevos pisos semejantes á los de abajo; á veces construyen con esta tierra galerías que suben á lo largo de los troncos de los árboles y arbustos, á donde estos insectos van á buscar su alimento y que les abrigan en su tránsito diario. Las hormigas que construyen sus hormigueros en la leña se establecen por lo común en los árboles ya atacados por otros insectos; y abren también en lo interior del árbol varios pisos separados por medio de pilares. Si algún incidente destruye alguna parte de su edificio, los obreros que hayan escapado á este desastre despliegan una actividad extraordinaria en trasportar á un lugar de seguridad á sus compañeros heridos, y en añadir nuevas habitaciones á las que están aun en pie. Los machos y las hembras no toman parte en estos trabajos. Los primeros permanecen mucho tiempo en el hormiguero y perecen casi todos así que salen; las hembras dejan también la habitación común con los machos, pero luego de haberse separado estos y de haberse despojado de sus alas, son conducidas de nuevo por las obreras al hormiguero donde las mantienen prisioneras en los cuartos más separados. Luego que ponen un huevo, una hormiga obrera se apodera de él y le transporta con cuidado á una cámara particular, que varía según que el huevo esté destinado á producir una hembra ó un obrero. Las larvas experimentan también los cuidados de estos, pues en los días buenos las sacan al sol, las alimentan siempre y vuelven á conducir á su nido. Las hormigas buscan diariamente su alimento en los líquidos azucarados de las flores y especialmente en un líquido particular que segrega el cuerpo de los pulgones. Algunas hormigas no se contentan con la gotita azucarada que el pulgon le abandona cuando se siente acariciado por sus antenas; sino que conducen á este insecto á sus habitaciones donde le crían con esmero á la manera que un labrador cuida su vaca de leche. Algunas hormigas parece comprender el placer de la ociosidad: para conseguirle hacen la guerra á otras especies más débiles para robarle sus larvas y ninfas que transportan á su habitación, encargando á estos esclavos todos los trabajos de la comunidad.

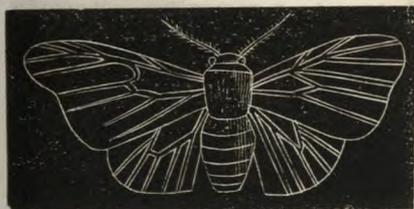


Fig. 407. Lepidóptero. Bombyce.

5.º Orden de los lepidópteros.

(Fig. 407.) Los insectos de este orden son unos animales cuya boca está conformada para chupar los jugos colocados en la superficie de las plantas, y cuyas alas en número de cuatro y membranosas, como la de los dos grupos precedentes, son opacas y matizadas de diversos colores con una especie de polvo escamoso fijo sobre ellas. La boca como

ya digimos, tiene la forma de una larga trompa enroscada en espiral. Finalmente, estos insectos sufren metamorfosis completas, y sus larvas conocidas con el nombre de *orugas* estan provistas de patas hácia las dos estremidades del cuerpo y viven en general de hojas. Los unos se enrollan en un capullo sedoso para concluir en él sus trasformaciones; otras se enroscan en hojas ó se suspenden en algun cuerpo extraño por medio de un hilo de seda.

2. Entre los *lepidópteros*, los unos vuelan de día, los otros solo al anocheecer; y finalmente, otros de noche. De aqui la division de este orden en tres familias, á saber: 1.º *Nocturnos*; 2.º *Crepusculares*; y 3.º *Diurnos*.

3. **Diurnos.** Los *lepidópteros* diurnos se conocen en sus alas elevadas verticalmente durante el reposo, y son notables por la variedad de sus colores. Estos insectos se conocen vulgarmente con el nombre de *mariposas*.

Crepusculares y nocturnas. Los animales de estos dos grupos tienen las alas horizontales cuando estan parados y por lo comun colores menos brillantes que las mariposas: tales son las *esfinges*, los *bombices*, las *falenas*, las *piralas* etc.

Entre los *lepidópteros* en estado de oruga, merecen particular atencion la *pirala* de la viña y el gusano de seda: aquella por los destrozos que causa en los pámpanos, este por la materia preciosa que nos suministra: ambas orugas pertenecen á la familia de los insectos lepidópteros nocturnos.



Fig. 108. Pirala.

1.º **Pirala de viña.** (Figura 108.) Tiene las alas superiores de un color verde obscuro con tres bandas oblicuas negras.

La *oruga* de este insecto tiene seis patas, y se enroscan sobre las hojas de que se forman un tubo y comen tranquilamente su parenquima.

2. Bómbice del moral. Blanquizzo, con dos ó tres rayas oscuras y transversales y una mancha en forma de creciente sobre las alas superiores: es el mas útil al hombre de todos los insectos, puesto que su larva es el



Fig. 409. Gusano de la seda.

gusano de seda (Fig. 409.), cuya educacion contribuye tan poderosamente á la fabricacion de productos tan ricos. Este insecto originario de las provincias septentrionales de la China, no fue introducido en Europa hasta el siglo diez y seis.

Para que el trabajo de la incubacion comience y que las larvas salgan, es necesario que los huevos esperimenten una temperatura de 15° ó 16° centígrados. Despues de haber sufrido ocho ó diez dias de calor creciente se vuelven blancos, y muy pronto las larvas comienzan á salir. Estos animalitos en el momento de su nacimiento solo tienen poco mas de una línea de largo, y su cuerpo es prolongado y cilindrico en forma de anillos, liso y generalmente de color gris: á su estremidad interior se distingue una cabeza: los tres anillos siguientes tienen cada uno un par de patitas escamosas, y representan el torax: finalmente, el abdómen está muy desarrollado y desprovisto de miembros en sus dos primeros segmentos, pero se notan en su parte posterior cinco pares de tubérculos carnosos. El alimento de estos gusanos consiste en hojas de moral, y por consiguiente, el cultivo de esta planta es indispensable para la cria de estos insectos. Los gusanos de seda viven en el estado de larva treinta y cuatro dias próximamente: durante este tiempo cambian por lo menos cuatro veces de piel; á cada muda cesa de comer, pero luego que ha concluido tiene un hambre formidable. Al décimo dia deja de comer y se prepara á sufrir su primera metamorfosis. Trepan entonces á las ramas de los hacedillos que se cuida colocar encima de los cañizos donde hasta entonces se les tiene. Su cuerpo se ablanda y sale de su boca un hilo de seda que arrastra tras sí, pero muy pronto se fija, arrojando á su alrededor una multitud de hilos de una estraordinaria finura, y suspendidos en medio, hilan su *capullo* (Fig. 410.) que construyen girando continuamente sobre sí mismos en diversos sentidos y enroscando alrededor de su cuerpo el hilo que sale de su boca. Esta seda se produce en glándulas que tienen mucha analogia con las salivales de los demas animales; y la materia de que se compone, aunque blanda á su salida, no tarda en endurecerse al aire; de que resulta que las diversas vueltas de este hilo se aglutinan entre sí y constituyen una cubierta de tejido firme y forma ovoidea. El color de esta seda varía: ya es amarillo, ya blanco brillante, segun la variedad del gusano que la produjo; y la longitud de cada hilo es muy considerable. En general tres dias y medio bastan á las larvas pa-



Fig. 410. Capullo.

ra concluir su capullo, y si se abre entonces se nota que el animal no tiene ya el mismo aspecto: en efecto, su color es moreno, su piel parecida á un cuero viejo, y su forma ovoidea, sin que se perciba cabeza ni quijadas, pero la porcion posterior está ocupada por unos anillos movibles. El estado de crisalida varia segun la temperatura: si el calor es de 15° ó 18°, sale al estado perfecto á los diez y ocho ó veinte dias. Para abrir su capullo humedecen un estremo con un licor particular, y en seguida empuja con violencia con la cabeza, y concluidas asi sus metamorfosis el bómbrice que hemos descrito al principio se presenta.



Fig. 141. Hemiptero.

6.º Orden de los hemipteros. (Fig. 141.) Estos animales tienen tambien la boca dispuesta para la succion, pero no consiste en una simple trompa y tiene la forma de un pico, en cuyo interior se encuentran dos dardos agudos propios para perforar los tejidos animales y vegetales de donde han de chupar los liquidos de que se alimentan. Estos insectos tienen generalmente cuatro alas como los anteriores, pero por lo comun las del primer par solo son membranosas en la punta y forman unos semielitros. Finalmente, las metamorfosis son incompletas y el

insecto no cambia, ni de forma, ni de hábitos; adquiriendo únicamente las alas, aunque á veces permanece siempre privado de estos órganos, como sucede en la chinche comun.

2. Ejemplos. Solo citaremos como tales: *la chinche comun*, animal incómodo y bien conocido; las *cigarras*, que en su estado perfecto viven sobre los árboles y producen un sonido monótono llamado canto; los *pulgones*, bien conocidos por la rapidez y fecundidad con que se propagan en las plantas que destruyen, como las hojas del olivo, álamo y lentisco; y las *cochinillas*

(Fig. 142.) cuyas hembras no tienen alas, no ponen huevos y se hinchan despues de muertas, saliendo en la primavera de sus cadáveres los hijuelos: de sus muchas especies la mas digna de atencion es la de la grana, que se cria en el Nopal de Méjico, y que tal vez podria aclimatarse en España, como parece se ha conseguido en algun punto de Andalucia.



Fig. 142. Cochinilla



Fig. 113. Diptero.

7.º Orden de los dípteros. (Fig. 113.) No tienen mas que un par de alas membranosas y parecidas á las de los himenópteros: la estructura de su boca está organizada para la succion, distinguiéndose en general en ella una trompa, ya córnea y prolongada, ya blanda y retractil. Sufre metamorfosis completas.

2. Ejemplos. Basta citar como tal la *mosca comun* y añadiremos tambien el *mosquito*, animal muy conocido en los paises cálidos y húmedos, y que son tan abundantes en América que no hay

quien le resista: su picadura se hincha, y para evitar esta hinchazon debe mojarse inmediatamente con vinagre; y los *tábanos* que pican con mayor violencia á los caballos, particularmente durante las tempestades.



Fig. 114. Riptero Estilope (sumentado).

8.º Orden de los rípteros. (Fig. 114.) Los insectos de este orden no tienen tampoco mas que dos alas, cuyos órganos estan doblados longitudinalmente á manera de abanico. No se conocen mas que dos géneros: los *estilopes* y los *genos*, que en estado de larva viven parásitos sobre el abdómen de las abisipas y de otros himenópteros.



Fig. 115. Piojo.

9.º Orden de los parásitos. (Fig. 115.) Poco numeroso y compuesto de insectos privados de alas con la boca dispuesta para la succion, y que no sufren metamorfosis. Como su nombre lo indica viven sobre el cuerpo de otros animales cuyos humores chupan. Forman tambien dos géneros; los *piojos* y los *riccinos*: estos últimos se fijan sobre el perro y sobre diversas aves.

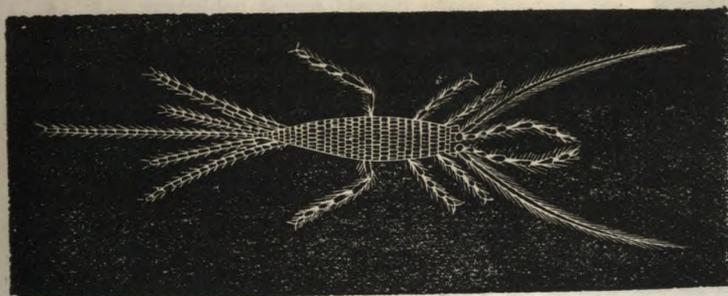


Fig. 116. Maclil

10.º Orden de los tisanuros.

(Figura 116.) Estos animales nacen tambien con la forma que deben conservar, y estan siempre privados de

alas; pero se distinguen de los precedentes por el aparato de la masticacion y por los apéndices de su abdómen. Tales son las *podurelas*, los *lepismas* y los *machiles*.

CLASE SEGUNDA.—MIRIÁPODOS.

§ I. De la clase de los miriápodos en general. 1. ¿Cómo se caracterizan los miriápodos?—2. ¿Cómo se dividen los miriápodos?—5. ¿Qué son los quilógnatos ó juro?

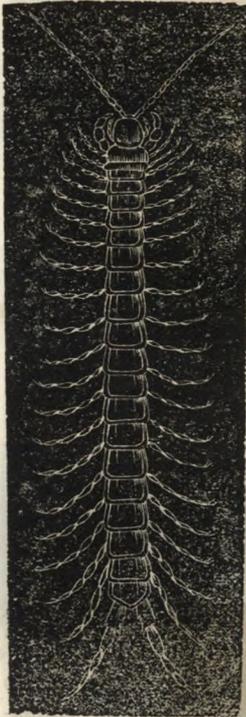


Fig. 146. Escolopendra.

§ I. De la clase de los miriápodos en general. (Fig. 146.) Los animales de esta clase respiran por tráqueas como los insectos, pero difieren considerablemente de estos por su organizacion general. En efecto, nunca tienen alas, su cuerpo es muy prolongado y dividido en un gran número de anillos, provisto cada uno por lo menos de un par de patas; por manera que el número de estas es siempre mayor que veinte y cuatro; y ninguna línea de demarcacion separa el torax de su abdómen. Su cabeza tiene dos antenitas y dos ojos, y su boca está conformada para la masticacion. Estos animales aunque experimentan en un principio una especie de metamorfosis, consiste esta únicamente en la formacion de nuevos anillos y nuevas patas.

2. Los *miriápodos* se dividen en dos grupos naturales, á saber: los *juros* y las *escolopendras*.

3. **Quilógnatos ó juro.** Estos animales tienen el cuerpo cilindrico, y su andar es lento, enroscándose á veces en espiral ó en forma de bola: se mantienen de materias orgánicas mas ó menos descompuestas.

4. **Quilópodos ó escolopendras.** Tienen el cuerpo deprimido y mas membranoso que los precedentes; andan muy aprisa, y se mantienen de carnes.

CLASE TERCERA.—ARAGNIDOS.

§. I. De la clase de los aragnidos en general. 1. ¿Cómo se caracterizan?—2. Cuántos son los órganos de la locomoción?—3. Cual es el régimen de los aragnidos?—4. Por donde secretan el humor venenoso algunos aragnidos?—5. Cómo se efectúa la respiración en los aragnidos?—6. Qué color tiene su sangre?—Y qué diferencia presenta su sistema nervioso?—8. Cómo ponen los huevos, y en qué se diferencia el macho de la hembra? 9. De qué instintos notables están dotados los aragnidos.

§. II. Clasificación de los aragnidos. 1. ¿Cómo se dividen los aragnidos?—2. Cómo se caracterizan los aragnidos de pulmones?—3. Ejemplos de este género.—4. Caracteres de los aragnidos de traquea.—5. Ejemplos de los aragnidos de traqueas.

§. I. De la clase de los aragnidos. 1. Esta clase se distingue de la de los insectos por dos caracteres principales: 1.º la cabeza y el torax están confundidos, pero este último está bien separado del abdómen; 2.º carecen de antenas.

2. Los órganos de la locomoción son en número de ocho, y están colocados sobre la primera parte de su cuerpo.

3. La mayor parte de los aragnidos son carnívoros. Los unos tienen la boca armada de quijadas cortantes y agudas, y se alimentan de insectos que cojen vivos; los otros se mantienen fijos á otros animales cuyos humores chupan, y estos tienen la boca en forma de chupador.

4. Algunos aragnidos están provistos de una glándula que secreta un humor venenoso.

5. La respiración de los aragnidos es aérea, y se efectúa por medio de traqueas, aunque algunos de estos animales poseen una especie de pulmones, y en algunos otros se hallan simultáneamente estos dos órganos.

6. La sangre de estos animales es blanca.

7. Su sistema nervioso presenta algunas diferencias, pues á veces se compone de una serie de ocho masas ganglionares reunidas entre sí por dobles cordones de comunicación, formando una cadena estensa de un lado á otro del cuerpo de una manera casi uniforme; otras, todos los ganglios del torax están reunidos en una sola masa, de que parten dos cordones que van á unirse á un ganglio abdominal único.

8. Los aragnidos ponen huevos como los insectos, y el macho se diferencia en general de la hembra por la forma de sus palpos maxilares, cuyos usos parece ser muy importantes. Un gran número de estos animales envuelve sus huevos en una especie de capullo de seda. Todos estos animales sufren varias mudas antes de llegar á la edad adulta.

9. Los aragnidos están dotados de instintos notables, y á veces hasta parecen poseen una inteligencia, pues algunos animales de esta clase se han prestado á una especie de educación.

§. II. Clasificación de los aragnidos. 1. Los aragnidos se dividen en dos órdenes, según la estructura de los órganos de la respiración y de la circulación. 1.º *Aragnidos de pulmones*; 2.º *aragnidos de traqueas*.

2. Arácnidos de pulmones. (Fig. 417.) Están caracterizados principalmente por la existencia de dos sacos pulmonales, de un aparato vascular y con otras particularidades.

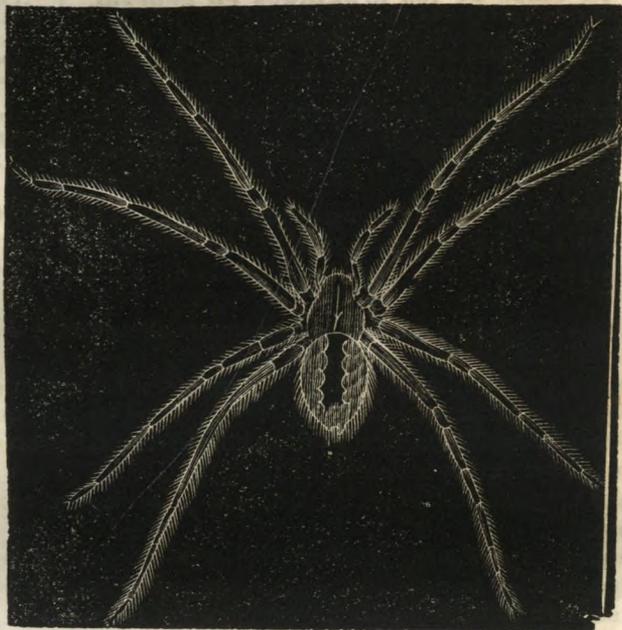


Fig. 417. Araña.

3. Ejemplos. Citaremos como tales las *arañas propiamente dichas*, entre las cuales se halla la *araña comun*, que tege sus telas horizontales, y la *tarántula*, que vive en el mediodía de Europa, y cuya mordedura se cree mortal; las *migalas*, que forman su nido en la tierra provisto de una puerta móvil sobre una especie de gozne; y los *escorpiones*, fig. 418, que viven en

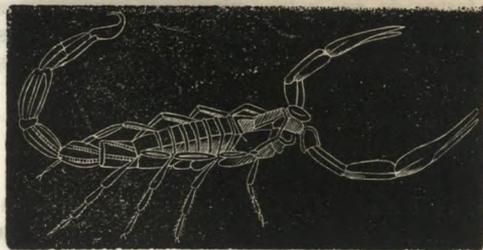


Fig. 418. Escorpion.

los países cálidos, y cuya picadura es peligrosa, particularmente la del escorpion de los países cálidos. Para combatir estos accidentes los médicos aconsejan el uso del amoniaco administrado interior y exteriormente, y la aplicacion de sustancias emolientes sobre la llaga.

4. **Aragnidos de traqueas.** Carecen de órganos de la circulación, y están provistos de traqueas.

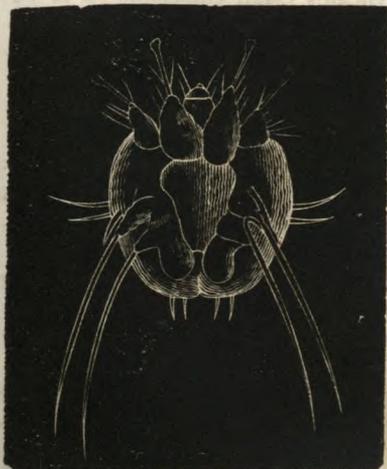


Fig. 119. Sarcouto ó gusano de la sarna.

5. **Ejemplos.** (Fig. 119.) Citaremos como ejemplo las *mitas*, animales microscópicos que viven, ya de sustancias vegetales ó animales como el queso, ya en el interior de los animales como el *Irudo* del Brasil, que se introduce bajo la piel de las aves, los perros y los bueyes á quienes á veces causa la muerte; y la especie de *mita* llamada *sarcouto* ó *gusano de la sarna*, que examinado al microscopio presenta un cuerpo oblongo, una boca de papilas cónicas, ocho pies, de los cuales los cuatro anteriores terminan en una especie de ventosa.

CLASE CUARTA.—CRUSTÁCEOS.

§. I. **De la clase de los crustáceos en general.** 1. Qué son los crustáceos?—2. Qué particularidades presenta su esqueleto?—3. De qué está formado su cuerpo?—4. Dónde tienen colocados los ojos, las antenas y los apéndices vocales?—5. De dónde nacen las patas, y cuántos pares se cuentan en estos animales?—6. De las funciones de nutrición, manifestando: 1.º de qué se alimentan; 2.º qué presenta notable el canal digestivo; 3.º y la sangre? 4.º en qué medio viven y por dónde respiran?—7. De las funciones de relacion, manifestando: 1.º de qué se compone el sistema nervioso; 2.º qué hay de notable en sus facultades y sentidos.—8. Cómo se reproducen los crustáceos?

§. II. **Clasificación de los crustáceos.** 1. Cómo se clasifican los crustáceos?—2. Crustáceos masticadores.—3. Crustáceos chupadores.—4. Crustáceos gífosuros.

§. I. **De la clase de los crustáceos en general.** 1. Estos animales tienen la respiracion branquial ó cutánea únicamente, y dos sexos distintos.

2. **Esqueleto.** El esqueleto tegumentario de los crustáceos es de una dureza pétrea, como que encierra una porcion muy considerable de carbonato de cal. Puede considerarse esta cubierta sólida como una especie de epidermis, puesto que debajo de ella se encuentra una membrana muy parecida al dermis de los animales superiores.

2. El cuerpo de estos animales está compuesto de una série de anillos mas ó menos distintos. Ya estos segmentos están simplemente articulados entre sí, y gozan de la mayor movilidad; ya se hallan soldados juntos, distinguiéndose

únicamente por los surcos de su punto de union; por lo demas, la forma general de estos animales es bastante variable entre sí.

4. Los ojos, las antenas y los apéndices vocales están colocados en la cabeza, ó mas bien en la porcion cefálica. Las antenas son casi siempre en número de dos pares, y constituyen en general dos especies de cuernos filiformes muy largos.

5. Las patas nacen por pares de los diversos anillos, y á veces se cuentan siete pares.

6. **Funciones de nutricion.** 1.º La mayor parte de los crustáceos viven de sustancias animales; pero los unos gustan de las materias líquidas, los otros de alimentos sólidos; notándose en la conformacion de su boca diferencias correspondientes.

2.º El canal digestivo se estiende desde la cabeza á la estremidad posterior del abdómen, y se compone de un esófago muy corto, de un estómago grande y en general armado interiormente de dientes, de un intestino delgado y de un recto.

3.º La sangre de los crustáceos es incolora, ó de un tinte azulado ó lila que se coagula con facilidad. Este líquido está puesto en movimiento por un corazon situado en la línea media del espinazo, y compuesto de una sola cavidad.

4. Todos estos animales son esencialmente acuáticos, por lo cual su respiracion se efectúa siempre por medio de branquias, y cuando faltan estos órganos por medio de la piel. Las branquias varian mucho en su organizacion. En algunos crustáceos las branquias consisten en un número considerable de pirámides compuestas de una multitud de cilindritos dispuestos como los pelos de un cepillo, ó de laminitas empiladas como las hojas de un libro: esta disposicion se nota en los cangrejos. Otros crustáceos, como los *esquitos*, tienen las branquias en forma de penachos que frotan libremente al exterior; en otros, como los *talitros*, presentan la disposicion de unas vejiguitas membranosas, y finalmente, en los *hisopodos* constituyen las branquias una especie de falsas patas abdominales foliáceas y membranosas.

Sin embargo, hay algunos crustáceos, como los *turuluros* de las Antillas, que aunque estan provistos de branquias no viven en el agua.

7. **Funciones de relacion.** 1.º El sistema nervioso se compone de una doble série de ganglios situados sobre la faz ventral del cuerpo.

2.º Estos animales tienen facultades muy limitadas: ninguno de ellos presenta interés respecto á sus costumbres. Sus ojos están conformados próximamente como en los insectos, y colocados en su mayor parte sobre pedúnculos móviles. Algunos tienen tambien un aparato auditivo situado en la base de las antenas esternas; pero nada se sabe de positivo respecto al tacto, al olfato y al paladar de estos animales.

8. **Reproduccion.** Todos los crustáceos son ovíparos: la hembra se distingue en general del macho por la forma ancha de su abdomen, y despues de haber puesto sus huevos, les lleva suspendidos por algun tiempo debajo de él, ó encerrados en una especie de saco donde nacen y permanecen hasta su

primera muda. Por lo comun no experimentan metamorfosis, como no sea el aumento de algun par de patas.

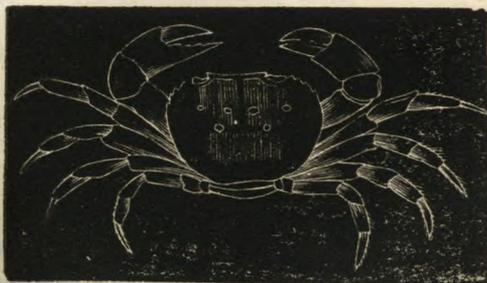


Fig. 120. Crabo.



Fig. 121. Talitro.



Fig. 122. Lerneia.

§ II. Clasificacion de los crustáceos.

(Fig. 120.) 1. La clase de los crustáceos puede dividirse en tres grupos principales caracterizados por la conformacion de su boca, á saber: 1.º crustáceos masticadores, 2.º crustáceos chupadores, y 3.º crustáceos gijofuros.

2. Crustáceos masticadores. (Fig. 121.)

Estos animales tienen la boca armada de quijadas y mandibulas propias para la masticacion, y comprende los *crabos* de concha plana, corta y muy ancha con borde saliente al rededor, con cinco pares de patas, el primero de ellos con grandes tenazas: los *cangrejos*, cuya cola está cubierta de piezas escamosas y su torax es casi cilíndrico; las *langostas*, parecidas á los cangrejos: los *esquilos*, ó *mantos de mar*, de torax pequeñísimo y blandujo, y cuya figura en general es bastante estraña: los *talitros*: los *ciclopes*, animales pequeñísimos y acuáticos, muy semejantes á la figura de los insectos, etc.

3. Crustáceos chupadores. (Fig. 122.)

La boca de estos animales está compuesta de un pico tubulario armado de chupadores, y viven generalmente parásitos. La estructura de estos animales varía mucho, y la mayor parte sufren metamorfosis considerables. Las *lerneas*, crustáceos parásitos que se pegan á los peces: y las *caliguas* forman dos órdenes de este grupo.



Fig. 123. Limula.

4. **Crustáceos glosuros.** (Fig. 123.)

La boca de estos animales está rodeada de patas cuya base hace veces de quijadas. Esta división se compone de un solo género, que es el de las *limulas*, cuya estructura es de las mas irregulares, y son conocidas con el nombre de *cangrejos* de las Molucas: estos animales tienen todo el cuerpo adherido á un ancho escudo crustáceo, dividido en dos piezas por una ancha sutura transversal y terminado por un largo puñal: en la *limula gigante*, que es la que el vulgo llama *cangrejo de las Molucas*, la parte anterior de su escudo parece una media luna.

CLASE QUINTA.—CIRRIPODOS.

§. I. **De la clase de los cirripodos en general.** 1. Caracteres de esta clase.

§. II. **Clasificación de los cirripodos.** 1. Cómo se dividen los cirripodos.



Fig. 124. Anafite.

§. I. **Clase de los cirripodos en general.** (Fig. 124.)

Estos animales son generalmente pequeños y marinos, y en la primera edad de su vida nadan libremente; pero bien pronto se fijan para siempre en algun cuerpo submarino, y cambian completamente de forma. Su cuerpo es mas ó menos periforme; no tienen ojos, y su boca está provista de mandíbulas y quijadas: la cara abdominal de su cuerpo está ocupada por dos lóbulos carnosos con dos largos apéndices córneos guarnecidos de pestañas. Estas especies de brazos ó cirros, cuyo número es de doce pares, estan encorbados sobre sí mismos, y el animal les hace constantemente salir y entrar por la abertura de su vaina. A la estremidad de esta serie de órganos se encuentra una especie de cola en forma de un largo tentáculo carnosos, en cuya base se halla el ano.

Su sistema nervioso se compone de una doble cadena de gánglios.

Tienen un corazón colocado en la parte dorsal de su cuerpo, y respiran por branquias cuya forma varía.

§ II. **Clasificación de los cefalópodos.** 1. Estos animales se dividen en dos familias: los *anatifes*, y los *bálanos*.

SEGUNDO SUBTIPO DE LOS ANIMALES ARTICULADOS.—GUSANOS.

1. ¿Cómo se caracterizan los gusanos?—2. ¿Cómo se dividen?

1. **2.º Subtipo.—Gusanos.** En estos animales la división anular del cuerpo es cada vez menos marcada, y carecen de miembros articulados para la locomoción. Su cuerpo es excesivamente largo.

2. Los gusanos se subdividen en tres clases, á saber: 1.º *anelidos*; 2.º *sistólicos*; y 3.º *helminths*.

PRIMERA CLASE.—ANELIDOS.

§ I. **De la clase de los anelidos.** 1. ¿Qué gusano comprende esta clase?—2. ¿Qué particularidades presenta el cuerpo de estos animales?—3. ¿Y su circulación?—4. ¿Y su sistema nervioso?—5. ¿Dónde habitan los anelidos y qué habitaciones forman?—6. Citar algunos ejemplos de los animales de esta clase.

§ I. **Clase de los anelidos.** 1. Comprende los gusanos provistos de un sistema nervioso multiganglionar y de un aparato vascular para la circulación.

2. El cuerpo de los anelidos es largo, blando y dividido en pliegues circulares y en un gran número de anillos. A veces tienen cabeza distinta, otras carecen de ella. A cada lado de su cuerpo se nota una larga serie de hacedillos de cerdas colocadas sobre tubérculos carnosos que les sirven de pies. Sin embargo, á veces carecen de estos órganos, y estos están provistos en sus extremidades de ventosas que le sirven igualmente de instrumentos de locomoción. La sangre de estos animales es casi siempre roja, aunque algunos

la tienen verde y este líquido circula en un sistema muy complicado de vasos.

3.º La respiración es aérea y acuática.



Fig. 425. *Arenicola*.

4. El sistema nervioso de estos animales está muy poco desarrollado y consiste en una cadena simple ó doble de gánglios. Sin embargo, parece que tienen órganos de la vista y del tacto.

5. La mayor parte de los anelidos habitan la mar, y varios de estos anima-

les construyen por habitacion un largo tubo formado por las materias calcáreas secretadas por la piel del animal.

6. Citaremos únicamente como animales de esta clase la *sanguijuela*, notable por las ventosas que tienen en sus dos estremidades, con las cuales abren la piel y chupan la sangre: viven en los rios y todos conocen sus usos en medicina; la *ariniculá* de mar; las *nais* y las *lombrices* ó *gusanos* de tierra.

SEGUNDA CLASE.—SISTÓLIDOS.

§ I. **Clase de los infusorios rotíferos ó sistóllidos.** 1. ¿Qué son los sistóllidos?—2. Dónde viven y qué particularidades presentan algunos de sus órganos?—3. Particularidades del canal digestivo.—4. ¿Quiénes pueden ser los representantes de esta clase, y por qué los hizo célebres Spallanzani?



Fig. 126. Rotífero.

§ I. **Clase de los infusorios rotíferos ó sistóllidos.** (Fig. 126.) Animales pequeñísimos, observados únicamente por medio del microscopio, y que tienen una estructura tan complicada como la de los anelidos.

2. Estos animales viven en las aguas estancadas. Su cuerpo es semitransparente, y presenta vestigios bastante distintos de las divisiones anulares. La boca ocupa la estremidad anterior, y de cada lado de este orificio se distinguen una especie de pestañas vibrátiles, cuyos movimientos rotíferos son muy notables.

3. El canal digestivo es recto y presenta sin embargo una especie de estómago hácia el medio; y á veces se nota á cada lado de este tubo una especie de glándulas, y en la estremidad posterior una cloaca donde vienen á desembocar los oviductos. Se han descubierto tambien en estos animalillos un gran número de músculos y hasta un sistema nervioso ganglionar.

4. Los *rotíferos* pueden ser los representantes de esta clase. *Spallanzani* hizo célebre una de sus especies por sus esperiencias acerca de la suspension de la vida que produce la disecacion; pues derramando una gota de agua sobre estos animales disecados comenzaban á moverse con rapidez.

TERCERA CLASE.—HELMINTOS.

§ 1. **De la clase de los helmintos.** 1. ¿Qué son los helmintos?—2. ¿Dónde viven los helmintos?—3. ¿Cómo se multiplican los helmintos?—4. Citar algunos ejemplos de estos animales.

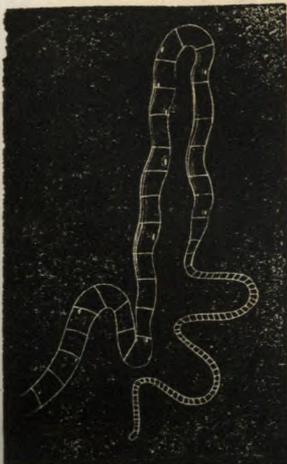


Fig. 127. Ténia.

§ 1. Clase de los helmintos. (Fig. 127.)

1. Se comprenden en esta clase los gusanos intestinales y otros inferiores de una organizacion análoga, que algunos naturalistas á ejemplo de Cuvier colocan entre los zoofitos.

2. La mayor parte de estos seres singulares viven en lo interior de otros animales en la sustancia del hígado, en los ojos, en el tegido celular, en los músculos, en el cerebro y en el canal digestivo.

3. Se multiplican por huevos y hay algunas especies que paren sus hijuelos vivos. Casi todos tienen una gran analogia con las lombrices terrestres ó con las sanguijuelas, pero se distinguen de estos animales por la falta de la cadena de ganglios nerviosos, y porque su sangre no es roja y en general su cuerpo es muy largo, cilíndrico, deprimido, y presenta vestigios mas ó menos distintos de

divisiones anulares; su boca está conformada á veces á manera de ventosa. Algunos presentan vestigios de un sistema nervioso, y ninguno de órganos especiales para la respiracion.

4. Citaremos como ejemplos de esta clase las *linguátulas*, cuyo cuerpo es deprimido; los *ascarides* de cuerpo cilíndrico; y las *ténias* ó *gusanos solitarios* semejantes á una larga cinta plegada al través.

TERCER TIPO.—MOLUSCOS.

1. ¿Qué animales comprende este tipo?—2. ¿En cuántas series se subdivide este tipo?

1. **Moluscos.** Este tipo comprende un número considerable de animales desprovistos de un sistema, cerebro-espinal, de un esqueleto interior y de la forma anular; pero poseen a simétrica.

2. Estos animales se dividen en dos series principales: *moluscos propiamente dichos*, y *tunicianos* ó *moluscoïdes*.

SÉRIE DE LOS MOLUSCOS PROPIAMENTE DICHOS.

§ I. **Moluscos propiamente dichos.** 1. Caracteres de este grupo. 2. Subdivisión de este grupo.

§ I. **Moluscos propiamente dichos.** 1. En este grupo el sistema nervioso se compone siempre de varios gánglios reunidos por cordones medulares que forman una especie de collar alrededor del esófago.

La forma general de los moluscos es muy variable. La piel siempre blanda y viscosa forma á veces un pliegue que les cubre, por cuya razón se llama *manto*. Por lo general esta piel blanda está protegida por una especie de coraza pétreo llamada *concha*; por esta razón se llaman *conchíferos* los moluscos provistos de esta concha; y *moluscos desnudos* los que no la tienen.

2. Los *moluscos propiamente dichos* se subdividen en cuatro clases: la de los *cefalópodos*; la de los *gasterópodos*; la de los *pterópodos*; y la de los *acéfalos*.

PRIMERA CLASE.—CEFALÓPODOS.

§ I. **De la clase de los cefalópodos.** 1. ¿Qué moluscos componen esta clase?—2. ¿Qué particularidades presenta el tronco de estos animales?—3. ¿Qué particularidades presenta el aparato de la digestión?—4. ¿Qué particularidad presenta el interior de su cabeza y el de su abdómen?—5. ¿Qué tiene de notable el sistema nervioso?—6. ¿De qué se alimentan estos animales?—7. ¿Cómo se reproducen?—8. ¿Qué animales comprende esta clase?

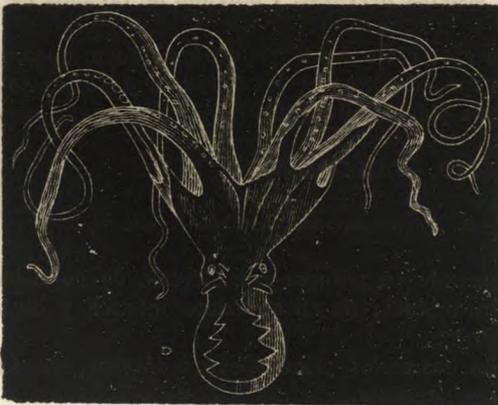


Fig. 128. Pulpo.

§ I. **Clase de los cefalópodos.** (Fig. 128.) Esta clase se compone de los moluscos de forma mas singular. Tienen la cabeza colocada entre el tronco y los tentáculos de la locomoción, por manera que andan con la cabeza hácia abajo, puesto que los pies estan colocados sobre ella y alrededor de la boca, de que les viene el nombre de *cefalópodos*.

2. El tronco de estos animales está cubierto por un *manto* que tiene la forma de un saco, ya casi esférico, ya mas ó

menos prolongado, que encierra todas las vísceras y que tiene una sola aber-

tura por delante de la cual sale la cabeza, que es redonda y provista de dos ojos grandes y de una boca que ocupa el centro, que está armada de dos quijadas y á cuyo alrededor se encuentra una corona de ocho ó diez apéndices flexibles y carnosos que son á la vez sus pies para andar y sus brazos para coger sus presas: estos téntulos tienen unas especies de ventosas, por medio de las cuales se fija el animal sobre los cuerpos que abraza.

3. Todos los cefalópodos son acuáticos y por consiguiente respiran por branquias colocadas á cada lado del cuerpo y ocultas bajo el manto. El corazón está situado entre las branquias y formado de un solo ventrículo.

4. El aparato de la digestion es muy complicado en los cefalópodos; la boca está rodeada de un lábio circular: tienen glándulas salibales muy desarrolladas, varios estómagos y un hígado voluminoso; el intestino desemboca en la cavidad branquial en la base de un embudo por el cual se espira el agua que comunica con un órgano secreto muy singular, que produce un licor negrozco llamado tinta con la cual enturbian el agua estos animales cuando se ven en peligro.

5. Aunque los moluscos no presentan en su interior una armazon sólida; sin embargo, los cefalópodos tienen una cosa análoga, pues existe en su cabeza una especie de cartilago; y su abdómen está sostenido por una especie de concha interna, que en los calamares es córnea, y en otros cefalópodos calcárea.

6 El sistema nervioso consiste: 1.º En un encéfalo sólido muy desarrollado contenido en el cráneo y dividido en una parte anterior y otra posterior: 2.º en dos gánglios laterales considerables: 3.º en un anillo ancho colocado debajo del exófago: 4.º en dos cordones laterales, que sirven de punto de union entre el encéfalo y los gánglios mencionados: 5.º en los nervios que parten del encéfalo, del collar, y de los gánglios laterales.

7. Todos estos animales son muy voraces y se alimentan generalmente de peces y de crustáceos, pues viven en la mar.

8. Todos son ovíparos.

9. La clase de los cefalópodos comprende los *pulpos*, los *argonautas*, los *calamares*, los *nautilos*, las *givias* etc.

SEGUNDA CLASE.—GASTERÓPODOS.

§ 1. **De la clase de los gasterópodos.** 1. Caracteres generales de la clase.—2. ¿Qué forma presenta el cuerpo de estos animales?—3. ¿Dónde está colocado el manto?—4. ¿Qué tiene de notable su corazón?—5. ¿Y los órganos de la respiración?—6. ¿Qué hay de notable en su estómago?—7. ¿Y en el sistema nervioso?—8. ¿Qué animales pertenecen á esta clase?

§ I. **Clase de los gasterópodos.** (Fig. 129.) Los gasterópodos son unos moluscos provistos de una cabeza y que se mueven por medio de un disco carnoso ó pie colocado debajo del vientre, ó con una aleta colocada en la



Fig. 429. Porcelana.

misma parte del cuerpo. Esta clase que tiene por tipo el caracol, es muy numerosa y se compone de los animales de una sola concha de forma cónica ó espiral, aunque algunos estan absolutamente desnudos.

2. Su cuerpo es prolongado y se termina por delante en una cabeza con

su boca guarnecida de tentáculos carnosos cuyo número varia de dos á diez.

3. El manto está colocado sobre el espinazo en forma de saco y secreta la concha.

4. Su corazón es siempre aórtico y se compone casi siempre de un ventrículo y de una aurícula.

5. Los órganos de la respiracion estan conformados ya para la respiracion aérea, ya para la vida acuática.

6. Algunos de estos animales tienen el estómago provisto de piezas cartilagosas ó óseas, propias para dividir los alimentos: el intestino está colocado entre el hígado y el ovario, y el ano casi siempre situado del lado derecho del cuerpo, y á poca distancia de la cabeza.

7. El sistema nervioso está menos desarrollado que en la clase precedente, y se compone de un gánglio cefálico, y otro torácico reunidos en forma de collar alrededor del esofago.

8. Pertenecen á esta clase los *caracoles*, las *babosas*, las *porcelanas* etc.

TERCERA CLASE.—PTERÓPODOS.

- § I. **De la clase de los pterópodos.**—1. Qué caracteriza estos animales?—
2. Qué animales pertenecen á ella?

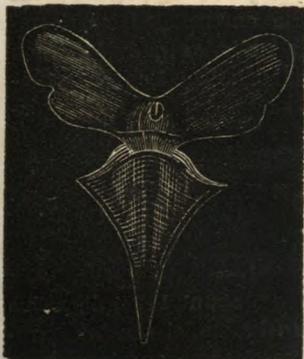


Fig. 430. Hiala.

§ I. **Clase de los pterópodos.** (Fig. 430.) Pequeños moluscos provistos de una cabeza distinta, y conformados para nadar y flotar en el agua. Los unos son desnudos, los otros provistos de una concha.

2. Tales son las *hialas*, que tienen una concha oculta debajo del manto, los *ctios* é *ineumodermos* de cuerpo desnudo.

CUARTA CLASE.—ACÉFALOS.

- § I. **De los acéfalos.**—1. Qué caracteriza estos seres?—2. Qué hay de notable en el corazón? 3. En cuantos órdenes se dividen?

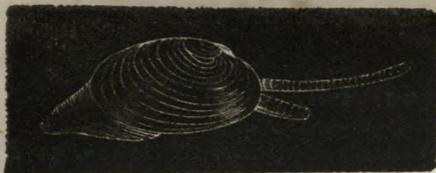


Fig. 431. Teline.

§ I. **Clase de los acéfalos.** (Fig. 431.) 1. Estos animales no tienen cabeza. Su cuerpo está envuelto enteramente por el manto. Una concha compuesta de dos valvas, cubre este en su totalidad ó en parte. Las vísceras están reunidas en una pequeña masa bajo la parte dorsal del manto y la

porción ventral forma una especie de pie carnoso como en los gasterópodos. Respiran por branquias. La boca está oculta entre los pliegues del manto y se encuentra á una de las estremidades de la base del abdomen, siempre sin dientes, pero con dos prolongaciones labiales. El estómago está muy desarrollado.

2. El corazón presenta un ventrículo fusiforme y atravesado por el intestino recto.

El sistema nervioso consiste principalmente en dos pares de pequeños ganglios colocados el uno encima de la boca y el otro debajo del ano. Las fun-

ciones de relacion son muy limitadas. Viven casi inmóviles y todos son hermafroditas.

3. Esta clase se divide en dos órdenes: 1.º Los *lamelibranquios* caracterizados por la existencia de dos pares de branquias laminales, y comprende las *ostras*, las *venus ó almejas*, los *cardios*, los *almegillones ó mitilos*, los *peines ó conchas de peregrino*, los *solenos ó mangos de cuchillo*, las *ostras perlas*; porque cuando esta especie tiene cierta enfermedad se derrama el jugo que debía pegarse á la concha y forma glóbulos que se llaman *perlas*, de las cuales las mas estimadas son las del Japon: 2.º Los *braquiópodos* que deben su nombre á dos especies de brazos carnosos que reemplazan el pie y de que citaremos únicamente las *terebrátulas*.

SERÍA DE LOS MULUSCÓIDES Ó TUNICIANOS.

1. Cómo se clasifican los muluscóides?

1. Muluscóides. Estos animales estan provistos de un tubo digestivo distinto, abierto en sus dos extremos y de un aparato branquial muy desarrollado: la mayor parte presenta tambien vestigios de un sistema nervioso, pero carecen de anillo ganglionar y casi todos se multiplican por yemas y tambien por huevos. Estos animales son todos acuáticos y conformados segun dos tipos principales: por consiguiente, deben dividirse en dos grupos ó clases, á saber: los *tunicianos propiamente dichos* y los *brizoarios*.

CLASE PRIMERA.—TUNICIANOS PROPIAMENTE DICHOS.

§ 1. De la clase de los tunicianos propiamente dichos.—1. Caracteres de esta clase.—2. Qué animales pertenecen á esta clase?



Fig. 132. Ascidias sociales.

§ I. Caracteres y representantes de la clase de los tunicianos propiamente dichos. (Figura 132.) 1. Estos animales estan provistos de un manto muy grande en forma de saco, que constituye por delante del abdómen una cavidad respiratoria donde estan encerradas las branquias de disposicion vária. Tienen un corazon y vasos sanguíneos, en los cuales circula el líquido alimenticio formando una corriente que cambia de direccion periódicamente.

2. Pertenecen á esta clase los *viforos*, los *pirósomos* y las *ascidias*, que presentan á veces una apariencia fitoidea.

CLASE SEGUNDA.—BRIZOARIOS.

§ I. Caracteres de la clase de los brizoarios. 1. Caracteres de esta clase.—2. Citar algunos ejemplos de animales de esta clase.



Fig. 133. Plumátulas.

§ I. Caracteres de la clase de los brizoarios.—

(Fig. 133.) Tienen el manto menos desarrollado que los anteriores y las branquias desnudas: estos órganos consisten en una corona de tentáculos que rodean la boca y que están guarnecidos lateralmente de unas pestañitas vibrátiles: el ano

está situado á poca distancia de la boca. Carecen de corazon y la porcion inferior del manto está endurecida y constituye una especie de tubo córneo ó calcáreo donde puede meterse el animal entero. Por lo general estos séres de una pequeñez casi microscópica viven reunidos en masas mas ó menos considerables en la mar y algunos en las aguas dulces.

2. Citaremos entre los primeros las *flustras*, los *retéporos*, y los *vesiculares*; y entre los segundos, las *alcionelas* y las *plumátulas*, muy comunes en los estanques.

TIPO CUARTO.—ZOOFITOS.

1. Caracteres principales del tipo de los zoófitos. 2. Cómo se clasifican los zoófitos.

1. **De los zoófitos.** Este último tipo del reino animal se compone de los seres en que las diversas partes de la economía se agrupan al rededor de un ege ó punto central, dando así al conjunto del cuerpo una forma radiada ó esférica. En estos animales el sistema nervioso es rudimentario ó nulo, y no exis-

ten órganos especiales para los sentidos, á no ser unas pequeñas manchas que parecen asemejarse á los ojos de los moluscos.

2. La estructura de estos animales es muy variada, y á veces se asemejan á las plantas, de que viene llamarlos zoófitos, y se subdividen en cinco clases: los *equinodermos*, los *acatefos*, los *pólipos*, los *infusorios poligástricos* y los *espongiarios*.

CLASE PRIMERA.—EQUINODERMOS.

§. I. **Caracteres y ejemplos de los equinodermos.** 1. ¿Cuáles son los caracteres de los equinodermos? Principales grupos que forman.



Fig. 135. Holoturia.

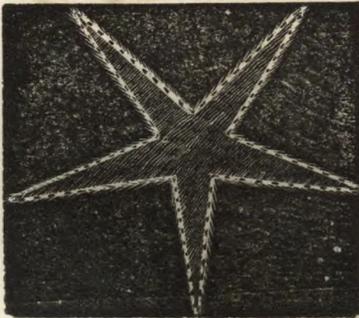


Fig. 136. Asteria ó estrella de mar.

§ I. **Clase de los equinodermos.** (Fig. 135 y 136.) Los equinodermos son unos animales radiados, de piel dura, y á veces sostenida por una especie de esqueleto sólido; y cuya estructura interior es muy complicada. Tienen una porcion de tentáculos retractiles que pasan por sus poros y terminan á manera de ventosas: en la mayor parte de estos animales la cavidad digestiva tiene la forma de un tubo abierto por sus dos extremos, pero en otros, como en las asterias, solo consisten en un saco rodeado de apéndices mas ó menos ramosos, con una sola abertura que hace veces de boca y de ano: poseen un aparato respiratorio, viven en la mar y forman tres grupos principales: las *holoturias*, los *ursinos*, y las *asterias* ó *estrellas de mar*.

rato respiratorio, viven en la mar y forman tres grupos principales: las *holoturias*, los *ursinos*, y las *asterias* ó *estrellas de mar*.

CLASE SEGUNDA.—ACALEFOS.

§ I. **Caracteres de la clase de los acalefos.** 1. Cómo se caracterizan los acalefos?—2. Cual es la familia mejor conocida de estos animales?



Fig. 137. Medusa.

§ I. **Clase de los acalefos.** (Fig. 137.)

1. Estos animales son blandos, de una consistencia gelatinosa, que flotan siempre en la mar, y están esencialmente organizados para nadar. Los órganos interiores se reducen casi á un estómago que se comunica á lo exterior por una sola abertura.

2. La familia mejor conocida de esta clase son las *medusas*; sin embargo, pertenecen tambien a ella los *veroes*, semejantes á unos globitos los *cestos*, parecidos á una cinta gelatinosa, y los *fósforos*, que presentan el aspecto de una guirnalda de flores y de frutas.

CLASE TERCERA.—POLIPOS.

§ I. **Generalidades en la clase de los pólipos.** 1. De los pólipos en general—2. Cómo se reproducen.—3. Qué son los poliparios.—4. Dónde viven los pólipos.—5. Qué animales pertenecen á esta clase.



Fig. 158. Actinea.

§ I. **Clase de los pólipos.** (Fig. 138.) 1. Animales cuyo cuerpo es cilíndrico, blando y con una boca central, rodeada de tentáculos mas ó menos numerosos. Este orificio, que hace igualmente veces de ano, y conduce por medio de un tubo membranoso á una gran cavidad que ocupa todo el cuerpo, que se continúa superiormente en el interior de los tentáculos y que contiene los ovarios. La estremidad inferior del pólipo está dispuesta de modo que pueda adherirse á los cuerpos estraños á que vive fijado el animal. Su piel se endurece y constituye una cubierta córnea ó calcárea.

2. Los pólipos se reproducen por huevos ó por yemas; y en este último caso nacen sobre las diversas partes de la superficie de su cuerpo, de que no se separan nunca; por manera, que las diferentes generaciones permanecen unidas unas á otras, y forman masas mas ó menos considerables.

3. La porcion osificada de la túnica tegumentaria de estos pólipos presenta formas muy variadas que constituyen, ya unos tubos, ya una especie de celdillas, y se llaman *poliparios*. A veces cada pólipo posee un polipario distinto, pero por lo comun forman poliparios agregados de volúmen á veces considerable. De esta manera los pólipos, cuyo cuerpo apenas tiene algunas pulgadas de largo, levantan en las mares próximas á los trópicos *arrecifes é islas*.

4. Casi todos los pólipos habitan la mar, aunque algunos se encuentran en las aguas dulces. A veces los pólipos agregados forman una especie de tronco interior que se ramifica como un arbol; y de esta manera se forma la materia pétreo llamada coral, de que se hace gran uso como adorno, y cuya pesca es muy activa en las costas de Argel.



Fig. 139 Hidra.

5. Pertenecen á esta division del reino animal las *actineas de mar*, fig. 138, de cuerpo carnoso, y que viven en las rocas de las costas; las *cariofiladas*, que concurren á formar arrecifes; las *hidras*, fig. 139; las *sertularias*, que tienen una vaina córnea, y el *coral*, fig. 140.



Fig. 140. Coral.

CLASE CUARTA.—INFUSORIOS PROPIAMENTE DICHOS.

§. I. **De los infusorios.** 4. Nociones acerca de los infusorios.—Citar algunos.



Fig. 141. Infusorios.

§. I. **Clase de los infusorios propiamente dichos.** (Fig 141.) Llámense así unos animalillos que solo pueden verse y estudiarse por medio del microscopio, y que se desartrollan con rapidéz en los líquidos que contienen materias orgánicas en suspensión. El cuerpo de estos

animales es, ya redondeado, ya prolongado, y presenta en su interior un gran número de cavidades. La manera con que estos infusorios se propagan ha sido objeto de muchas investigaciones, y un gran número de naturalistas opinan pueden formarse directamente por la desagregacion de las materias de que están compuestas las hojas, la carne muscular, y otros cuerpos organizados; pero esta generacion espontánea no está aun suficientemente demostrada, y es por lo menos indudable que en ciertos casos los infusorios nacen unos de otros por la division de su cuerpo en dos ó mas fragmentos.

2. Sus formas son muy variadas, y se dividen en varios géneros, de que solo citaremos los *enquélidos* de cuerpo oblongo, los *vólvocis*, que son globulosos y rotíferos, y las *monadas* semejantes á puntitos giratorios en el agua en que nadan. La presencia de una especie de monadas rojas es la causa del color sanguinolento que se nota á veces en las aguas de los estanques salados.

CLASE QUINTA.—ESPONGIARIOS.

§. I. **De los espongiarios.** 4. Nociones acerca de esta clase de animales.

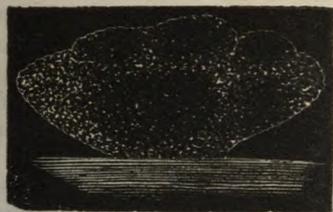


Figura 142. Esponja.

§. I. **Clase de los Espongiarios.** (Fig. 142.) Estos animales se parecen bastante á algunos infusorios; su cuerpo es ovalado y rodeado de pestañas vibrátiles, por cuyo medio nadan en el agua; pero muy luego se fijan contra algun cuerpo extraño, se inmovilizan, pierden la sensibilidad y la contractilidad, y á manera que crecen se disforman y se asemejan mas á vegetales informes que á animales comunes. La sustancia gelatinosa de su cuerpo se criba de agu-

jeros, en los cuales se desarrollan una multitud de filamentos corneos, y de espículas calcáreas ó silicosas, que dispuestas en forma de haccillos entrecruzados, constituyen una especie de amazon sólida. A ciertas épocas se ve desarrollar en la sustancia de estas masas informes, unos corpusculillos ovoideos ó esféricos que constituyen las especies de larvas ó cuerpos reproductores, dotados de la facultad locomotriz mencionada.

Se conoce un gran número de espongiarios, y la mayor parte pertenecen á las regiones cálidas, aunque muchos habitan en las costas de Europa. Las de que se hace un uso tan grande en la economía doméstica se distinguen por la naturaleza puramente córnea y por la elasticidad de los filamentos de que se compone su amazon sólida: una de estas especies llamada *esponja comun* se encuentra en gran abundancia en el Mediterráneo; la otra llamada *esponja usual* es comunmente de los mares de América.

Estos cuerpos son objeto de un comercio importante, y para prepararles á los usos comunes, basta lavarles bien para separar de su esqueleto córneo la materia animal de que naturalmente está cubierto.

SECCION III.—DE LA DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS ANIMALES.

§ 1. **De las regiones zoológicas.** 1. A qué está sujeta la distribución de los animales?—2. Qué es geografía zoológica?—3. Preliminares de la distribución zoológica.—4. A qué se llama región zoológica?—*Influencias.*—5. Es notable la influencia del medio en la distribución de los animales?—6. Qué influencia ejerce la luz?—7. Y la temperatura?—8. Es grande la influencia del hombre?—9. Tiene la naturaleza tendencia á representar por especies distintas los mismos tipos orgánicos?—10. Distribución geográfica de algunos grupos y de los animales más útiles al hombre.

Regiones zoológicas. 1. Los animales están sujetos en su distribución geográfica, á leyes cuya investigación forma el objeto de la

2. **Geografía zoológica.** Llámase así la parte de la ciencia zoológica que se ocupa de las *estaciones* y de las *habitaciones* de los animales y de la preponderancia ó de la existencia esclusiva de ciertas especies en determinadas *regiones*.

3. **Regiones zoológicas.** Cada animal está destinado á desarrollarse bajo ciertas condiciones. Así debe existir una relación necesaria entre las condiciones especiales de los parajes donde los animales viven, y la especie de morada que su organización les impone. Efectivamente vemos algunos géneros confinados en regiones de que jamás salen. En varias familias el número de especies parte, digámoslo así, de un punto central, y vá disminuyendo sucesivamente á medida que se aleja de él. Si exceptuamos las razas domésticas, la mayor parte de las demás aparecen muy próximas á su origen y se alejan poco de su cuna; por manera que solo entre los animales que poseen órganos

favorables para su rápida traslacion de un punto á otro es dado hallar especies que merezcan calificarse de *cosmopolitas*. Por el contrario hay un gran número de géneros que poseen representantes bajo todas las zonas.

4. Llamamos pues *region zoológica* el espacio ocupado por una misma poblacion animal; siendo de notar que las regiones zoológicas coinciden á veces con las circunscripciones geográficas.

5. **Influencia de las circunstancias exteriores sobre la distribucion de los animales.** La diferencia del medio ambiente en que viven los animales es la primera consideracion que se presenta al naturalista al estudiar su distribucion geográfica; el agua y el aire; hé aqui los dos medios donde se halla la naturaleza animal; y al comparar bajo la relacion fisiológica y anatómica estos animales acuáticos y terrestres se descubre en su organizacion las causas de estas diferencias en su modo de existencia.

6. **Influencia de la luz.** Este agente es indispensable para que algunos infusorios puedan llenar ampliamente sus funciones. Por el contrario, otros animales como algunos reptiles y peces viven en grutas ó lagos subterráneos inaccesibles á la luz, por manera que la oscuridad parece condicion indispensable para su existencia.

7. **Influencia de la temperatura, de la vegetacion y de la configuracion del suelo.** El calor ejerce dos géneros de influencia en la distribucion geográfica de los animales: la directa y la indirecta. En efecto si la consideramos bajo este último punto de vista, fácil nos será comprender que la vida de los animales estando en cierto modo ligada al desarrollo de las plantas, así como cada país posee una *flora* especial bajo límites determinados, así también cada latitud debe tener su especial *fauna*. Si consideramos la accion directa del calor sobre las estaciones de los animales en la superficie terráquea, observamos que allí donde comienzan las nieves perpétuas, se detiene la vida vegetal y por consiguiente la vida animal. Relativamente á las especies terrestres puede afirmarse de una manera general que los mamíferos y las aves temen más un calor excesivo que los reptiles; y que esta circunstancia influye de una manera marcada en su estacion y habitacion, puesto que el número de estos últimos aumenta al acercarnos á los países cálidos. Algunos mamíferos caen en verano en un entorpecimiento que recuerda el sueño hiemal de otras especies; mientras que un gran número de reptiles parece hallar singular complacencia en esponerse á los rayos de un sol ardiente. La configuracion del suelo ejerce también su influencia. Los lagos, superiores á una altura de 2400 metros, no contienen peces segun lo ha observado en los Pirineos M. Ramond; y segun Humboldt, los peces desaparecen en los lagos de los Andes á una altura de 2700 metros.

8. **Influencia del hombre.** El hombre ha sabido multiplicar las especies útiles y relegar en los desiertos las fieras y más animales dañinos. Solo la tradicion nos recuerda la existencia de los leones en Europa; y los lobos, los osos y el jabali, tronco de los cerdos domésticos, se hacen cada día más raros. La ballena que habitaba todas nuestras costas oceánicas apenas halla

hoy refugio contra el hombre en las eternas nieves de los polos. La influencia del hombre es pues considerable en la distribución geográfica de los animales.

9. **Tendencia de la naturaleza á representar por especies distintas los mismos tipos orgánicos.** Varias comarcas, aunque colocadas bajo las mismas condiciones climatéricas, cuando están separadas por la inmensidad de los mares, presentan á veces diferencias radicales, bajo las relaciones de la naturaleza de las especies animales que le son propias; pero por un admirable equilibrio entre estas regiones zoológicas lejanas, los mismos tipos orgánicos están representados por especies que tienen entre sí mucha analogía. En efecto, al examinar sucesivamente el conjunto de las especies que habitan el Asia ó el África y la América, se nota que en el *fauno* del nuevo mundo, hay un caracter de inferioridad que no se ha escapado á la penetración de Bufon, puesto que no existen mamíferos de un tamaño igual á los del antiguo continente; entre los *monos* de la América septentrional ninguno iguala al *orangutan*; y los *mamíferos* que mas abundan son los *roedores* y *edentados* que son los menos inteligentes, y por consiguiente menos elevados en la escala zoológica. Finalmente los sarigos inferiores á los mamíferos comunes no se encuentran en el antiguo continente, y tambien son indígenas de la América. Bufon ha observado igualmente que los animales del mediodia de la América de Sur, y los del antiguo mundo difieren siempre específicamente, y solo en el norte las especies son comunes á ambos continentes.

Para comprobar esta tendencia de la naturaleza á representar por especies distintas los mismos tipos orgánicos en las regiones zoológicas lejanas, aunque isoterimas y análogas bajo el aspecto climatérico, basta observar que los *monos* de la India y del África central están representados en la América tropical por otros monos fáciles de distinguir de los primeros. Al *leon*, al *tigre* y á la *pantera* del antiguo continente corresponden en el Nuevo Mundo el *caguar*, el *jaguar* y el *oncelote*. Las montañas de la Europa, del Asia y de la América septentrional crian diferentes especies de *osos*, aunque se diferencian poco entre sí. El *avestruz* del antiguo continente está representado en la América, aunque inferiormente, por el *nandu*.

10. **Distribución geográfica de algunos grupos y de los animales mas útiles al hombre.** Si un naturalista, dice Milne Edwards, familiarizado con el *fauno* de su pais visita las regiones lejanas, ve á medida que se adelanta poblarse la tierra de animales nuevos á sus ojos que desaparecen á su vez para presentar otros desconocidos. Si al dejar, por ejemplo, la España llega al sur del *Africa*, solo hallará allí un corto número de animales de los que habia visto en *Europa*, y admirará por el contrario el *elefante* de grandes orejas, el *hipopotamo*, el *rinoceronte* de dos astas, la *girafa*, los numerosos rebaños de *antílopes*, la *cebra*, el *buey* del cabo, cuyas astas cubren con su ancha base toda su frente, el *leon* de negra clin, el *climpanzado*, que es de todos los animales el que mas se parece al hombre; el *cinocéfaló* ó *mono* de cara de perro; *buitres* de especies particulares,

multitud de *aves* de plumaje brillante extranjeras á la Europa, *insectos* igualmente diferentes de los del norte, como por ejemplo, la *térmita fatal*, que vive en sociedades numerosas, y construye con tierra habitaciones comunes de una disposicion muy curiosa y de considerable altura.

Si nuestro zoólogo deja el cabo de *Buena-Esperanza* y penetra en lo interior de la gran isla de *Madagascar*, hallará en ella un *fauno* diferente. Allí no verá ninguno de los grandes cuadrúpedos que habia observado en *Africa*, y la familia de los *monos* será reemplazada por otros mamíferos igualmente bien conformados para trepar á los árboles, pero mas semejantes á los *carníceros* y designados por los naturalistas bajo el nombre de *máquis*; encontrará el *Ai*, animal de los mas singulares, que parece ser objeto de una especie de veneracion de parte de los habitantes, y que participa á un tiempo del *mono* y de la *ardilla*; los *terredos*, pequeños mamíferos insectívoros que tienen la parte dorsal espinosa, como nuestros *erizos*, pero que no se enroscan en bola; el *camaleon*, de nariz hendida, y varios *reptiles* curiosos que no se encuentran en otra parte, como tambien *insectos* no menos característicos de esta region.

Siguiendo aun su camino y llegando á la *India*, nuestro viagero verá en ella un *elefante* distinto del de *Africa*; *bueycs*, *osos*, *rinocerontes*, *antilopes*, *ciervos*, igualmente diferentes de los de la Europa ó del *Africa*; el *orangutan*, y una multitud de otros monos particulares de estas comarcas; el *tigre* real, el *árgos*, el *pavo* real, *faisanes* y una multitud casi innumerable de aves, de rectiles y de insectos desconocidos en otra parte.

Si visita en seguida la *Nueva-Holanda*, todo será todavia en ella nuevo para él, y el aspecto de este *fauno* le parecerá mas extraño aun que el de las diversas poblaciones zoológicas que acababa de considerar. Allí hallará mas especies análogas á nuestros *bueyes*, á nuestros *caballos*, á nuestros *osos*, y á nuestros *carníceros*; los cuadrúpedos de gran talla faltarán enteramente y descubrirá *cángueros*, *falangistas* voladores y *ornitorinquios*.

Finalmente, si nuestro viagero para regresar á su patria atraviesa el vasto continente de la *América*, descubrirá un *fauno* que tiene analogia con el del antiguo mundo; pero compuesto casi enteramente de especies diferentes: verá allí *monos* de cola aprehensil, grandes *carníceros* bastante parecidos á nuestros *leones* y nuestros *tigres*, *bisontes*, *llamas*, *tatus*; finalmente, *aves*, *reptiles* é *insectos* igualmente notables y nuevos para él.»

Al examinar bajo el mismo aspecto el número infinito de animales que pueblan la inmensidad de los mares, veremos al comparar las costas de *Europa* con las de la *América* austral ó con las del *Océano Indico*, una multitud de *peces*, de *moluscos*, de *crustáceos* y de *zooftos* particulares para cada una de estas riberas, y que constituyen tambien verdaderas regiones zoológicas acuáticas.

Si consideramos ahora la zoología geográfica bajo el punto de vista de nuestros animales domésticos mas importantes, hallamos el *caballo* originario del Asia central, esparcido no solo por todo el antiguo continente, sino en

la *América* donde era del todo desconocido al tiempo de su descubrimiento.

Nuestro *buey*, originario tambien del antiguo mundo, se ha multiplicado de tal suerte en el nuevo, que se caza únicamente para utilizar su piel.

El *jabali* que ha servido de tipo á nuestros *cerdos domésticos*, se encuentra apenas en estado salvaje; y el tronco primitivo del *perro* y el del *caballo* han desaparecido.

Finalmente, el *caballo*, el *perro*, el *buey*, el *carnero*, el *cerdo*, la *cabra*, que son los animales mas útiles, viven en todos los climas, y prosperan así en nuestros países templados, como en los hielos de los polos y bajo el cielo ardiente de los trópicos; trasformándose mas ó menos y dando así origen á una infinidad de variedades, pero que son siempre nuestros útiles domésticos é inestimables auxiliares.

Entre nuestras aves domésticas, el *pavo*, el *faisan* y el *pavo real*, eran naturales de la *India*, y se han aclimatado perfectamente en nuestros países. El *pato* se halla en todas partes desde la *Laponia* hasta el cabo de *Buena-Esperanza*, y así en la *América* como en la *China*. El *gusano de seda* es originario del *Asia*; la *cochinilla*, de la *América*, y sin embargo, prosperan hoy en *Europa*.

SEGUNDA PARTE.

BOTANICA.

NOCIONES PRELIMINARES.

1. Qué es una planta?—2. A qué se llama botánica?—3. Cómo se divide el estudio de la botánica?

1. Definiciones. Generalmente unimos á la idea de planta la de una yerba ó de un árbol: pero en el lenguaje científico se da el nombre de *planta* ó *vegetal*, ó el de sus compuestos griegos *fitos*, *botane*, *botanos*, á un ser organizado, y que posee las funciones de nutrición y de reproducción, pero que no siente ni tiene en sí mismo la fuerza de acción llamada voluntad.

2. La *botánica* es la ciencia que trata de los vegetales, ó sea la historia natural del reino vegetal.

3. Naturalmente se divide el estudio de la botánica:

1.º En *anatomía vegetal*, ó ciencia de la estructura íntima de los vegetales.

2.º En *organografía vegetal*, ó descripción de los órganos exteriores de los vegetales.

3.º En *fisiología vegetal*, ó conocimiento de las leyes que rigen la vida de los vegetales.

4.º En *taxonomía vegetal*, ó clasificación de los vegetales.

5.º En *fitografía* ó *botánica descriptiva*, esto es, descripción de los vegetales que crecen en la superficie del globo.

6.º En *geografía botánica*, ó leyes de la distribución de los vegetales en la superficie terráquea.

7.º En *botánica aplicada*, ó sea el estudio de las relaciones que existen entre los vegetales y la especie humana, y que comprende: 1.º La *botánica agrícola*. 2.º La *botánica médica*. 3.º La *botánica económica é industrial*.

4.º La *botánica histórica etc.*

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS VEGETALES.

§ I. Estructura de los tejidos vegetales ú órganos elementales.

1. En qué consiste el tejido de los vegetales?—2. Cuántos son los tejidos elementales?—3. Del tejido utricular, manifestando: 1.º Dónde se encuentra; 2.º En qué consiste; 3.º Qué

partes constituye; 4.º A qué se asemejan las utriculas en la leña y la corteza; 5.º Qué son meats intercelulares; 6.º Qué liquido llena las utriculas y en qué consiste el color de algunos tejidos utriculares; 7.º Qué suelen contener las utriculas. — 4. En qué consiste el tejido puntuado? — 5. Del tejido leñoso, manifestando: 1.º En qué consiste; 2.º Dónde se halla. — 6. En qué consiste el tejido vascular? — 7. Qué son tráqueas ó vasos espirales? — 8. Qué son falsas tráqueas? — 9. Qué funciones ejercen las tráqueas? — 10. En qué consiste el tejido laticifero? — 11. A qué usos está destinado el tejido laticifero? — 12. Células aéreas, glándulas vesiculares. — 13. Qué es el epidérmis? — 14. A qué se llama cutícula? — 15. Qué son los estigmas? — 16. Cuáles son los usos de estos órganos? — 17. Qué son los pelos y á qué están destinados? — 18. Qué son los aguijones?

§ II. **Clasificación de las funciones y de los órganos.** 1. De cuántas clases son las funciones de los vegetales? — 2. Qué órganos se emplean en las funciones de nutrición? — 3. Y en las de reproducción?

§ I. **Estructura de los tejidos vegetales ú órganos elementales.**

La composición íntima de los vegetales es mas sencilla que la de los animales, y consiste en un pequeño número de formas orgánicas fundamentales llamadas *tejidos elementales*.

2. Los tejidos elementales son cinco, á saber: el *tejido utricular*, el *tejido puntuado*, el *tejido leñoso*, el *tejido vascular* y el *tejido laticifero* (1).

3. **Tejido utricular ó celular.** 1.º Es el único que se encuentra en todos los vegetales y en todos los órganos.

2.º Consiste esencialmente en una aglomeración de utriculas ó saquitos sin abertura, con paredes excesivamente delgadas, mas ó menos aproximadas entre sí, y modificadas mecánicamente en su forma, á causa de esta misma aproximación. Cada utricula es un individuo distinto de la utricula próxima.

3.º Este tejido constituye esclusivamente las partes blandas y pulposas de los vegetales, la médula, los ródios medulares y el parenquima de las hojas.

4.º En la leña y en la corteza las utriculas son muy prolongadas y se asemejan á tubos y canales.

5.º Las utriculas no dejan á veces entre sí ningun vacío; pero otras, los que forman, constituyen una especie de conductos llamados *meats intercelulares*.

6.º Las utriculas estan llenas en los tejidos vivos, de un liquido incoloro: su misma membrana está desprovista de coloración; y los colores verde y demas que se notan en el tejido utricular de ciertos órganos, como las hojas, los pétalos de las flores etc., son producidos por una sustancia particular, que en forma de granulillos coloreados, nada en el liquido de las utriculas, sustancia que se ha llamado *crómulo*.

7.º A veces las utriculas estan llenas de aire, como en la médula de ciertos vegetales, cuyo crecimiento ha cesado, y en los pétalos blancos de algunas flores. Tambien se encuentran á veces en las utriculas, cristales de oxalato y de fosfato de cal.

(1) Los botánicos no reconocen rigurosamente hablando, mas que dos tejidos, el *celular* y el *vascular*; pero como las modificaciones que sufren les hacen tan desemejantes, hemos consignado el número de los cinco tejidos que M. Doyer espone.

4. **Tejido puntuado ó vasos moniliformes.** 1.º Este tejido es una modificacion del utricular. Consiste en unos conductos prolongados y cilindricos, cuyas paredes estan cubiertas de puntuaciones ó puntitas parecidas á poros. Estos canales deben considerarse como formados por celdillas cilindricas colocadas unas tras otras de manera á poder trasformarse en tubos continuos por la destruccion de los dobles tabiques que las separan. Este tejido es muy comun en las capas de leña.

5. **Tejido leñoso ó fibroso.** 1.º Consiste en unos tubos delgados, largos, terminados en punta cónica y sin ninguna abertura distinta. Este tejido no es en realidad tampoco mas que una modificacion del tejido utricular, pues cada tubo es una utrícula estirada; pero se distingue del tejido utricular propiamente dicho por la delgadez y prolongacion de los tubos, su terminacion en punta y su tenacidad.

2.º Este tejido existe en el leño, en las venas y nervaduras de las hojas, en la porcion de la corteza llamada *liber*, y finalmente, es el que constituye las fibras vegetales y les da la resistencia de que gozau.

6. **Tejido vascular.** Los vasos son unos cilindros huecos muy prolongados y muy pocas veces ramificados. Sus paredes siempre muy delgadas parecen como separadas de diversas maneras, lo que les ha hecho dar diversos nombres.

7. **Tráqueas ó vasos espirales.** Llámense asi los vasos cuyas paredes parecen formadas por uno ó varios hilos achatados ó cilindricos y enroscados en espiral.

8. **Falsas tráqueas.** Vasos trasparentes y de paredes delgadas, como las tráqueas, pero formadas con líneas en surcos diversamente interrumpidos, de que resulta que no pueden desarrollarse en espiral.

9. **Funciones de las tráqueas.** Tienen por objeto el transporte y la circulacion del aire desde las hojas á todas las demas partes de los vegetales: las falsas tráqueas sirven por lo comun al mismo uso, pero cuando la sábia sube con abundancia, ofrecen tambien una via á la circulacion de este fluido.

10. **Tejido laticífero.** Este tejido consiste en una reunion de tubos no interrumpida que se unen entre sí, y cuyas últimas divisiones solo pueden distinguirse por medio de microscópios escelentes.

Se encuentran especialmente en el liber de los vegetales dicotiledóneos, ramificándose hasta la superficie de todos los órganos, y especialmente en aquellos en que se encuentran los vasos aéreos, como las hojas; y penetrando en la peluza que recubre el epidérmis de aquellos vegetales, forma en ellos un rosario ó sarta muy delicada.

11. **Usos del tejido laticífero.** Por el sistema laticífero circula el *latex*, fluido turbio, de color rojo, blanco ó amarillo.

Organos compuestos de los vegetales. De la agregacion de los órganos elementales que acabamos de describir, y del diverso arreglo que pueden tomar, nacen los órganos compuestos siguientes:

12. **Células aéreas.** — **Glándulas vesiculares.** Llámase así á unos intersticios formados por la rotura mecánica de las celdillas de cierto punto á causa del crecimiento de un vegetal ó de la acumulacion de un fluido, ó á las cavidades formadas por la separacion de las celdillas y su agrupamiento en paredes, sin membrana propia que las entapice; ó finalmente, á unas grandes celdas estendidas y llenas por la materia de las secreciones.

13. **Epidérmis.** Todo vegetal está exacta y enteramente encerrado en una vasta cubierta formada por una ó varias capas superpuestas de utriculas comprimidas, por lo comun de formas muy irregulares y fuertemente adheridas entre sí.

14. **Cutícula.** Llámase así la película escesivamente delgada y de apariencia inorgánica y homogénea que protege el epidérmis.

15. **Estigmates.** Son unos pequeños orificios ovalados practicados en la cutícula que comunican con las cavidades del tejido celular subyacente.

Los estigmates abundan especialmente en la parte inferior de las hojas en todas las modificaciones de estas, y en las partes verdes del tallo.

16. **Usos.** Los estigmates tienen por funcion regularizar la exhalacion y absorcion.

17. **Pelos.** Son unos pequeños apéndices formados por un tejido celular trasparente que cubre la superficie de los vegetales: son de dos especies: *pelos linfáticos* y *pelos glandulares*.

Los *pelos linfáticos* estan constituidos por una série de utículas de igual tamaño, colocadas unas tras otras, lo que les da una forma cilíndrica.

Estos órganos estan destinados á la absorcion y exhalacion acuosas, y en las hojas nacen siempre sobre las nervaduras.

Los *pelos glandulares* estan formados como los linfáticos, pero se ensanchan en su estremidad ó en su base á fin de formar unos receptáculos destinados á contener un fluido diferente, como los aceites volátiles ó el principio acre de la ortiga.

18. **Aguljones.** Son unos grandes pelos cónicos de punta aguda y tejido utricular muy denso y compacto.

§ II. **Clasificacion de las funciones y de los órganos.** 1. Las funciones de los vegetales son de dos clases: las unas pertenecen á la vida individual del vegetal y constituyen las *funciones de nutricion*; las otras dan por resultado la perpetuidad de la especie, y constituyen las funciones de *reproduccion* ó de *fructificacion*.

2. Las partes que sirven para las funciones de *nutricion*, son las *raíces*, el *tallo* y las *hojas*.

3. Las destinadas al ejercicio de la *reproduccion*, son la *flor* y sus diversas partes.

ORGANOS DE NUTRICION.

§ I. **De los órganos de los vegetales.** 1. Cuántos órdenes de órganos presenta un vegetal?—2. Qué es ege ascendente?—5. A qué se llama embrión?—4. Qué es una yema?—5. En qué se diferencia el embrión de la yema?—6. De qué está formado el embrión?—7. Cuál es el producto del desarrollo de la raicilla y del tallito?—8. En qué direcciones se desarrollan la raíz el tallo?—9. Qué hay de notable en la yema?

§ II. **Del tallo ó ege ascendente.** 1. Qué es el tallo?—En qué difieren los tallos aereos?—5. Cómo se clasifican los vegetales segun sus tallos?—4. Qué partes se distinguen en los tallos exógenos?—5. Qué es la medula?—6. Qué función ejerce la medula?—7. Por qué está formado el estuche medular?—8. A qué está destinado el estuche medular?—9. Qué es el cuerpo leñoso?—10. En qué consiste el cuerpo leñoso en un exógeno de un año?—11. Qué en el de varios años?—12. Sufren algunos cambios las capas concéntricas despues de formadas?—13. Cómo puede reconocerse el número de años de un árbol exógeno?—14. A qué se llama corazón ó durámen de un leño y cómo se forma?—15. Qué es la albura?—16. Formación de la corteza y partes que la constituyen—17. Qué es la cubierta herbácea?—18. A qué se llama liber?—19. Cuáles son las funciones de la corteza?—20. Qué es el cambium?—21. Qué son radios medulares?—22. Qué particularidades presenta el tallo de los endógenos?

§ III. **De las hojas.** 1. Qué son las hojas?—2. Qué partes se distinguen en las hojas?—5. Qué es el peciolo?—Qué es el limbo?—5. A qué se llama nervadura media?—6. Cómo se llaman las nervaduras que emanan de la media?—7. Dónde están colocadas las nervaduras?—8. Qué formas presenta el limbo?—9. A qué se llama hoja sencilla?—10. Es muy variada la forma de las hojas sencillas?—11. Qué es hoja compuesta?—12. Varía mucho la forma de las hojas compuestas?—15. Qué son estípulas?—14. Cuándo se secan y mueren las hojas?—15. Qué disposición presentan las hojas en el tallo?

§ IV. **De la raíz.** 1. Qué es la raíz?—2. Qué funciones ejerce la raíz?—5. Qué son espongíolos?—4. Cómo se clasifican las raíces?

§ V. **Del crecimiento de los vegetales.** 1. Cuántos órdenes de fenómenos comprende este crecimiento en los exógenos?—2. Como se efectua el crecimiento en los endógenos?

§ I. **De los órganos de los vegetales.** 1. Un vegetal no ofrece mas que dos órdenes de órganos: un *ege* sencillo ó ramificado, y unos apéndices (hojas y sus modificaciones.)

2. El *ege* es el producto del desarrollo longitudinal de un *embrión* ó de una *yema*.

3. Un *embrión* es una nueva planta, cuyo desarrollo tiene su punto de partida en la acción recíproca de órganos especiales llamados *sexuales*.

4. Una *yema* es una nueva planta formada sobre otra ya existente sin intervención de los órganos sexuales.

5. El *embrión* estiende, propaga y perpetua la especie: la *yema* estiende, propaga y perpetua el individuo á que debe su origen.

6. **Del embrión.** El embrión está formado en lo interior de cierto número de cubiertas de que luego nos ocuparemos, y se compone esencialmente de dos partes: 1.º una porción descendente ó *raicilla*; 2.º una porción ascendente llamada *tallito* con su yema. El límite de estas dos partes se llama el *cuello* ó *nudo vital*.

7. El producto del desarrollo de la raicilla, es la raíz ó *ege descendente*: el producto del desarrollo del *tallito* y de la yema que le termina es el *tallo* ó *ege descendente*.

8. La *raíz* y el *tallo* se desarrollan en direcciones opuestas; y el *cuello* ó *nudo vital* es el punto de partida de este doble desarrollo.

9. **De la yema.** Hablaremos solo de las yemas cuyo desarrollo longitudinal es indefinido, y que son llamadas *yemas propiamente dichas* ó *yemas de hojas*.

Su apariencia exterior es la de un pequeño cono de base redonda formado de escamillas que se recubren simétricamente. Estas escamas oscuras, verdes ó blancas son en realidad hojas rudimentarias, de las cuales unas caen y otras se desarrollan. En el centro hay un núcleo de tegido medular, cubierto con una capa de vasos espirales poco numerosos y muy cortos. Este núcleo y estas capas corresponden á las partes que luego estudiaremos con los nombres de *médula* y *estuche medular*.

§ II. **Del tallo ó ege ascendente.** El *tallo* es aquella porcion del vegetal que en la prolongacion mas ó menos indefinida de la yema ó del embrión, tiende á crecer de abajo arriba y en sentido inverso de la raíz. El *tallo* sustenta exclusivamente las hojas, las yemas y las flores, esto es, los órganos de la absorcion y de la exalacion atmosférica, de propagacion del individuo y de la especie.

2. Los tallos aereos difieren:

1.º *En su consistencia y en su duracion.* Llámense *herbáceos* los que son tiernos, verdes y perecen cada año; *leñosos* los que persisten, y son por su dureza análogos á lo que se llama leño en el lenguaje vulgar.

2.º *En su fuerza.* Los tallos que se mantienen por sí mismos en una direccion vertical se llaman *derechos*; los que permanecen acostados sobre el suelo echando á veces de trecho en trecho algunas raices se llaman *rastrojos*; y los que se enderezan apoyándose en otras plantas mas robustas, sea por medio de unos apéndices particulares, llamados *zarcillos*, como la viña, ó enroscándose en espiral, como las judías, se donominan *trepadores*.

3. Las plantas de flores llamadas *fanerogamas* para distinguirlas de las que no las tienen, llamadas *criptogamas*, consideradas bajo el punto de vista de la estructura y modo de crecimiento de su tallo se clasifican en dos grupos: 1.º vegetales *exógenos*, en los cuales el tallo está formado de capas concéntricas y que crecen en diámetro por adiciones sucesivas de la cara esterna de su leño; 2.º en vegetales *endógenos* que no presentan capas concéntricas, y cuyo crecimiento se hace enteramente por la parte central.

4. **Tallo de los exógenos.** Se distinguen en los *tallos* exógenos: la *médula*, el *estuche medular*, el *leño* y los *radios medulares*.

5. **Médula.** La médula está formada de tegido utricular, y ocupa la parte central del tallo.

Se encuentran en ella, aunque raras veces, tráqueas esparcidas que parecen provenir del estuche medular ó hacecillos de tegido vascular y leñoso.

6. Segun *M. Lindley* la funcion de la médula es nutrir las nuevas yemas hasta que puedan sacar de otra parte los principios de su nutricion.

7. **Estuche medular.** Está formado por las tráqueas y rodea inmediatamente la médula, cuyas prolongaciones laterales le atraviesan para formar los *radios medulares*. Continúase en los eges laterales, en los *peciolos*, en las

nervaduras y en las hojas, estableciendo así comunicaciones entre todas las partes vivas.

8. Parece estar destinado á transportar á las hojas el oxígeno puesto en libertad por la descomposicion del ácido carbónico y del agua en los diversos puntos de la organizacion vegetal.

9. **Leño ó cuerpo leñoso.** El cuerpo leñoso es la porcion del tallo comprendida entre el estuche medular y la corteza.

10. En los tallos del primer año consiste en una capa única, formada por el tejido leñoso y los vasos aéreos que á veces están esparcidos en el tejido leñoso; pero que con mayor frecuencia ocupan la porcion mas interior de la capa.

11. En un tallo de varios años el cuerpo leñoso se compone de varias capas concéntricas organizadas como las del primer año, formadas unas despues de otras y en épocas distintas.

12. Una capa concéntrica una vez formada no experimenta ya ningun cambio en sus dimensiones.

13. Cada capa concéntrica distintamente limitada es el producto del crecimiento de un año, por manera que la edad de un árbol exógeno puede reconocerse por el número de círculos concéntricos del leño. Circunstancias particulares alteran esta ley que solo puede verificarse en las latitudes frías ó templadas.

14. La secrecion vegetal por medio de la cual las utriculas del tejido leñoso se espesan, continuan aun despues que las capas leñosas dejan de crecer, y es tanto mas abundante y el tejido leñoso tanto mas encrustado, mas denso y mas duro, cuanto mas viejas son las capas. Cuando el tejido de una capa está completamente lleno deja de residir en él toda funcion vital, y estas capas privadas de vida, y cuya formacion está enteramente terminada constituyen lo que se llama el *corazon ó durámen* del leño.

15. Las capas exteriores aun incompletamente formadas y vivas constituyen reunidas lo que se llama *albura*.

16. **Corteza.** La *corteza* cubre exteriormente el leño y está formada como esta de capas concéntricas, se distinguen tres partes: el *apidermis*, la *cubierta herbácea* y el *liber*. La cubierta herbácea y el liber son susceptibles de crecimiento; pero el epidermis no tiene ninguno y una vez destruido no se renueva mas.

17. La *cubierta herbácea* está formada esclusivamente por el tejido utricular, presentando dos capas distintas en la forma y disposicion de sus utriculas, creciendo separadamente como el liber mismo cada una por su cara interna. La inferior es á veces espesa y de una consistencia blanda; otras puede separarse con facilidad de las nuevas capas que se forman en su faz interna. El *liber* consiste en un tejido celular poco diferente de la cubierta herbácea, que descansa inmediatamente sobre la albura, y que llena de hacedillos de tejido leñoso, encierra ademas un gran número de conductos laticíferos. Los tubos del tejido leñoso se espesan frecuentemente y en muy

poco tiempo por un depósito leñoso; y cuando se cortan transversalmente presentan la apariencia de círculos concéntricos. De aquí resulta la tenacidad de los haces del tejido leñoso del liber de ciertos árboles, tenacidad suficiente para formar cuerdas como sucede con el cañamo.

18. El nombre de *liber* dado á esta parte de la corteza trae su origen de la facilidad con que se separan en láminas delgadas los haces leñosos, semejantes á las hojas de un libro, aunque esta disposición no es constante.

19. La *corteza* tiene por funciones inmediatas proteger el leño recién formado contra las injurias exteriores; sirviendo además de camino á la sabia elaborada en las hojas. El liber contiene los vasos laticíferos que hacen circular el latex por todos los puntos de la superficie de una planta.

20. El espacio comprendido entre la superficie interna del liber y la superficie externa del cuerpo leñoso está lleno durante la época de la vegetación por una secreción viscosa llamada *cambrium*, líquido á cuya espesura se produce el crecimiento en diámetro de los vegetales exógenos.

21. **Rádios medulares.** Estos rádios emanan directamente de la médula atravesando el estuche medular y prolongándose en todo el interior del cuerpo leñoso y del liber, uniendo así la médula y la cubierta herbácea, con los cuales constituyen el *sistema medular*.

22. **Tallo de los vegetales endógenos.** En el *tallo* de los endógenos no existe distinción absoluta entre la médula, los rádios medulares, el leño y la corteza, hallándose formado por unos haces leñosos dispersos en una masa de tejido medular, cuyo conjunto está rodeado por una zona leñosa inseparable del mismo tallo, y que por consiguiente no es una verdadera corteza.

Los haces leñosos de los endógenos presentan, considerados separadamente, una composición análoga á la de los haces en que los rádios medulares descomponen el cuerpo leñoso de los exógenos, tráqueas, falsas tráqueas, y tejido leñoso; provienen, cada una separadamente, de las hojas de la yema que termina en la parte superior del tallo, ó del lugar que ocupaba una de las hojas caídas; y si se siguen de alto á bajo se ven desde luego dirigirse hácia el centro que dejan luego para ir hácia la circunferencia perdiendo sus vasos; y lo que se toma ordinariamente por una corteza en los vegetales de que se trata, no es más que el tejido medular general espesado en su porción periférica, y por decirlo así, lignificado por los haces casi exclusivamente fibrosos, que después de haberle atravesado una vez, en su punto de partida, vienen á perderse en él muy oblicuamente por su extremidad inferior.

§ III. **De las hojas.** Las hojas son unos apéndices del tallo con el cual se continúan por sus tráqueas, sus falsas tráqueas, su tejido leñoso, su parenquima y su epidermis.

2. Se distinguen en las hojas un pedúnculo delgado y prolongado llamado *peciolo*, y vulgarmente *cola de la hoja*, y una porción ancha llamada *limbo* ó disco. Las hojas tienen generalmente en su base un par de estípulas.

3. **Pecíolo.** Los vasos de la hoja se ponen en comunicacion con los del tallo por medio del pecíolo, por lo cual este se halla formado por uno ó varios hacecillos de vasos espirales, por las falsas tráqueas y tejido leñoso contenido en una cubierta de tejido utricular. Los vasos espirales de las hojas de los vegetales exógenos pasan al estuche medular, y los de los endógenos se continúan en los hacecillos del tejido fibro-vascular del tallo.

La cubierta utricular del pecíolo es una continuacion de la cubierta herbácea de la corteza.

A veces las hojas carecen de limbo, y solo están reducidas al pecíolo, como los *zarcillos* de las plantas sarmentáceas, que no son mas que pecíolos de hojas abortadas.

Cuando falta el pecíolo, la hoja se llama *sesil*.

4. **Limbo.** El *limbo* es una continuacion y una expansion del tegido utricular ó parenquima del pecíolo, atravesado por venas ó nervaduras que son ramificaciones y estensiones de sus hacecillos fibro-vasculares.

Las dos caras del limbo están revestidas de un epidermis, y entrambas, ó una de ellas por lo menos, presentan estigmates.

Por lo comun es la cara inferior la que los presenta en mayor número; pero en las hojas que tienen su cara inferior en contacto con el agua, la cara superior es la que tiene mas estigmates.

5. La principal nervadura de una hoja continúa inmediatamente el pecíolo, y se estiende en línea recta desde la base del limbo á su vértice, dividiéndole en dos partes sensiblemente simétricas, por lo cual se llama *nervadura media*.

6. Las nervaduras que emanan de la nervadura media ó del pecíolo, se llaman *primarias*, las que nacen de estas se dicen *secundarias*, y finalmente las que provienen de las secundarias se llaman *terciarias*.

7. Las nervaduras están colocadas en la sustancia utricular ó parenquima de la hoja, que á veces se divide en dos capas diferentes correspondientes á las dos superficies de la hoja. La capa superior es mas compacta que la inferior, y tiene sus utriculas perpendiculares al plano del limbo, mientras que las utriculas de la capa inferior son por lo comun paralelas á este plano.

8. El *limbo* presenta formas y divisiones muy diversas. La superficie superior está vuelta hácia el cielo, y la inferior hácia la tierra; posicion de que raras veces se aparta.

9. **Division de las hojas.** Una hoja se llama *sencilla* si su limbo no presenta ninguna division, y si aunque esté dividido, cada division no se estiende hasta la nervadura media.

10. Las hojas *sencillas* varían estraordinariamente en su forma, y los botánicos han inventado diversos nombres para indicar estas variaciones. Las principales formas están representadas en la fig. 1.



Fig. 4. Forma principal de las hojas.

11. Una hoja se llama *compuesta* cuando las divisiones del limbo se extienden hasta la nervadura media: la hoja está entonces subdividida en hojas más pequeñas llamadas *foliolas*.

12. Las hojas compuestas presentan como las sencillas un gran número de modificaciones designadas en botánica por sus correspondientes términos.

1. **Estipulas.** Las estipulas son unos pequeños apéndices situados uno de cada lado de la base del peciolo. A veces son foliáceos, y presentan nervaduras cuya estructura anatómica es idéntica á las nervaduras de las hojas. En algunas especies una de las dos estipulas aborta, esto es, no se desarrolla nunca; en otras, por el contrario, las estipulas se desarrollan de tal manera que se transforman en verdaderas hojas.

14. Todas las hojas son originariamente continuadas con el tallo; pero á medida que crecen se forma una interrupcion entre su tegido y el del tallo, y concluyen por articularse simplemente. Luego que esta articulación termina el tejido de la hoja, va incrustándose gradualmente de la sustancia depuesta por la savia en la elaboracion misma que la hoja le hace experimentar; y el resultado de esta incrustacion es hacer la hoja incapáz para continuar sus funciones; entonces se seca y muere.

15. **Disposicion de las hojas sobre el tallo.** Entre estas hay tres dignas de observacion: 1.^a las hojas que nacen alternativamente del un lado y otro del eje, llamadas *alternas*; 2.^a las hojas que nacen dos á dos á la misma altura llamadas *opuestas*; y 3.^a las hojas que nacen á mas de dos á la misma altura, llamadas *verticiladas*, porque forman entonces lo que se llaman *verticilos*. Tambien las hay *aladas* y en forma de *vaina*. (Fig. 2.)



Fig. 2. Insercion y posicion de las hojas.

§. IV. **De la raiz.** 1. La raiz es el producto de la prolongacion descendente de la raicilla embrionaria, y saca su principal caracter de su modo de desarrollo, inverso al del tallo que se efectúa sin yemas terminales, y de su tendencia á introducirse en el suelo.

La raiz de los vegetales exógenos presenta un cuerpo leñoso y una corteza distinta, pero en lo general no tienen médula ni estuche medular.

2. La raiz tiene por funciones fijar las plantas al suelo y tomar de este los principios para la nutricion de la planta.

3. **Espongiolos.** Llámense asi las estremidades de las divisiones de la raiz por donde se ejerce esclusivamente la absorcion. Estos espongiolos consisten en una cubierta de un tejido celular muy poco denso que rodea una capa concéntrica de tejido leñoso, cuyo eje ocupa un hacedillo de falsas tráqueas. A pesar de esto, los espongiolos no deben considerarse como órganos distintos, sino como las estremidades de la raiz.

4. Las raices se subdividen segun su duracion en *anuales*, *visanuales*, *vivaces* y *leñosas*, y segun su estructura en *fibrosas*, *tuberosas*, *vulvosas* etc. fig. 3.



Fig 5. Raices.

§. V. **Crecimiento de los vegetales.** 1. El crecimiento general de los vegetales comprende dos órdenes de hechos, de los cuales los unos consti- tuyen el crecimiento en altura, y los otros el crecimiento en diámetro.

1.º **Crecimiento en altura de los vegetales exógenos.** Todos los botánicos están de acuerdo en que el crecimiento en altura de los tallos exógenos es producido esclusivamente por la prolongación de la yema que les termina.

2.º **Crecimiento en diámetro.** El crecimiento en diámetro resulta de la formación de una capa de *albura*, y una capa de *liber* cada año, en el espacio por donde circula el *cambium*, llamado *via del cambium*, y á espensas de los fluidos allí vertidos por las capas ya formadas. Los botánicos están casi todos de acuerdo sobre este punto; pero difieren mucho en la manera de comprender este importante fenómeno.

2. **Crecimiento de los vegetales endógenos.** Los tallos endógenos presentan una sola yema terminal, y cuya prolongación determina su crecimiento en altura absolutamente lo mismo que para los exógenos.

Respecto al crecimiento en diámetro es nulo en la mayor parte. Después del primer año, como no existe distinción entre las fibras leñosas y las corticales, y como no hay, hablando con propiedad, leño ni corteza, la *via del cambium* no existe, y no se forman en ella capas. Todo sucede en lo interior de la médula y de la cubierta leñosa. Esta se espesa á medida que nuevas fibras bajan de las hojas, y luego que se ha solidificado, cesa de aumentar en diámetro, sea cual fuere el número de años que los vegetales persistan. Únicamente hay algunos cuya capa leñosa esterna no se solidifica sino muy tarde; por manera que el tallo continúa aumentando en su porción inferior ó yema terminal

FUNCIONES DE NUTRICION.

§. I. **De la absorcion y respiracion.** 1. Por dónde reciben los vegetales los principios de su nutrición?--2. Cuáles son estos principios?--5. De dónde proviene el carbono?--4. Y el ácido carbónico?--5. Y el azoe?--6. Y el hidrógeno?--7. Qué papel hace el agua en la vegetación?--8. Cuáles son pues realmente los principios de la vegetación?--9. Qué metalóideos se encuentran en los vegetales?--10. Y qué metales?--11. Bajo qué formas penetran estos principios en las plantas?--12. Qué influencia tienen estos nuevos principios en las acciones vitales?

§. II. **Movimientos de la savia.** 1. Qué es la savia ascendente?--2. Por dónde se efectúa la ascension de la savia, y qué cambios experimenta en su tránsito?--5. Que influencia ejerce la luz en las acciones que se pasan en las hojas?--4. Y en la materia verde que colora estos tejidos?--5. Qué movimientos ejecuta la savia descendente?--6. A qué han llamado los botánicos funciones de nutrición?

§. I. **De la absorcion y respiracion.** 1. Los vegetales toman del suelo por medio de la raíz, y de la atmósfera por medio de su tallo y apéndices os principios á espensas de los cuales se efectúa su nutrición, su crecimiento y sus secreciones.

2. Estos principios son el *oxígeno*, el *carbono*, el *azoe*, el *hidrógeno* y algunos metales; pero parece cosa probada que los vegetales no absorven estos cuerpos elementales en estado simple, sino en estado de combinacion.

De suerte que la vejetacion descompone ciertos productos, y en el acto mismo que produce esta descomposicion recompone otros, pero no forma nunca estos con sus elementos tomados en estado simple; observacion importante para conocer la naturaleza íntima de las acciones fisiológicas.

3. **Carbono.** El *carbono* penetra en los vegetales esclusivamente bajo la forma de *ácido carbónico*. Este se descompone por las acciones asimilatrices, el *carbono* entra en combinaciones nuevas y el *oxígeno* se desprende en todo ó parte por el intermedio de los vasos aéreos y de la exalacion de las hojas.

4. El *ácido carbónico* es en parte tomado de la atmósfera, y en aquellos vegetales cuyas raices no pueden sacar su *carbono* del suelo, le toman esclusivamente del *ácido carbónico* contenido en el aire; pero aquellos vegetales que están fijos á un suelo favorable á la vejetacion, y con raices muy estensas, el suelo es un foco de produccion continua de *ácido carbónico* por efecto de la descomposicion de las materias orgánicas. Asi, cuando en la primavera se corta el tronco de un arbol á una corta altura del suelo, es muy fácil asegurarse que sube por las raices una gran cantidad de *ácido carbónico*, ya en estado de disolucion en la savia ascendente, ya en estado libre por los vasos aéreos.

5. **Azoe.** Parece natural admitir que el *azoe* es absorbido por las hojas en la atmósfera en estado simple; pero teniendo presente la dificultad con que el *azoe* se combina con los cuerpos elementales, que el suelo debe necesariamente contenerle en estado de combinacion, ya con el *hidrógeno*, ya con el *oxígeno*, puede mas bien juzgarse que las plantas absorven el *azoe* en una de estas dos formas y en disolucion en el agua, produciendo asi la *albumina*, el *gluten* y demas productos en que entra este principio.

6. **Hidrógeno.** El *hidrógeno*, que entra con el *carbono* en la composicion de un gran número de principios inmediatos de los vegetales, no puede provenir mas que de la descomposicion del agua, lo mismo que el *carbono* proviene de la descomposicion del *ácido carbónico*. El resultado de estas dos descomposiciones es dejar en libertad una cantidad considerable de *oxígeno*.

7. **Hidrógeno y oxígeno en estado de agua.** El *hidrógeno* y el *oxígeno* penetran en los vegetales en estado de *agua*, y ademas del papel importante que le hemos señalado, ya como vehículo de los demas principios, ya como manantial del *hidrógeno*, el agua hace tambien otro papel no menos importante entrando inmediatamente en combinacion con el *amoníaco* para la formacion de los compuestos orgánicos que son el resultado de la vejetacion.

8. Asi, son mucho menos el *oxígeno*, el *carbono*, el *hidrógeno* y el *azoe* los principios de la vejetacion, que el *agua*, el *ácido carbónico* y el *amoníaco*.

9. **Otros metaloides.** El *fósforo*, el *cloro*, el *azufre* se encuentran en algunos vegetales combinados con la *potasa*, la *sosa*, la *cal*, la *magnesia*. El *áci-*

do fosfórico se ha hallado libre. El iodo existe en las plantas marinas.

10. **Metales.** Varios metales se encuentran esparcidos en los tejidos vegetales, y principalmente el *potasio*, el *sodio*, el *calcio*, el *magnesio*, el *hierro*, el *manganeso* y el *cobre*.

11. Estos principios minerales penetran en las plantas bajo las formas de bases alcalinas ó de carbonatos alcalinos; pero no se conoce el papel que hacen en la vejetacion.

12. Segun ciertos autores, su presencia seria enteramente accidental y deberia considerarse como un mero depósito resultado de su disolucion en el agua del suelo, y de la evaporacion de la parte mas fluida de la savia en la hoja, y sobre todo en la superficie exhalante vegetal, y por consiguiente su accion fisiológica podria considerarse como nula.

Pero otros autores son de dictamen contrario, y se apoyan entre otras consideraciones: 1.º en la ausencia completa de ciertos principios en ciertas especies plantadas en el mismo terreno que otras que les contienen; 2.º en que ciertas sustancias, como la estronciana por ejemplo, no es absorbida por muchos vegetales en que se ha hecho la esperiencia; 3.º en que la tendencia que presenta un vegetal á absorver tal ó tal sustancia parece estar en armonia con la causa física del hecho mineralógico conocido con el nombre de isomorfismo; deduciendo de aqui que cierta cantidad de estos productos entra como agente en algunos de los fenómenos vitales.

§ II. **Movimientos de la savia ascendente.** 1. El fluido absorbido por las raicillas del suelo y que de alli pasa á todas las partes del vegetal es llamada *savia ascendente*.

2. La ascension de la savia se efectua principalmente en la primavera; y á veces es sorprendente la rapidez con que se ejecuta este fenómeno.

La savia sube de las raices á las hojas por el cuerpo leñoso, y durante esta ascension, que segun los autores se efectua por entre los intersticios intercelulares y por los tubos leñosos sufre ya alguna elaboracion, de que resulta que su naturaleza no es igual á diversas alturas de un mismo tallo. Uno de los resultados de esta primera elaboracion es sin duda la descomposicion de una parte del ácido carbónico contenido en la savia ascendente, dejando en libertad una porcion de su oxígeno. Quizá esta misma elaboracion se haga en los tubos del mismo tejido leñoso y no sea estraña al incrustamiento que experimentan.

Se ha comprobado experimentalmente que la densidad de la savia aumenta en un mismo tallo, con la altura á que se recoge. Sin embargo, las importantes modificaciones que experimenta la savia se ejecutan principalmente en las hojas en la cubierta herbácea, y en una palabra en todas las partes verdes de los vegetales. Estas modificaciones resultan especialmente de la exhalacion del vapor de agua que reside en estos órganos, y de una descomposicion activa de ácido carbónico absorbido de la atmósfera ó conducido por la savia ascendente. El resultado de esta descomposicion, y de las diversas acciones que han pasado ya en el tallo, es el regreso á la atmósfera del oxígeno producido

por el ácido carbónico y el agua descompuestos, la asimilacion del carbono y del hidrógeno, y la formacion de los jugos alimenticios de los vegetales, que han sido designados bajo el nombre de *savia descendente* ó de *jugos propios*, y en particular del *latex* ó fluido alimenticio que circula en los vasos laticíferos.

4. Las acciones que se pasan en las hojas y en la cubierta herbácea exigen la influencia de la luz. Si las plantas están sustraídas á esta influencia, absorven el oxígeno y desprenden el ácido carbónico que será probablemente el absorbido por las raicillas. Asi, pues, en el espacio de una revolucion solar el reino vegetal hace con respecto á la capa atmosférica del globo dos papeles contrarios; durante el dia, se apodera de los productos de la respiracion animal, de todas las fermentaciones y de todas las combustiones que se producen en la superficie de la tierra y devuelve á la masa atmosférica toda la porcion de oxígeno que estas diversas acciones habian convertido en ácido-carbónico, irrespirable para el hombre y los animales; durante la noche las plantas obran en sentido inverso; pero está probado que la accion asimilatríz del carbono es infinitamente mayor en los vegetales que el desprendimiento de ácido carbónico, dando por resultado final la conservacion indefinida de la atmósfera en sus relaciones normales para la respiracion animal.

4. La formacion de la materia verde que colora los tejidos en que pasan las acciones que tienen por resultado la asimilacion del carbono á la savia y el desprendimiento del oxígeno parece estar en relacion íntima con estas mismas acciones; y tiene lugar bajo la influencia de la luz. Los hongos y algunos vegetales parásitos de color blanco que no presentan esta relacion son casi los únicos que pueden vivir sin luz, y los únicos tambien en que podria afirmarse no residen la doble accion alternativa de que hemos hablado. Si se hace germinar y crecer una planta en la obscuridad, no asimila los principios que las raices absorven en la tierra en que está plantada; estos principios se apartan bien pronto de las proporciones que deben tener, y la destruccion del tejido vegetal es la natural consecuencia. Estas mismas plantas como si una especie de instinto las impeliere á huir tan funesto resultado, se prolongan en la direccion que les proporcione algun rayo de luz, como lo hace el mismo embrión contenido en el grano cuando se alarga para salir de la tierra.

5. **Savia descendente.** La savia elaborada en las hojas toma una marcha inversa, baja de las hojas, y la corteza es la via que sigue para volver á las raices. Los radios medulares que ligan entre sí las diferentes capas del leño y de la corteza, lo mismo que las yemas y las hojas son probablemente la via por la cual la savia se transmite, en sentido lateral á todas las partes susceptibles de asimilacion y crecimiento.

6. Los diferentes hechos que acabamos de enumerar han sido considerados por los botánicos como las diversas funciones de nutricion de los vegetales.

Sin embargo, cuanto precede es relativo á los exógenos, puesto que no poseemos ningun dato exacto sobre la circulacion de la savia en los endógenos.

ORGANOS Y FUNCIONES DE REPRODUCCION.

§ I. **De la flor en general.** 1. De dónde procede la flor.—2. De qué está compuesta una yema de flor.—3. A qué leyes estan sujetos los apéndices interiores de la yema.—4. Cómo se llaman los apéndices de la primer forma.—5. Y los de la segunda.—6. Son partes esenciales de la flor el cáliz y la corola.—7. Qué son los apéndices de la tercer forma.—8. Y los de la cuarta.—9. Cuáles son los órganos sexuales.—10. Qué es el pedúnculo.—11. A qué se llama raquis y pedicelo.—12. Cómo se denominan las flores segun el número de pétalos.—13. Las monopétalas qué denominacion toman.—14. Y las polipétalas.

§ II. **De la inflorescencia.** 1. A qué se llama inflorescencia.—2. De qué resultan las diferentes formas de inflorescencia.—3. A qué se llama flor solitaria ó terminal, y á qué flor solitaria y axilar.—4. A qué se llama ege de inflorescencia.—5. De cuántas maneras puede ser el ege de inflorescencia.—6. Qué es racimo.—7. Qué es espiga.—8. Qué es espadice.—9. A qué se llama candelabro.—10. A qué corimbo.—11. Qué es ombela.—12. Qué es capítulo.—13. Qué es panicula.—14. A qué se llama tirso.—15. A qué leyes está sometida la inflorescencia.

§ III. **De las cubiertas florales.** 1. Qué son las cubiertas florales y de qué estan formadas.—2. Qué diferencia existe entre el cáliz y la corola.—3. De qué está formado el cáliz, y cuándo se dice que es polisépalo, monosépalo ó gamosépalo.—4. De qué está formada la corola, y cuándo se dice que es polipétala, gamopétala ó monopétala, regular é irregular.

§ IV. **De los órganos sexuales.** 1. De qué está formado el verticilo de los órganos sexuales.—2. En qué consiste el estambre y qué se entiende por filamento y antera.—3. Qué son estambres hipogíneos.—4. Qué son estambres perigíneos.—5. Qué son estambres epigíneos.—6. Qué nombre reciben los estambres por su tamaño relativo.—7. Qué es en realidad una antera, qué produce y á qué se llama conectivo.—8. Qué es el polen.—9. Qué funcion ejerce el polen.—10. A qué se llama disco.—11. A qué se llama toro.—12. Qué son las carpelas ó órganos hembras.—13. Qué partes se distinguen en el pistilo.—14. Qué es el ovario.—15. Qué es el estilo.—16. Es el estigmate un órgano especial.—17. Cual es la teoria del carpelo.—18. Qué se entiende por ovario infero y ovario súpero.—19. Qué es el óvulo.—20. Dónde está encerrado el óvulo.—21. Cómo está colocado.—22. Cómo está formado.

§ V. **De la fecundacion.** 1. Qué se entiende por fecundacion en las plantas y cómo se efectua.

§ VI. **Del fruto y sus diversas modificaciones.** 1. Qué es el fruto.—2. De dónde deriva la estructura del fruto.—3. De cuántas partes se compone el fruto.—4. Qué es el pericarpio y cuántas partes se distinguen en él.—5. Cual es la base del fruto.—6. Qué se entiende por dehiscencia é indehiscencia.—7. De cuántas maneras pueden ser los frutos.—8. Cómo se dividen los frutos.—9. Qué es el grano.—10. Dónde está colocado.—11. Qué son las cubiertas.—12. De qué está formado el episperma.—13. Qué es el albumen.—14. Qué es el embrión y de qué partes se compone.—15. Cómo se llaman los vegetales de un solo cotiledon.—16. Y los de dos ó mas.—17. Y los que carecen de cotiledones.—18. Cómo se desarrollan los cotiledones.—19. Qué es la raicilla y cómo se desarrolla.

§ VII. **De la germinacion.** 1. A qué se llama germinacion.—2. Qué circunstancias favorecen la germinacion.—3. Qué papel desempeña el suelo en la germinacion.—4. Cuáles son los fenómenos de la germinacion.

§ I. **De la flor en general.** 1. Una *flor* con su ege ó pedúnculo, y todos los apéndices que este pedúnculo pueda contener, nace de una yema, asi como las yemas propiamente dichas; pero difiere un poco por sus formas, por lo cual se llama *yema de flor ó boton*.

2. Una *yema de flor* está compuesta como una yema comun, de un núcleo medular central, rodeado de una capa de tráqueas que cubren una especie de escamas oscuras ó verdes que son unas verdaderas hojas rudimentarias; pero esta semejanza de las dos yemas cesa á medida que su desarrollo adelanta. Las hojas rudimentarias de la yema floral sufren á manera que crecen una especie de metamorfosis que las aleja de la forma normal hasta el punto de hacerlas desconocidas. Estos órganos conservan en general tanta mas semejanza con las hojas, cuanto mas exteriores son. Asi las primeras son al-

ternas ú opuestas diseminadas sobre el ege floral á cierta distancia, y se denominan *brácteas*.

3. Por el contrario los apéndices mas interiores de la yema estan sujetos á las leyes siguientes: 1.º Los apéndices se disponen en círculos al rededor del ege ó en verticilos; 2.º estos verticilos ó círculos estan siempre muy próximos é incluidos los unos en los otros; 3.º sea cual fuere su número, solo presentan cuatro formas distintas á lo mas.

4. Los apéndices de la primer forma que son los mas exteriores se llaman *sépalos*, y su reunion *caliz*.

5. Los apéndices de la segunda forma, interiores á los precedentes, son llamados *pétalos* y su reunion *corola*.

6. El *caliz* y la *corola* no son partes esenciales de la flor, y no tienen mas funciones que contener y proteger las otras dos, por cuya razon se designan colectivamente con el nombre de *perianto* ó *cubiertas florales*.

7. Los apéndices de la tercer forma é interiores á los pétalos, son los *estambres*.

8. Finalmente, los de la cuarta forma que ocupan el centro mismo de la flor, son las *carpelas*, cuyo conjunto constituye el *pistilo*.

9. Los *estambres* y el *pistilo* son los órganos que concurren á la produccion del *grano* y del *embrion* que contiene, por lo cual se denominan *órganos esenciales*, *órganos florales propiamente dichos*, y *órganos sexuales*.

10. La porcion del ege comprendida entre su punto de insercion sobre el tallo y la primera de las cubiertas florales, se llama *pedúnculo*.

11. Si el ege da lugar á muchos pedúnculos poco distantes entre sí, se llama *raquis*, y los pedúnculos laterales *pedicelos*.

12. Segun el número de pétalos, las flores pueden ser *monopétalas* ó *polipétalas*.

13. Las flores monopétalas pueden ser, *personadas*, *labiadas*, *campanuladas* etc. (Fig. 4.)



Fig. 4. Flores monopétalas.

14. Las flores polipétalas, pueden ser *radiadas*, *carcofiladas*, *liláceas*, *flosculosas*, *semi-flosculosas*, *rosáceas*, *crucíferas*, *leguminosas* etc. (Figura 5.)

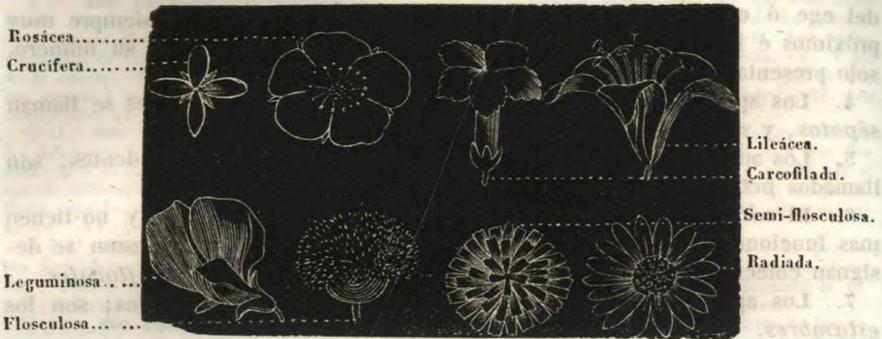


Fig. 5. Flores polipétalas.

§ II. **Inflorescencia.** 1. Llámase inflorescencia al sistema de ramificación de la porción de la planta destinada á la reproducción por granos.

2. El ege principal que resulta del desarrollo de una yema de flor sostiene las brácteas, en cuya áxila existen otras yemas de flor. Las diversas formas de inflorescencia resultan del diferente desarrollo que toman estas yemas de flor secundarias y las que estas mismas puedan producir en su punto de inserción de sus propias brácteas.

3. Si el ege que sustenta el botón que ha producido una flor no se prolonga más allá de esta, la flor se llama *solitaria* ó *terminal*; si la flor nace de una yema de flor sencilla situada en el punto de inserción de una hoja que no ha sufrido ninguna modificación sensible, y el ege que la sustenta continua desarrollándose longitudinalmente, la flor se llama *solitaria* y *axilar*.

4. La rama cuyas yemas sean yemas de flor, se llama *ege de inflorescencia*.

5. El *ege de inflorescencia* puede ser *sencillo* ó *ramificado*.

6. Si el ege de inflorescencia es sencillo prolongado y todas sus flores son pedunculadas, la inflorescencia se llama en *racimo*.

7. Si el ege de inflorescencia conserva las mismas circunstancias, pero las flores no son pedunculadas sino sesiles, la inflorescencia se dice en *espiga*.

8. Cuando el ege alrededor del cual están colocadas las flores como en la inflorescencia en espiga, es carnoso y está rodeado en su base por una sola bráctea llamada *espátula*, la inflorescencia se llama en *espadice*.

9. Una *candela* es una espiga, cuyas brácteas todas de igual tamaño y estrechamente embricadas, está articulada en su base con su tallo.

10. El *corimbo* es un racimo cuyos pedúnculos de las flores inferiores son muy largos, y los de las flores superiores muy cortos, de manera que las flores se encuentran aproximadas sensiblemente en una misma superficie plana ó curva, aunque sus pedúnculos partan de alturas diferentes.

11. La *ombela* solo se diferencia del corimbo en que todos los pedúnculos parten de la estremidad ligeramente ancheada del ege de inflorescencia y son iguales.

La *ombela* se llama *sencilla* cuando los pedúnculos sostienen inmediatamente las flores, y *compuesta* si su estremidad sostiene pedicelos que ofrecen las mismas condiciones.

12. El *capitulo* es una ombela cuyas flores son sesiles y su ege generalmente carnoso.

13. En la *panicula* cada ege floral está ramificado. La panicula se diferencia pues únicamente del racimo en que las yemas laterales en vez de producir una sola flor pedunculada, han producido un ege comun con varias flores.

14. Una panicula cuyos ramos medios estan mas desarrollados que los ramos superiores é inferiores, se llama *tirso*. (Fig. 6.)

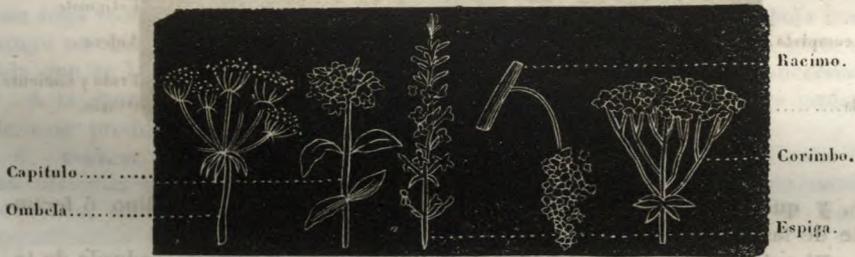


Fig. 6. Disposición de las flores.

15. **Leyes de la inflorescencia.** Las yemas florales estan esencialmente sometidas en cuanto á su orden de evolucion á las mismas leyes que las yemas de hojas y que las mismas hojas, es decir, que se desarrollan desde la base á la cúspide del ege.

§ III. **De las cubiertas florales.** 1. Las cubiertas florales, segun ya digimos, son las partes que rodean inmediatamente los órganos sexuales, y estan formadas por uno ó varios verticilos de hojas modificadas.

2. Siempre que existe un solo verticilo de cubiertas florales se designa con el nombre de *cáliz*; si existen dos ó varios, se dividen en dos cubiertas; la esterna conserva el nombre de *cáliz*, y la interna es la *corola*. Esta diferencia de posicion es la única esencial entre el *cáliz* y la *corola*.

3. **Cáliz.** El *cáliz* está formado por dos ó varias piezas ú hojas modificadas, generalmente verdes y muy parecidas á las brácteas, llamadas *sépa-*

tos. Si estas piezas estan libres en toda su longitud, el cáliz se dice *polisépalo*; si estan unidas entre sí, el cáliz se llama *monosépalo* ó *gamosépalo*. Si la union de los sépalos no se efectua en toda su longitud, el cáliz está dividido en *lóbulos* ó *dientes*; y recibe el nombre de *regular*, si todos los *lóbulos* son iguales y estan igualmente separados; y de *irregular* en el caso contrario.

4. **Corola.** La *corola* está formada por dos ó varias piezas llamadas *pétalos*, de un color brillante. Si los *pétalos* son distintos, la *corola* se llama *polipétala*; y si estan unidos por sus bordes, *gamopétala* ó *monopétala*. La *corola* se dice *regular* si los *pétalos* son iguales y dispuestos á igual distancia alrededor del ege; é *irregular*, si los *pétalos* son desiguales ó estan colocados á distancias desiguales. Cuando los *pétalos* estan contraidos en su base, se llaman *unguiculados*. La porcion contraida se llama *uña*, y la porcion superior mas ancha *limbo*.

§ IV. **Organos sexuales.** (Fig. 7.) 1. El verticilo de los órganos inmediatamente interior á los *pétalos*, está formado de piezas llamadas *estam-*



Fig. 7. Organos sexuales.

bres, y que estan mirados como constituyendo el aparato masculino ó fecundante de las plantas.

2. El *estambre* consiste en un hacecillo de vasos espirales, rodeado de tejido utricular, á que se ha dado el nombre de *filamento*, y que termina en la *antera*, especie de saco compuesto de tejido utricular, y destinado á abrirse para derramar su contenido al exterior.

3. **Insercion.** Si los *estambres* no contraen ninguna union con la cara interna del cáliz, toman directamente su insercion sobre el *toro*, debajo del *ovario*, y se llaman por esta razon *hipogíneos* como en el *ronunculo* y el *clavel*.

4. Si los *estambres* adhieren á la cara interna del cáliz y parecen colocados sobre él, se llaman *perigíneos* como en la *rosa*, la *primavera* y las *solanáceas*.

5. Finalmente, en algunos casos en que el cáliz se une íntimamente al ovario en toda su longitud, los *estambres* parece nacen con el mismo cáliz de la parte superior del ovario, por cuya razon se llaman *epigíneos*, como en las *ombelíferas*, los *iris* etc.

6. **Tamaño relativo de los estambres.** En el mayor número de

casos los estambres son *iguales*. Si los estambres son en número de cuatro, dos de los cuales son mas largos que los otros dos, se llaman *didinamos*, como en el *tomillo*, la *menta* etc.; cuando son en número de seis, cuatro de los cuales, opuestos dos á dos, son mayores que los otros dos, se llaman *tetradinamos*, como en las *crucíferas*.

Adherencia de los estambres. Aunque los estambres estan por lo comun enteramente libres, á veces sucede lo contrario.

Cuando los filamentos estan soldados por sus bordes, ya en su base únicamente, ya en una mayor ó menor parte de su longitud, se denominan *monodelfos*, como en la *malva* y el *geráneo*; cuando sus filamentos estan soldados entre sí en dos ó varios hacesillos, se denominan *diadelfos* ó *potiadelfos*.

Los estambres pueden tambien estar soldados por sus anteras como en la *alcachofa*, y entonces se denominan *sinanterios*.

Finalmente, sucede que los filamentos esten unidos al estilo, constituyendo con él, á lo menos en una gran parte de su longitud, una sola columna sólida, en cuyo caso los estambres se llaman *ginándrios*, como en las *orquideas* y *aristoloquias*.

7. **Composicion.** Una *antera* no es en realidad mas que el limbo de una hoja modificado para la produccion del *polen*. Cada mitad de la hoja constituye un lóbulo distinto, y los dos lóbulos estan reunidos por una parte sólida que es la continuacion del filamento y á que se ha llamado *conectivo*.

A la época de la madurez del polen, cada lóbulo se abre para la emision de este producto formado en su interior.

8. **Polen.** El *polen* es el producto de una modificacion particular de las utriculas de la antera. Consiste en unas veguiguillas extraordinariamente pequeñas, conteniendo un fluido, en el cual flotan unos granulitos de fécula pequenísimos y otros globulillos de otra sustancia aceitosa.

9. La funcion del polen es la fecundacion de los óvulos.

10. **Disco.** Llámase asi una especie de rodete anular que rodea la base del ovario, ó una especie de capa glandular que cubre el tubo del cáliz.

11. **Toro.** La porcion terminal del ege floral que sustenta los verticilos florales se llama *toro*. Esta porcion ordinariamente muy corta é interior, se desarrolla á veces en una especie de receptáculo carnoso interior destinado á sostener un gran número de carpelas, como la *fresa*.

12. **De los órganos hembras ó carpelas.** El órgano que ocupa el centro de la flor, interior á los estambres y al disco cuando este existe, se denomina *pistilo*.

Produce los óvulos y por esta razon se le considera como el aparato femenino de los vegetales.

13. Se distinguen en él tres partes: el *ovario*, el *estilo* y el *estigmate*.

14. **Ovario.** El *ovario* es una porcion abultada generalmente ovoidea, cuyo interior está hueco y dividido en una ó varias cavidades en que estan contenidos los rudimentos de los granos ó los *óvulos*.

Estigmate. Llámase así la porción superior y terminal del pistilo.

15. **Estilo.** Llámase así á una especie de pedúnculo que sale del ovario y sostiene el estigmate.

A veces el estilo falta, y no es más esencial al pistilo que el peciolo á la hoja, ó el filamento á la antera.

A veces es delgado, achatado y membranoso y toma la forma de un pétalo, como en el iris; ó articulado y continuado con el ovario.

16. El *estigmate* no es hablando con propiedad un órgano especial, sino únicamente una porción del estilo desprovisto de epidermis y donde reside cierta secreción.

17. **Teoría del carpelo.** El pistilo puede considerarse como resultante de una simple hoja modificada si es sencillo; y como formado de varios verticilos de hojas modificadas, si es compuesto.

Cada una de estas hojas modificadas para entrar en la composición del pistilo es lo que se llama *carpelo*. En lo interior del *carpelo* se encuentra una porción del tejido utricular que lleva los óvulos y que por esta razón se llama *placenta*.

18. **Adherencia.** A veces el ovario está enteramente cubierto por el cáliz y adherido á él íntimamente en el todo ó parte de su longitud, y entonces se denomina *ovario infero*. El ovario se llama *libre* ó *supero* cuando no contrae ninguna adherencia con el cáliz, sea cual fuere el desarrollo ó elevación de este á su alrededor.

19. **Del óvulo.** El *óvulo* es un cuerpo colocado sobre la placenta y destinado á convertirse en un *grano*.

20. Ordinariamente el óvulo está encerrado en un ovario, pero en las coníferas no posee ninguna cubierta, y está colocado en la áxila de una escama que representa la carpela abierta.

21. El óvulo es ya sesil, sobre la placenta, ya colocado á la estremidad de un pedúnculo delgado llamado *funiculo* ó *podosperma*.

22. El óvulo está formado por varias membranas, de las cuales la más interna llamada *saco del amnios*, contiene un líquido destinado al desarrollo del embrión.

§ V. **Fecundación.** En el vértice de las membranas del óvulo hay un orificio por el cual se fecunda el embrión. Esta fecundación es determinada por la llegada del fluido contenido en los granos del polen. El estigmate tiene por funciones recibir el polen sobre la superficie desnuda y sin epidermis, y el estilo el conducir el fluido hasta el óvulo.

§ VI. **Del fruto, su estructura, su crecimiento y sus diversas modificaciones.** 1. El *fruto* es el pistilo en su último término de desarrollo.

2. La estructura del fruto deriva de la del pistilo.

3. El fruto se compone de varias partes derivadas de las estudiadas ya en el pistilo: toda la parte exterior que sirve de cubierta constituye el *pericárpico*.

4. **Pericárpio.** El *pericárpio* está formado de tres parte distintas: una cubierta esterna ó *epicárpio*; una cubierta interna que entapiza lo interior ó *endocarpo*, y la sustancia intermedia llamada *mesocarpo* ó *sarcocarpo*.

En algunos casos estas tres partes se distinguen muy bien como sucede en los albaricoques; pero en otros se hallan confundidos en una cubierta homogénea como en la *nuez*.

5. La base del fruto es el punto del pericárpio porque está adherido al pedúnculo: el vértice es el punto opuesto en que se hallan los vestigios del *estilo*.

6. **Dehiscencia.** Si el fruto cuando llega á su madurez no se abre para espulsar su contenido, se dice *indehiscente*; y en el caso contrario *dehiscente*. Las piezas en que el pericárpio se subdivide se llaman *ventallas*.

7. **Composicion de los frutos.** Los frutos pueden ser *simples* ó *múltiplos*.

Llámanse *simples*, cuando provienen de una sola flor; y *múltiplos*, cuando de muchas.

8. **Division de los frutos.**—1.º **Folículo.** Carpela dehiscente por su sutura ventral, sin la sutura llamada *dorsal*; pericárpio no carnoso y á veces de apariencia foliácea, como el *elébore*.

2.º **Legumbre.** Carpela de doble sutura, ya indehiscente, ya dehiscente, ó ya por las dos suturas á la vez, ó ya por una solamente, como las *judias* y las *acacias*.

3.º **Drupo.** Carpela indehiscente con mesocarpo carnoso y bien distinto del epicarpio y del endocarpio: este sólido, coriáceo, ú oseo, formando un núcleo, como los *albérrchigos*, *cerezas* y *ciruelas*, etc.

4.º **Aquenia.** Carpela indehiscente de un solo grano con pericarpio seco y distinto del tegumento propio del grano, como en las *senanterias*.

5.º **Carlópsis.** Solo se diferencian de la aquenia porque el pericarpio está enteramente confundido con el tegumento propio del grano, como el *trigo*, la *cebada*, el *arroz*, etc.

Division de los frutos que resultan de varias carpelas.--

1.º **Cápsula.** Varias carpelas desarrolladas con pericarpio seco dehiscente con varias ventallas, como la *digital*.

2.º **Sillicua.** Dos carpelas soldadas por sus bordes en toda su longitud, con un tabique delgado que las divide en dos ventallas y los granos unidos en cada una de ellas ó en los bordes del tabique como en las *crucíferas*.

Si la sillicua es muy corta y muy ancha con relacion á su longitud se llama *sillicula*.

3.º **Glándula.** Fruto indehiscente con una sola ventalla por el aborto de varias carpelas, con uno ó varios granos, y caracterizado por la existencia de un involucre que rodea su base como la *nuez*, *bellota* y la *castaña*.

4.º **Baya.** Fruto carnoso indehiscente, sin endocarpo con uno ó varios granos metidos en un pulpo carnoso, como la *grosella* y la *uva*.

5.º **La naranja ó hespérida.** Solo se diferencia de baya por la existencia de un endocarpio distinto.

6.º **Manzana.** Fruto formado por la union de dos ó varias carpelas infemas, y por consiguiente envueltas por un caliz, de tal suerte que lo que representa un pericarpio carnoso está realmente formado por el desarrollo del cáliz soldado con el ovario como la *manzana* y el *nispero*.

Nota. Varios grupos de frutos compuestos no pueden entrar en las seis divisiones precedentes; pero no han recibido nombres particulares porque cada una de sus carpelas tomadas aisladamente entran en dicha division; así la *frambuesa* es una reunion de drupas sobre un toro convexo; la *fresa*, una reunion de aqenias sobre un toro carnoso muy desarrollado.

Division de los frutos múltiples.—Cono. Reunion de frutos distintos, de los cuales cada uno está en la axila de una bractea, como las *piñas*.

Higo. Fruto múltiplo formado por un receptáculo carnoso cóncavo que rodea mas ó menos completamente los frutos, originando cada uno una flor distinta.

Ananas. Reunion de un gran número de frutos sencillos, soldados por sus cubiertas florales.

9. **Del grano.** El *grano* es el óvulo en estado de madurez, y se compone de tres partes: las *cubiertas* el *albumen* y el *embrion*.

10. El grano está colocado sobre un funículo generalmente muy corto. El funículo llamado tambien podosperma que presenta la forma de un cordoncito, consiste en una prolongacion de la misma placenta, y á veces se ancha en su estremidad, y cubre una parte mas ó menos considerable del grano ó semilla. Esta porcion mas ancha se llama *arilo*.

11. **Cubiertas.** Las cubiertas encierran el embrion y son conocidas con el nombre de *episperma*.

12. El *episperma* está formado por tres de las capas que rodean el óvulo. Generalmente es sencillo, pero se divide fácilmente en dos membranas como en la *nuez*.

Sobre el *episperma* se nota una aberturita que es por donde penetra el fluido fecundante.

13. **Albumen.** El albumen está situado, cuando existe, entre el *episperma* y el *embrion*.

Es un depósito que se forma durante la evolucion del óvulo, en una de las capas en que está envuelto el *embrion*.

La naturaleza y la cantidad de este depósito varian.

14. **Embrion.** El *embrion* es un cuerpecillo ya organizado que contiene la semilla ó grano.

El *embrion* está compuesto de tres partes la *plumula*, la *radícula* ó *raicilla* y los *cotiledones*.

La *plumula* es el nuevo eje ascendente en estado embrionario. La porcion terminal que está formada por las hojas nacientes es la primer *yema* de la planta, y se llama *yemecilla*, y *tallito* á la porcion intermedia á la *yema* y á la *raicilla* y que representa el *tallo*.

La *raicilla* es el rudimento del eje descendente ó de la raíz: el *cuello* se para la *raicilla* del tallito.

Los *cotiledones* son unas hojas no desarrolladas, cuyo número varia desde uno á muchos; pero las mas veces, este número es de uno ó dos.

14. Los vegetales cuyo grano no posee mas que un solo cotiledon, ó cuyos cotiledones si hay dos, son alternos, se llaman *vegetales monocotiledóneos*.

15. Los vegetales cuyos cotiledones son opuestos ó que tienen un mayor número de cotiledones verticilados, son llamados vegetales *dicotiledóneos*.

16. Finalmente, los vegetales cuyo grano carece de cotiledones, se denominan *acotiledóneos*.

17. Los *cotiledones* son delgados y de naturaleza foliacea en los granos endospermas, y entonces se desarrollan como las hojas, cuyas funciones ejercen. Por el contrario cuando el endosperma falta, son casi siempre carnosos y encierran un depósito de materia nutritiva.

18. **Raicilla.** La *raicilla*, segun hemos dicho ya, está colocada directamente en frente del *micrópilo*.

A veces es desnuda y se desarrolla inmediatamente en la estremidad inferior del embrión, otras está cubierta con una membrana particular que debe romperse para desarrollarse.

§ VI. **De la germinacion.** 1. Llámase así una serie de fenómenos que se pasan en el grano ó semilla, desde el momento en que llegada su madurez está colocada en circunstancias favorables á su desarrollo, hasta tanto que la nueva planta comienza á vivir esclusivamente por medio de los principios absorbidos en la tierra y en la atmósfera.

2. Las circunstancias favorables son ante todo, la humedad y un cierto grado de calor comprendido dentro de dos límites superior é inferior, que varían segun las especies y los climas.

El oxígeno es indispensable, puesto que ninguna semilla germina en el agua privada de aire, ó que únicamente contenga hidrógeno azoe, ó ácido carbónico. Este último se desprende de los granos durante la germinacion; por manera que la planta que germina obra inversamente que la que ha llegado á su madurez; puesto que emite carbono en lugar de adquirirle.

Esto está tambien en relacion con la influencia de la luz en la germinacion, pues en vez de acelerarla la retarda.

3. El suelo no desempeña otro papel en la germinacion que la de prestar á la semilla la humedad.

4. El primer fenómeno que se pasa en el grano es la absorcion de esta humedad que parece se efectua por la *raicilla*, produciendo el desarrollo de los cotiledones, y transformando la sustancia que contienen estos últimos y la albumina en una especie de mucígaló azucarado á espensas del cual vive el embrión, durante todo el tiempo de la germinacion.

La *raicilla* es pues la que se desarrolla primero y mientras que se dirige el centro de la tierra, la *yemecilla* sube hácia su superficie.

Respecto á los cotiledones los fenómenos que manifiestan varían, segun los

vegetales. En algunas especies están situados precisamente en el cuello ó punto que separa la raicilla de la plúmula, ó el eje descendente del eje ascendente; en este caso no sufre ninguna alteracion de abajo arriba, en lugar de adquirir algún crecimiento, disminuyen de volumen y concluyen por desaparecer inmediatamente, haciendo funciones de meros depositarios de los principios nutritivos. En otras especies por el contrario los cotiledones suben con el tallito, y la parte del eje ascendente que está debajo es la que se desarrolla primero, siendo así arrastrados de abajo arriba por el crecimiento de aquella. Así salen de tierra, se endelgadecen, se desarrollan y enverdecen, tomando en una palabra la apariencia de hojas, pero siempre mas ó menos diferentes que las demás hojas de la misma planta, por lo cual se las designa con el nombre de *hojas seminales*.

Cuando la yemecilla ha llegado á la superficie del suelo las foliolas ó hojuelas que la componen, se desarrollan, presentan, enverdecen y comienzan á hacer en la atmósfera el papel de verdaderas hojas; y cuando llenan completamente su papel, la germinacion ha terminado.

CLASIFICACION DE LOS VEGETALES.

§ I. **De la clasificacion en general.** 1. Qué es clasificacion?—2. Qué se entiende por método natural y por sistema?—3. A cuál de estas dos especies de clasificaciones pertenecen las de Lineo y Jussieu?—4. Qué se entiende por individuo en botánica?—5. Qué es especie?—6. A qué se llaman caracteres específicos?—7. Qué son variedades?—8. Qué son géneros?—9. A qué se llaman caracteres genéricos?—10. Qué son órdenes y familias?—11. Qué son clases?—12. Cuáles son los caracteres mas invariables en las plantas congenéricas?

§ II. **Sistemas y métodos.** 1. Cuáles son los sistemas y métodos dignos de mencionarse?—2. En qué consiste el método Tournefort?—3. En qué consiste el sistema de Lineo.—4. Dar á conocer el método de Jussieu, manifestando: 1.º en qué consiste el método de familias naturales y fundamentos en que se apoya; 2.º acerca del nombre de las familias; 3.º sobre los caracteres de las familias; 4.º sobre su reunion en clases.

§ I. **De la clasificacion en general.** 1. La *clasificacion* de los vegetales es la parte de la botánica que tiene por objeto dar á las plantas un arreglo tal que nos permita hallar su nombre y su verdadero lugar en el conjunto que espresa sus relaciones mútuas, que dé á conocer sus propiedades y que represente su historia con prontitud y fidelidad.

2. Una clasificacion que nos proporcionase este arreglo seria un *método natural*; pero si solo tuviese por objeto dar á conocer aisladamente el nombre del vegetal, la clasificacion seria un *sistema artificial*.

3. La clasificacion de Lineo, llamada *sistema sexual*, está en el caso de los sistemas artificiales; la de Jussieu en el de los *métodos naturales*.

4. Cuando contemplamos los vegetales esparcidos á nuestro alrededor, no vemos en cada uno de ellos mas que un *individuo*. Este mismo nombre indica un todo indivisible, partes unidas entre sí sin discontinuidad.

5. **Especies.** Un campo de trigo ó de avena nos presenta millares de individuos que nosotros podemos facilmente aislar; pero que no podríamos sin

embargo distinguir entre sí. En los campos, en los jardines reconocemos de trecho en trecho plantas que saludamos sin vacilar con el mismo nombre. Sabemos además que separando los retoños de un individuo; ó haciendo germinar sus granos obtendremos otros individuos nuevos semejantes al primero. Estas dos ideas completan la definición de la especie: *coleccion de todos los individuos que se parecen entre sí mas que á otros algunos, y que por la generacion reproducen otros semejantes, de tal suerte que puede suponerse por analogia salidos originariamente de un mismo individuo.*

6. Los caracteres comunes cuya combinacion distingue las especies entre sí se llaman *caracteres específicos*.

7. **Variedades.** A pesar de esta semejanza fraternal de los individuos de una misma especie pueden hallarse entre ellos algunas diferencias que pueden ser comunes á colecciones mas ó menos numerosas de individuos de una misma especie. En efecto si dos granos tomados en un mismo fruto se siembran en terrenos diferentes, en estaciones diferentes, los dos pies desarrollados en diversas condiciones presentarán ciertas desemejanzas tanto mas marcadas cuanto mas intensas y numerosas fueren las causas. Así cuando la modificacion es bastante profunda y tenaz, y que se muestra con cierta firmeza en un número de individuos de una misma especie de manera que pueda hacer distinguir su coleccion entre los mas individuos de ella, aunque menos claramente sin embargo que el conjunto de todos los individuos de la especie se distinguen de los de otra especie diferente, estas colecciones se denominan *variedades*.

8. **Géneros.** Reuniendo bajo un mismo nombre y bajo una definicion comun todas las especies que presentaban entre sí cierta semejanza que faltaba á las demas, esto es, reuniendo las especies que en sus caracteres interiores y en sus formas exteriores tienen entre sí una semejanza evidente, se han formado unidades de un orden superior á que se han llamado *géneros*.

9. Los caracteres de orden superior comunes á varias especies se llaman *caracteres genéricos*.

10. **Órdenes y familias.** Procediendo con los géneros como se había hecho con las especies, esto es, aproximando aquellos que conservan aun entre sí caracteres comunes, se han establecido nuevos grupos ó colecciones de vegetales, llamados *órdenes*, si en su formacion se tuvo presente un caracter único; y *familias naturales*, si la reunion de los géneros se hizo tomando en consideracion los caracteres que presentan todas las partes de su organizacion. Así pues, Lineo reuniendo los géneros que tienen el mismo número de estilos ó estigmas formaba órdenes. M. de Jussieu reuniendo los géneros que presentan la misma organizacion en sus granos, su fruto, las diversas partes de sus flores, y la misma disposicion en los órganos de la vegetacion, componia *familias naturales*.

11. **Clases.** Finalmente las *clases*, primer grado de division en las clasificaciones, se componen de un cierto número de órdenes ó de familias natu-

rales reunidas por un caracter mas general y mas amplio; pero siempre propio á cada ser que forma parte de la clase.

12. Caracteres mas invariables en las plantas congenéricas.

Las partes del vegetal que presentan caracteres mas invariables en las plantas congenéricas son las siguientes: 1.º el grano y sus partes; 2.º el pericarpio y las suyas; 3.º el pistilo, los estambres y su insercion; 4.º la corola y el caliz; 5.º el modo de inflorescencia; 6.º las hojas, las escamas etc. 7.º la raiz y el tallo.

§. II. **Sistemas y métodos.** Muchos han sido los sistemas y métodos de clasificacion inventados por los botánicos; pero solo merecen citarse el de *Rai*, botánico inglés, el de *Tournefort*, el de *Lineo*, el *dicotómico* de *Lamarck*, y el método de familias naturales de *A. L. Jussieu*; pero de estos solo daremos á conocer los siguientes:

2. **Método de Tournefort.** Tournefort dividió todos los vegetales en *yerbas* y *árboles*. Considerando en seguida en cada una de estas dos grandes divisiones la presencia ó la ausencia de las flores, la sencillez ó composicion de esta parte de las plantas, el número único ó múltiplo de los pétalos, la regularidad ó irregularidad de las corolas, y finalmente la forma de la flor, estableció las veinte y cuatro clases que comprende el cuadro sinóptico siguiente:

| | | | | |
|-------------------------|--------------|------------------------|----------------|----------------------------------|
| | | Yerbás. | | |
| FLORES PETALEAS. | símples.. | corolas monopetalas. | regulares... { | 4 Campaniformes. |
| | | | irregulares. { | 2 Infundibuliformes. |
| | | corolas polipetalas... | regulares... { | 5 Personadas. |
| | | | irregulares. { | 4 Labiadas. |
| | | | irregulares. { | 5 Cruciformes. |
| | compuestas.. | | | 6 Rosáceas. |
| | | | | 7 Umbelíferas. |
| | | | | 8 Cariofiladas. |
| | | | | 9 Liliáceas. |
| | | | | 40 Papilionáceas ó amariposadas. |
| | | | | 11 Anómalas. |
| | | | | 12 Flosculosas. |
| | | | | 15 Semi-flosculosas. |
| | | | | 14 Radiadas. |
| | | | | 15 Apetalas con estambres. |
| Flores apetalas. | | | | 16 — sin estambres. |
| | | | | 17 — sin flores ni frutos. |

Arboles.

| | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------|------------------------------|
| | | } 18 Arboles apetalos. | |
| Sin pétalos. | | } 19 — amentáceos. | |
| Flores petáleas. | { | carolas monopétalas. | 20 — con flores monopétalas. |
| | | corolas { regulares. | 21 — — rosáceas. |
| | | polipetalas... { irregulares. | 22 — — papilionáceas. |

3. **Sistema sexual de Lineo.** Entre todos los medios inventados para a clasificacion de los vegetales este sistema es el mas sencillo y mas general-

mente adoptado. Para establecerle, Lineo tuvo presente: 1.º la presencia ó ausencia de los órganos sexuales; 2.º su reunion en la misma flor ó su separacion en flores distintas; 3.º la adherencia de los estambres y de los pistilos; 4.º la conexion de los estambres entre sí, ya por las anteras, ya por los filamentos; 5.º la proporcion relativa de los estambres, cuando esta proporcion presenta un caracter constante; 6.º la insercion; y 7.º el número de los estambres.

Sistema de Lineo.

| Estambres y pistilos. | visibles. | siempre reunidos en la misma flor. | adheridos entre sí. | Estambres libres. | iguales entre sí. | desiguales. |
|--------------------------------|-----------|------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--|
| 1 en cada flor. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 estambres, 2 de ellos mas largos. |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 — 4 de ellos mas largos. |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | largos. 13; Tetradynamia. |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | por sus filamentos soldados en un solo cuerpo. 16 Monadelphia. |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | en dos. 17 Diadelphia. |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | en varios. 18 Polyadelphia. |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | por sus anteras soldadas en un cilindro. 19 Sinerchia. |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 19 Sinerchia. |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 20 Ginandria. |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | en un mismo individuo. 21 Monocœcia. |
| De 11 á 19 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | en dos individuos diferentes. 22 Dicoœcia. |
| 20 ó mas insertos en el caliz. | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | y hermafroditas sobre uno ó varios individuos. 25 Poligamia. |
| en el tozo. | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 24 Criptogamia. |
| 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |

4. **Método de Jussieu.** Este célebre botánico inventó el método natural conocido bajo el nombre de *Génera plantarum*, que consiste en la reu-

nion de los géneros en *familias naturales*, y en la reparticion general de las familias de los vegetales de flores en dos grupos las *monocotiledóneas* y las *dicotiledóneas*.

Jussieu admitió como Adanson que era necesario para clasificar una planta hacer el exámen de todas sus partes; pero siguiendo este exámen completo, no procuró deducir teóricamente la coordinacion de los géneros, y para agruparlos en familia, imitó los procedimientos seguidos para los mismos géneros. Los botánicos guiados por la semejanza completa y constante de ciertos individuos, les habian reunido en *especies*; luego en virtud de una semejanza igualmente constante, pero mucho menos completa, habian reunido las especies en *géneros*; pero siguiendo mas adelante en el agrupamiento de los géneros, este hilo conductor ó semejanza faltaba sin embargo: Jussieu observó que habia varios grupos de vegetales unidos entre sí por rasgos de una semejanza tan evidente, que á nadie, aun sin ser botánico, se habia ocultado: Jussieu juzgó hallar en esto la clave de un método natural, puesto que comparando los caracteres de una de estas familias á las de los géneros que las componian obtendria la relacion de los unos con los otros, que comparando varias de estas familias entre sí veria qué caracteres comunes á todas las plantas de una misma familia varian de una á otra; llegando asi á la apreciacion del valor de cada caracter, y una vez determinado este valor por medio de estos grupos tan claramente dibujados por la naturaleza, podria á su vez aplicarse á la determinacion de aquellos, en los cuales no habia tan claramente impreso este sello de familia. Eligió pues siete familias universalmente admitidas, y que se conocen bajo los nombres de *gramineas*, *liliáceas*, *laviadas*, *compuestas*, *ombelíferas*, *crucíferas* y *leguminosas*, y emprendió la investigacion enunciada. Seria imposible seguirle aqui en los detalles de este largo trabajo de que resultó el establecimiento de cien familias naturales que comprendian todos los vegetales entonces conocidos.

En cuanto precede vemos empleado el principio de la *subordinacion de los caracteres*. La importancia resulta de que un caracter de un orden superior lleva tras sí cierto número de un orden diferente, y escluye cierto número de otros; por manera que la enunciacion pura y simple del primero basta para prejulgar la coexistencia ó ausencia de otros.

El conocimiento de todas estas relaciones constantes entre las diferentes partes, que permiten concluir de la parte al todo como del todo á la parte, es la base del método natural; y si este conocimiento fuese perfecto, podria decirse que el método era la ciencia misma, puesto que en lugar que asignase á cada planta reasumiria su organizacion; y de esta depende toda su manera de vivir. Asi observamos que en una familia verdaderamente natural, reina un gran concierto en las propiedades económicas y medicinales entre las plantas que la componen. Esta verdad da al método natural una gran ventaja bajo el punto de vista á la utilidad social.

El objeto evidente del método es facilitarnos el conocimiento completo de los diversos vegetales, sustituyendo á las unidades naturales llamadas especies

ó géneros, y que en su multitud no pueden presentarse á la vez á la memoria mas feliz, otras unidades de órden superior y en número bastante limitado para que su conocimiento simultáneo no esceda las fuerzas del espíritu humano. Tal es el objeto de las familias naturales.

Antes de comenzar el cuadro de su esposicion y agrupamiento en clases, añadiremos aun algunas nociones: 1.º acerca de su *nombre*, 2.º acerca de sus *caracteres*.

2.º **Sobre el nombre de las familias.** Varias de las mas antiguas y universalmente reconocidas sacan su nombre de alguno de sus rasgos mas salientes, como las *ombelíferas* y *corimbíferas*, de su modo de inflorescencia; las *leguminosas* y las *coníferas* de su fruto; las *laviadas* y las *crucíferas* de la forma de su corola; las *palmeras* y las *gramíneas* del conjunto de la planta etc. etc. Pero en cuanto á las demas, se ha convenido en general designar cada familia por el nombre de uno de sus principales géneros, esto es, aquel que podemos considerar como el tipo á cuyo alrededor vienen á agruparse los demas, y la terminacion del nombre latino de este género se cambia: 1.º en *áceas*, como en las *rubiáceas*; 2.º en *íneas*, como en las *lauríneas*; 3.º en *ideas*, como en las *caparídeas*; 4.º en *árias*, como en las *onagrárias*.

La primera de estas terminaciones es la mas generalmente empleada, y algunos autores se sirven de ella esclusivamente.

3.º **Sobre los caracteres de las familias.** Los de la reproduccion figuran en primera línea, y sirven esencialmente para definir la familia. Pero se une siempre á estos los de la vegetacion, que presentan con frecuencia un rasgo particular para cada familia, que sirve á confirmar los primeros, y en algunos casos á facilitar mucho la investigacion.

Una familia puede describirse en todos sus detalles sin dejar el menor rasgo, que es lo que se llama su *caracter natural*, ó limitarse en su descripcion á los rasgos característicos cuya combinacion la distingue de todas las demas, que es á lo que se llama su *caracter esencial*.

En el método de Jussieú hay que considerar dos partes distintas: 1.ª el agrupamiento de los géneros en familias; 2.ª la coordinacion de estas familias en clases y su serie.

Nos hemos ocupado ya de la primera parte, que es la mas importante en el método natural, vamos á hacerlo ahora de la segunda.

4.º **Clases.** Las familias una vez constituidas, era necesario coordinarlas entre sí de manera á aproximar á su vez las que mas se asemejan, y alejar las que se parecen menos. El procedimiento seguido para el agrupamiento de los géneros se presentaba naturalmente; los caracteres comunes á varias familias á la vez permitia el reunir algunas en grupos mas elevados, y la subordinacion de caracteres establecida indicaba en qué órden debian ser empleados. El del embrión descollaba naturalmente de todos los demas, y dividia el reino vegetal en tres grandes tipos: 1.º de los *vegetales acotiledóneos*; 2.º *vegetales monocotiledóneos*; y 3.º *vegetales dicotiledóneos*.

Después de este caracter fundamental, aunque bien inferior á el, Jussieu colocó la insercion de los estambres *hipoginia*, *periginia* ó *epiginia*.

Pero en las dicotiledóneas, estos estambres se soldan por sus filamentos por la corola cuando esta es monopétala; de manera que en este caso su insercion, en lugar de efectuarse inmediatamente sobre el toro, sobre el caliz ó sobre el ovario, no se efectúa sino por el intermedio de la corola, naciendo de uno de estos tres puntos. El caracter de la corola, unido así al de la insercion, camina con él á la par.

La insercion no es mas que la expresion de la situacion relativa de dos órdenes de órganos de la flor, los estambres y los pistilos rodeados de una misma cubierta. Pero si están separadas en flores diferentes esta relacion no existe ya, y el hecho de esta separacion es lo que debe expresarse.

Tales son las principales consideraciones, segun las cuales Jussieu distribuyó las familias en las *quinze clases* que espresa el siguiente

Cuadro del método de A. L. de Jussieu.

| | | | | | |
|---|---|----------------------------------|--|--|---|
| PLANTAS. | } | ACOTILEDONEAS. | 1 acotiledonea. | | |
| | | MONOCOTILEDONEAS. con estambres. | { hipogineos. 2 monohipoginea. | | |
| | | | { perigineos. 5 monoperginea. | | |
| | | | { epigineos. 4 monoepiginea. | | |
| | | } | apetales. | { epigineos. 5 epistaminea. | |
| | | | | { perigineos. 6 peristaminea. | |
| | | | | { hipogineos. 7 hipostaminea. | |
| | | | | { hipogineos. 8 hipocorolia. | |
| | | | | { perigineos. 9 pericorolia. | |
| | | | | { epigineos. 10 epicorolia sinanteria. | |
| | | | } | monopetales. | { con anteras. { soldadas entre si. 10 epicorolia corisanteria. |
| | | | | | { con anteras. { distintas. 11 epicorolia corisanteria. |
| | | | | | { epigineos. 12 epipetalia. |
| | | | | | { hipogineos. 13 hipopetalia. |
| | | | | | { perigineos. 14 peripetalia. |
| { declineas irregulares. 15 declinea. | | | | | |

NOCIONES SOBRE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DEL REINO VEGETAL.

PRIMER TIPO.—VEGETALES ACOTILEDÓNEOS.

1.ª clase. — Acotiledónea.

1. Qué son las algas?—2. En qué se emplean?—5. Qué son los hongos?—4. En qué se emplean?—5. Qué son los líquenes?—6. Cuales son sus usos?—7. Qué son las hepáticas?—8. Y los musgos? 9. Qué son los helechos?—10. Cuales son sus usos?—11. Qué son las licopodiáceas?—12. Cuales son sus usos?

1. **Algas.** Las algas son unas plantas de una organizacion muy sencilla, en forma de filamentos delicados ó de láminas delgadas, cuya sustancia parece homogénea en todos sus puntos, ó simplemente atravesada por hilos vasculares. Las fructificaciones, cuando existen, están encerradas, ya en lo interior mismo de la planta, ya en las especies de receptáculos particulares en forma de tubérculos. Las algas necesitan para crecer un medio acuático. Llámase *conservas* las que habitan en las aguas dulces, y *fucus* ó *varechs* las que habitan en las aguas saladas.

2. **Usos de las algas.** Los *varechs* se emplean para estercolar las tierras; se queman, y sus cenizas abundantes en carbonato de sosa se venden bajo el nombre de sosa de *varechs*. Estas cenizas tratadas por el agua producen legías de que se saca la *sosa del comercio*; las aguas que quedan despues de la cristalización se llaman *aguas madres de varechs*, de que se extrae el *iodo*. Algunas algas se emplean como vermífugas, y se usan tambien contra las escrófulas. Las especies pertenecientes al género *ulva* tienen un tegido tierno y de consistencia gelatinosa, y sirven de alimento al hombre en diversos países. El nido de algunas golondrinas, buscado en la China como manjar muy delicado, debe este mérito á los *fucus* con que esta ave le construye.

3. **Hongos.** Los *hongos* son unas plantas de color y apariencia muy variable, ya en forma de tubérculos, ya de filamentos delicados, y á veces en la de parasoles bombeados ó cóncavos, y cubiertos por debajo de láminas perpendiculares radiadas, de tubos de poros, y de estrias. Llámase *sombrero* á esta parte superior, y el pie *estipa*. A veces el hongo todo entero está oculto antes de su desarrollo en una especie de saco. Se llaman *esporulos* los órganos de la reproducción de los hongos. Casi nunca la sustancia de los hongos es de color verde.

4. **Usos de los hongos.** El *boletus ignarius* ó el *ungulatus* producen la *yesca*; el *agárico blanco* (*boletus laricis*) se emplea como drástico. Algunas especies de hongos son comestibles, y otras muy venenosas, y desgraciadamente no conocemos ningun caracter preciso que pueda establecer desde lue-

go esta diferencia. En general debemos desconfiar de los hongos de carne coriácea, tuberosa, ó de un tejido demasiado blando, de los que tienen un color demasiado brillante abigarrado, ó cuyo tejido interior se colora al aire cuando se parte, de los que tienen un olor víroso fuerte, desagradable, y de aquellos cuyo sabor es acre, amargo y ácido.

5. **Líquenes.** Los líquenes forman esta especie de expansiones generalmente secas que vemos estenderse por lo comun sobre las piedras, la tierra y la corteza de los árboles, que cubren con las tintas variadas que le son propias. Se presentan bajo la forma de capas membranosas, de hojas, de tallos secos ó coriáceos, y algunas veces de simple polvo. Los órganos reproductores están encerrados en receptáculos particulares situados sobre la cara superior de los líquenes achatados ó á la estremidad de las ramificaciones dendróideas.

6. **Usos.** Algunos líquenes contienen fécula en abundancia, y son alimenticios. El líquen de *Islandia* es tónico y analéctico. Otros producen la *orchilla*, principio tintorial de un hermoso color de púrpura.

7. **Hepáticas.** Plantas intermedias entre los líquenes y los musgos que crecen sobre la tierra, las piedras y los troncos de los árboles en los lugares húmedos, emitiendo raíces por su parte inferior, y consistiendo en un tallo que se prolonga lateralmente bajo la forma de expansiones membranosas.

8. **Musgos.** Elegantes y pequeños vegetales abundantes en la superficie de la tierra, de las rocas y de la corteza de los árboles que entapizan de verde. Estas pequeñas plantas tienen siempre una raíz y un tallo distintos, hojas sesiles imbricadas, y dos especies de órganos reproductores, á saber: *utriculas pediceladas* y urnas.

9. **Helechos.** Los helechos son plantas herbáceas con tallos subterráneos vivaces, que en algunas especies exóticas se hacen leñosas. Sus hojas son alternas, enroscadas en forma de cayado antes de su desarrollo; son simples pinatífidas ó descompuestas. Los esporulos ocupan la parte inferior de las hojas, ó forman racimos ó espigas terminales.

10. **Usos.** Las rizomas de ciertas especies de helechos son empleadas como astringentes, entre ellas las *capitares* y la *escolopendra officinal* llamada *tengua de ciervo*; otros, como el *helecho macho* y el *helecho hembra*, pasan por vermífugos; la *pteris esculenta* da una fécula muy abundante, y es la base del alimento de los naturales de varias islas del Mar del Sur.

11. **Licopodiáceas.** Plantas de tallo que se arrastra por el suelo, muy parecidas á los musgos por un lado, y por otro á los helechos; pero que se distinguen de ambos porque presentan un tronco sólido y con un eje central compuesto de tráqueas y falsas tráqueas.

12. **Usos.** Los esporulos del *licopodium clavatum* son el polvo conocido con el nombre de *polvos de licopodium*. El *licopodium selago*, y el *rubrum* son eméticos y narcóticos violentos.

SEGUNDO TIPO. — VEGETALES MONOCOTILEDONEOS.

2.^a Clase.—Monohipoginta.

1. Caracteres de las gramíneas.—2. Cuáles son los principales géneros?—5. En qué se emplean las gramíneas?—4. Qué son las aroideas?—3. Cuáles son sus usos?—6. Caracteres de las piperíneas.—7. Cuáles son sus usos?

1. **Gramíneas.** Plantas herbáceas de tallo cilíndrico fistuloso y nudoso que se designa bajo el nombre particular de *paja*. Las hojas alternas y formando una vaina hendida parten de los nudos. Inflorescencia en espiga ó panícula. Flores ordinariamente hermafroditas. Estambres en número muy variable. Ovario simple con dos estilos (muy raras veces uno ó tres), con estigmas plumosos rodeados en su base con dos ó tres escamitas que parece representan el cáliz. Las flores están encerradas en una cubierta bivalva llamada *gluma*, formada con dos brácteas alternas en forma de escamas y generalmente reunidas en espiguilla contenidas en una cubierta bivalva que encierra inmediatamente la *glumela*.

2. **Géneros principales.** *Triticum* (TRIGO ESPELTA).—*Secale* (CENTENO).—*Hordeum* (CEBADA).—*Abena* (ABENA).—*Zea* (MAIZ).—*Panicum* (MENUDO).—*Lolium* (CIZAÑA).—*Arundo* (CAÑA).—*Nastus* (BAMBU) etc.

3. **Usos.** Las gramíneas son de todas las familias vegetales las más naturales quizá y ciertamente las más importantes para el hombre. Esta familia encierra las *cereales*, y por consiguiente el *trigo*, el *centeno*, el *arroz*, el *maiz*, cuyos granos son el alimento fundamental de la especie humana, mientras que otras especies confundidas bajo los nombres comunes de *henos* y *céspedes* sirven de alimento á los animales domésticos. El vegetal más rico en azúcar y aquel de donde este principio se extrae con más facilidad, es decir, la *caña dulce*, pertenece también á esta familia, en la cual apenas pueden citarse una ó dos especies nocivas. Una de estas es la *cizaña*, cuyo grano produce vértigos y da un temblor general del cuerpo. Algunas gramíneas son también notables por sus propiedades aromáticas.

La *cebada* se emplea en la fabricación de la cerveza. El *azúcar* está contenido en el tallo de varias gramíneas como el *maiz*, *bambu*, y especialmente en género *saceharum* que contiene la *caña dulce*, originaria de las Indias orientales, desde donde ha sido transportada á las colonias americanas. El *ron* ó *tafia* es el resultado de la fermentación alcohólica de la *melaza*. La *grama* es empleada en medicina. Las semillas de la *cizaña embriagante* (*Lolium temulentum*) son narcóticas.

4. **Aroideas.** Las flores de las *aroidéas* son hermafroditas ó unisexuales dispuestas sobre un espádice desnudo; desnudas ó con un cáliz dividido; estambres variables, ó raíces carnosas que contienen una fécula dulce y nutritiva.

5. **Usos.** Se han empleado las raíces del *yaro comun* como medicamentos acres y escitantes, y la raíz del *ácorus cálamus* como aromática.

6. **Piperíneas.** Esta familia comprende unos arbolillos que se arrastran por el suelo, de hojas alternas y sencillas, flores en candelas axilares sin cáliz ni corola, con dos y á veces tres estambres; ovario unilocular monosperma.

7. **Usos.** Los frutos de esta familia son todos notables por su sabor acre aromático, llamado *picante*: se emplean varias especies de pimiento como el *pimiento blanco*, *negro* etc. El *piper reticulatum* y el *umbelatum* se usan como diuréticos: los indios mascan continuamente las hojas del *betel* (especie de pimiento). La *pimienta* es la baya disecada del *piper nigrum*, que crece espontáneamente en Japon y Sumatra. Se hace gran consumo del pimiento como condimento cálido, conveniente á las personas cuyo estómago es perezoso; pero generalmente muy dañoso á los de temperamento irritables.

Ciperáceas. Plantas cuyas hojas son en forma de vaina como en las gramineas; pero forman un estuche no hendido, y cuyas plumas son univalvas. Son acuáticas.

Usos. Las raíces del *esquinanto* podrian utilizarse para engordar á los animales domésticos, pues contienen materias muy ricas en grasas.

3.^a Clase--Monoperiginia.

1. Caracteres de las palmeras.—2. Cuáles son los principales géneros de las palmeras?—3. Cuáles son sus usos?—4. Caracteres de las liliáceas.—5. Cuáles son los principales géneros?—6. Caracteres de las esparragíneas.—7. Principales géneros.—8. Usos.—9. Caracteres de las colchicáceas.—10. Qué propiedades tienen estas plantas?—11. Cuales son los principales géneros.

1. **Palmeras.** Vegetales arborecentes propios de los climas mas cálidos; tallo sencillo y cilindrico, coronado por un ramillete de hojas de bases persistentes, muy grandes y generalmente en forma de abanico. Las flores son pequeñas, hermafroditas, unisexuales ó polígamas, reunidas en un espárice que rodea una gran bráctea: ovario de tres ventallas. Por fruto vayas ó grupas.

2. **Géneros.** *Phœnix* (PALMERA).—*Cocos* (COGO).—*Sagus* (SAGU).

3. **Usos.** La yema terminal de la mayor parte de las palmeras es un alimento excelente conocido con el nombre de *sagu*. La *nuez del coco* cuya cubierta fibrosa que se emplea en la cordeleria, es muy útil por el albumen y líquido azucarado que contiene. Este mismo fruto bien maduro produce el *aceite ó manteca de coco*. Los *dátiles*, frutos del género *palma* son un manjar muy estimado; y fermentados producen un líquido alcohólico. De la *sábida de la palma* se estraee el *vino de palma*. El *cerocilon andicola*, cuyo tallo tiene hasta doscientos cincuenta pies de altura secreta una especie de cera vegetal. Finalmente, la *resina*, conocida con el nombre de *sangre de drago* se encuentra en el fruto del *cálamus rotang* de la pe-

nínsula de Malaca, y el mismo árbol produce los *junquillos* y *cañas* de que se hacen los bastones.

4. **Liliáceas.** Plantas de hojas radicales sin tronco propiamente dicho. Seis pétalos coloreados en dos verticilos; seis estambres frecuentemente hipoginios, ovario trilobular polisperma, estilo sencillo ó ninguno, tres estigmates ó uno solo triangular.

5. **Géneros.** *Lirium* (LIRIO, AZUCENA).—*Tulipa* (TULIPAN).—*Fritilaria* (FRITILARIA IMPERIAL).—*Hyacinthus* (JACINTO).—*Allium* (AJO, CEBOLLA).—*Aloe* (ALOES).—*Agave*.

6. **Usos.** El *ajo*, la *cebolla*, el *puerro*, pertenecientes al género *allium* se emplean diariamente. El *aloes*, producto resinoso amargo, es purgativo violento, que proviene de las hojas de varias especies del género *aloe* y del *agave* americano.

6. **Esparragíneas.** Las *esparragíneas*, que muchos autores reunen á las *liláceas*, tienen un perigono de cuatro, seis ú ocho divisiones, y su fruto es una cápsula ó una vaya de tres ventallas.

7. **Géneros.** *Dracæna* (DRAGONERA).—*Aspáragus* (ESPARRAGOS).—*Convallaria* (LIRIO DE LOS VALLES).—*Ruscus* (BRUSCO).—*Smilar* (ZARZAPARRILLA).

8. **Usos.** Algunas especies, como el *espárrago*, son comestibles. La *zarzaparrilla* es refrescante. Muchas especies son diuréticas. La *sangre de drago* de la *dragonera* es estíptica. Las flores del *lirio de los valles* son eméticas y purgantes.

9. **Colchicáceas.** Estas plantas son bulbosas con perigono petaloideo, tres ovarios libres ó soldados, tres estilos. Las carpelas se separan en estado de madurez.

10. **Propiedades.** Estas plantas son peligrosas á causa de un principio peculiar suyo llamado *veratrina* que es un veneno violento.

11. **Géneros.** *Cólchicum*. La *villorita de otoño* es hermosa flor que causa graves accidentes á los ganados y aun á los niños. *Veratrum*. El *veratrum album* es quizá la planta mas peligrosa que crece en Europa.

Clase IV.--Monoepigínea.

1. Caracteres de las narcíseas.—2. Cuáles son sus principales géneros.—3. Qué propiedades tienen estas plantas.—4. Caracteres de las irideas.—5. Géneros de las irideas.—6. Usos de estas plantas.—7. Qué familias intertropicales se colocan entre las irideas y las narcíseas.—8. Caracteres de las orquideas.—9. Cuáles son los principales géneros.—10. Cuáles son sus usos.

1. **Narcíseas.** Plantas bulbosas de hojas radicales envainadoras; perian-teo petaloideo con seis divisiones regulares á veces tubuloso en su base, seis estambres, un estilo y un estigmate.

2. **Géneros.** *Narcisus* (NARCISO).—*Galanthus* (CAMPANILLA BLANCA).

3. **Propiedades.** Estas plantas, aunque buscadas por la belleza de sus flores son peligrosas. Sus bulbos y sus flores son eméticas. El olor de las

flores de algunas de ellas son narcóticas. Los *Hotentotes* envenenan sus flechas con las bulbas del *hæmanthus toxicarius*.

4. **Irideas.** Las *irideas* se distinguen de las precedentes por la irregularidad de su perigono, sus tres estambres y sus tres estigmates petalóideos.

5. **Géneros.** *Iris* (IRIS, LIRIO CÁRDENO).—*Crocus* (AZAFRAN).

6. **Usos.** Los estigmates disecados del *crocus sativus* constituyen el *azafran*. Las rizomas de varias irideas son ácrees y empleadas en diversos países como purgantes.

7. Al lado de las *irideas* y de las *narciseas* se colocan las familias intertropicales siguientes:

1.º **Bromelláceas.** Plantas notables por la belleza de sus flores y á que pertenece el *anas*, cuyo fruto se llama *piña de Indias*.

2.º **Musáceas.** Familia cuyo tipo es el BANANERO tan esparcido en la zona tórrida, y cuyo fruto forma una de las bases mas importantes de la alimentación.

3.º **Amoneas.** Estas plantas producen el *gingibre* usado como condimento excitante y la *curcuma*, materia colorante. La *fécula arrowroot* se obtiene de las raíces del *maranta lirica*. La semilla aromática llamada *cardamomo* es el fruto de varias especies del género *amomum*.

8 **Orquídeas.** Perigono petalóideo con seis divisiones muy irregulares. Un estambre generalmente bifido, raíces tuberosas.

9. **Géneros.** *Orchis*, *Ophrys*.

10. **Usos.** El *satep* es la fécula de los tubérculos de varios *orchis*. La *vainilla*, célebre por su aroma, es el fruto semi-maduro del *vainilla aromática*.

TERCER TIPO.—VEGETALES DICOTILEDONEOS.

Clase V.—Eplstamínea.

1. Caracteres de las aristoloquias.—2. Principales géneros.—3. Qué propiedades tienen las aristoloquias.

1. **Aristolóquias.** Plantas herbáceas ó leñosas á veces parásitas, hojas sencillas alternas. Flores regulares ó irregulares con doce estambres libres ó adherentes al estilo y hasta al estigmate.

2. **Géneros.** *Aristolóchia*. *Asarum* (ASARO).

3. **Propiedades.** Estas plantas encierran un principio activo irritante, y algunas de ellas son vomitivos y purgantes enérgicos.

Clase VI.—Peristaminia.

1. Caracteres de las laurineas.—2. Qué propiedades tienen estas plantas.—3.Cuál es el tipo de las miristicas.—4. Qué son las poligóneas.—5. Cuáles son sus géneros.—6. En qué se emplean.—7. Caracteres de las licopodiáceas.—8. Cuáles son sus géneros.—9. En qué se emplean.

1. **Laurineas.** Esta familia se compone de árboles y arbolillos elegantes, notables por el aroma de todas sus partes y pertenecientes, menos el *laurel comun*, que habita el mediodía de Europa, á las regiones intertropicales.

2. **Propiedades.** La mayor parte son empleados como aromas á causa del aceite esencial y del alcanfor que encierran. La corteza del *láurus cinnamomum*, originario de Ceilan y trasportado á las colonias americanas, es la *canela*. El *láurus cánphora* del Japon, produce casi todo el *alcanfor* del comercio.

3. **Miristicas.** Esta pequeña familia tiene por tipo el árbol de la *nuez moscada* (MURÍSTICA).

4. **Poligóneas.** Plantas herbáceas, raras veces arbolillos; hojas alternas, cuyas estipulas rodean el tallo como una especie de vaina. Perianto sencillo con cuatro ó seis divisiones soldadas por su base y formando á veces dos verticilos imbricados; de tres á doce estambres. Ovario único, tres estilos ó uno solo con tres estigmates.

5. **Géneros.** *Polygonum*, *rumex*.

6. **Usos.** El *ruibarbo* es la raíz de un gran número de especies. Al género *rumex* pertenece la *romaza*, cuyas raíces se usan en medicina y la *acedera*. El *trigo negro* ó *sarraceno* es el grano del *poligonum fagopyrum*.

7. **Quenopodiáceas.** Se diferencia poco de las poligóneas. Tienen las hojas sin vaina en su base; el perianto con cinco folíolas, uno ó dos estilos, con estigmate simple.

8. **Géneros.** *Atriplex* (ARMUELLE).—*Spinaca* (ESPINACA).—*Beta*.—*Salsola*.

9. **Usos.** De la *remolacha* perteneciente al género *beta* se estrae azúcar. El género *salsola*, que habita las orillas del mar abunda en *sosa*; y de estas plantas se estrae la de España.

Clase VII.—Hipostaminia.

1. Caracteres de las amarantáceas.—2. En qué se emplean.

1. **Amarantáceas.** Plantas herbáceas de hojas sencillas alternas, con flores pequeñas, numerosas y de diversos colores.

2. **Usos.** El género *amaranthus* (AMARANTO) contiene algunas especies muy comunes que sirven de adorno.

Clase VIII.—Hípororía.

1. Qué son las primuláceas.—2. Géneros de las primuláceas.—5. Propiedades de estas plantas.—4. Caracteres de las solanáceas.—5. Principales géneros.—6. Propiedades de las solanáceas.—7. Caracteres de las escrofuláceas.—8. Principales géneros.—9. Propiedades de las solanáceas.—10. Qué son los jazmineas.—11. Qué géneros tienen.—12. Cuáles son sus usos.—15. Caracteres de las laviadas.—14. Cuáles son los principales géneros.—15. Cuáles son sus propiedades.—16. Caracteres de las borragíneas.—17. Cuáles son sus propiedades.—18. Caracteres de las unvolvoláceas.—19. Cuáles son sus propiedades.—20. Caracteres de las geranáceas.—21. Propiedades de estas plantas.—22. Caracteres de las apocíneas.—25. Principales géneros.—24. Propiedades.—25. Strychnas.

1. **Primuláceas.** Flores regulares. Corola con cinco lóbulos; cinco estambres opuestos á los lóbulos de la corola. Ovario sencillo, fruto con cápsula unilocular.

2. **Géneros.** *Primula* (PRIMAVERA).—*Amagallis* (ANAGÁLIDA).

3. **Propiedades.** La *anagálida roja* (ANAGALLIS ARVENSIS) tiene propiedades nocivas á la economía animal.

4. **Solanáceas.** Plantas herbáceas ó arbolillos con hojas sencillas ó recortadas alternas. Flores ya solitarias y estra-axilares, ya en espiga ó en racimo. Corola casi siempre regular con cinco lóbulos plegados. Cinco estambres iguales. Ovario con dos ventallas polispermas.

5. **Géneros.** *Solanum*. *Datura*. *Physalis*. *Nicotiana*.

6. **Propiedades.** Las plantas de esta familia son virosas y nocivas á la economía animal y un gran número enérgicamente venenosas. Su olor es incómodo; su aspecto triste y sombrío, habia inclinado á Lineo á llamarlas *lúrida*. No producen ningun principio inocente á escepcion de los que les son comunes con todo el reino vegetal, como la *fécula*, el *teñoso* etc. Por el contrario, se han estraído de ellas varios venenos violentos, como la *solanina*, *atropina*, *daturina* y *hyosciamina* etc. Sus principios deletéreos estan contenidos en los tallos, las hojas, las flores, los frutos, ó en todas estas partes á la vez.

Estas propiedades varian segun los diferentes géneros; por manera que algunas partes de ciertas solanáceas pueden comerse sin inconveniente, ya porque no encierran estos principios dañosos, ó ya porque sean sumamente ténues, como los *tubérculos* de la *patata*.

Los géneros siguientes son peligrosos ó sospechosos en todas sus especies; *hyosciamus* (como el BELEÑO); *mandrágora* (como la MANDRÁGARA); *nicotiana* (como el TABACO); *datura* (como el ESTRAMÓNIO); *atropa* (como la VELLADONA). Todos estos vegetales son narcóticos violentos.

El género *solanum*, á que pertenece la *patata*, el *tomate* y la *berenjena*, encierra la *dulcámara* y la *yerba-mora negra* y otras especies peligrosas. El *pimiento* es la cápsula del *capsicum annuum*.

7. **Escrofuláceas.** Plantas muy próximas á las solanáceas, de que difieren especialmente por su corola irregular labiada ó no labiada. Son gene

ralmente herbáceas con hojas desprovistas de estípulas: dos ó cuatro estambres didínamos.

8. **Géneros.** *Scrophularia* (ESCROFULARIA); *anthirrinum tinaria* (LINARIA); *digitalis* (DIGITAL); *verbascum* (GORDOLOPO).

9. **Propiedades.** Peligrosas ó sospechosas; olor viroso. La *digital purpúrea* obra como calmante sobre los movimientos del corazón, por lo cual se emplea contra las palpitaciones. La *anthirrinum* y la *tinaria* son purgantes. Las hojas del *gordolopo* se emplean como emolientes.

10. **Jazmineas.** Arbustos, arbolillos ó árboles con hojas opuestas; flores casi siempre hermafroditas, en racimos; corola regular muy variable, á veces ninguna; dos estambres, ovario sin disco con dos ventallas, conteniendo cada una dos óvulos; estigmate bilovado.

11. **Géneros.** *Jasminum* (JAZMIN); *syringa* (LILA); *órnués* (QUEGIGO); *ólea* (OLIVO).

12. **Usos.** Esta familia es notable por la amargura de las partes de los vegetales que la componen. Se han empleado como febrífugos las cortezas del fresno, del olivo y los frutos de las lilas. Las cantáridas devoran particularmente las flores de las jazmineas; y estos animales se encuentran en las hojas del fresno y las lilas. Las flores de las jazmineas son buscadas por su suavidad. De las del *jazmin* se extrae por la maceración el *aceite de jazmin*. Diversas especies del género *fresno* producen el *maná*, que se usa como purgante. Los frutos del *ólea europea* producen el *aceite de olivo*.

El *olivo* es originario del Asia menor, pero hace ya mucho tiempo que se cultiva en las regiones meridionales de Europa.

13. **Labiadas.** Familia muy natural que comprende vegetales casi todos herbáceos, con tallo cuadrangular, hojas sencillas opuestas, flores verticiladas. Cáliz en forma de tubo; corola labiada; dos ó cuatro estambres; ovario sencillo, cuadrilobado, estigmate generalmente bifido. Por fruto cuatro aquénias monospermas.

14. **Géneros.** *Salvia* (SALVIA); *rosmarinus* (ROMERO); *tencrium* (GERMANDRINA); *nepeta* (YERBA GATERA Ó NEVADA); *tabandula* (ESPLIEGO); *galeopsis* (ORTIGA MUERTA); *mentha* (MENTA); *lamium* (ORTIGA BLANCA); *vetonica* (VETÓNICA); *origanum* (ORÉGANO); *thymus* (TOMILLO); *melissa* (MELISA) &c., &c., &c.

15. **Propiedades.** Ninguna planta de esta familia tiene propiedades nocivas: todas son tónicas y armáticas.

16. **Borragíneas.** La familia de las *borragíneas* se distingue de las dos precedentes por su tallo cilíndrico; sus hojas alternas, su corola regular y sus cinco estambres iguales. Las *borragíneas* son plantas herbáceas con hojas ásperas al tacto.

17. **Propiedades.** Las *borragíneas* son casi inertes y se emplean por el mucilago que contienen. Las hojas de la *borraja*, (*BORRAGO OFICINALIS*) se emplea en infusión como sudorífico y diurético; las hojas de la *pulmonaria oficial* como emolientes. Las raíces de la *cinoglosa* entran en las píldoras de este nombre que deben sus propiedades al opio que contienen. Varias rai-

ces de las borragíneas tienen una materia colorante roja; y la *ancusa* se usa para teñir las pomadas de color de rosa.

18. **Convolvuláceas.** Plantas herbáceas ó arbolillos lechosos. Hojas sencillas alternas. Cáliz con cinco divisiones imbricadas á veces desiguales; corola con cinco lóbulos plegados. Ovario sencillo con dos ó cuatro ventallas que encierran los óvulos; un disco anular. Por fruto una cápsula uni-, bi-, tri-, ó cuadrilocular. Género *convolvulus* (ARBOL Ó CAMPANILLA).

19. **Propiedades.** Las raíces encierran en general un jugo acre, lechoso y muy purgativo. Las del *convolvulus scammonia*, son la ESCAMONEA. Las del *convolvulus jalapa* son la JALAPA. La campanilla es muy común y muy fácil de reconocer por sus lindas flores con bandas color de rosa. Pasa por vulneraria. Garidel cuenta que habiéndose herido con un cuchillo, las hojas de esta planta aplicadas á la llaga le curaron.

20. **Gencianeas.** Plantas de flores opuestas enteras, sin estipulas, con corola regular. Por fruto una cápsula. Género tipo *gentiana* (GENCIANA).

21. **Propiedades.** Estas plantas son amargas y se emplean como febrífugas y tónicas.

22. **Apocíneas.** Yerbas, arbustos ó árboles en general lactiscentes, con hojas opuestas sencillas enteras; caliz y corola regulares con cinco lóbulos, cinco estambres libres ó soldados; polispermas con un disco hipoginío; granos con albumen carnoso.

23. **Géneros.** *Vinca* (YERBA DONCELLA); *nerium*.

24. **Propiedades.** Venenosas, eméticas y purgantes. Algunas especies producen un falso *ipecacuana*. El *oléandro* ó *adelfa* merece el lugar que ocupa entre los vegetales. Sus hojas y su corteza son peligrosas, y el olor de almendras amargas que exhalan sus hermosas flores puede causar accidentes graves siendo concentrado.

25. **Strychnéas.** Notables por su propiedades deletéreas que deben á la presencia de un principio común á todas sus especies; llamado *strychnina*, el mas temible de los venenos del reino vegetal. Este principio se encuentra principalmente en la *nuez vómica* y en la *HABA de San Ignacio*, frutos de dos especies del género *strychnos*.

Clase IX.—Pericorolla.

1. Caracteres de las campanuláceas.—2. Propiedades de estas plantas.

1. **Campanuláceas.** Yerbas ó arbolillos generalmente lechosos, con hojas alternas sin estipulas. Corola regular campanulada, con cinco petalos soldados, y cinco estambres. Por fruto una cápsula con tres ó cinco ventallas polispermas. Género tipo: CAMPÁNULA.

2. **Propiedades.** El jugo lechoso de algunas de estas plantas es acre, pero nunca peligroso.

Clase X.—Epicorolla.—Sinanteria.

1. Caracteres de las sinanterias.—2. En cuántas tribus se dividen.—3. Qué propiedades tienen.

1. **Sinanterias.** Familia extraordinariamente natural, pues se compone de todos los vegetales herbáceos con hojas generalmente alternas reunidas en capítulo que es lo que se llama flores compuestas. Las flores son de dos especies. Las unas presentan una corola monopétala regular; las otras, una irregular. El fruto es un aqueneo.

2. Las sinanterias se dividen en tres tribus muy naturales, según la composición de sus capítulos:

1.º Las *carduaceas*, cuyos capítulos están formados de fósculos.—*Géneros*: *carduus* (CARDO).—*Cinara* (ALGACHOFA).—*Curthamus* (CENTAUREA).

2.º Las *chicoreáceas*, cuyas flores son unos semiflósculos.—*Géneros*: *lactuca* (LECHUGA).—*Cichorium* (CHICORIA).

3.º *Corimbíferas*, cuyos capítulos están compuestos de flósculos en el centro y de semiflósculos en la circunferencia.—*Géneros*: *elanthus* (GIRASOL).—*Caléndula* (CALÉNDULA) &c.

La familia de las sinanterias es de las más numerosas, puesto que se conocen hoy más de seis mil especies.

3. **Propiedades.** El jugo lechoso de las *chicoriáceas* contiene una débil proporción de un principio análogo al opio. Por lo común estas plantas son amargas y aromáticas, y empleadas como tónicos. Las plantas del género *árnica* son una sección de las demás de esta familia por la acción violenta que ejercen sobre el estómago y el cerebro.

Clase XI.—Epicorolla.—Corisanteria.

1. Caracteres de las rubiáceas.—2. Propiedades de estas plantas.—3. Caracteres de las caprifoliáceas.—4. Principales géneros de estas plantas.—5. Propiedades de las mismas.

1. **Rubiáceas.** Familia numerosa compuesta de yerbas, arbolillos y árboles con tallo cuadrangular, hojas sencillas generalmente enteras verticiladas y sesiles; flores en racimo por lo común hermafroditas: cáliz pequeño con cuatro dientes; corola regular con cuatro ó cinco divisiones: un mismo número de estambres. Ovario y fruto muy variables.

2. **Propiedades.** Las diversas especies del género *cinchona* contienen la *quinina* y la *cinchonina* que son las *quinquinas* verdaderas, gris, amarilla y roja. La *quinquina* es un árbol elegante siempre cubierto de hojas y crece principalmente en los Andes peruanos. La *quinina* es uno de los medicamentos más eficaces contra la fiebre intermitente. Las verdaderas *ipeca-cuanhas* son las raíces del *cephælis ipeca-cuanha*, arbolillo que crece en los sombríos bosques del Brasil. La *ipeca-cuanha* es un vomitivo muy usado.

El *café* es el albumen del grano del *cophæa arábica*, arbolillo cuyas hojas estan siempre verdes y es originario de Arabia. Se distinguen en el comercio varias especies de *café*, las principales son: el *café moka* que es el mas estimado y viene de Arabia: es pequeño, amarillento y casi redondo. Su olor y sabor son mas agradables que en las demas especies. El *café borbon* producido por el *cofea arábica* cultivado en Borbon, es mas grueso y menos redondo que el de moka; y no debe confundirse con una especie particular de *café* que crece en la misma isla: el *café martinica* tiene un grano voluminoso prolongado con un color verdusco y cubierto con una película argentada: el *café haiti* es muy irregular con un verde claro y blanquizco y con un olor y sabor menos agradable que los anteriores. Es muy comun en toda Europa el uso del *café*; pero se emplea en medicina pocas veces aunque es muy útil en caso de envenenamiento por el opio para combatir la somnolencia y los síntomas nerviosos. La *rubia* encierra en sus raices un principio colorante de los mas estimados en el arte de la tintoreria.

3. **Caprifoliáceas.** Vegetales con hojas opuestas sin estípulas; cáliz con cinco divisiones rodeado de brateas en su base; corola monopétala con cinco divisiones regulares ó irregulares.

4. **Géneros.** *Lonicera* (MADRESELVA); *sambucus* (SAUCO); *vivurnum* (VIBURNO).

5. **Propiedades.** Las flores de las caprifoliáceas son por lo comun odorificas. Las cortezas de las loniceras son astringentes; el liber del *sauco negro* es purgativo y emético; y sus flores sudorificas; sus vayas lo mismo que las del *yezgo*, son ligeramente purgantes.

Clase XII.—Epiptalea.

1. Caracteres de las ombelíferas.—2. Principales géneros de estas plantas.—3. Propiedades de las mismas.

1. **Ombelíferas.** Familia de plantas herbáceas que toma su nombre de la disposicion de sus flores en ombela; tallo fistuloso. El cáliz es entero ó con cinco dientes; cinco petalos; cinco estambres alternos con los petalos; ovario con dos ventallas, dos estilos divergentes; dos granos primero adherentes, pero que se separan en su madurez y que permanecen suspendidos en el vértice de una columnilla filiforme.

2. **Géneros.** *Chærophillum* (PERIFOLLO); *feniculum* (HIHOJO); *carum* (CARVI); *buplevrum* (BUPEURO); *oenanthe* (CIGUTA DE AGUA); *cicula* (CICUTA); *daucus* (ZANAHORIA); *pastinaca* (PASTINACA); *apium* (APIO, PEREGIL).

3. **Propiedades.** Las ombelíferas contienen un aceite esencial y un principio viroso, y sus propiedades útiles ó nocivas estan lo mismo que su olor agradable ó viroso en razon del predominio de uno de dichos principios. Ciertamente número de estas plantas son unos venenos cuya actividad aumenta con el calor del clima: todas las especies de *cicutas* estan en este caso. Por el con-

trario el *anis*, el *carvi*, la *angélica* dan lugar á preparaciones estimadas. El *galbanum*, la *assa-fétida*, la *goma resina amoniaca* y el *sagapennu*, productos de diversas ombelíferas, son los de peor olor y gusto para los europeos.

Clase XIII.—Hipopetalia.

1. Caracteres de las renonculáceas.—2. Qué propiedades tienen estas plantas.—3. Cuál es el uso de las geráneas.—4. Caracteres de las malváceas.—5. Propiedades de estas plantas.—6. Por qué es notable la familia de las bombáceas.—7. Y la de las bitneriáceas.—8. Cuál es el tipo de las tiláceas.—9. Qué hay de notable en las magnoleáceas.—10. Y en las gutíneas.—11. Y en las esperideas.—12. Y en las cameliáceas.—13. Y en las auríneas.—14. Caracteres de las sarmentáceas.—15. Propiedades.—16. Caracteres de las papaveráceas.—17. Propiedades de estas plantas.—18. Caracteres de las crucíferas.—19. Propiedades de las crucíferas.—20. Por qué son notables las predáceas.—21. Y las violarias.—22. Y las cariofiladas.—23. Y las lineáceas.

1. **Renonculáceas.** Yerbas ó arbolillos trepadores con hojas alternas sencillas frecuentemente recortadas, con peciolos anchos que abrazan su base: cáliz de tres á seis sepalos; pétalos en número igual al de los sepalos ó doble ó triple; á veces ninguno; estambres y pistilos libres en número indefinido, carpelas numerosas cada una con su estilo; monospermas indehiscentes. Géneros: *ranunculus*—*ficaria*—*anemone*—*elematis*.

2. **Propiedades.** Esta familia encierra en sus raíces un principio acre y cáustico que es un veneno violento.

3. **Geranáceas.** Cuyo tipo es el *geranium*, es una familia numerosa, cuyos caracteres omitimos por ser demasiado variados.

4. **Malváceas.** Yerbas, arbolillos ó árboles con hojas alternas estipuladas. Cáliz con tres ó cinco divisiones frecuentemente envuelto en un involucro. Corola de cinco pétalos frecuentemente soldados por su base. Estambres numerosos; filamentos soldados en un cilindro hueco que rodea el estilo. Ovario formado por la reunion de varias carpelas: estilos en número igual al de las carpelas.

5. **Propiedades.** Las hojas, las flores y la raíz de casi todas las malváceas producen un mucilago abundante por cuya razon son esencialmente emolientes. El ALGODONERO, especie exótica, tiene por fruto capsulas que contienen varios granos cuyos tegumentos estan cargados de filamentos blancos, suaves y sedosos que se conocen bajo el nombre de *algodon*, sustancia que forma uno de los productos mas importantes de ambas Indias con la Europa. Se cultiva en la India, el África, en las dos Américas, las Antillas y la China.

6. **Bombáceas.** Familia notable, porque contiene el mayor árbol de los conocidos llamado BAOBAB.

7. **Blitneriáceas.** A esta familia pertenece el *theobroma cacao*, árbol poco elevado de la América meridional, cuya semilla constituye el *cacao* que es la base de la fabricacion del *chocolate*.

8. **Tiláceas.** El tipo de esta familia es el *tilo*. Las fibras de la corteza de las plantas de esta familia son muy tenaces y sirven para hacer cuerdas.

9. **Magnoliáceas.** Plantas exóticas cultivadas á causa de la frecuencia y belleza incomparable de sus flores. Son tónicas y escitantes y tienen un sabor amargo y aromático.

10. **Gutíferas.** Pertenecen estas plantas á las regiones ecuatoriales del Asia y de la América. La resina conocida con el nombre de *tacamaca* es producida por una de sus especies; y varias suministran la *gutagamba* que posee propiedades purgativas muy enérgicas.

11. **Esperideas ó aurantiáceas.** Esta familia únicamente es interesante porque á ella pertenece el *limonero* y el *naranja* bien conocidos para que nos detengamos á describirles. Las hojas del naranja gozan propiedades estimulantes y se emplean en las afecciones nerviosas. Los usos de sus frutos son conocidos de todos, y la corteza de los mismos contiene un aceite volátil escitante.

12. **Camelíáceas.** A esta familia pertenece la *camelia* y el árbol del *té* que crece en la China y en el Japon. El olor del *té* se le comunica por diferentes flores que se emplean para aromatizarle.

13. **Aceríneas.** Familia formada por el solo género *acer* (ARCE). El *acer sacharinum* (ARCE DE AZUCAR) del norte de los Estados-unidos, es un árbol de sesenta á setenta pies de altura, que es explotado por el azúcar que se saca de su savia.

14. **Sarmentáceas, ó viníferas.** Tallo leñoso, sarmentoso, hojas con estipulas, las superiores alternas, y las inferiores opuestas, flores en tirso ó en racimo, cuyos pedúnculos se cargan algunas veces de sarcillos; cáliz muy corto casi entero, corola formada de cuatro á seis pétalos; estambres opuestos á los pétalos; ovario sencillo y libre con un estilo y un estigmate á veces sesil; fruto en vaya uni ó plurilocular, mono ó polisperma, embrión derecho, perisperma duro y carnoso.

15. **Propiedades.** Esta familia nos interesa por un solo género, que es la *viña* (*vitís vinífera*) que produce el *vino* (1), líquido fermentado cuyo uso immoderado es dañoso, pero que en ligeras proporciones es indispensable á los hombres que gastan mucha fuerza por un trabajo continuo, ó á los temperamentos débiles que no pueden asimilar los alimentos comunes. La península, y especialmente la Andalucía, abunda en excelentes vinos.

16. **Papaveráceas.** Yerbas ó arbolillos de jugo leñoso, blanco, amarillo ó rojo. Hojas alternas ó radicales; caliz con dos sépalos caducos; cuatro pétalos opuestos dos á dos; estambres libres hipoginios en número indefinido; ovario multilocular, polisperma; granos sobre un trofosperma constituyendo interiormente láminas ó falsas tráqueas.

17. **Propiedades.** Las papaveráceas nos interesan casi exclusivamente por los productos del género *papaver*, cuyas especies presentan entre sí la mayor

(1) Véase Química, pág. 489 y siguientes del tomo II.

analogía en sus propiedades medicinales. Todas las plantas de esta familia encierran varios principios, algunos de los cuales son simplemente narcóticos, otros estimulantes ó corrosivos. El jugo de la *adormidera* concretado por la evaporacion constituye el *opio*, que se estrae del *papaver somniferum*, y especialmente del que se cria en la *Natolia* y en el *Egipto*. Entre los Europeos solo se emplea el opio como medicamento; pero los orientales le usan como medida embriagante; y no hay una sustancia mas apropósito para enervar y degradar la especie humana que el abuso de este fatal agente.

18. **Crucíferas.** Plantas herbáceas con tallo cilindrico y hojas alternas, sencillas sin estipulas, con flores generalmente terminales dispuestas en panícula ó en racimo, opuestas á las hojas y sin bracteas. Cuatro sépalos y cuatro pétalos en cruz, seis estambres tetradinamos sobre un disco hipoginio; glandulitas verduzcas entre los pétalos y los estambres. Ovario formado por dos carpelas soldadas. Fruto silicoso ó siliculoso.

Estas plantas forman una familia muy natural, cuyos principales géneros son: *brassica* (COL), *sinapis* (MOSTAZA).

19. **Propiedades.** Muchas de estas plantas encierran en mayor ó menor abundancia un principio acre á que deben sus propiedades antiescorbúticas. Ninguna especie es dañosa, y por el contrario muchas son comestibles, como la *col comun* y sus variedades *coliflor*, *brócoli*; el *rábano*, el *repollo*, el *berro*, el *cenabe* ó *semiente de la mostaza*: el *aleli*, cuya hermosa flor es amarilla, blanca ó violada, y que adorna nuestros jardines, pertenece tambien á esta familia.

20. **Resedáceas.** A esta familia pertenece el *reseda*.

21. **Violarias.** En esta se encuentran las *violetas* y *pensamientos*.

22. **Carriofiladas.** Merece ser nombrada como las anteriores, únicamente porque tiene por tipo algunas de nuestras hermosas flores, como el CLAVEL que pertenece al género *dianthus*.

23. **Lincáceas.** A esta familia pertenece el *lino*, que forma en Europa uno de los principales ramos de cultura y comercio.

Clase XIV.--Peripetalia.

1. Qué hay de notable en las mirtáceas.—2. Qué propiedades tienen.—3. Qué hay de notable en las grosuláreas.—4. Caracteres de las rosáceas.—5. Cuáles son las principales tribus de las rosáceas.—6. Propiedades de estas plantas.—7. Caracteres de las leguminosas.—8. De cuáles leguminosas son estos caracteres y qué debe añadirse para completar la familia.—9. Propiedades y productos de las leguminosas.—10. Caracteres de las terevintináceas.—11. Propiedades de estas plantas.

1. **Mirtáceas.** Esta familia se compone de árboles y arbolillos notables por su aspecto elegante y suaves olores.

2. **Propiedades.** Las plantas de esta familia contienen el *táninum* y el *aceite volátil*. Las hojas del *mirto* ademas de su esencia contienen mucho *tánino*. El *granado*, árbol que nos interesa por sus flores, sus frutos y su raiz pertenece á esta familia. En efecto, las flores se emplean como astringente y contra la *ténia*; el fruto constituye las granadas; y finalmente,

la raíz del granado es un medicamento eficaz contra la ténia. El *clavo* es la flor de un arbolillo cultivado en las Molucas. Goza de propiedades estimulantes y es muy empleado como condimento.

3. **Grosularias.** Arbolillos á veces provistos de agujones con hojas alternas, á que pertenece la *grosella* cuyos frutos son comestibles.

4. **Rosáceas.** Familia importante en que se comprenden yerbas, arbolillos y árboles con hojas alternas, estipuladas, á veces sencillas, aunque con mayor frecuencia compuestas. Flores grandes y brillantes, inflorescencia variable, pero comunmente terminal. Cáliz monosépalo con cinco ó diez divisiones. Disco extendido en la cara interna del cáliz. Pétalos iguales. Estambres libres sobre el caliz en número indefinido. Carpelas numerosas ó solitarias libres ó soldadas entre sí, y con el tubo del caliz: uno ó dos granos en cada carpela.

5. Las rosáceas son muy numerosas: se las ha repartido en tribus tomando en consideracion los caracteres sacados del fruto. Las principales son:

1.º Las *drupáceas* ó *amigdaléas* que comprenden los géneros *prunus* (CIRUELAS); *cerasus* (CEREZAS); *amigdalus* (ALMENDRO); *persica* (ALBERCHIGOS, DURAZNOS, MELOCOTONES).

2.º Las *fragarias* que comprenden los géneros *fragaria* (FRESA); *rubus* (ZARZA, FRAMBUESA).

3.º Las *róseas*, á que pertenece el ROSAL.

4.º Las *pomáceas*, cuyos géneros son: *pyrus* (PERAL); *crategus* (MOJERA). *nespirus* (NÍSPERO).

6. **Propiedades.** Las hojas y las almendras de las rosáceas contienen generalmente una pequeña cantidad de *ácido hidrocianico*, á que deben la amargura y aroma que le son propias; pero hay algunas en las cuales esta proporción es bastante considerable para poder producir algunos accidentes.

7. **Leguminosas.** En esta familia se reunen yerbas, arbolillos y árboles de dimensiones considerables. Tallo cilíndrico con hojas penadas alternas y estipuladas; flores generalmente hermafroditas de inflorescencia varia. Caliz tubuloso con cinco divisiones mas ó menos profundas y desiguales, y en cuyo exterior se encuentran una ó varias brácteas. Corola con cinco pétalos irregulares, presentando por lo general la disposicion conocida con el nombre de *papillonacia* ó *amariposada*. Uno de estos pétalos superior, exterior y mayor que rodea los demas, se llama el *estandarte*; dos laterales se denominan *alas*; dos inferiores mas ó menos soldadas forman la *carena*. Diez estambres diadelfos, nueve reunidos por los filamentos, y el décimo generalmente libre; ovario unicarpelar transformado en *legumbre polisperma*, y á veces monosperma: granos sin endosperma.

8. Estos caracteres son los de las papilionáceas que constituyen la mayor parte de las leguminosas, cuyos géneros son: *phaseolus* (JUDIAS); *faba* (HABA); *robinia* (ROVINIA); á que añadiremos

Las MIMOSAS, tribu de las leguminosas que son apetalas, y cuyo principal género es la *mimosa* (ACACIA, SENSITIVA etc.)

9. **Propiedades y productos.** Son extraordinariamente variados. La tribu de las **SOFOREAS** produce los *bálsamos del Perú y del Tolu*; la de las **LOTÉAS** da la *goma adracanto*, el *fenogreco*, producto de los granos de la planta de este nombre, con cuyo polvo se preparan cataplasmas resolutivas; el *indigo*, materia colorante, producido por la *indigofera tinctoria*; el *melilotto*, cuyas flores se emplean en infusion como colirio resolutivo; la *regaliza*, planta muy abundante en nuestra España, y cuya raiz, llamada *rizoma*, tiene un sabor azucarado; el *trebol*, cuyo género comprende varias especies y abundantes forrages, pero que contiene tanto azúcar que cuando es verde causa á veces indisposiciones á los bueyes y á las vacas que le comen; la de las **HEDISARIAS** produce la *coronilla* y el *maná de Oriente*; la de las **VICIAS** interesa á la economia doméstica por sus granos, como los *guisantes*, las *habas*, las *lentejas* etc.; la de las **FAEOLADAS** produce tambien los granos alimenticios de las diversas *judias y altramuces*; la de las **DALVERGINEAS** produce una especie de *sangre de drago y sándalo rojo*; la de las **MIMOSAS** da la *goma arábica*, producto de diversas especies del género *acacia*, el *catechu* de la *acacia catechu* y el *jugo de acacia* de la *acacia vera*; la de los **GEOFRIADAS** nos interesa por las cortezas de la *andira inermis* y *surinamensis* empleadas como *antelminticas*, y por la *haba Touka*, notable por su suave olor; y finalmente la de las **CASIAS** da el *bálsamo de copaiva* empleado en medicina, el *palo de campeche* y el de *Fernambuco* en tintoreria; el *sen*, cuyas hojas son purgantes; el *tamarindo de la India*, arbol grande originario del Egipto y de las Indias Orientales, cuya pulpa se usa como purgante.

10. **Tereventináceas.** Arbustos ó árboles de jugo lechoso y resinoso, por lo comun exóticos; flores en racimo; caliz con tres ó cinco sepalos, con igual número de pétalos y estambres; hojas alternas y frecuentemente aladas.

11. **Propiedades.** Todas tienen un aceite fijo en sus frutos, y muchas uno esencial combinado con resina. Los árboles de esta familia suministran al hombre bálsamos y gomas del mayor interés, y maderas de construccion preciosas en estremo. Las resinas son el *incienso*, la *mirra* y el *elimi*. El género *rhus* tiene varias especies interesantes, entre ellas el *zumaque*, usado como curtiente. Todas las especies de este género exhalan emanaciones *deletéreas*. La *trementina* es una goma resina; el *lentisco* da la *grasilla*, que es una resina seca de olor de incienso. La *mirra* sale de un árbol que se cria en la Arabia feliz, entra en muchos medicamentos, y era célebre entre los antiguos.

Ranneas. Tienen por tipo el género *ramnus* (ESPIÑO CERVAL), cuyas bayas sirven para preparar el verde de vejiga, y son muy purgativas.

Clase XV. — Dicotylea.

1. Caracteres de las euforbiáceas.—2. Propiedades de estas plantas.—Caracteres de las cucurbitáceas.—4. Propiedades de estas plantas.—5. Urticáceas.—6. Familia de las jugladas.—7. Familia de las cupulíferas.—8. Principales géneros de esta familia.—9. Sus propiedades.—10. Familia de las betulíneas.—11. Coníferas.—12. Propiedades y usos de las crucíferas.—13. Cideáceas.

1. **Euforbiáceas.** Yerbas, arbolillos ó árboles de jugo lechoso, con hojas casi siempre provistas de estipulas, flores monóicas ó divididas, caliz monosepalo con tres ó seis divisiones: carecen frecuentemente de corola, y cuando la tienen es, ya monopétala, ya polipétala: estambres libres ó monodelfos en las flores machos; dos ó tres carpelas y dos ó tres estilos libres en las flores hembras: fruto seco, con dos ó tres ventallas conteniendo uno ó dos granos; y cuyos géneros son: *euforvia* (EUFORVIA); *buxus* (BOX); *mercurialis* (MERCURIAL).

2. **Propiedades.** Estas plantas producen en general venenos acres y corrosivos, que deben su accion á un principio esparcido en todas sus partes. Las hojas del *box* son purgantes. Los granos del *croton tiglium* producen el aceite de este mismo nombre, que es uno de los venenos mas terribles conocido. El *recino* y el *recino mayor* son tambien eminentemente venenosos, y purgantes en cortas dosis. El jugo del *momoc* ó *yuca* goza de las mismas propiedades; pero este principio, siendo muy volátil, puede extraerse de las raices de esta planta, esprimiéndolas y elevándolas á una gran temperatura, obteniendo asi una harina llamada en las colonias *cazabe* ó *harina de manioc* ó *de yuca*. Por otra parte el jugo extraido en esta operacion deja una fécula conocida en Europa con el nombre de *tapioka*. La *manzanilla* es una euforbiacea. El producto conocido en farmacia con el nombre de *euforvia*, corrosivo muy enérgico, es el jugo disecado de algunas especies africanas del mismo género. El *caoutchou* tiene el mismo origen.

3. **Cucurbitáceas.** Plantas herbáceas con tallos que se arrastran y con sarcillos: hojas alternas con pelos duros; flores uni-sexuales; caliz monosepalo con cinco dientes; cinco pétalos soldados por su base con el caliz; cinco estambres libres ó reunidos en tres hacecillos; ovario ínfero y multilocular en las flores hembras; fruto muy carnoso que encierra granos esparcidos en medio de un tegido filamentoso. Al género *cucumis* pertenecen el COHOMBRE, el MELON, la SANDIA y la CALABAZA, que son comestibles.

4. **Propiedades.** Muchas raices de las cucurbitáceas son purgantes; los frutos son alimenticios y purgativos. La *coloquintida* ó *calabaza silvestre* es notable por su excesiva amargura, y es un purgante violento.

5. **Urticáceas.** Yerbas, arbolillos ó árboles con hojas alternas estipuladas; flores pequeñas verduzcas, monóicas ó dióicas, á veces aglomeradas en candela. Géneros: *cannabis* (CAÑAMO); *lumulus* (LUPULO).

Propiedades y productos. Las verdaderas urticáceas son plantas amargas y aromáticas; sin embargo, la *parietaria* solo es notable por el nitrato de potasa que la hace diurética: el *lúpulo* y los *cañamos* parece contienen un principio narcótico; las *ortigas* causan picaduras muy dolorosas. Las raices de

las urticáceas son emulsivas. La corteza del cáñamo produce una de las materias tejibles mas estimadas. El *lipulo* sirve para la fabricacion de la cerveza: algunas de estas plantas, como el *arbol del pan*, la *higuera* y el *moral* producen frutos que se utilizan. Varios árboles dan un jugo lechoso muy acre que contiene diversas resinas. Este jugo produce accidentes terribles en los paises cálidos. La picadura de la *urtica cranulata de Jaba* produce inmediatamente tetanos ó rigidéz extraordinaria y espasmódica en todo el cuerpo. El *upas antiar* del mismo *Jaba* es un veneno muy enérgico producido por el *antiarix toxicaria*.

6. **Jugládeas.** Familia que solo merece citarse por tener por tipo el género *juglans*, á que pertenece el NOGAL ó NOGUERA, cuyo fruto, madera, flores, pericarpio y simientes se utilizan.

7. **Cupulíferas.** Árboles ó arbustos de flores monóicas, dioicas ó hermafroditas, con hojas alternas estipuladas; flores unisexuales dispuestas en candelas; de cinco á veinte estambres en las flores machos, con una escama caliciforme por perianto; una especie de caliz rudimentario en forma de involucro rodea el ovario que es plurilocular.

8. **Géneros.** *Fagus* (HAYA); *querqus* (ENCINA); *corylus* (ALMENDRO); *castanea* (GASTAÑO).

9. **Propiedades.** Todas las cortezas del género *querqus* contienen una gran cantidad de tanino, y se emplean como astringentes. Las *agallas* provienen del *querqus infectoria*. Las raices del *querqus suberosa* son dulces, y se comen los frutos de la *haya*, del *avellano* y del *castaño*.

10. **Betulíneas.--Salleíceas.** La primera de estas familias encierra los géneros *alissus* (ALISO ó CHOPO) y *betula* (ABEDUL); y la segunda tiene por tipos los géneros, *salix* (SAUCE) y *populus* (ALAMO): ambas familias formaban parte de las amentáceas de Jussieu.

11. **Coníferas.** Esta familia con la de las *cicadias* termina la serie de las dicotiledóneas, y la une con las de las monocotiledóneas. Estas plantas generalmente conocidas con el nombre de árboles *resinos*, á causa de la naturaleza de sus productos, casi podrian caracterizarse por su semejanza con el *pino* y el *abeto*; su tronco es ramificado; sus hojas enteras, con nervaduras paralelas persistentes. Sus flores son monóicas ó dioicas, y las masculinas en forma de candelas, compuestas de una escama sencilla y un estambre, ó de varios soldados; y las hembras en forma de hojas con dos ovulos en su base. Esteriormente las hojas carpelares en los vegetales coníferos son unas escamas espesas que forman brácteas, constituyendo la cubierta exterior y escamosa del cono; cuyo embrión, que ocupa el eje de un albumen carnoso, puede tener hasta diez cotiledones verticilados.

Géneros de flores reunidas en cono. *Pinus* (PINO); *abies* (ABETO) *arancaria*.

Géneros de flores hembras, reunidas muchas juntas á la áxila con escamas poco numerosas. *Juniperas* (ENEBRO); *thuya cupressus* (CIPRÉS).

Géneros con flores solitarias. *Tanxus* (TEJO).

12. **Propiedades y usos.** Todas las partes de las coníferas contienen una mezcla de aceite esencial y de resina. Las yemas de varias especies de pinos se emplean como escitantes y diuréticas. Las hojas del *tejo* son narcóticas. La *trementina de Venecia*, el *alquitran*, la *pez*, la *brea*, el *bálsamo del Canadá*, la *sandaraca* etc. son productos resinosos de los árboles de esta familia. Las *bayas del enebro* producen un aguardiente muy estimado en el Norte de Europa. La ligereza y elasticidad de las coníferas hace que se empleen casi exclusivamente como maderas de construcción.

13. **Cidáceas.** Estos vegetales, aunque en corto número, nos interesan por las relaciones que establecen entre las coníferas palmeras y helechos arborescentes, formando una especie de cadena entre las tres grandes divisiones del reino vegetal.

GEOGRAFÍA BOTÁNICA.

1. Qué es geografía botánica.—2. A qué se llama habitación en botánica.—3. Qué se entiende por estación.—4. A qué se llama flora.—5. Cuáles son las principales condiciones de las estaciones de las especies vegetales.—6. Cuáles son las principales estaciones de los vegetales.—7. Manifestar la influencia de las latitudes y alturas en la vegetación, y su relación entre sí.—8. Cómo están distribuidas las familias naturales.—9. Consecuencias ó proposiciones teóricas sobre la distribución de los vegetales.—10. A qué se llaman regiones botánicas.—11. Están de acuerdo los autores en la limitación de estas regiones?—12. Observaciones de M. Richard sobre el particular.—13. Zona intertropical.—14. En qué regiones dividió M. Richard la Europa.—15. Regiones de Asia.—16. Regiones de Africa.—17. Regiones de América.—18. Regiones de la Oceania.

1. Llámase *geografía botánica* aquella parte de la ciencia que se ocupa de la distribución de las especies vegetales en la superficie del globo.

2. La porción de la superficie del globo que reúne todas las localidades en las cuales una especie vegetal vive y se reproduce naturalmente, constituye la *habitación* de esta especie.

3. Pero estas localidades no son continuas y están circunscriptas en general muy distintamente, cuya circunscripción depende de las condiciones físicas y de la organización especial de cada especie. Este conjunto de condiciones que aunque no sean necesariamente las más favorables están por lo menos comprendidas entre dos límites, fuera de los cuales es imposible la existencia de una especie vegetal, constituye la *estación* de esta especie.

4. Finalmente, la reunión de las especies vegetales que crecen en un país determinado, constituyen la *flora* propia de este país.

5. **Principales condiciones de las estaciones de las especies vegetales.** 1.º El *medio*. No hay en rigor más que dos que puedan servir para la vida vegetal: el aire atmosférico y el agua; y los vegetales afectan en general formas diferentes, según que han sido creados para vivir en uno ú otro de estos medios. La influencia pues de éste es muy esencial.

2.º La *constitución del suelo* ejerce una influencia muy marcada, máxime si se atiende á la mayor ó menor cantidad de detritus orgánicos que encierra.

3.ª La *temperatura* es una de las condiciones que mas influyen en la vida de las especies vegetales, por lo cual debe estudiarse este dato con cuidado y detencion.

4.ª La *diferente accion de los vientos* se combina tambien con los rayos solares para dar á las esposiciones diferentes valores botánicos, segun las diferencias del país.

5.ª Finalmente, hay vegetales que exigen condiciones que no entran en las generales que acabamos de asignar. En efecto, háilos que viven en la sombra ó en la obscuridad y hasta debajo de tierra; háilos tambien que exigen un suelo de determinada naturaleza, modificado por escreciones de varias plantas, y algunos que solo viven como parásitos.

6.ª Partiendo de los caractéres físicos que acabamos de esponer, se distingue un cierto número de *estaciones* que presentan á la vegetacion condiciones análogas en todas las comarcas del globo. Citaremos algunas:

1.º La *mar*. Las plantas que contiene se llaman *marinas* ó *tala-sióftas*;

2.º Las *aguas dulces*. Las plantas que viven en ellas se llaman *acuáticas*;

3.º Las *lagunas*;

4.º Las *praderas*;

5.º Los *terrenos cultivados*;

6.º Las *rocas*, las *murallas*, el *casquijo*;

7.º Los *arenales*;

8.º Los *lugares estériles*, que no lo son nunca de una manera absoluta, puesto que varias especies viven en ellos de preferencia.

9.º Los *bosques*, los *sotos*, los *zarzales*, los *vallados*;

10.º Las *montañas*;

11.º Los *mismos vegetales* que forman una estacion para sus parásitos.

7. **Influencia de las latitudes y de las alturas.** Puede establecerse como un hecho general, que existe una relacion entre la elevacion de un punto sobre el nivel del mar y su latitud, respecto á la vida vegetal. En efecto, en algunos puntos la esperiencia confirma que una diferencia de nivel de quinientos pies corresponde á una diferencia de latitud de un grado. Estas relaciones pueden espresarse bajo las formas siguientes:

1.º El número de especies por una superficie dada, aumenta del polo al ecuador, y desde la mayor elevacion posible sobre el nivel del mar á la menor posible:

2.º El número de géneros aumenta igualmente aunque en proporcion menor;

3.º La proporcion de las criptógamas á las fanerógamas aumenta del ecuador á los polos, y desde el nivel del mar hasta la mayor elevacion sobre él;

4.º La proporcion de los helechos aumenta por el contrario de los polos al ecuador, y desde la mayor elevacion posible sobre el nivel del mar á la menor.

5.° Las dicotiledóneas aumentan respecto á las monocotiledóneas, á medida que se aproxima el ecuador y el nivel del mar;

6.° El número absoluto y la proporción de las especies leñosas, aumentan también á medida que se aproxima el ecuador y el nivel del mar;

7.° El número de plantas monocarpías es mayor en los países templados y va disminuyendo hácia los polos y hácia el ecuador.

8. **Distribucion de las familias naturales.** Algunas crecen en cuanto á sus proporciones numéricas respecto á las demás especies de una manera muy rápida del ecuador á los polos, como las *juncáceas*, *ciperáceas*, *crucíferas*; otras crecen en sentido inverso con idéntica rapidez, como las *leguminosas*, *rubiáceas* y *malváceas*. Las *gramíneas* aumentan en número del ecuador hácia el polo norte, aunque de una manera poco marcada. Las *compuestas* se hallan en su máximo numérico en la zona templada.

Las familias que acabamos de indicar están esparcidas por casi toda la superficie del globo; y así ellas como las más que se le parecen en este concepto son llamadas *esporádicas*.

Hay otras que pertenecen exclusivamente á una porción limitada de la superficie terrestre, y se llaman *endémicas* como el *cedro del Líbano*.

9. **Consecuencias generales.** Gran número de esperiencias y observaciones han hecho sentar como verdaderas las proposiciones siguientes:

1.° Cada especie vegetal ha sido creada por una causa independiente de las causas exteriores de la estación y habitación en que ha sido colocada.

2.° Las especies no han partido todas de un mismo centro.

3.° Las porciones de la superficie del globo que hoy ocupan las especies, no son precisamente las que esta misma especie ocupó antes.

4.° Un gran continente debe presentar en cada estación un gran número de especies.

10. **Regiones botánicas.** La división de la superficie del globo en un cierto número de porciones, cada una de las cuales tenga una población botánica distinta y dependiente á la vez de las diversas creaciones primitivas y de la posición geográfica, de su tamaño, de su relieve superficial, de la naturaleza de sus límites y de otras varias circunstancias, constituyen lo que se llama *regiones botánicas*, caracterizadas por su flora.

11. Los autores no están conformes en el número y limitación de estas regiones.

12. M. Richard ha hecho observar: 1.° Que cada una de las cinco grandes partes del mundo, la Europa, el Asia, el Africa, la América y la Oceanía, presentan en su conjunto una vegetación característica; 2.° Que en la superficie entera del globo pueden trazarse tres grandes zonas que están en una relación muy diferente con las cinco grandes partes que acaban de citarse, á saber: la *zona intertropical*, la *zona extratropical boreal* y la *zona extratropical austral*.

13. 1.° **Zona intertropical.** Está caracterizada por la fuerza, la variedad, el gran número de especies y la continuidad de la vegetación. Esta zo-

na posee casi exclusivamente en estado de árboles, los *helechos*, las *monocotiledóneas*, las *solanáceas*, las *borragíneas* y las *malváceas*. Además de los caracteres particulares que los bosques sacan de la presencia de estas familias en estado leñoso, se hacen aun notables por una vegetación mucho mas variada en especies, y mucho mas unida en cuanto al número de individuos. La presencia de los *bejucos* ó *enredaderas de América* es otro carácter propio de las regiones botánicas de la zona intertropical, y contribuye mucho á darle un aspecto particular.

14. Además de estas tres grandes zonas, M. Richard dividió la Europa en las tres regiones siguientes:

1.^a **Region hiperbórea.** Comprende los países mas próximos al polo, como la Islandia, la Laponia, las provincias septentrionales de la Noruega, de la Suecia, de la Rusia que se continua con el norte de la Siberia y aun de la América. Los *musgos*, los *liques*, predominan en esta region, y de las *fanerógamas*, las *crucíferas*, las *cariofiladas*, las *rosáceas*, las *saxifragas*, las *ronunculáceas* las *gramíneas* y las *ciperáceas*. Las especies leñosas no pasan mas allá del grado 67 de latitud, que es el límite de las *coníferas*; el *haya* y el *tilo* llegan hasta el 62; la *encina*, el *avellano* y los *álamos* hasta el 60.

2.^a **Region media.** En los bosques de esta region predomina la *encina*, el *castaño*, el *haya* y el *abedul*: estos vegetales y el cultivo de los *cereales* caracteriza especialmente esta region. En ella predominan tambien las *crucíferas* y las *ombelíferas*; los *hongos* entre las *crietógamas*; las *gramíneas*, las *coníferas* y las *compuestas*, entre las *dicotiledóneas*.

Esta region está subdividida en dos zonas: la una meridional que se extiende hácia el norte hasta el grado 48 de latitud y está caracterizada por el cultivo de la *vid*, y es donde mejor se aclimata el *moral* y el *maiz*; la otra septentrional, donde el cultivo del *manzano* y del *peral* reemplaza la *vid*. En esta última zona las *ciperáceas*; las *rosáceas* y las *crucíferas* son mas abundantes que las demas. Las *labiadas* toman una importancia tanto mayor cuanto mas se aproximan á la primera.

3.^a **Region mediterránea ó meridional.** Limitada al norte por los Pirineos, los Alpes y los Balkans, y al sur por el Atlas. Algunos autores la caracterizan por la predominancia de las *labiadas* y *cariofiladas*. Varias familias intertropicales tienen en esta region sus representantes; como por ejemplo, las *palmeras* que tienen la palma enana; las *tereintináceas*, el *alfónsigo*; las *lauríneas*, el *laurel de Apolo*, las *apocíneas*, el *laurel rosa*. La parte africana de esta zona es la patria del *granado*; la zona europea, la del *mirto*. El *olivo*, la *higuera*, el *naranja*, el *limonero*, la *pita*, crecen en ella y se cubren de flores y frutos. Un gran número de vegetales útiles de los países mas cálidos, como la *caña dulce*, el *arroz*, el *bananero* y la *cochinilla*, podrian cultivarse en ella con buen éxito.

Nuestras provincias meridionales presentan ya algunos ejemplos de esta verdad.

TERCERA PARTE.

MINERALOGIA Y GEOLOGIA.

SECCION PRIMERA.—MINERALOGIA.

NOCIONES SOBRE LOS CARACTERES MINERALES EN GENERAL.

1. A qué se llama mineralogía.—2. Qué se entiende por caracteres físicos y caracteres químicos.

§ I. **De los caracteres físicos.** 1. De qué se sacan los caracteres físicos.—2. A qué se llaman formas cristalográficas.—3. Qué se distingue en cada especie de cristal.—4. Qué son caras.—5. Qué son ángulos.—6. A qué se llaman aristas.—7. Qué son ejes.—8. Cómo se miden los ángulos.—9. Qué se entiende por sistema cristalino.—10. Es arbitraria la elección de la forma fundamental.—11. Cuántos sistemas reconoce M. Beudant.—12. Consideraciones sobre la cristalización, manifestando: 1.º Qué es dimorfismo ó isomorfismo; 2.º qué se entiende por ley de simetría; 3.º qué se entiende por deformación de los cristales.—14. Qué es obliteración.—15. Cómo se agrupan los cristales, manifestando: 1.º qué es agrupamiento regular; 2.º cómo se agrupan los prismas; 3.º y los octaedros; 4.º cuáles son las leyes del agrupamiento.—16. Qué es trasposición.—17. Qué es hemitropía.—18. Manifestar las configuraciones accidentales.—19. Qué son formas por aglutinación.—20. Qué son formas por encrustación.—21. Qué se entiende por formas de amoldamiento.—22. Qué es hepigenia.—23. Qué son petrificaciones.—24. Qué se entiende por formas por retracción.—25. Qué es estructura.—26. A qué se llama clivaje.—27. Qué es núcleo central.—28. Qué es estructura irregular.—29. A qué se llama fractura.—30. Peso específico.—31. Cuáles son los caracteres ópticos de los minerales.—32. Qué es polarización.—33. Qué se entiende por brillo.—34. Qué es asterismo.—35. Qué son colores.—36. Qué se entiende por fosforescencia.—37. Qué caracteres presenta la electricidad y el magnetismo.—38. Y el sabor y el olor.—39. Y la untuosidad y aspereza.—40. Y la delicuescencia y eflorcencia.

§ II. **De los caracteres químicos.** Son necesarios los caracteres químicos para caracterizar las especies minerales.—2. De cuántas maneras puede ser la composición de los minerales.—3. A qué se necesita recurrir para reconocer las materias de que se compone un mineral.—24. Cuántos medios se emplean al efecto.—5. Qué se entiende por análisis por la vía seca.—6. Cómo se efectúa el análisis por la vía húmeda.—7. Qué diferencias hay entre los cuerpos formados por los mismos elementos.

1. Llámase *mineralogía* la parte de la historia natural que tiene por objeto el estudio, y conocimiento de los cuerpos brutos ó inorgánicos.

2. Los minerales presentan propiedades varias, ya se les considere según el arreglo de sus átomos, ya según su naturaleza íntima.

Las primeras de estas propiedades se designan bajo el nombre de *caracteres físicos*; y las segundas, bajo el de *caracteres químicos*.

Los *caracteres físicos* son percibidos por nuestros sentidos ó apreciados por medio de instrumentos que no alteran la sustancia que se quiere ensayar.

Los *caracteres químicos* solo pueden manifestarse destruyendo mas ó menos el mineral.

§ 1. **Caracteres físicos de los minerales.** 1. Los caracteres físicos de los minerales se sacan: 1.º de sus formas; 2.º de la estructura; 3.º del peso específico; 4.º de la resistencia á los agentes mecánicos; 5.º de la manera con que se comportan con los agentes imponderados; 6.º de su acción sobre los órganos de los sentidos; y 7.º de la influencia de los agentes atmosféricos.

2. **De las formas.**---**Formas esenciales de los cuerpos brutos.** Los cuerpos brutos ó minerales no tienen, segun hemos visto ya forma propia y constante, y por consiguiente su estructura y configuración dependen de gran número de circunstancias estrañas. Pero cuando ninguna causa viene á turbar la atracción de las moléculas de los minerales, al pasar del estado líquido al estado sólido, pueden *cristalizar*, esto es, tomar una estructura y una forma regulares. Se ha dado el nombre de *formas cristalinas* á estas formas poliédricas regulares que pueden tomar los minerales.

3. En toda especie de cristal, se distingue: 1.º las *caras*; 2.º las *aristas*; 3.º los *ejes*; y 4.º los *ángulos sólidos*.

4. Las *caras* son casi siempre unos planos que se cortan entre sí, formando ciertos ángulos, ya con ellos mismos, ya con los ejes. Cuando estos planos pertenecen á formas sencillas se denominan *propriadamente caras*; pero cuando son de pequeñas dimensiones y que pertenecen á formas derivadas, se dicen *facetas*.

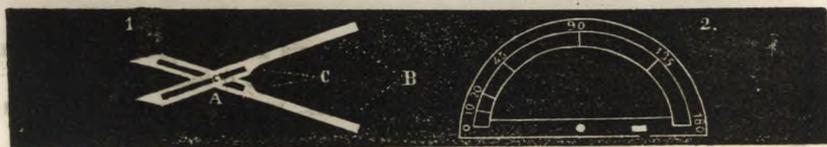
5. Los *ángulos* propriadamente dichos estan formados por la intercepcion de tres planos por lo menos.

6. Llámanse *aristas* las que nacen de la reunion de dos planos.

7. Los *ejes* son unas líneas ideales que unen los extremos opuestos de un cristal.

Medida de ángulos. En una misma especie mineral y en sus variedades que presentan formas particulares, los ángulos tienen una medida, igual y por consiguiente las caras estan siempre inclinadas de la misma manera unas sobre otras.

8. Los mineralogistas miden estos ángulos por medio de unos instrumentos llamados *goniómetros*. (Fig. 1 y 2.)

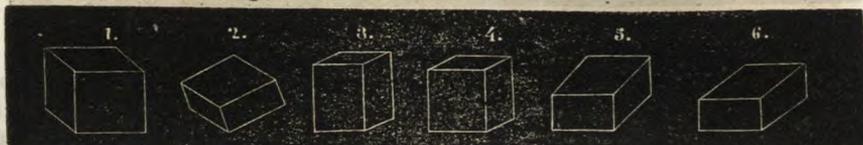


9. **Sistemas cristalinos.** Un *sistema cristalino* presenta una forma *fundamental* ó *primitiva*, *formas derivadas* ó *secundarias* y *formas de tránsito*.

La forma fundamental ó primitiva de un sistema es aquella á que se refieren todas las demas formas del mismo sistema.

10. La eleccion de la orma fundamental es arbitraria; pero es natural tomar por punto de partida una forma sencilla y fácil de caracterizar.

11. M. Beudant reconoce únicamente seis sistemas cristalinos, cuyos tipos son: 1.º el *cubo ó prisma rectangular recto de caras cuadrados*, figura 1; 2.º el *romboedro ó prisma oblicuo de caras romboidales*, figura 2; 3.º el *prisma recto de base cuadrada*, figura 3; 4.º el *prisma recto de base rectangular*, figura 4; 5.º el *prisma oblicuo de base rectangular*, figura 5; 6.º el *prisma oblicuo de base paralelográmica oblicuangular*, y el *paralelepípedo irregular*, figura 6.



12. **Consideraciones sobre la cristalización.** De estas formas tipos se derivan otros cristales de formas diversas que tienen entre sí apariencias opuestas; pero que es fácil deducir, se derivan de una forma simple tomada por tipo. Así formada una idea clara de las seis especies de sólidos fundamentales pudieran referirse con facilidad á ellas las diversas formas que presentan las sustancias minerales; y si estas reglas no presentasen escepciones, tendríamos un medio tan exacto como fácil para distinguir los diversos minerales. Existen empero dos fenómenos que disminuyen mucho la importancia de las formas cristalinas. Estos fenómenos se conocen con el nombre de

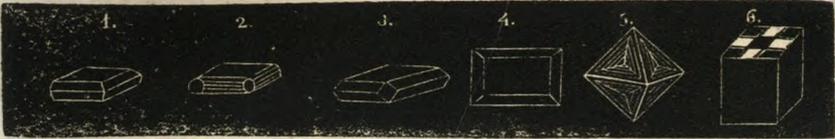
1.º **Dimorfismo é isomorfismo.** El *dimorfismo* es la facultad que poseen sustancias idénticas por su naturaleza de cristalizar bajo formas que derivan de dos tipos diferentes, como la *aragonita* y el *espató* de Islandia. El *isomorfismo* consiste en que cuerpos diferentes por su naturaleza cristalizan sin embargo bajo un mismo tipo y presentan la misma forma, como los *óxidos de hierro*, *manganeso* y *aluminio*.

2.º **Ley de simetría.** Comparando los caracteres físicos de las principales formas de cada grupo con los caracteres geométricos se deduce un hecho general que ha sido llamado *ley de simetría*, á saber: que *en un cristal todas las partes de una misma especie son modificadas á la vez y de la misma manera*, ó recíprocamente *que las partes de especies diferentes se modifican aisladamente ó diferentemente*.

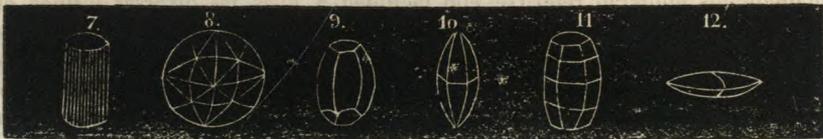
13. **Deformacion.** Hay cristales cuya determinacion se hace casi imposible ó por la naturaleza de sus modificaciones ó por su esceseivo número. En este caso se dice que los cristales se han *deformado*.

La deformacion de los cristales puede presentar una forma achatada, y entonces recibe el nombre de *tubular* ó *tablas* como las figuras 1, 2, 3, 4, y de *laminiformes* ó *láminas*, si son algo mas delgadas, como en la mica. A veces presentan la forma de la figura 5; otras, como en la macla, se ven en los ángulos ó en el centro solamente de sus prisnas ó en ambas partes á

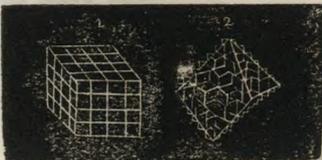
la vez una sustancia negruzca de diferente naturaleza como la que presenta la figura 6.



11. Obliteracion. Frecuentemente las aristas, ángulos y caras se hallan sustituidas por una multitud de facetas pequeñísimas dejando desconocida la forma primitiva. Este fenómeno se llama *obliteracion*. De ella provienen las formas *cilindroideas*, figura 7; *esferoidales*, figura 8; *ovoideas*, figura 9; *seminiformes*, figura 10; las *doliformes*, figura 11; y las *lenticulares*, figura 12.



13. Agrupamiento de los cristales. Los cristales se encuentran en la naturaleza de dos maneras: ó aislados, ya libres, ya implantados en la ganga; ó agrupados, que es lo mas frecuente, ya regular, ya irregularmente.



1.º Cuando el agrupamiento se efectúa por los lados omólogos de los cristales, se llama *regular*, y las formas producidas ó son las mismas primitivas mas voluminosas figura 1, ú otras de sus derivadas, figura 2.



2.º **Agrupamiento de prismas.** Los prismas de bases cuadradas ó romboidales se agrupan de mil maneras diversas por lo cual es casi imposible su determinacion en muchos casos.

Los mas comunes están representados por las figuras 3, 4, 5, 6 y 7.



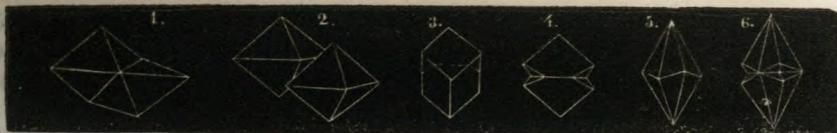
3.º **Agrupamiento de octaedros.** Algunos octaedros deformados, figura 8, suelen unirse y dar origen á figuras como la 9 y otras semejantes.

4.º **Leyes del agrupamiento.** En todas estas alteraciones se han observado dos hechos constantes, que por esta razon han sido llamados *leyes de los agrupamientos*:

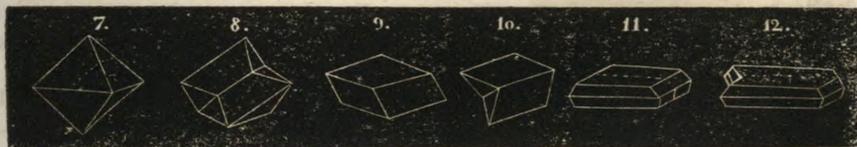
1.º Los planos por donde están soldados los cristales son siempre paralelos á las caras existentes ó posibles:

2.º La regularidad de los agrupamientos es resultado de la union de los poliedros por sus lados omólogos.

15. **Trasposicion.** Sucede cuando uno de los cristales hace sobre el otro un sesto de revolucion: este movimiento giratorio presenta los octaedros figura 1, como la figura 2; al romboedro figura 3, como la figura 4; al escalenoedro figura 5, como la figura 6; y asi de otros.



17. **Hemitropia.** Sucede cuando dos cristales se presentan á la vista como si se hubiese verificado lo que la palabra significa, es decir, una media vuelta ó revolucion, por la cual el octaedro figura 7 se trasforma en la figura 8; el romboedro figura 9, en la 10; el prisma figura 11, en la 12.

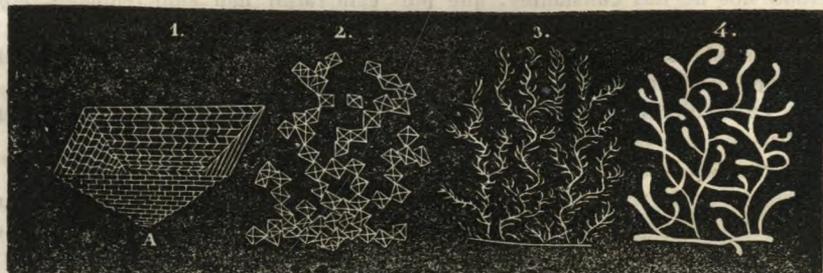


18. **Configuraciones accidentales.** Todas las sustancias minerales no se presentan con las formas cristalinas regulares; y mas comunmente afectan la forma de masas amorfas, de las cuales las mas comunes son:

1.° **Tremia.** Las *tremias* son unas pirámides huecas compuestas de diversas zonas de cristales que decrecen sucesivamente desde la base á la cúspide, figura 1. Se forman principalmente en la superficie de las calderas de evaporacion, donde se hacen salificaciones en grande.

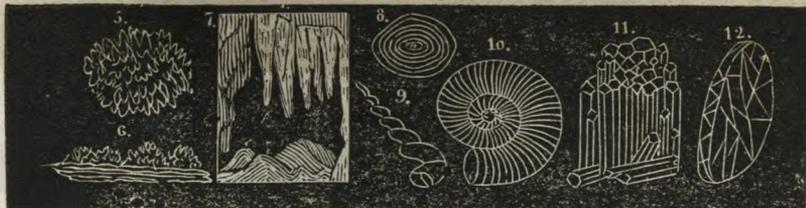
2.° **Déndritas.** Son unos agrupamientos irregulares de los cristales á manera de *herborizaciones*, figura 2. A veces se encuentran en lo interior de la masa de los cuerpos y se denominan *déndritas profundas*, figura 3, llamando á las otras por oposicion *déndritas superficiales*.

La disposicion llamada *configuracion coroloidea* no es en realidad mas que otra especie de dendrita, figura 4: el aragonito nos ofrece un ejemplo.



3.° **Riñones cristalinos. Mamelones.** Si los cristales se agrupan en masas mas ó menos esféricas erizadas de puntas que penetran al interior en forma radiada se denominan *riñones cristalinos*. (Figura 5.) Si el agrupamiento se hace sobre una superficie plana, resultan masas semiesféricas, y se dice que el mineral presenta la forma de *mamelones* (figura 6), sea cual fuere por otra parte la que afecten los cristales que le componen.

4.° **Estalactita.** Llámase así una masa de forma cónica mas ó menos prolongada, ya compacta, ya hueca en su interior; y cuya superficie es, ya lisa, ya ondulosa ó tuberculosa. Las estalácticas se forman de arriba á bajo en la pared superior de las cavidades subterráneas por efecto de la filtracion de las aguas cargadas de materias en solucion. (Figura 7.)



5.° **Estalagmita.** Las gotas que caen al suelo separándose de las estalactitas al tiempo de su formacion, constituyen en él, otro depósito que se llama *estalagmita* que presenta una protuberancia que creciendo en la direccion vertical llegan á veces á unirse con las estalactitas.

Las filtraciones de estos mismos líquidos por las paredes laterales de las grutas originan formas muy sorprendentes conocidas con el nombre de configuraciones *paniformes*.

Estos diferentes efectos se manifiestan principalmente en las cavernas ó grutas de las montañas calcáreas. Las grutas de *Arla* en la isla de Mallorca contienen ejemplos bellísimos.

6.° **Pisolitas.** Llámense así unas masas de forma esferoidal aisladas y formadas de capas concéntricas. (Figura 8.) Son producidas por las aguas cargadas de materias estrañas en disolucion, cuyo movimiento cubre de películas sucesivas los diversos granos de arena dando origen á las *pisolitas*.

7.° **Cantos rodados.** Las aguas en movimiento producen tambien sobre las materias que arrancan á las montañas y que acarrear, un desgranamiento que las redondea dando origen á lo que se llama *cantos rodados*.

8.° **Bombas volcánicas.** Llámense así las formas redondeadas que resultan de las materias fundidas que se lanzan en la atmósfera desde el crater de los volcanes.

9.° **Riñones.** Las sustancias que se consolidan en medio de un depósito de materias blandas, contrae por la resistencia que se les opone, configuraciones reniformes, lisas en su superficie, cuando la materia no cristaliza y erizada de cristales cuando no posee esta propiedad.

10.° **Geodas.—Piedras de aguja.** Algunas veces los riñones estan huecos en lo interior, y entonces se denominan *geodas*. La cavidad puede estar entapizada de cristales ó estalactitas. Otras encierran alguna materia que se concreta por la disecacion y suena cuando se le agita á semejanza de un cascabel, y á esto se han llamado *pedras de aquila*, que se han observado con mayor frecuencia en algunos minerales de hierro.

11.° **Hilos capilares.** La presión obliga á muchas disoluciones salinas á pasar al través de las materias porosas, produciéndose entonces hilos que han recibido el nombre de *capilares*.

19. **Formas por aglutinacion.** Cuando un líquido cargado de materia en disolucion pasa ó permanece en depósitos de materias movedizas, consolida frecuentemente una parte bajo configuraciones estalacticas reniformes y aun bajo las formas cristalinas. Ejemplo de esta circunstancia presenta la arenisca que forma parte del bosque de Fontainebleau.

20. **Formas por incrustacion.** Las aguas cargadas de materias en disolucion colocan estas materias sobre las plantas, los animales y las piedras que encuentran á su paso, y les bañan con una capa petrea mas ó menos espesa que conserva groseramente su forma, lo que constituye las *falsas petrificaciones*.

21. **Formas por amoldamiento.** La incrustacion necesita un cuerpo

sobre que verificarse; en el amoldamiento por el contrario lo que debe preceder es una cavidad donde se deposita la sustancia y de este modo se han formado las conchas macizas. (Figura 9 y 10.)

22. **Epigenia.** Acabamos de ver las formas que ciertas materias brutas toman prestadas de otras ó de los cuerpos organizados por aglutinacion, incrustacion, ó amoldamiento. Hailas tambien que resultan de la sustitucion de una sustancia á otra, por una operacion química y que Haiiy llama *epigenia*.

23. **Verdaderas petrificaciones.** Quizá tambien por sustituciones análogas se han convertido en silice en el seno de la tierra algunas conchas y madreporas que eran de naturaleza calcárea, algunos animales blandos, y diversas especies de vegetales; en cuyo caso no solo la forma exterior del cuerpo se ha conservado esactamente, sino tambien todo el tejido interior hasta en sus partes mas delicadas; por manera que las plantas, por ejemplo, conservan toda la estructura vegetal; lo que distingue la verdadera petrificacion, de las materias incrustadas ó amoldadas á que impropriamente suele darse este nombre.

24. **Formas por retraccion.** La tierra se agrieta especialmente en verano, fenómeno que pocos habrán dejado de observar: la causa es que por el calor el agua se evapora y las moléculas se aproximan por su falta produciendo formas del todo accidentales: asi sucede con varios minerales cuando se esponen á un calor fuerte. Tambien vemos cuerpos fundidos que se agrietan al enfriarse y de esta manera se han formado los gigantescos prismas de basalto que se presentan en la *gruta de Fingal* y otros parages de origen volcánico. (Figura 11.)

25. **Estructura de los cuerpos brutos.** Al reunirse las moléculas de un cuerpo para formarle, pueden hacerlo de diversos modos; y á esta colocacion interna, ó sea á la posicion respectiva de las moléculas es á lo que se ha llamado *estructura*.

Asi como hay dos especies de formas, existen tambien dos especies de estructura: la una *regular ó poliédrica*, la otra *irregular ó accidental*.

26. **Clivage (1) ó tallado.** La estructura regular se manifiesta cuando se quiebran algunos cristales: cada fragmento presenta entonces un pequeño poliedro y el polvo mismo de estos cuerpos considerado al microscopio, constituye una reunion de pequeños sólidos regulares. Por esta razon el diamante y el fluor se quiebran en octaedros. Estas divisiones naturales de los cuerpos son designadas bajo el nombre de *clivaje ó tallado*.

27. **Núcleo central.** Haiiy inventó este modo particular de *clivaje*. Si se toma por ejemplo un cristal cúbico de fluor, veremos que puede tallarse sobre cada uno de sus ocho ángulos sólidos, de los cuales puede quitarse una

(1) Palabra francesa derivada de la alemana *klöben* que significa *rajar, hender*. La empleamos por carecer en nuestro idioma de otra que espresé únicamente este hecho; sin embargo de que tenemos la voz *tallado* algo mas genérica.

pequeña pirámide, en cuyo lugar aparecerá una cara triangular, y quitando sucesivamente láminas paralelas á cada uno de estos planos, conseguiremos formar un octaedro que se encuentra como colocado en el centro del cristal. De esta y otras observaciones, Haüy concibió en cada sustancia una forma *primitiva* ó *núcleo*, esplicando la existencia de las demas formas que denominó secundarias, por la aplicacion de láminas decrecientes de diversas especies sobre la primera, precisamente como las láminas que se pueden quitar sucesivamente.

28. **Estructura irregular por agregacion.** Reuniendo al azar diversos cristales la masa que forman solo puede tener una estructura irregular, que será *laminar*, *granular*, *dendritica*, *fibrosa*, *esquistosa*, *compacta*, *de crecimiento*, *por retraccion*, *por amoldamiento*, *celular*, *porosa*, *orgánica*, cuyas palabras quedan esplicadas al tratar de las formas. Estas diferentes estructuras irregulares han sido denominadas *texturas*.



Estructuras dendriticas.

29. **Fractura.** Las estructuras que acabamos de describir han sido llamadas por algunos *fracturas*, porque en efecto se manifiestan fracturando los cuerpos. La estructura compacta nos presenta á veces una fractura *concóidea* ó *conchóidea*.

30. **Peso específico.** En la física, páginas 215 y 216, vimos la manera de determinarle.

31. **Caractéres ópticos de los minerales.** Entre estos caractéres los mas importantes son la *refraccion simple* ó *doble*, la *polarizacion* ó *reflexion*, el *policroismo*, el *asterismo*, los *colores propios* y *accidentales*. Algunos de estos fenómenos ópticos han sido esplicados en la parte de física, por lo cual solo indicaremos aquellos de que no hemos hecho allí mencion.

32. **Polarizacion.** La luz se polariza por reflexion en la superficie de los cuerpos; pero el ángulo bajo el cual tiene lugar el máximum de efecto es diferente en las diversas sustancias, lo que nos da un medio de distinguir las.

33. **Brillo.** Cuando la luz se refleja en la superficie de un cuerpo suceden dos efectos: el uno refiere al ojo la imágen de los objetos; el otro produce una impresion particular de la parte del cuerpo. Esta impresion se llama *brillo del cuerpo*, y por cuyo medio podemos distinguir una multitud de objetos, como por ejemplo, una placa de acero pulimentado y una placa de

crystal, un pedazo de cera y un pedazo de resina. El brillo puede ser *metálico, vítreo, resinoso, craso, nacarado, sedoso* etc.

34. **Asterismo.** Se ha conocido en el *zafiro* que mostraba por reflexion delante de una luz viva una estrella brillante con seis rayos. Se observó despues que otras sustancias producian iguales estrellas, aunque con mas ó menos *rayos*, circunstancia que podria servir á distinguirlas. A este fenómeno se llamó *asterismo*.

35. **Colores.** Las sustancias minerales pueden ser incoloras ó presentar diversos colores. La coloracion puede ser accidental, y entonces este caracter es muy poco importante. La coloracion propia es de mucho mayor interés.

36. **Fosforescencia.** Llámase asi la propiedad que tienen algunos minerales de aparecer luminosos en la oscuridad.

37. **Electricidad y magnetismo.** Los caracteres que pueden sacarse de la manera con que estos fluidos se comportan con los minerales, son muy poco importantes en mineralogia.

Elasticidad. -- Tenacidad. -- Ductilidad. -- Maleabilidad. -- Dureza. Estas propiedades que quedan definidas en la fisica pueden servir para caracterizar algunos minerales.

38. **Sabor. -- Olor.** A veces pueden distinguirse por medio de estas propiedades varias sustancias que las poseen de diferente modo.

39. **Untuosidad. -- Aspereza.** Hay minerales que presentan al tacto una sensacion suave que ha sido denominada *untuosidad*; otros que por la inversa se nos presentan ásperos al tacto; por manera que estas dos propiedades pueden tambien servir para distinguir algunos cuerpos entre sí.

40. **Delicuescencia y efflorescencia.** La *delicuescencia* es la facultad que poseen algunos cuerpos de atraer la humedad de la atmósfera y de disolverse en el agua que resulta. La *efflorescencia* es la propiedad que poseen otros cuerpos de reducirse á polvo por la pérdida de su humedad.

§. II. **Caracteres químicos de los minerales.** 1. Aunque las propiedades físicas que acabamos de estudiar presentan escelentes caracteres para distinguir los minerales, raras veces son suficientes aislados para caracterizar las especies, y es necesario recurrir á las propiedades químicas.

2. **Composicion de los minerales.** Las diferencias que se observan en los minerales pueden depender de la naturaleza, del número y del arreglo de los átomos simples de que se componen sus moléculas.

Los cuerpos brutos pueden ser: 1.º simples; 2.º combinaciones definidas; 3.º mezclas heterogéneas.

Cuerpos simples naturales. Algunos de los cuerpos simples conocidos hoy se hallan frecuentemente en estado libre, ó según la expresion recibida en *estado nativo* en la naturaleza, tales son:

Antimonio.
Plata.
Arsénico.
Azoe.
Bismuto.

Carbono.
Cloro.
Cobre.
Mercurio.
Oro.

Oxígeno.
Paladio.
Platino.
Azufre.
Teluro.

Todos los demas cuerpos simples que hemos indicado en el tratado de química, pág. 367, no se han observado nunca sino en estado de combinacion.

3. Caracteres sacados de la composicion de los minerales. Para conocer las materias que componen un mineral se ha recurrido al *análisis químico*.

4. Dos medios principales se emplean para conseguir este objeto, ya el fuego, cuyo método se llama *análisis por la vía seca*; ya los reactivos, en cuyo caso se dice *análisis por la vía húmeda*.

5. Análisis por la vía seca. Generalmente se emplea en esta operacion el *soplete* (tubo de metal con la boquilla de marfil y la punta de platino.) Se coloca un fragmento del cuerpo que se quiere ensayar, ya á la estremidad de unas pinzas de platino, ya sobre una hoja delgada de este metal. Para soplar por este aparato, es necesario inspirar el aire por la nariz, á fin de que la accion sea continua, y por cuyo medio se dirige la llama de una bugia sobre el cuerpo. En el haz luminoso producido por el soplete, se observa el *fuego de oxidacion* que ocupa la estremidad del haz luminoso, y el *fuego de reduccion* que ocupa la parte central y azul de la llama. Se emplea el soplete solo ó con reactivos conocidos bajo el nombre de *fundentes*. En el primer caso se observa si la materia es infusible ó fusible, observando en seguida si se produce un cristal trasparente é incoloro, ó diversamente coloreado, ó una *frita* ó escoria.

Los reactivos del soplete son el *borax*, el *carbonato de sosa*, el *fosfato de sosa* y *de amoniaco* y el *nitrate de potasa*.

6. Análisis por la vía húmeda. Llámense asi los diversos modos empleados para llegar al conocimiento de los elementos que entran en la composicion de un cuerpo bruto cuando se usan reactivos líquidos, y que se forman disoluciones.

Para practicar este medio se empieza poniendo los cuerpos en disolucion, á cuyo efecto las sustancias minerales se dividen en tres clases: 1.º sustancias solubles en el agua; 2.º sustancias atacables por los ácidos; 3.º sustancias que no pueden producir disolucion sino despues de fundidas con la potasa y la sosa. Luego de obtenida una solucion se presentan de ordinario dos problemas que resolver: 1.º la investigacion del ácido ó del principio *electro negativo* de la combinacion; 2.º la investigacion de la base ó del principio *electro positivo*.

7. Diferencias entre los cuerpos formados por los mismos elementos. Acabamos de ver que para investigar estos hemos recurrido al análisis. Si este se limita á esta investigacion, el análisis toma el nombre de *cualitativo*; pero si se quiere establecer las diferencias entre cuerpos formados por unos mismos elementos, tenemos que recurrir á determinar sus proporciones, y el análisis se llama entonces *cuantitativo*.

CLASIFICACIONES MINERALOGICAS.

1. Qué se entiende por clasificacion natural de los minerales.—2. Qué es individuo mineralógico, y qué hechos presenta á nuestra consideracion.—3. De dónde debe sacarse el caracter de primer valor.—4. Qué nos presenta el caracter de segundo orden.—5. Qué valor tienen las propiedades ópticas.—6. Cómo debemos establecer la especie primera y cómo podemos definirla.—7. Qué consecuencia se deduce de aquí.—8. De qué caracteres echaremos mano para agrupar las especies.—9. Qué debe servirnos de guia en esta eleccion.—10. Qué elemento siguió Haüy en su clasificacion y por qué no se sigue ahora el mismo.—11. Razon de la adopcion en estas nociones de la clasificacion de Brongniart.—12. Explicacion de esta clasificacion.

1. **Clasificacion natural de los minerales.** En mineralogía, como en los demas ramos de historia natural, el método de clasificacion natural tiene por objeto reunir los cuerpos brutos que mas se parecen, y alejar los mas disemejantes. Esta clasificacion debe apoyarse en el mayor número de caracteres; pero teniendo en cuenta su mayor grado de importancia.

2. En mineralogía la molécula es el *individuo*, en el cual debe residir el caracter dominador. Pero la molécula ó individuo mineralógico solo nos presenta á nuestra consideracion dos hechos, á saber: su *naturaleza química* ó la composicion química del mineral; y su *forma*, ó mas bien la *forma fundamental*, segun la cual se asocia á las demas moléculas idénticas con ella.

3. De estos dos hechos el primero es el mas importante y el que domina todos los demas. Asi solo de la composicion química debemos sacar el caracter de primer valor, y al cual están subordinados los demas.

4. La forma fundamental presenta los caracteres de segundo orden, puesto que su cambio lleva consigo las modificaciones de todas las demas propiedades, esceptuando la composicion.

5. Las propiedades ópticas tienen igual valor que la forma fundamental, puesto que son como ella consecuencia directa del arreglo molecular.

6. Por consiguiente debemos establecer la especie mineral segun estas propiedades fundamentales, pudiendo definirse *una coleccion de individuos mineralógicos compuestos de los mismos elementos en iguales proporciones, y que presentan el mismo tipo ó sistema de cristalización.*

7. De que resulta que un mismo cuerpo bajo dos sistemas de formas diferentes constituye dos especies caracterizadas por las propiedades físicas.

8. Una vez fundadas las especies minerales, segun acabamos de decir, conviene reunir las en grupos análogos á los géneros, familias, órdenes y clases de la zoológica y la botánica, siguiendo el mismo principio, esto es, segun el número y valor de sus analogías. La composicion debe aun prestarnos las mas fundamentales y que lleven consigo el mayor número de puntos de semejanza.

9. Debe servirnos de guia en esta eleccion la constitucion binaria de todos los cuerpos. Efectivamente, sean cuales fueren los elementos atómicos de un cuerpo, este se nos presenta siempre como formado por la asociacion de dos