

A su amigo D. J. Toribio Medina

recuerdo del autor

R. A. Philippi

ELEMENTOS
DE
HISTORIA NATURAL.

7907615
ELEMENTOS

DE

HISTORIA NATURAL

POR

RODULFO AMANDO PHILIPPI,

MIEMBRO DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE, PROFESOR DE BOTÁNICA I ZOOLOGÍA
EN EL INSTITUTO NACIONAL.

TERCERA EDICION, CORREJIDA I AUMENTADA.

CON GRAN NUMERO DE FIGURAS EN EL TEXTO.

BIBLIOTECA NACIONAL
BIBLIOTECA AMERICANA
"JOSÉ TORIBIO MEDINA"

SANTIAGO DE CHILE.

LIBRERIA COLON DE SALAS I PESSE.

1877.

LEIPZIG.

IMPRENTA DE F. A. BROCKHAUS.

ADVERTENCIA.

Creo supérfluo decir en el año de 1864 algo sobre las ventajas i la necesidad de estudiar la Historia Natural, esta ciencia que nos hace conocer los seres con quienes estamos diariamente en contacto, i nos revela el Hacedor Supremo en sus obras milagrosas. Me limitaré a copiar lo que el célebre Cuvier dijo en 1798, cuando publicó sus *Lecciones Elementales de Zoología*: «Este estudio no se ha prescrito para hacer sabios, aunque indudablemente ha de contribuir a aumentar su número; pero todas las clases de la sociedad participarán de los beneficios que resultarán de él: el médico poseerá desde la infancia lo que ahora se vé precisado a aprender a costa de mucho trabajo a una edad que dedicará en adelante únicamente a la parte esencial de su facultad: el hacendado conocerá mejor los frutos de sus posesiones, i las que puede cultivar para aumentar sus rentas: el fabricante podrá multiplicar sus ensayos i conocer anticipadamente sus resultados: por último, el empleado público que tiene a su cargo el fomento del comercio i fábricas, el de los bosques, el beneficio de las minas i el fomento de la agricultura, sacará del conocimiento de la Historia Naturel los datos para decidirse siempre por las providencias mas ventajosas.

«Si el gobierno continúa protejiendo i alentando la instrucción pública; si los profesores de las ciencias continúan

«con el actual celo, i si los padres los ayudan con su confianza, no se tardará en percibir los felices resultados de dicha providencia que ha jeneralizado el estudio de la Historia Natural, i del poderoso influjo que tendrá este conocimiento en la prosperidad pública i particular.

«Creo que tambien puede contribuir a mejorar las costumbres i la felicidad individual. Los que se ocupan tranquilamente de estudiar la naturaleza, deben tener pocas tentaciones de engolfarse en el mar borrascoso de la ambicion: deben sucumbir con dificultad a las pasiones brutales o crueles, escollos ordinarios de las cabezas acaloradas que no saben dominar su efervescencia: puros como los objetos de sus investigaciones, deben estar dispuestos a ejercer esa misma beneficencia que ven que tiene la naturaleza en todas sus producciones.»

La Historia Natural se enseña actualmente en los colejos de todas las naciones cultas i aun de la misma España, que tanto tiempo se ha resistido a admitir este ramo de enseñanza. No es aquí el lugar de examinar el por qué la España no ha producido ningun químico, ningun físico, ningun zoólogo de alguna fama, i por qué, si ha tenido algunos botánicos i mineralogos distinguidos, el número de éstos es mui reducido comparándolo con el de los botánicos i mineralogos alemanes, franceses, ingleses, italianos i suecos; pero no puede caber la menor duda, que una de las causas principales que han hecho, que ese pais tan privilegiado por la naturaleza no haya marchado en la civilizacion al mismo paso con las demas naciones, que su industria agrícola, minera, manufacturera haya quedado mui atrasada, ha sido el descuido del estudio de las ciencias naturales. El Gobierno de la República ha comprendido su importancia, i me consideraré feliz, si puedo contribuir con estos *Elementos de Historia Natural* al fin que se propuso, despertando en la juventud chilena el amor a una ciencia tan interesante como importante.

He seguido, en jeneral, el plan adoptado en los colejos de Alemania, pais en el cual sin duda la enseñanza de la Historia

Natural es mas jeneral que en ningun otro; i conformándome gustosamente con la decision de la facultad de ciencias físicas i matemáticas, he dado ménos estension a la parte fisiológica de lo que se hace en Francia, i dedicado mas tiempo a la enumeracion de las variadas formas de animales, para que las jeneralidades queden ménos abstractas i tengan mas cuerpo, si es permitido espresarse así. He puesto mas en relieve los animales útiles o dañinos al hombre, en cuanto lo permite la estension de un tratado de esta clase, i he indicado los animales patrios mas importantes, omitiendo un gran número de otros que se mencionan en los manuales de zoologia europeos, pero que solo tienen interes para el europeo o para el naturalista de profesion. Eso esplicará por qué las diferentes divisiones del reino animal no han sido tratadas con la misma prolijidad, lo cual corresponde a un libro destinado a la enseñanza de la ciencia pura.—En la clasificacion me he desviado algunas veces de la que considero como la mejor, consultando la mayor facilidad para el alumno que principia a estudiar, i la dificultad de comprender en algunos casos una disposicion mas científica sin entrar en pormenores anatómicos, que no pueden tener lugar en un tratado elemental. Así he conservado los pinipedios como órden, los monotremas como simple seccion de los sindientes, los miriápodos como seccion de los crustáceos i no como clase particular, etc. Poco importa, a mi modo de ver, el órden en que se colocan los varios grupos de animales con tal que se conozcan.

Mi tratado contiene mas de lo que se exigirá del alumno en el exámen; espero que esto no se considere como un defecto, i deseo que el alumno vuelva a abrirlo de vez en cuando aun despues de rendido el exámen.

SANTIAGO, octubre de 1864.

DR. R. A. PHILIPPI.

ZOOLOGIA.

INTRODUCCION.

Todos los cuerpos naturales se reparten en tres grandes divisiones llamadas reinos; es decir, el *reino mineral*, el *reino vegetal* i el *reino animal*. Los cuerpos que componen el reino mineral o sea los minerales, se llaman tambien cuerpos *inorgánicos* o *brutos*, i los del reino vegetal, es decir, las plantas, como los del reino animal o los animales, se comprenden ambos bajo la denominacion de *cuerpos organizados*.

En efecto, un mineral, v. gr. una piedra, está formado de moléculas que no tienen otra relacion entre sí que las producidas por las leyes de la física i de la química; cada fragmento de ellos es de igual naturaleza que el cuerpo entero (son homogéneos); el mineral no experimenta cambios sino por causas exteriores i accidentales, no produce seres semejantes, no tiene *vida*, ni muere, ni nace de padres.

Un *cuerpo organizado*, v. gr. un animal o una planta, se compone de varias partes sólidas i líquidas diferentes entre sí, que ejercen una accion recíproca unas en otras, i todas estas acciones concurren a un fin comun que es la *vida*. Su cuerpo, por consiguiente, no es homogéneo, es *heterojéneo*, formado de varios *órganos*, i su existencia muestra un cambio continuo en su sustancia, su forma i tamaño. Todos *nacen* de cuerpos semejantes a ellos; todos *crecen* apropiándose sustancias estrañas (alimento) que interponen entre las moléculas de su cuerpo (*intus-suscepcion*) (1) espeliendo las moléculas que se han hecho inútiles, i eso lo hacen aun despues de haber llegado a todo el crecimiento que pueden adquirir, es decir, se *nutren*; todos los cuerpos organizados producen nuevos seres semejantes a ellos

(1) Los minerales crecen por justa-posicion, es decir, poniéndose nuevas moléculas al lado de las ya existentes.

(*jeneracion*); i finalmente, todos *mueren* despues de una existencia mas o ménos larga aun sin causas exteriores.

Estas acciones vitales que clasificamos bajo los nombres de *funciones de nutricion*, en cuanto sirven para mantener la existencia del individuo, i de *jeneracion*, en cuanto sirven para conservar la especie produciendo nuevos sêres semejantes a sus padres, se observan en las plantas como en los animales; pero éstos últimos muestran ademas dos séries de fenómenos que no se observan en las plantas. Vemos, en efecto, que hacen *movimientos espontáneos* i que experimentan *sensaciones*, es decir, que tienen la facultad de conocer lo que pasa en sí mismos i al rededor de ellos. La vida animal muestra, pues, dos fenómenos mas que la de las plantas, la funcion del movimiento i la de las sensaciones, que llamamos por eso *funciones animales* o de *relacion*, porque son el producto de la relacion de los animales con otros cuerpos, miéntras las funciones de la nutricion i de la jeneracion se llaman *funciones vegetales*, por ser las únicas que tienen las plantas.

Siendo la vida de los animales mas perfecta i mas complicada que la de las plantas, se comprende que sus órganos son mas numerosos, mas complicados, i que estas diferencias se deben manifestar en su aspecto exterior. Así vemos, por ejemplo, que los animales toman su alimento por una sola abertura, *boca*, miéntras las plantas atraen su alimento por la superficie de su cuerpo, sobre todo por sus raices.

Aunque los cuerpos organizados no produzcan mas que cuerpos semejantes a ellos, hai, sin embargo, circunstancias que alteran hasta cierto punto la forma primitiva o normal: un alimento mas o ménos abundante hace variar el tamaño; el temperamento mas o ménos frio influye en la densidad de los pelos que cubren la planta o el animal, etc. Pero lo que muda con mas prontitud i mas sensiblemente las propiedades, es el cuidado del hombre, i es una esperiencia jeneral que las plantas cultivadas i los animales domésticos muestran diferencias mucho mayores entre sí que los animales o plantas silvestres.

La coleccion de todos los cuerpos organizados nacidos unos de los otros o de padres comunes i de todos los que se parecen a ellos, es lo que se llama *especie*; i los cuerpos organizados que no se diferencian de una especie mas que por causas accidentales, como las que dijimos arriba, pasan por *variedades* de esta especie.

Un número de *especies*, que tienen cierta cantidad de propiedades comunes, se reunen para formar un *jénero*, i la enunciacion de estas propiedades comunes a todas las especies del jénero o sea del *carácter jenérico*, nos ahorra el trabajo de repetir su descripcion cada vez que se trata de describir una de las especies del jénero; basta indicar las diferencias entre

una especie i otra para que se distingan luego. Cada planta i cada animal reciben, pues, en la historia natural científica dos nombres, un *nombre jenerico* que se pone primero i un *nombre específico* o *trivial* que se pone en segundo lugar. Así, v. gr. el leon de Africa se llama *felis leo*, el tigre *felis tigris*, el leon de Chile *felis concolor*, el gato doméstico *felis doméstica*, el lince *felis lynx*, i por esta nomenclatura sabemos luego que todos estos animales tienen en comun un número de propiedades, enunciadas en el carácter del jénero felis. Estos nombres son latinos i comunes a todas las naciones civilizadas del globo.

Cuando observamos en cierto número de jéneros propiedades comunes que podríamos llamar de un carácter superior o mas jeneral, se les reune para formar una *tribu*, o una *familia*; la reunion de varias familias que presentan entre sí tambien caractéres comunes forma un *orden*, i asimismo nace de la reunion de varios órdenes la *clase*, espresiones que la ciencia emplea en sentido diferente de la acepcion que se les da vulgarmente.

Vida animal en jeneral.

La masa principal del alimento de los animales la forman sustancias orgánicas; las inorgánicas indispensables para la vida se toman en pequeña proporcion, i son: cloruros de sosa i potasa, fosfatos sobre todo de cal, sales de hierro. Casi siempre la naturaleza las suministra mezcladas con los alimentos organicos. Estos son 1.º cuerpos albuminosos o azoados, (albúmina, fibrina, caseina i sus modificaciones, los tejidos que producen cola); 2.º cuerpos grasos vegetales o animales; 3.º almidon, goma, azucar. Ningun ser orgánico puede subsistir sin tomar agua, pero muchas veces basta el agua contenida en el alimento.

Por algun tiempo se ha creido, que los alimentos de las dos últimas categorias servian unicamente para ser quemados en el cuerpo por medio del oxígeno introducido en él por la respiracion, pero se ha conocido, que desempeñan un papel mucho mas importante, i que ninguna accion muscular se verifica, sin que se queme dentro del cuerpo una porcion correspondiente de carbono.

El alimento que los animales toman por la boca, como hemos dicho, no puede servir inmediatamente para su nutricion: es preciso que esperimente cambios en su naturaleza química por medio de la *dijestion*. Esta se verifica en jeneral en un canal membranoso, el *canal alimenticio* o *tubo intestinal*, que principa en la boca i termina en el ano. El alimento se reduce por la masticacion a pedazos menudos, i se mezcla con varios jugos producidos por el animal, cuyo efecto es al-

terar la naturaleza química del alimento. Los principales de estos jugos son: 1.º la *saliva*, producida por las glándulas salivales; 2.º el *jugo gástrico*, producido por las paredes del estómago, que no es otra cosa que una dilatación del canal alimenticio, en el cual el alimento ha de demorar algún tiempo antes de pasar mas adelante, para que dichos jugos tengan el tiempo suficiente de obrar; 3.º la *bilis*, producida por el *hígado*, una de las mas grandes vísceras del cuerpo, i que se mezcla con el alimento cuando éste ha pasado por el estómago; 4.º el *licor pancreático*, producto de una glándula blanquizca llamada *páncrea*, que se vierte en el tubo intestinal en el mismo punto que la bilis.

Las partes del alimento que no han podido decirse forman unidas á ciertas partes de la bilis los *excrementos* que se espelen por el ano; las otras, aptas para la nutrición del animal, se trasforman por la digestión en un líquido blanquizco llamado *quilo*. Una porción de pequeños canales membranosos llamados *vasos lácteos*, que están esparcidos en las paredes del tubo intestinal, absorben este quilo; i despues de haberse juntado en un tronco comun lo conducen a un sistema de canales ramificados por todo el cuerpo, llamados vulgarmente *venas*, pero que se designan en la ciencia con el nombre de *vasos sanguíneos*, porque las venas propiamente dichas no son mas que una clase particular de vasos sanguíneos.

El líquido contenido en estos vasos es el llamado *sangre*, i sirve para alimentar todos los diversos órganos del cuerpo, sin escepcion. La sangre es colorada en los animales mas perfectos, pero en los imperfectos, v. gr. los insectos, i los gusanos, es jeneralmente blanca o mas bien sin color. Observándola bajo el microscopio, vemos que es un líquido sin color, en el cual nadan pequeños cuerpecitos de forma determinada que le dan el color que tiene. El tamaño, la forma i estructura de estos corpúsculos es particular a cada clase de animales. Químicamente, la sangre se compone de una solución de varias sales, de *albúmina* (la misma sustancia que forma la clara de los huevos) i de *fibrina* en agua. La fibrina es una sustancia particular que tiene muchas relaciones con la carne, i que tiene la propiedad singular de cuajarse algún tiempo despues que la sangre ha salido de las venas.

Es mui difícil averiguar la cantidad de sangre contenida en el cuerpo; la opinion mas probable es que sea en el hombre $\frac{1}{13}$ a $\frac{1}{14}$ del peso del cuerpo.

La sangre circula con una velocidad mui grande desde el corazon a todos los puntos del cuerpo por las *arterias* i vuelve al corazon por las *venas* propiamente dichas. Ambas clases de vasos sanguíneos se distinguen esencialmente en su estructura. Las *arterias*, ménos numerosas, situadas mas al interior de los

miembros, tienen una membrana dura, elástica, i de una arteria cortada sale la sangre con vehemencia, como de un surtidor. Las *venas* son mucho mas numerosas, muchas de ellas superficiales; su membrana es mas blanda; tienen en su interior válvulas que impiden que la sangre se mueva en otra direccion que a la del corazon. Las arterias pasan por ramificaciones mui finas en el principio de las venas; estas ramificaciones son canales tan delgados que muchas veces no admiten ni siquiera los corpúsculos de la sangre, sino solo la parte líquida, incolora, i se distinguen con el nombre de *vasos capilares*.

El *corazon* es un saco muscular, cuyas contracciones, espe- liendo la sangre contenida en él, producen la circulacion de este humor principal del cuerpo, como se explicará mas abajo.

La sangre, pasando de las arterias a las venas, suministra a cada órgano las partículas que éste necesita i recibe de él otras que se han hecho inservibles; cambia, pues, de constitucion i se vicia. Este cambio se conoce por el color en los animales de sangre roja; la sangre contenida en las arterias es de un rojo vivo, la de las venas es mucho mas negra. La naturaleza pone en juego varios procedimientos para restituir a la sangre su constitucion normal. El mas importante es la *respiracion*. En la respiracion, la sangre, repartida en los vasos capilares, se pone en contacto con el oxígeno contenido en el aire atmosférico o en el aire disuelto por el agua; sale de la sangre una porcion de ácido carbónico, i entra en este licor un volúmen igual de oxígeno, por el cual la sangre negra venenosa, vuelve a tomar su color rojo vivo i se transforma en sangre arterial. El órgano de la respiracion es en los animales mas perfectos, como mamíferos, aves, serpientes, lagartos, el llamado *pulmones*; en los animales acuáticos, peces, conchas, etc. se llama *bránquias*. En los insectos, la respiracion se hace de otro modo, como se verá en su lugar; i solo en los animales mas imperfectos no se conoce órgano particular para la respiracion. Este acto es tan necessario para la vida de los animales superiores, que mueren cuando se imposibilita la respiracion por unos pocos minutos.

Por el cutis la sangre se desembaraza del agua superabundante, sea por la *perspiracion insensible*, sea por la sensible que se llama *sudor*. Por la perspiracion salen del cuerpo humano de 500 à 800 gramos en cada dia. Por las orinas, que se forman en el órgano llamado *riñones*, la sangre pierde agua, sales i sustancias azoadas, i aun el hígado sirve para depurar la sangre, porque parece que una porcion de la bilis no tiene otro objeto que el de ser espelida del cuerpo, mientras otra porcion de este líquido es indispensable para la dijestion.

Hemos visto que en la respiracion la sangre absorbe oxí-

jeno i espele un volúmen igual de ácido carbónico; es decir, la misma cantidad de oxígeno combinada con cierta cantidad de carbono, que la sangre se ha apropiado mientras circulaba por el cuerpo. La combinacion del carbono con el oxígeno es una especie de combustion i produce siempre calor. Tenemos, pues, en esta circunstancia la esplicacion del *calor*, que es particular a cada animal e independiente de la temperatura ambiente, i comprendemos que el calor del animal debe ser tanto mas grande cuanto su circulacion i respiracion sean mas perfectas. Hai cierta clase de alimentos que por su naturaleza química parecen destinados mas bien a mantener esta combustion lenta que produce el calor animal, que a nutrir los órganos que componen su cuerpo; son los alimentos que careciendo de azoe son ricos en carbono, como v. gr. las grasas i el almidon, pues que todos lo órganos esenciales del animal contienen una gran porcion de azoe en su composicion química.

Los órganos que producen los movimientos en los animales son los *músculos*, la parte del animal que llamamos vulgarmente carne i que forma la masa principal de su cuerpo. Son hilos sumamente finos reunidos en hacecillos pequeños, los que a su vez reunidos en haces mas grandes, se contraen, i acercan de este modo los dos puntos en que están fijadas sus estremidades. Algunos músculos son libres, sin fijarse en órganos sólidos; el corazon, v. gr., es un músculo en forma de saco i enteramente libre, i se comprende que su contraccion produce una disminucion de su volúmen, de modo que la sangre que cabia en él durante su dilatacion (que es el estado de quietud del músculo) debe salir en parte. Los músculos que rodean las aberturas del cuerpo, v. gr., la boca, los ojos, el ano, la vejiga urinaria, en forma de anillo, acortándose cierran dichas aberturas; las fibras musculares circulares que se encuentran en el tubo intestinal, contrayéndose sucesivamente i haciendo mas angosta la cavidad de dicho tubo, obligan a su contenido a pasar a las otras partes que no están todavía en contraccion. Otros músculos tienen solamente un punto fijo, v. gr., los de la lengua, pero la mayor parte de los músculos se insertan con cada estremidad en un cuerpo sólido, un hueso por ejemplo, sea inmediatamente, sea por medio de los órganos llamados *tendones*, cuerpos blancos, lustrosos, de mucha tenacidad. Jeneralmente cada músculo tiene su *antagonista*, cuyo acortamiento produce el movimiento contrario; a cada músculo que origina una flexion corresponde otro que produce la estension del miembro; pero muchas veces se combina la accion de dos músculos para producir un solo movimiento, como hemos visto en la física que dos fuerzas combinadas producen un solo movimiento; i en jeneral los movimientos de los miem-

bro en los animales se pueden explicar i calcular por las leyes de la física.

La contraccion de los músculos puede solamente durar cierto tiempo, pasado el cual se relajan, se cansan i necesitan reposo para volver a su enerjía. La causa que los hace acortarse i obrar es—en la vida—la accion de los *nervios* que les comunica las órdenes de la voluntad, como se prueba fácilmente cortando el nervio que se reparte en un músculo, porque hecho esto ya no se mueve mas. Solo los músculos que sirven para la nutricion del cuerpo se mueven sin depender de la voluntad del animal, el corazon late, el tubo instestinal se contrae i se ensancha, etc., sin que podamos influir en estos movimientos. Estos órganos no dejan de tener sus nervios que los hacen obrar, pero estos nervios no están en comunicacion directa con el cerebro, que es el sitio del alma. La electricidad, i sobre todo el galvanismo, producen tambien la contraccion de los músculos, i eso algun tiempo despues de la muerte; i por esta razon se ha querido identificar la fuerza activa en los nervios con la electricidad.

Los cuerpos sólidos en que se insertan los músculos pueden ser de distinta naturaleza i pueden hallarse en el interior del cuerpo, como los huesos, o en el exterior, como las dos piezas de una concha, i la coraza que cubre al cangrejo o al insecto. Los *huesos* constan de un cuerpo cartilajinoso, que tiene exactamente la forma i el tamaño del hueso, en el cual se ha depositado un gran número de granitos de fosfato de cal. Si se echa el hueso en ácido muriático diluido, el fosfato de cal se disuelve i queda el cartílago; si se quema el hueso se carboniza primero la parte cartilajinosa, despues se quema tambien, i queda solo el fosfato de cal en la forma i tamaño que tenia el hueso entero. El hueso está recorrido por vasos sanguíneos i nutrido como cualquier otro órgano. En el exterior los huesos están revestidos de una especie de membrana llamada *periostio*, i en el interior son mas o ménos celulosos; las cavidades de los huesos largos contienen una grasa fina llamada *médula*. — Las junturas de los huesos se hacen o por engranamiento inmóvil, como entre los varios huesos del cráneo, lo que se llama *sutura*, o por medio de un cartílago que permite un movimiento mui pequeño, como entre las piezas del espinazo, o tienen un movimiento libre ya en todas direcciones, como el hombro, ya en una sola direccion como el antebrazo. Esta clase de junturas se llama *articulacion*. Una membrana pasa por encima de la articulacion de un hueso a otro formando la *cápsula articular*, en la cual se produce un líquido a propósito para disminuir el razonamiento. Algunos *ligamentos* limitan las mas veces el movimiento, sirviendo al mismo tiempo para afirmar los huesos en la articulacion.

El órgano de las sensaciones son los *nervios*, hilos mui blandos, ramificados por todo el cuerpo. Examinados con un fuerte microscopio se vé que se componen de hilos primitivos sumamente finos, que van de la estremidad de los nervios hasta el punto central de estos, sin ramificarse, i que la ramificacion que vemos nace de la reunion de varios hilos i hiacecillos de hilos. El punto central es en el hombre i en los animales superiores el *cerebro*, contenido en la cavidad del cráneo, i la *médula espinal* contenida en un canal del espinazo. La relacion del cerebro a la médula espinal es tanto mas grande en los animales cuanto sus facultades intelectuales son mas desarrolladas. En los peces el cerebro se muestra solamente como un boton en la estremidad de la médula espinal: en le hombre es en proporcion enorme, i muestra una estructura mui complicada. No cabe duda que es el sitio del alma, i es probable que las varias partes que lo componen están en relacion con las diversas funciones del alma. Un médico aleman, Gall, ha creido que el desarrollo mas o ménos grande de algunas partes exteriores del cerebro, que se conoce por las prominencias del cráneo, indica el desarrollo de distintas cualidades del alma; pero esta doctrina llamada *Frenología*, carece de bases seguras i adolece del gran defecto de que no se puede conocer por el exterior el desarrollo mas o ménos grande de las partes centrales del cerebro.

Los nervios que van a los órganos de la digestion i de la circulacion no nacen del cerebro o de la médula espinal, sino de ciertos cuerpos redondos o nudos, llamados *gánglios*, situados en el vientre i forman el sistema *de los gánglios* o el *gran simpático*. Solo por hilos nerviosos delgados hai una comunicacion entre los gánglios i el cerebro. Ahora se comprenderá por qué la accion de todas estas vísceras no está sujeta a la voluntad, como lo esta la accion de los demas músculos.

Es un descubrimiento bastante moderno, que los hilos primitivos de los nervios son de tres clases: unos son *motorios*, es decir, producen el movimiento de los músculos, otros son *sensorios*, es decir, que trasmiten al centro nervioso las sensaciones, otros en fin, sirven solo para determinar la accion de las vísceras que sirven a la nutricion del cuerpo. Cada nervio suele contener una mezcla de estas tres clases de hilos primitivos en proporcion distinta. Los nervios de los sentidos, propiamente dichos, se componen solo de la segunda clase de fibras primitivas.

Ningun animal tiene mas de cinco sentidos, pero muchos tienen ménos. Son la vista, el oido, el olfato, el gusto i el tacto. Esto ultimo no es propiamente un sentido, es simplemente una modificacion del sentimiento jeneral, el que nos dá a conocer la *resistencia* que oponen los cuerpos ajenos al nuestro,

si son duros, blandos, elásticos, líquidos, aeriformes, inmóviles o que se mueven; su figura, si son redondos, angulosos, lisos, escabrosos, i su calórico relativo al nuestro, si son mas calientes o mas frios que éste. En la mayor parte de los animales los órganos de los cuatro sentidos propiamente dichos están situados en la cabeza.

Los animales en jeneral pueden reproducirse como las plantas por simple *division*; por *yemas* que producen un cuerpo ramificado, un animal compuesto, cuando no se desprenden del cuerpo madre que las produjo, i por *huevos*; pero los dos primeros modos de propagacion se observan solo en los animales mas imperfectos i sobre todo en los acuáticos. Hai ciertos animalitos tan pequeños que se necesita un microscopio de fuerte aumento para verlos, llamados *infusorios* porque se encuentran aun en varias infusiones hechas con sustancias orgánicas, i ciertos gusanitos de las aguas, se multiplican con frecuencia por simple *division*. La produccion de yemas i la formacion de un cuerpo comun, ramificado a modo de césped o de arbusto se observa en los *corales*, llamados *zoófitos* o sea *plantas—animales*, porque la parte de ellos que queda despues de su desecacion se parece enteramente a una planta. La multiplicacion por huevos, o la *jeneracion* es el único modo de propagacion que poseen los animales superiores, i supone la existencia de órganos particulares para eso. Los mas esenciales son el *ovario*, que produce los jérmenes de los nuevos individuos, i el *testículo*, que secreta un líquido, *esperma* o *sémen* que debe fecundar estos jérmenes para que nazca en ellos el nuevo individuo. En los animales mas perfectos, los dos sexos son separados, i cada individuo es o bien macho o bien hembra; pero hai tambien animales, v. gr., muchos caracoles que poseen al mismo tiempo los órganos masculinos i femeninos. Tales animales se llaman *hermafroditos*.

El desarrollo del huevo se hace de distinto modo. En los animales ménos perfectos, los insectos, gusanos, peces, reptiles, basta el calor natural para su desarrollo, i la madre no tiene ningun cuidado de sus huevos despues de haberlos depositado en un lugar a propósito. Las aves tienen que incubarlos mas o ménos tiempo, es decir, comunicarles el calor de su propio cuerpo; i en los animales mas perfectos, los mamíferos, el huevo, mui pequeño, se desarrolla en un órgano particular del cuerpo materno llamado *útero* o *matriz* por medio de los jugos de la madre. Estos se llaman animales *vivíparos*, los otros *ovíparos*. Sucede en algunos casos, v. gr., con la *víbora* de Europa, que el nuevo animalito se desarrolla mientras los huevos permanecen en el cuerpo materno; pero sin que se alimente de otra cosa que del contenido del huevo. Tales animales se llaman *ovovivíparos*.

En muchísimos casos los padres, sobre todo la madre, tienen que cuidar sus hijos por algun tiempo, proporcionarles el alimento necesario, protegerlos contra sus enemigos, la intemperie, etc. Eso lo sabemos mui bien de los mamíferos que los alimentan aun con su leche, i de las aves; pero lo observamos ademas con mucha admiracion en los insectos.

Para concluir este cuadro jeneral de la vida i estructura de los animales, nos falta solo decir algunas pocas palabras sobre la *piel*, el órgano que cubre todo el cuerpo i lo protege contra los ajentes exteriores. Su estructura es mui variada. En los animales superiores se compone del *cuero* en que se ramifica un gran número de vasos sanguíneos, de nervios que la hacen sensible, i de la *epidermis*, membrana mui delgada sin sensibilidad, sin vasos ni otros órganos, que se reproduce con mucha facilidad cuando se pierde un pedazo de ella, i que se separa del cuero por el efecto de un cáustico, de una quemadura con agua caliente, etc. etc. Contiene ademas el cuero los pequeños folículos, que producen el sudor o la transpiracion insensible, otras glandulitas que despiden un unto grasoso, i los pequeños órganos que producen los *pelos*, cuerpos sin organizacion, de naturaleza análoga a la epidermis. La misma composicion química tienen tambien las *uñas*, i los *cuernos* de los bueyes, ovejas, cabras, que carecen igualmente de organizacion i que crecen del mismo modo que los pelos, es decir por la deposicion de nueva sustancia en su base o raiz; pero las hastas del ciervo, del venado, del huemul son huesos verdaderos. Las *plumas* de las aves son tambien análogas a los pelos. La mayor parte de los animales acuáticos carecen de epidermis; su piel tiene mucha analogia con las membranas que revisten todos los canales interiores del cuerpo, v. gr., el tubo intestinal, es siempre húmeda i despide en su superficie una mucosidad a veces mui abundante.

El cuero tiene una propiedad particular i es la de formar una combinacion química con la sustancia vegetal llamada *tanino*, que se halla en muchas cortezas etc.; i puede resistir entónces mejor a la descomposicion. Un ramo mui importante de la industria, la teneria o curtimiento, está basada en esta particularidad. Si el cuero se somete a una ebullicion continuada con agua se disuelve enteramente en una jalea, que forma, cuando seca, la *cola* para los carpinteros, etc.

Todos los órganos en el interior del cuerpo están unidos entre sí por medio de una sustancia mui blanda, blanquizca, llamada *tejido celular*, que se disuelve igualmente en agua por la ebullicion continuada i forma asimismo jalea i cola. La *grasa* o *gordura*, se halla depositada en este tejido celular en varias partes del cuerpo, v. gr., entre la piel i la capa de los músculos, i sirve para proteger el cuerpo contra los golpes,

el frio, etc. Puede ser sólida a la temperatura ordinaria de la atmósfera como el sebo, o semi-líquida, como la manteca de cerdo, o enteramente líquida como el aceite de ballena.

Division de los animales en clases.

Por mucho tiempo ha prevalecido entre los naturalistas la division establecida por un célebre profesor sueco, *Cárlos Linneo*, nacido en 1707 i muerto en 1778, que repartió todos los animales en seis clases, las cuatro primeras caracterizadas por tener la sangre roja, miéntras las dos ultimas tienen la sangre blanca (o sin color). Son: 1.º los *mamíferos*, animales de sangre roja, *caliente*, que *paren hijos vivos*, i los alimentan durante algun tiempo con su leche; 2.º las *aves* que tienen igualmente la sangre roja i *caliente*, pero que *ponen huevos*; 3.º los *anfíbios* o *reptiles*, tienen la sangre roja i *fria* (es decir, a una temperatura mas baja que la temperatura ordinaria del aire ambiente) i *respiran*—a lo ménos en el estado perfecto—el aire libre *por medio de los pulmones*; 4.º los *peces*, tienen la sangre roja i *fria*, i *respiran* durante toda su vida el aire disuelto en el agua *por medio de bránquias*.—Las clases de animales con sangre blanca, que son infinitamente mas numerosos i mas variados en su organizacion, formaban en este sistema solo dos clases: 5.º los *insectos*, animales con el cuerpo articulado, *con patas i antenas articuladas*, muchas veces provistos de alas. Las antenas son unos órganos particulares situados en la cabeza como cuernos, pero de forma mui variada; 6.º los *gusanos* (*vermes*), que carecen de patas i antenas articuladas, que no tienen nunca alas, i cuya cuerpo por lo comun no es tampoco articulado.

Despues, habiendo sido mejor estudiados los animales en jeneral i sobre todo los *insectos* i *gusanos*, se conoció la necesidad de subdividir estos animales demasiado diferentes en su estructura, i de tomar en consideracion otros órganos mas importantes. Las bases de la clasificacion moderna se deben principalmente al naturalista francés *Jorje Cuvier*, nacido en 1769 en Montbelliard (1), i muerto en 1831 en Paris. Los naturalistas no están todavía conformes relativamente a esta clasificacion; los unos admiten como clases grupos de animales que otros consideran como simples subdivisiones, i tampoco están todos de acuerdo sobre el órden en que se han de co-

(1) Esta pequeña ciudad pertenecia entónces a Alemania, i Cuvier hizo sus estudios en Stuttgard, siendo su condiscipulo el célebre poeta aleman Schiller.

locar; pero los principios de la clasificacion están jeneralmente admitidos. Segun esto, los animales se dividen en dos grandes secciones: 1.º los animales de un sistema nervioso central, o sea de cerebro i médula espinal, llamados *vertebrados*, porque la médula espinal está siempre contenida en un canal formado por una série de huesos llamados vértebras, cuyo conjunto es el espinazo; i 2.º los desprovistos de cerebro i médula espinal, llamados *evertebrados*, porque carecen de vértebras, como de huesos en jeneral.—Los animales *vertebrados* comprenden las mismas cuatro clases de Linneo, los mamíferos, aves, reptiles o anfibios i peces; pero los *evertebrados* se dividen en un número mucho mayor de clases, segun otras consideraciones. Entre ellos hai algunos llamados *animales articulados*, que tienen su cuerpo simétrico, formado de una hilera de segmentos o anillos, el primero de los cuales es la cabeza. El sistema nervioso muestra un doble cordon colocado en la línea media del vientre, i una hilera de gánglios, de los cuales nacen todos los nervios. La piel es con frecuencia endurecida, como córnea; la mayor parte vive en el aire i muchos tienen alas. Los animales *articulados* comprenden los insectos de Linneo, que forman actualmente tres clases: 1.ª los *insectos* propiamente dichos, abejas, mariposas, baratas, etc.; 2.ª las *aracnidas*, arañas, alacranes, etc.; 3.ª los *crustáceos*, cangrejos, jaivas, etc., i 4.ª los *gusanos* propiamente dichos.

Todos los demas animales evertebrados nos muestran solamente gánglios esparcidos: el cuerpo no está nunca dividido en una hilera de segmentos; es mui rara vez simétrico, pero a veces sus órganos están dispuestos como los rayos de una estrella. Son con pocas escepciones animales acuáticos, i la mayor parte marinos. Algunos de entre ellos tienen una organizacion mui perfecta; pero la vemos bajar rápidamente en la misma clase. Formaremos de ellos tambien cuatro clases: 1.ª *moluscos*, notables porque la mayor parte de ellos se abriga en una especie de casa o cubierta pétrea llamada *concha*, que es de una o de dos piezas o *valvas*, lo que proviene del jugo calcáreo que suda una capa membranosa de su cuerpo. Tienen un sistema sanguíneo mui perfecto; i algunos de ellos muestran una organizacion jeneral tan complicada que Cuvier colocó esta clase inmediatamente despues de los peces. Ejemplo: la jibia, los caracoles, la babosa, las conchas: 2.ª *animales radiados*, los órganos de su cuerpo afectan una disposicion radiada on en forma de estrellas, son cubiertos de una piel calcárea compuesta de un gran número de piezas, o bien son jelatinosos i transparentes; todos viven en la mar, i la mayor parte trepan o nadan libremente en el agua. Ejemplos: los erizos i estrellas de mar, ortigas de mar: 3.ª *zoófitos*, al re-

dedor de la boca hai brazos o hilos dispuestos igualmente a modo de estrella o de rayos; la mayor parte son fijos, i produciendo yemas nace un cuerpo ramificado, como el de las plantas. Son todos acuáticos i con mui pocas escepciones marinos. Ejemplo: los corales i madréporas: 4.^a *protozoos*, animales mui pequeños, de forma mui variable, a veces protegidos por una coraza o cubierta dura.

Cuadro de las doce clases.

I.—ANIMALES VERTEBRADOS.

Con cerebro, médula espinal, espinazo formado de vértebras (con frecuencia con un esqueleto entero) i con sangre roja.

A.—*Con sangre caliente*, circulacion de la sangre perfecta.

1. *Mamíferos*. Paren hijos vivos, los alimentan con leche, tienen para eso tetas o mamas.

2. *Aves*. Ponen huevos. Todas tienen plumas, dos patas, dos alas, aunque éstas no sirvan siempre para volar.

B.—*Con sangre fria*, circulacion de la sangre imperfecta.

3. *Reptiles o anfibios*. Respiran por lo ménos en su estado perfecto por pulmones. (Tortugas, lagartos, serpientes, sapos).

4. *Peces*. Respiran toda su vida por branquias, carecen de patas en lugar de las cuales tienen aletas.

II.—ANIMALES EVERSEBRADOS.

Sin cerebro ni médula espinal, sin esqueleto interior, la sangre casi siempre blanca.

A.—*Animales articulados*.

Cuerpo dividido en una série de segmentos; sistema nervioso, una série de gánglios situados en el vientre i unidos por un doble cordon.

5. *Insectos*. Cuerpo dividido en cabeza, pecho i abdómen; tres pares de patas, un par de antenas; con frecuencia alas.

6. *Aracnidas*. La cabeza está siempre confundida con el pecho en una pieza; cuatro pares de patas, ningunas antenas, nunca alas.

7. *Crustáceos*. La cabeza ora confundida con el pecho, ora libre; patas en número variable, pero casi siempre mas de tres pares, con frecuencia dos pares de antenas; nunca alas.

8. *Gusanos*. (Anelides de los autores, en parte). Cuerpo blando, con frecuencia formado de un gran número de seg-

mentos; nunca patas, a lo mas en su lugar hacecillos de cerdas e hilos, o solo una cerdita, con frecuencia ningun órgano exterior.

B.—*Evertebrados no articulados.*

Cuerpo no dividido en segmentos. Ningunos órganos articulados. Gánglios esparcidos en el cuerpo o dispuestos en anillo.

9. *Moluscos*. Cuerpo mas o ménos envuelto en una membrana llamada *capa*, que produce por lo comun una cubierta o *concha* calcárea de una o dos piezas. Sistema sanguíneo mui perfecto.

10. *Radiados*. Organos del cuerpo dispuestos como rádios; piel formada de muchas piezas calcáreas o jelatinosa, o coriácea.

11. *Zoófitos*. Casi siempre muchos animales reunidos para formar un cuerpo comun parecido a una planta; tentáculos dispuestos en círculo al rededor de la boca.

12. *Protozoos*. Animales las mas veces mui pequeños, con frecuencia microscópicos, de forma variada; sus órganos esteriorees hilos, o cerdas cuando las hai.

Animales vertebrados.

A mas de los caractéres enunciados arriba notamos que no tienen jamas mas de cuatro estremidades o patas, pero a veces solamente dos i aun ningunas, i que su quijada inferior se mueve de abajo hácia arriba.

1.^a Clase, *Mamíferos* (Mammalia).

Animales vertebrados, de sangre roja, caliente, que paren hijos vivos, los alimentan con leche i tienen para eso tetas.— La mayor parte tiene el cuerpo cubierto de pelos, que se mudan cada año; estos pelos son a veces de una sola clase, pero con mas frecuencia hai dos clases, los unos cortos, finos, mas apretados, que se llaman lana, los otros mas largos, mas gruesos, que se llaman cerdas. En algunos casos estas se cambian en puas mas o ménos fuertes, v. gr., en el puerco-espín i en el erizo. Hai mamíferos perfectamente rasos, sin pelo alguno, como las ballenas, o con mui poco pelo, como los elefantes, rinocerontes, etc. Raras veces el cuerpo está protegido por huesos en forma de láminas o escudos; esto se observa en ciertos animales de Sur-América, de los cuales el quirquincho es mui conocido en Chile.

Describiremos mas abajo la estructura interior del hombre con alguna prolijidad, no solo por el interes de conocernos a nosotros mismos, sino tambien por ser el hombre el mamífero

mas perfecto, e indicaremos en seguida las diferencias mas importantes que se hacen notar en los otros ordenes de esta clase. Por ahora, señalaremos solo algunas observaciones jenerales.

Las tetas se hallan colocadas en el pecho (monos, murciélagos, elefante, sirenas); en todo el bajo vientre (carnívoros, roedores, ratones, etc. i puercos); o en la rejion de las ingles (caballo, vaca, i demas rumiantes, ballenas). Su número, que varia de dos a diez i ocho, es por lo comun el doble del número de los hijos, que la hembra pare, pero hai sus escepciones. El tiempo de la lactancia está por lo regular en relacion con el tamaño del animal i dura de seis a veinte i dos semanas, i tal vez en los mamíferos mui grandes mucho mas. El tiempo de la preñez guarda la misma relacion; dura en los ratoncitos solo 21 dias, en los conejos 30, en los gatos 56, en los perros 63, en las cabras i ovejos 3 a 4 meses, en las vacas nueve meses, pero en el caballo i asno son once meses; en los elefantes la preñez dura 21 meses. El número regular de los hijos es uno en los monos, vacas, yeguas, elefantes, ballenas; de dos en los murciélagos, los pequeños rumiantes, los grandes carnívoros, come leones, tigres, osos, i en los lobos de mar; i se eleva a 6 i aun a 12 en los pequeños carnívoros i roedores: el puerco, a pesar de ser animal grande tiene diez a doce hijos.

De todos los animales, los mamíferos son los mas importantes para el hombre; su carne es nuestro alimento principal, i tambien su leche i su grasa son alimentos importantes; sus pieles nos sirven para vestidos i calzados; ellos nos ayudan en el trabajo del campo, transportan cargas, nos llevan de un lugar a otro; nos ayudan en la caza, defienden nuestra propiedad, etc. Sus huesos, el marfil, la barba de ballena, sus pelos, etc. hallan un empleo infinito en las artes: el almizcle i castóreo son remedios importantes.

Los maníferos son sin duda los animales mas perfectos, sobre todo el hombre, que se eleva sobre los demas mamíferos, no solo por su razon i el desarrollo de su intelijencia, sino tambien por la perfeccion de su cuerpo, que nos servirá de punto de comparacion; i observaremos como la estructura del cuerpo de los animales se va modificando poco a poco, segun las várias circunstancias i condiciones para las que Dios los ha destinado.

El número de las especies conocidas se ha calculado, hace algunos años, en 1700, de las cuales viven en Europa a lo mas 150, en Africa 240, en Asia 350, en América 400, en Australia solo 70. Dividiremos los mamíferos en doce órdenes.

I.—*Mamíferos cuyos dedos están protegidos por uñas en forma de tejas o por garras; es decir, uñas corvas, fuertes i agudas.*

1.^{er} orden. *Bímanos* (bimana); las tres clases de dientes, manos en las estremidades anteriores; piés en las posteriores. El hombre.

2.^o orden. *Cuadrúmanos* (quadrumana); las tres clases de dientes, manos no solo en las estremidades anteriores, sino tambien en las posteriores, tetas en el pecho. Monos.

3.^o orden. *Quirópteros* (chiroptera); las tres clases de dientes; una membrana estendida entre las estremidades les permite volar; dos tetas en el pecho. Murciélagos.

4.^o orden. *Carnívoros* (carnivora); las tres clases de dientes; piés con uñas agudas; tetas en el vientre.

5.^o orden. *Marsupiales* (marsupialia); las tetas en una bolsa, o detras de pliegues del bajo vientre; dentadura i piés conformados de varios modos; las patas posteriores frecuentemente con manos.

6.^o orden. *Roedores*. Dos dientes incisivos en cada mandíbula; en lugar de los caninos un gran vacío hasta las muelas; tetas libres en el vientre. Conejos, ratones.

7.^o orden. *Sindientes* (edentata). Faltan todos los dientes, o a lo ménos los incisivos; dedos unidos hasta la punta, con uñas mui largas. Hormigueros, quirquinchos.

II.—*Mamíferos con los dedos unidos, en gran parte cubiertos de pezuñas.*

8.^o orden. *Multíngulos* o *paquidermos*, (multungula, pachydermata), mas de dos dedos en cada pié. Dentadura variada. Elefantes, rinocerontes, puercos.

9.^o orden. *Solidíngulos* (solidungula). Un solo dedo en los piés. Caballos

10.^o orden. *Bisulcos* o *rumiantes* (bisulca, ruminantia). Dos dedos en los piés; sin dientes incisivos en la mandíbula superior; rumian. Guanacos, bueyes, ovejas.

III.—*Mamíferos cuyos piés están transformados en aletas.*

11.^o orden. *Pinipedios* (pinnipedia). Cuatro patas, las posteriores dirijidas atras. Lobos de mar.

12.^o orden. *Cetáceos* (cetacea). Las patas posteriores faltan; la cola termina en aleta. Ballenas.

Orden primero.—Bímanos. (Bimana.)

Con manos en las estremidades anteriores, piés en las posteriores; las tres clases de dientes, i con tetas en el pecho.

Tales son los caracteres mas esenciales que distinguen al hombre que Linnéo llamó *homo sapiens*, i que él solo forma este órden. A eso se puede agregar el andar parado. Su ángulo facial es de 70 a 90 grados.

El *ángulo facial* indicado primero por Camper, naturalista holandés, se obtiene tirando una línea desde la frente hasta la raíz de los dientes incisivos de la mandíbula superior, i otra desde esta raíz hasta la abertura de la oreja. Se comprende que, en jeneral, la abertura del ángulo está en relacion directa con el tamaño del cerebro o con las facultades intelectuales. Este ángulo es de 80 a 90 grados en los europeos, de 70 a 75 grados en los negros, de 60 grados en el orang-utang.

Del hombre.

La forma de su cuerpo como en los demas animales vertebrados, depende principalmente del sistema huesoso o *esqueleto*, que se divide como todo el cuerpo en *tronco*, *cabeza* i *miembros* o *extremidades*. El *tronco* tiene por tallo la espina del dorso; especie de columna formada de los huesos llamados *vértebras*, unidos unos a otros por ligamentos, que no les permiten mas que un corto movimiento. Cada vértebra se compone de un cuerpo colocado delante de una parte anular, que forma, con la de las demas, un canal continuo, que va desde la cabeza a la rabadilla, en el que está la médula espinal. A los lados hai escotaduras para la salida de los nervios, i cada vértebra tiene várias prominencias para que se enlacen los músculos. Hai siete *vértebras cervicales*, que forman el pescuezo, doce *dorsales*, cinco *lombares*, cinco *sacras* i tres *coccíjeas*. La primera de las cervicales sostiene la cabeza; las doce dorsales tienen cada una dos *costillas* o arcos óseos que defienden los lados del pecho i con sus movimientos aumentan o disminuyen su cavidad para la respiracion. Las siete primeras llamadas *verdaderas*, van a unirse por prolongaciones cartilajinosas a un hueso plano situado delante del pecho i conocido con el nombre de *esternon*. Las cinco siguientes se llaman *costillas falsas*. Las vértebras *lumbares* no sirven de apoyo a costilla ninguna. Las *sacras* están soldadas entre sí formando una sola pieza, el *hueso sacro*, al que se enlazan los huesos de la cadera. Las vértebras *coccíjeas* forman la protuberancia llamada *rabadilla* o *coccix*; en la mayor parte de los cuadrúpedos son mas numerosas i mas desarrolladas para formar la cola de éstos.

La *cabeza* se mueve de atrás hácia adelante i al réves sobre la primera vértebra, que la hace jirar al rededor moviéndose sobre la segunda. Se compone de *cráneo* i *cara*. El *cráneo* es una caja ovalada que contiene el cerebro o sesos.

En su base hai un gran agujero por donde sale la médula espinal para entrar en el canal de la espina dorsal, i hai muchos

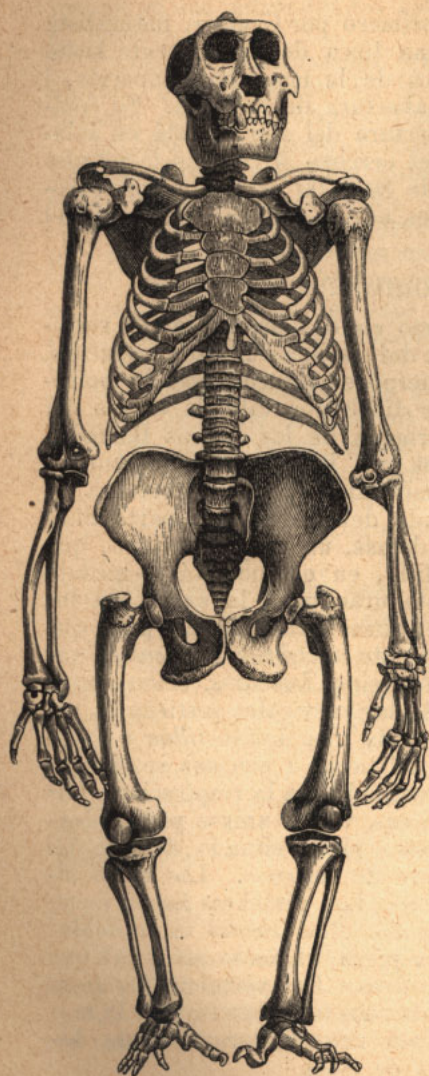


Fig. 1. Esqueleto de Gorilla.

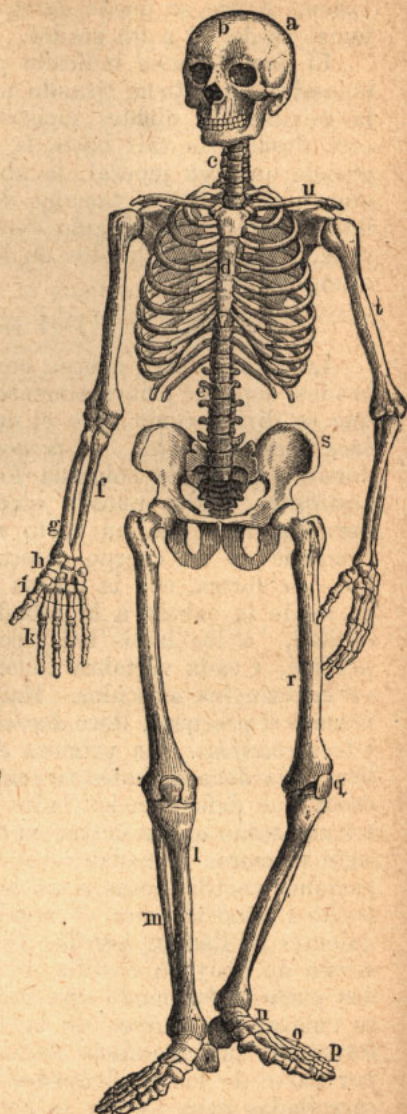


Fig. 2. Esqueleto del hombre.

otros pequeños para los vasos i nervios. Las suturas lo dividen en ocho huesos; uno *occipital*, que tiene el gran agu-

jero mentado i al lado de éste *dos* prominencias para la articulacion con la primera vértebra cervical; dos *temporales*, en los cuales están embutidas las partes mas esenciales del oido; dos *parietales*, uno *frontal*, uno *etmóides*, que separa la cavidad del cerebro de la cavidad nasal, i uno *esfenóides*, que cierra dicha cavidad por debajo. La *cara* consta de catorce

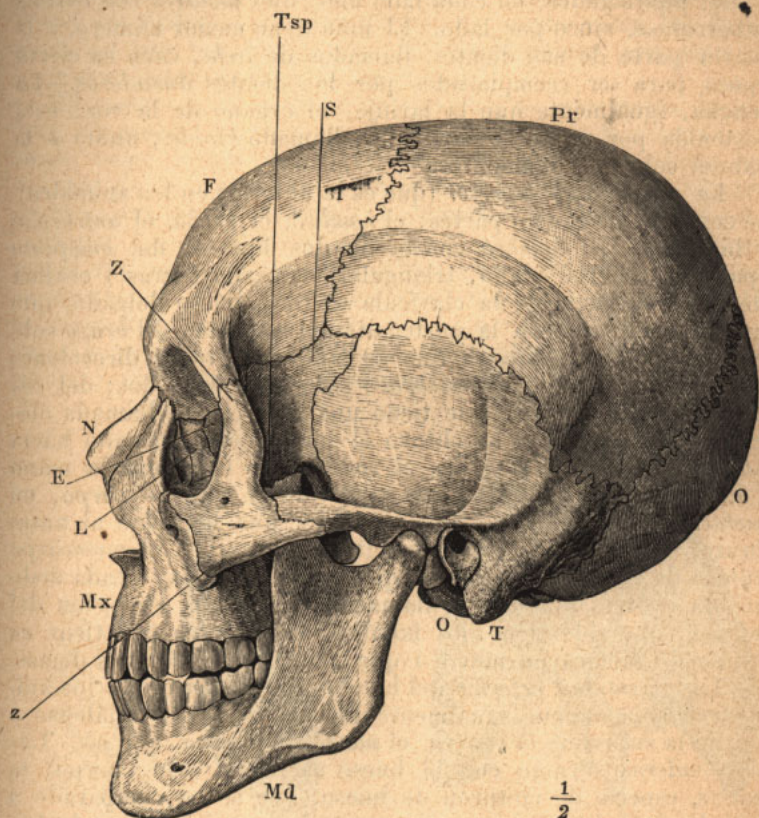


Fig. 3. E—etmóides; F—frontal; L—lagrimal; Md—maxilar inferior; Mx—maxilar superior; N—nasal; O—oxipital; Pr—parietal; S—esfenoides; T—temporal; Z—zigomático.

huesos: dos *maxilares*, que forman la mandíbula superior; dos de las *mejillas*, cada uno de los cuales se une al temporal del mismo lado por medio de una prominencia, que forma una especie de asa, llamada *arco zigomático* por lo cual se llaman tambien *zigomáticos*; dos *nasales*; un *vómer*, que forma el tabique entre los dos conductos de la nariz; dos *palatinos* en la parte posterior del paladar (la parte anterior de esta bóveda la forma el hueso maxilar); dos *lacrimales* a los lados

internos de la órbita; dos *conchas* una en cada conducto de la nariz; i el hueso de la *mandíbula* inferior, que articula de cada lado con el hueso temporal.—Los *dientes* son verdaderos huesos, i su estructura, forma i número son caractéres mui importantes para la clasificacion. En el hombre adulto hai diez i seis en cada mandíbula: cuatro *incisivos* en medio; dos *caninos*, puntiagudos, en cada lado uno; diez *molares* con corona tuberculosa, cinco por lado. El niño tiene menor número, i la mayor parte de sus dientes, llamados de *leche*, caen en cierta época para ser reemplazados por los dientes *duraderos*.—La lengua, igualmente que la larinje, el órgano de la voz, está sostenida por un hueso particular, llamado *hioides*, unido a la cabeza solo por ligamentos.

La *estremidad superior* (que es la anterior en los animales), se compone de cuatro partes: el *hombro*, el *brazo*, el *antebrazo* i la *mano*. El *hombro* consta de dos huesos: del *omóplato* (paletilla), hueso plano, triangular, colocado detras i encima de las costillas, i de la clavícula (islilla), hueso delgado, que une el omóplato con la parte alta del esternon. El *brazo* solo consta del hueso *húmero* que se mueve en todas direcciones sobre el omóplato. El *antebrazo* se compone de dos; del *cúbito* (hueso del codo), que tiene una tuberosidad llamada olécrano que impide al antebrazo el inclinarse demasiado hácia atrás; i del *radio*, que jira al rededor de él i lleva la mano i la hace jirar. La *mano* se subdivide en puño o *carpo*, en *metacarpo* i en *dedos*. El *carpo* que une la mano al antebrazo, se forma de ocho huesecitos en dos filas; el *metacarpo* consta de cinco huesos largos, que llevan los *dedos*, i cada dedo consta de tres huesecitos, llamados *falanjes*, a escepcion del pulgar, que solo tiene dos falanjes; es el único que tiene su hueso de metacarpo móvil, i que puede oponerse a los demas.

La *estremidad inferior* del hombre (la posterior de los animales) se compone igualmente de cuatro partes análogas a las de la superior, la *cadera*, el *muslo*, la *pierna*, i el *pié*. Las dos *caderas* forman con el hueso sacro un solo cuerpo, la *pelvis*, especie de cinturon de hueso, que se ha comparado a una bacía o tasa, cuya parte escotada estuviese mirando hácia arriba; sirve de apoyo a los intestinos i tiene en la parte baja un agujero para la salida de los escrementos i de la criatura en el sexo femenino. Cada cadera consta de tres huesos separados en la niñez, el hueso de los *ilios*, llano, ancho, adherente al hueso sacro en lo alto; el *pubis* por la parte de adelante; el *isquion* debajo i de lado; en la tuberosidad de éste último es sobre la que uno se sienta. Estos tres huesos concurren para formar la cavidad de la articulacion de la cabeza del hueso del muslo, llamado *fémur*, que es el mas largo del cuerpo humano. La *pierna* tiene, como el antebrazo,

dos huesos, la *tibia* dentro i el *peroné* fuera, pero no jiran uno sobre otro; la *rótula* o hueso de la rodilla está colocada sobre la articulacion de ésta. El *pié* se subdivide en *tarso*, *metatarso* i *dedos*. El *tarso* o cuello del pié lo forman siete huesitos, uno en que descansa la pierna, que es el *astrágalo*, otro cuya tuberosidad forma el talon llamado *calcáneo*, i cinco mas pequeños. Cinco huesos largos forman el *metatarso*, i llevan los dedos, formados del mismo modo como los de la mano de tres falanjes cuatro, i de dos el pulgar, pero éste no se mueve independiente de los demas.

El cuerpo humano tiene tres cavidades principales, la *cabeza*, el *pecho* i el *bajo vientre*. La cavidad de la cabeza contiene, como hemos dicho, el cerebro; el pecho contiene los órganos de la respiracion i de la circulacion; el bajo vientre encierra las demas vísceras. La cavidad del pecho está cerrada por las costillas en los lados i separada del bajo vientre por el *diafragma*, tabique musculoso, que contrayéndose aplana su convexidad dirijida hácia arriba, i de este modo aumenta la cavidad del pecho a costa del bajo vientre. Varios músculos levantando las costillas dilatan tambien la capacidad del pecho, i otros producen el efecto contrario bajándolas.

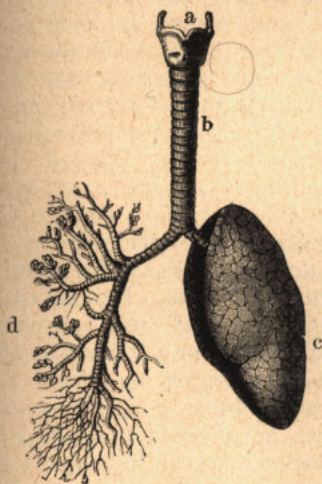


Fig. 4. Aparato de la respiracion.—
a—laringe; b—tráquea; c—pulmon;
d—ramificaciones de los brónquios.

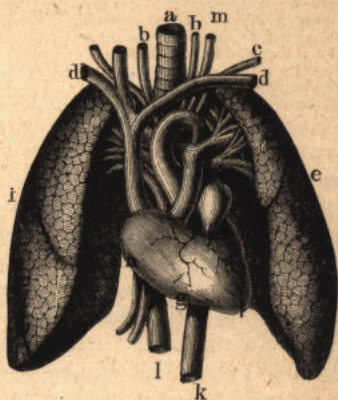


Fig. 5. El corazon con los vasos que de él parten, i el pulmon.—a—tráquea; b—arterias carótidas; c—arterias subclavias; d—venas subclavias; e—pulmon izquierdo; f—ventrículo izquierdo; g—ventrículo derecho; h—aurícula derecha; i—pulmon derecho; k—aorta descendente; l—vena cava inferior; m—venas jugulares internas.

Los *pulmones* son dos masas grandes, celulares, que ocupan casi toda la cavidad del pecho, están libres, sin adhesion a la cavidad del pecho i envueltos en la *pleura*. Sus celdillas, que son mui pequeñas, se comunican por tubitos que desem-

bocan unos en otros hasta formar en cada pulmon un tronco principal, el *brónquio*, i los dos brónquios uniéndose forman la *tráquea* (traquiarteria), que se abre en el *gargate*, en la raiz de la lengua. Tanto la tráquea como los brónquios i sus ramas principales están sostenidos por anillos o semi-anillos cartilajinosos i elásticos, de modo que cuando el pecho se dilata, el aire se precipita en las celdillas del pulmon, de las que sale cuando esta cavidad se contrae: los pulmones son, pues, pasivos en la respiracion. (1)

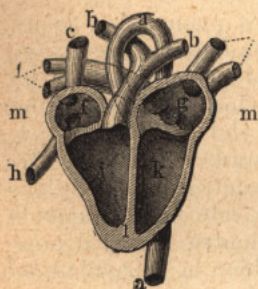


Fig. 6. Corte longitudinal del corazón.—a—aorta; b—las dos arterias pulmonares; c—las dos venas cavas; d—las cuatro venas pulmonares; f g—aurícula derecha e izquierda; i k—ventrículo derecho e izquierdo; l—tabique que separa la parte izquierda de la derecha; m—pared del corazón.

El *corazon* está en la parte de adelante del pecho entre los dos pulmones; su punta está inclinada a lado izquierdo. Se compone de dos *ventrículos* de paredes musculosas mui fuertes, que forman la punta, i de dos *aurículas* des paredes mas delgadas. La parte izquierda del corazon está enteramente separada de la derecha, pero los tabiques que separan la aurícula del correspondiente ventrículo tienen aberturas. Toda la sangre que viene del cuerpo entra por la *vena cava* a la aurícula derecha del corazon, cuya contraccion la hace entrar al ventrículo derecho. Cuando éste se contrae, la sangre tiene forzosamente que salir por la llamada *arteria pulmonar* que la conduce a los pulmones,

porque válvulas colocadas en la abertura que conduce de la aurícula al ventrículo dejan libertad a la sangre para que entre, pero no para que retroceda a la aurícula, cuando el ventrículo se contrae. La arteria pulmonar se divide hasta el infinito presentando en las paredes de las celdillas del pulmon todas sus ramas a la accion del aire, el que como hemos visto arriba, le quita ácido carbónico comunicándole un volumen igual de oxígeno, i cambia así el color negro de la sangre en un rojo vivo. La sangre así cambiada, entra en las raíces de las *venas pulmonares*, cuyos troncos conducen a la aurícula izquierda. Las contracciones de ésta hacen entrar la sangre en el ventrículo izquierdo, cuya contraccion echa la sangre en el tronco de las *arterias*, llamado *aorta*, las que envian la sangre a todos los puntos del cuerpo. En el principio de la aorta hai tres válvulas colocadas de tal modo que impiden que la sangre retroceda al ventrículo; cuando éste se encoje, sen-

(1) Los pulmones humanos tienen una capacidad de 3400 à 6,500 centímetros cúbicos, pero aun en la espiracion mas grande quedan siempre unos 1400 à 2000 centímetros cúbicos de aire en los pulmones.

timos en las arterias el movimiento comunicado a la sangre por las contracciones del ventrículo izquierdo del corazon, lo que se llama *pulso*. Las últimas ramitas pequeñas, invisibles, de las arterias o los *vasos capilares* pasan insensiblemente a las raíces de las *venas* que han de reconducir la sangre al corazon, que durante su pasaje por los vasos capilares ha cambiado su oxígeno en ácido carbónico i tomado en consecuencia un color negro. No hai fuerza particular que haga correr la sangre en las venas, pero éstas tienen válvulas de trecho en trecho que no permiten que retroceda, i así llega tambien al corazon aunque corra con ménos velocidad que la sangre de las arterias. Las arterias comunican de vez en cuando entre sí, i asimismo las venas, de modo que la circulacion de la sangre no es interrumpida, cuando un obstáculo, v. gr., una presion, la impide pasar por un ramo, pues que pasa entónces por una de estas comunicaciones que se llaman *anastomosis*. El *aneurisma* es una dilatacion morbosa de una arteria, que puede causar la muerte produciendo cuando se rompe, un derrame interior de sangre, i el *várice* es una dilatacion de una vena.

La circulacion de la sangre, consiste, pues, en un doble circúito, uno, mas pequeño, por los pulmones, otro, mas grande, por todo el cuerpo. Se ve que la sangre que ha circulado en el cuerpo, no puede entrar de nuevo en esta circulacion sino despues de haber pasado por el pulmon. Notaremos que las dos aurículas se contraen a un tiempo, quedando entónces dilatados los dos ventrículos; i éstos se contraen igualmente al mismo tiempo, miéntras descansan las aurículas, es decir, quedan dilatados; i que las contracciones del corazon son independientes de la voluntad, pero que influyen en ellas los afectos del alma, v. gr., la ira, el susto.

En el estremo superior de la traquiarteria está el órgano principal de la voz, llamado *larinje*. Se compone de varios cartílagos que forman una abertura oblonga con los bordes mui tiernos, llamada *glotis*. Músculos particulares la pueden estrechar i ensanchar, i cuando el pecho, encojiéndose, arroja el aire hácia afuera con velocidad, produce sonidos mas o ménos agudos haciendo vibrar los bordes de la glotis. Estos despues se modifican por la mayor o menor abertura de la boca, i por los movimientos de la lengua, dientes i labios. Hai un cartílagos llamado *epiglótis*, que se echa sobre la glotis para cubrirla cuando se traga una cosa, porque el canal que conduce

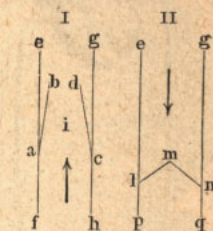


Fig. 7. Disposicion de las válvulas en las venas.—En I. la corriente que sigue la direccion de la flecha abre las válvulas *ab i cd*; en II. las cierra, de tal modo que hace imposible el retroceso de la sangre.
(Figura esquemática.)

de la boca al estómago está situado inmediatamente detras de la tráquea.

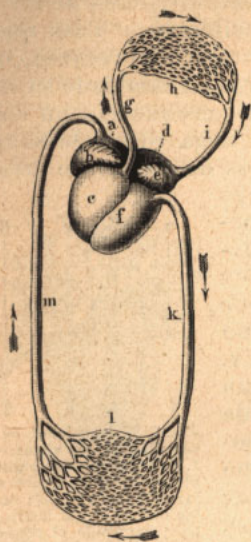


Fig. 8. La circulacion en el hombre.—La sangre sigue la direccion de las flechas. a—aurícula derecha; c—ventrículo derecho; d—aurícula izquierda; f—ventrículo izquierdo; g—arteria pulmonar; h—capilares del pulmon; i—vena pulmonar; k—aorta; l—capilares del cuerpo; m—vena cava. (Figura esquemática.)

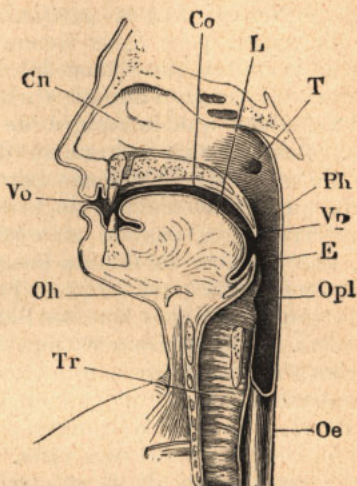


Fig. 9. Mitad anterior de la cabeza, corte longitudinal.—Cn—cavidad nasal; Co—cavidad de la boca; E—epiglótis; L—lengua; Oe—esófago; Oh—hueso hioides; Opb—entrada al aparato respiratorio; Ph—faringe; T—abertura de la trompa de Eustaquio; Tr—tráquea; Vo—abertura de la boca; Vp—velo del paladar

Los alimentos se *mascan* i empapan de saliva en la boca. La *saliva* la producen seis glándulas, situadas al rededor de la boca; las dos mas grandes, llamadas *parótidas*, están colocadas delante de las orejas. La saliva dá principio con mucha eficacia a la disolucion de los alimentos i cambia sobre todo el almidon insoluble en azúcar, que es soluble. La *degluticion* o accion de tragar se hace por medio de la lengua, que echándose atras empuja los alimentos hácia la *faringe* o garganta, el principio del canal alimenticio, cuyos músculos contrayéndose los hacen bajar al estómago.

Se llama *esófago* la primera parte del canal alimenticio, que penetra por una abertura del diafragma en el bajo vientre, i desemboca en el *estómago*, grande dilatacion del tubo alimenticio, situado hácia la izquierda. Su orificio de entrada se llama *cárdia* i el de salida *píloro*. Produce un licor particular, ácido, que se llama *jugo gástrico*, que obra con fuerza

sobre los alimentos, los cuales en el estómago se reducen a una papilla homogénea de color gris.

Desde el estómago el canal alimenticio toma el nombre de *tripas* o *intestinos*, i llena con sus circunvoluciones la mayor parte del bajo vientre. Es primero delgado, despues grueso. La primera parte se llama *duodeno* i forma dos pliegues dobles; siguen las partes llamadas *yeyuno* e *íleon*. El intestino grueso principia por el *cólon*, tripa mui grande que describe un arco irregular subiendo a lo largo del lado derecho i atravesando el vientre para volver a bajar al lado izquierdo. El íleon no desemboca directamente en el origen del *cólon*, sino de lado, de modo que queda una especie de saco sin salida, que se llama *ciego*, mui pequeño en el hombre, pero mui grande en algunos animales, v. gr., el conejo i el caballo. La estremidad terminal del íleon en el *ciego* forma un relieve llamado *válvula del ciego*, la cual impide a las materias que han pasado a los intestinos gruesos el que retrocedan a los delgados. El *cólon* termina en el *recto*, que va directamente al *ano*.

La membrana delgada i lustrosa que viste la cavidad del bajo vientre i que se llama *peritoneo*, se dobla i abraza el canal alimenticio. Las principales de estas dobladuras son el *mesenterio* i el *mesocólon*; entre las dos membranas corren los vasos que van al tubo intestinal i que vienen de el, i en los animales gordos se deposita entre ellas una gran cantidad de grasa.

La papilla alimenticia corre toda la longitud de los intestinos por medio de la contraccion sucesiva de su túnica muscular, la que produce un movimiento lento (independiente de la voluntad), que se llama *movimiento peristáltico*. En todo el camino se mezcla con ella un humor que rezuma abundantemente de las paredes del canal, i en el duodeno recibe los líquidos mas importantes para la digestion, la bilis i el licor pancreático.

La bilis la produce el *hígado*, la víscera mas grande del



Fig. 10. Aparato digestivo del hombre. a—esófago; b—estómago; c—páncreas; d—bazo; e—piloro; f—vejiga de la hiel; g—hígado; h i k—cólon; i—intestino delgado; k—recto; l—ciego.

cuerpo, una glándula voluminosa, morena i de bastante consistencia. Ocupa la parte alta del abdómen, hácia la derecha. La sangre que la alimenta va a ella del modo regular por una arteria, pero la que se ha de convertir en bilis es la sangre negra venosa, que viene de los intestinos i del estómago, i se descarga en un tronco comun, llamado *vena porta*, que en vez de encaminarse al corazon se subdivide en el hígado. Se le juntan tambien muchas venas que vienen del *bazo*, cuerpo moreno, bastante grande, situado al lado izquierdo entre el estómago i las costillas, cuyo uso en la economía del cuerpo es todavía dudoso. La bilis es un licor amargo, amarillo oscuro, i de composicion como jabonosa; la parte que de pronto no debe mezclarse con los alimentos queda depositada en un receptáculo llamado *vejiga de la hiel*, receptáculo que falta a vários mamíferos i aves, v. gr., los ciervos i las palomas. El *páncreas* es una glándula blanquizca, oblonga, colocada en un pliegue del duodeno, i el licor que produce es limpio i se parece mucho a la saliva.

La accion de la *saliva* consiste principalmente en transformar las diferentes clases de fécula en azúcar. El *jugo gástrico*, que contiene a mas de un poco de ácido clorídrico i láctico una sustancia particular llamada *pepsina*, transforma las sustancias albuminosas o azoadas v. gr. la carne en otras solubles. El *licor pancreático* es mui parecido, en su aspecto como en su composicion química a la saliva, i tiene igualmente la propiedad de transformar el almidon en azúcar; a mas de esto descompone los cuerpos grasos, i disuelve los cuerpos albuminosos. La *bilis* finalmente tiene una composicion mui complicada, i se produce en el cuerpo humano en la proporcion de 1800 gramos diariamente; su objeto principal es el de digerir las sustancias grasas del alimento. Todo el mundo sabe, que es un líquido mui amargo i de un color intenso; el principio coloreante se une con la parte de los alimentos que no se dijere, i es la causa del color de los escrementos, a no ser que salga mezclado con ellos un principio coloreante del alimento v. gr. el clorofilo, o el principio coloreante de las frutas negras como p. e. el del maqui.

Los alimentos permanecen en el estómago algunas horas, cuatro a seis segun su naturaleza, i aun ménos si su dijestion es mui fácil; su camino por el intestino dura de 12 a 24 horas.

De todos los puntos del canal intestinal, pero sobre todo del intestino delgado, nacen infinitos vasos, que es difícil ver a no examinar el cadáver de un hombre o animal, algun tiempo despues de haber comido. Entónces se ven llenos de un humor llamado *quilo*, que no es otra cosa que las partes del alimento digerido, apto para la nutricion i para ser introducido en la sangre; este quilo es blanco como la leche, i

por eso dichos vasos se llaman *vasos lácteos*. Se reúnen uno a otro para formar ramos o troncos, i van a parar en unas glandulitas llamadas *conglobadas*. Al salir son ménos en número, i van todos a parar a un tronco comun, llamado *canal torácico* que descarga su contenido en la vena cava.

Estos vasos lácteos no son mas que parte del gran *sistema linfático* del que el tronco comun es el canal torácico. De todas las partes del cuerpo vienen vasos semejantes a éstos, pero no contienen mas que un licor limpio. Absorven toda la parte supérflua des los humores i la llevan de nuevo a la sangre.

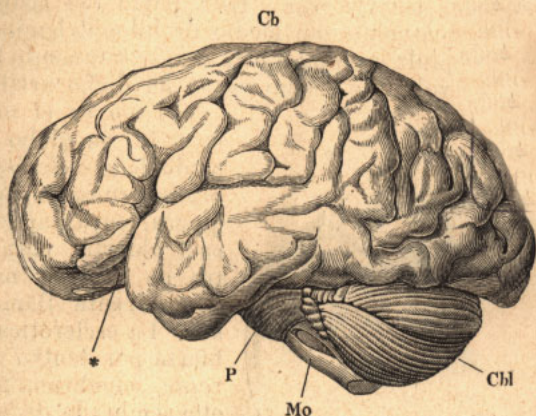


Fig. 11. Cerebro visto de perfil.—Cb—cerebro propiamente dicho; Cbl—cerebelo; Mo—médula oblongada; P—el puente.

El *cerebro* es rojizo esteriormente, i en lo interior blanco, su sustancia parece homogénea i semejante a la papilla; la parte esterior se llama cortical, la interior medular. Está envuelto en una membrana finísima que penetra en todos sus surcos, i se llama *pia-mater*, i en otra llamada *dura-mater*, mas gruesa, adherida a los huesos del cráneo i que no penetra sino por algunos pliegues, de los cuales los dos principales son la *tienda del cerebelo*, que separa el *cerebro propiamente tal* del *cerebelo* colocado en la parte posterior de la cavidad del cráneo, i la *hoz* que divide el cerebro en dos hemisferios. Se notan en el cerebro i en el cerebelo muchas eminencias i cavidades, cuyos usos se ignoran. Del cerebro nacen doce pares de *nervios* que salen por los agujeros del cráneo; otros treinta nacen de la médula espinal, i salen por las escotaduras de las vértebras: de estos treinta pares los tres primeros van a los lados del cuello i de la cabeza; los cinco siguientes se reúnen para formar el nervio grande *braquial*, que se distribuye a todas las partes del brazo. Des-

pues vienen los que se distribuyen por los intervalos de las costillas, i luego cinco que forman juntos dos grandes nervios para el músclo i la pierna.

En cuanto a los doce primeros pares que salen del cerebro, el primer par, el *nervio olfatorio* que va a la nariz, el segundo, el *nervio óptico*, que va al ojo, el octavo, el *nervio acústico* que va a los órganos del oído, son exclusivamente nervios sensitivos, los demas se distribuyen en los músculos i en la lengua. Se da el nombre de *gran simpático* a un cordón nervioso que pone en comunicacion todos los *gánglios* (situados principalmente en el bajo vientre) i que da una infinidad de ramas a todas las vísceras. Esta parte del sistema nervioso comunica solamente por medio de hilos delgados con los nervios de la médula espinal i está casi enteramente sustraído al influjo de la voluntad, como ya se ha dicho arriba.

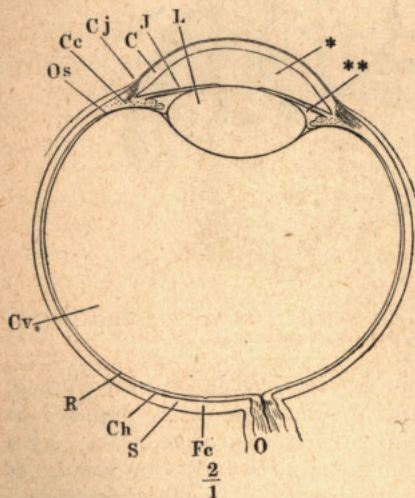


Fig. 12. Corte horizontal del ojo derecho.—C—córnea; Cc—anillo ciliar; Ch—coroide; Cj—conjuntiva; C—humor vítreo; Fe—Mancha amarilla; L—iris; L—cristalino; O—nervio óptico; Os—lugar en que la hialoides se divide en dos hojas; R—retina; S—esclerótica; *—Cámara anterior; **—Cámara posterior.

El *ojo* es el órgano de la vista; su globo está formado de la *esclerótica*, membrana gruesa, opaca, blanquizca, cuya parte anterior está abierta, para que entre en ella la membrana transparente llamada *córnea*. La esclerótica está cubierta por dentro por la *coroide*, membrana fina, toda ella sembrada de vasos sanguíneos, i teñida interiormente de una especie de barniz negrusco, la que por la parte anterior termina en dos anillos membranosos; el anterior es el *iris*, cuyo agujero llamado *pupila* se contrae o dilata segun la mayor o menor intensidad de la luz; el otro anillo, llamado *ciliar*, sirve de apoyo al *cristalino*, lenteja trans-

parente, que rompe los rayos luminosos, i hace que se representen en su foco (que lo es la *retina*) los objetos exteriores. Todo el espacio anterior del cristalino está lleno del *humor ácuco*, i el que está detras del *humor vítreo*. La *retina* que cubre todo el fondo del ojo como membrana, es el ensanchamiento del nervio óptico. Seis músculos sirven para mover el ojo.

La ceguera puede tener tres causas. Puede el cristalino haber perdido su transparencia, la *catarata*, lo cual se puede

remediar por medio de una operacion; o bien el humor vitreo ha perdido su transparencia, *glaucoma* que se cura difícilmente, o bien la causa de la ceguedad es una parálisis del nervio óptico, lo que se llama *gota serena*, que se puede quitar raras veces. Un oscurecimiento de la córnea es casi siempre incurable.

La *glándula lacrimal*, situada en lo alto de la órbita, produce las *lágrimas*, que lavan la parte anterior del ojo, i fluyen por los *puntos lacrimales* situados en el ángulo interior de los párpados en la nariz, a no ser que sean demasiado abundantes. Los *párpados* sirven para proteger el ojo.

La *oreja* es el órgano del *oído*. Las vibraciones del aire que producen los sonidos, reunidas por el *pabellon* u *oreja esterna*, penetran por el *canal auditivo* hasta el tímpano, membrana delgada i elástica que separa este canal de la *caja del*

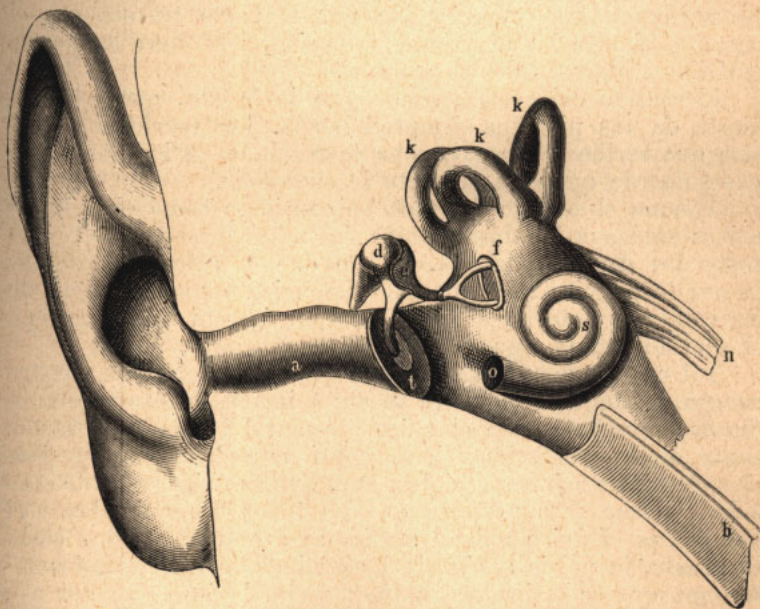


Fig. 13. Oído.—a—órgano exterior del oído; b—trompa de Eustaquio; d—martillo, adherido al tímpano; e—yunque; f—estribo; o—ventana redonda; k—los 3 canales semicirculares; n—nervio acústico; s—caracol; t—tímpano.

tímpano, cavidad escavada en el hueso temporal, i que comunica con la parte de atras de la boca por la *trompa de Eustaquio*, i contiene una cadena compuesta de cuatro huesecitos, de los cuales el primero, que es el *martillo*, está sujeto al tímpano mismo. El último el *estribo*, que se parece efectivamente a un estribo de montar a caballo, se apoya sobre

la abertura llamada *ventana ovalada* que va de la caja al *vestíbulo*, otra cavidad en el hueso. Una tercera i última cavidad, el *laberinto*, comprende tres canales semicirculares i una espiral llamada *caracol*. Todas las partes del laberinto están llenas de una jelatina transparente, i sobre sus paredes se estienden las últimas ramificaciones del nervio acústico. No sabemos absolutamente qué papel hacen en la audicion las varias partes de un órgano tan complicado.

El *olfato* reside en la membrana *pituitaria* que reviste toda la cavidad de las narices, que abunda de vasos i nervios, ramificaciones del primer par, i está continuamente humedecida de un humor mucoso. Aumentan la superficie de esta membrana ciertas hojas mas o ménos complicadas, segun el olfato es mas o ménos fino, i la cavidad de las narices comunica aun con cavidades el hueso frontal i hueso maxilar. Como las narices tienen comunicacion por la parte trasera con el *gaznate*, el aire las atraviesa al respirar i les lleva las partes volátiles i olorosas de los cuerpos.

El sentido del *gusto* reside sobre la *lengua*, que está cubierta de una piel fina siempre húmeda. Los muchísimos nervios que recibe se desparraman terminando en los *pezoncitos* o *papilas* de que está cubierta la superficie.

Aunque el sentido del *tacto* se considera como el ínfimo i ménos noble, el hombre lo posee sin embargo mas perfecto que todos los demas animales, puesto que la estructura de sus manos le permite adquirir un conocimiento mas perfecto de las calidades exteriores de un cuerpo, i es al mismo tiempo el sentido ménos espuesto a alucinaciones.

Tal es en sus rasgos mas jenerales la estructura de nuestro cuerpo, i aunque el hombre se eleva inmensamente sobre los demas animales siendo el único ser moral i dotado de razon, capaz de un perfeccionamiento continuo en las artes, las ciencias, las instituciones sociales, etc., aun su físico se ha de considerar como mas perfecto que en todos los animales. El hombre es el único animal destinado a andar parado, como lo prueba la *pélvis* ancha, la longitud de las extremidades inferiores que se estienden en línea recta, la insercion del *pié*, la posicion de la cabeza en la columna vertebral, etc. Ni el mono mas parecido al hombre es capaz de andar parado por mucho tiempo.

Se calcula aproximativamente en mil millones el número de los individuos humanos que habitan en el globo, i en todas las zonas de éste. Ofrecen diferencias bastante marcadas entre sí, que han dado lugar a establecer subdivisiones llamadas *razas*, que pasan sin embargo una a otra, sobre todo cuando se han mezclado en consecuencia de conquistas, emigraciones, etc. Se admiten por lo comun cinco razas: la blanca

o caucásica, la amarilla o mongola, la negra o etiópica, la morena o malaya, la roja o americana (1).

La *raza blanca* o *caucásica* tiene el rostro ovalado, el pelo largo i fino, rubio hasta negro, la nariz saliente, el color de la tez pasa del blanco al moreno. Es la raza mas noble, i comprende los europeos, turcos, persas, árabes, los verdaderos habitantes del Indostan, los del norte de Africa, etc.

La *raza amarilla* o *mongola* tiene el rostro chato, el pelo lacio i negro, la nariz poco prominente, pero sí los carrillos; los ojos oblicuos, la tez es de un color mas o ménos amarillento. A esta raza pertenecen los mongoles, manchous, cal-mucos, chinos i japoneses.

La *raza parda* o *malaya* tiene la tez morena, la frente prominente, la nariz ancha i chata, los labios salientes, i el pelo negro i rizado. A mas de los malayos propiamente dichos, los habitantes de las Filipinas i de las islas de la Polinesia pertenecen a esta raza.

La *raza roja* o *americana* es de color rojo, de pelo negro, largo i grueso, de poca barba, de cara ancha, frente baja, i comprende los aboríjenes de América.

La *raza negra* o *etiópica* es de un negro mas o ménos pronunciado, tiene la cabeza angosta, las quijadas prominentes, los labios abultados, la nariz chata i los cabellos como lana. Habita la Africa a escepcion del norte, i los pueblos de Australia, del interior de las Filipinas, de Madagascar, etc., pertenecen mas bien a esta raza que a otra.

Segundo órden.—Cuadrúmanos. (Quadrumana.)

Los animales que se refieren a este órden se llaman en jeneral *monos*, tienen, como el hombre, cuatro incisivos en cada quijada, i cinco muelas de cada lado arriba i abajo, pero sus colmillos son mucho mas largos que los demas dientes, i para recibirlos, cuando se cierra la boca, en la mandíbula opuesta, esta tiene un vacío; tienen dos tetas en el pecho, etc., tienen manos, no solamente en las estremidades anteriores sino aun en las posteriores, i aun mas, a veces las manos anteriores son ménos aptas para agarrar que las posteriores.

La estrechez de su vientre, el ser poco salientes sus talones, i el ser mui débiles los músculos de sus muslos i piernas, no les permiten el tenerse derechos con comidad. Pero al contrario, se trepan a los árboles con mucha mas facilidad que nosotros, se agarran con las cuatro manos a las ra-

(1) Naturalistas franceses han querido establecer varias especies humanas, véase p. 2 sobre la significacion de la palabra especie, i han llevado el número de estas especies hasta quince.

mas, i aun hai especies que se afianzan tambien con el extremo de la cola, con la cual pueden tambien tomar frutas i otros objetos. Se mantienen de frutas i de raices, pero tambien de



Fig. 14. Gorilla; Simia (*Pithecus*) gorilla.

insectos, huevos i pajaritos, i viven en los paises cálidos de ámbos continentes, pero las especies de un continente no se hallan en el otro. (1)

Africa i Asia producen las especies mas grandes, i hai entre éstas algunas que por falta de cola, etc., se parecen bas-

(1) En el Japon hai monos, *Innus speciosus* Femm., hasta el grado 40° Latit. norte.

tante a la especie humana, i son tan grandes i mas esforzados, v. gr. el *orang-utang* (*Pithecus satyrus*) de Sumatra i Borneo, el *gorilla* (*Pithecus gorilla*) descubierto recientemente en la baja Guinea, el *chimpanse*, que habita igualmente la Guinea. Otras especies, todas del antiguo mundo, tienen un saco debajo de las mejillas, i las nalgas peladas, como el *mono comun* (*Innus sylvanus*) del norte de Africa, que se halla tambien en el peñon de Jibraltar, i las *quenones* (*Cercopithecus*) de cola larga. Todos estos monos tienen el mismo número de dientes que el hombre.



Fig. 15. Ahullador; *Mycetes Belzebub*.

Las especies americanas son todas mas pequeñas, mas mansas, no tienen jamas ni sacos debajo de las mejillas, ni las nalgas peladas i callosas, pero tienen con frecuencia una cola agarradora, i tienen todas seis muelas de cada lado i en cada mandíbula. El jénero *Mycetes* se hace notable por su voz fuerte de un sonido espantoso que no guarda proporcion con el tamaño de su cuerpo, de lo que les ha venido el nombre de *ahulladores*; el jénero *Ateles* carece de pulgar en las manos anteriores, i tiene el cuerpo i los miembros estremadamente delgados. Viven tambien en el Brasil monos mui pequeños, que tienen en las manos, a escepcion del pulgar, uñas como el perro, en lugar de las uñas planas que tienen los demás monos, i son mui lindos, v. gr. el *titi* (*Hapla jacchus*).

Tercer orden.—Quirópteros. (Chiroptera.)

Una membrana formada de un pliegue de la piel se estiende desde los dedos del cuerpo hasta el estremo de los cuatro piés, i los sostiene por algun tiempo en el aire. En la mayor parte

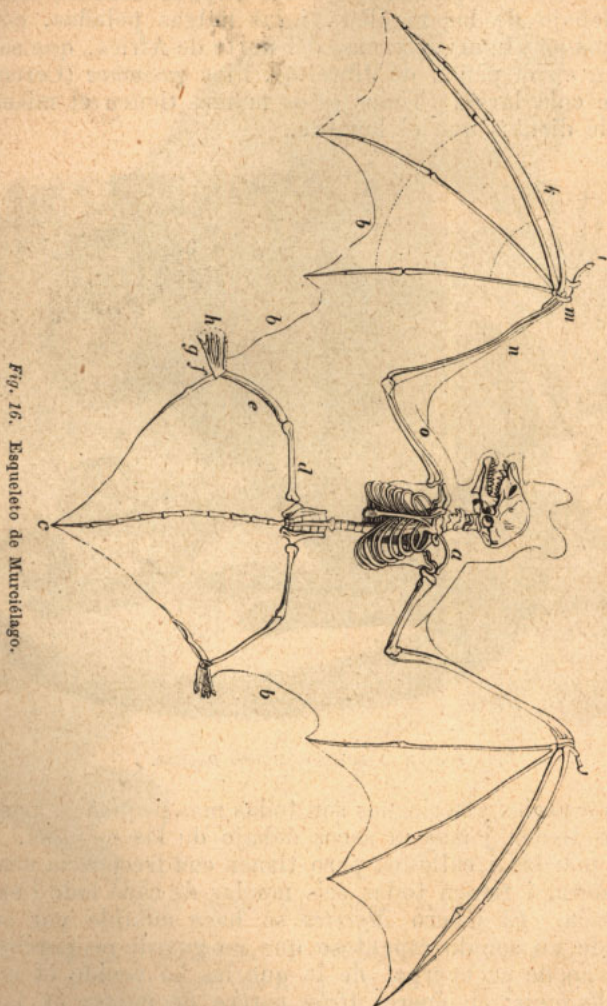


Fig. 16. Esqueleto de Murciélago.

de las especies, esta membrana se estiende tambien entre los dedos de los piés anteriores que son mui alargados, i carecen casi todos de uña; estas especies pueden volar como los pájaros, i se llaman *murciélagos*. Todos los quirópteros tienen dos tetas en el pecho i dientes incisivos, caninos i molares,

lo que los distingue de otros mamíferos que pueden igualmente sostenerse en el aire.

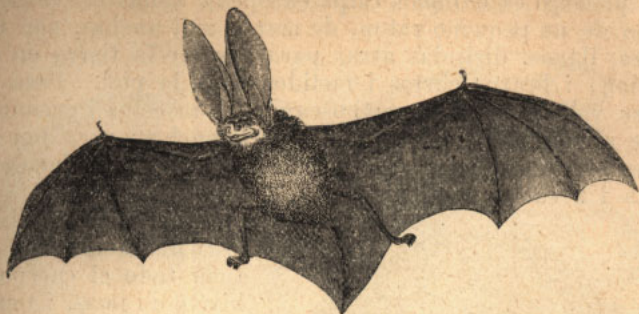


Fig. 17. Murciélago.

Son animales pequeños que vuelan en el crepusculo i se alimentan de insectos (algunos de frutas), i por eso se han de considerar como animales útiles. Algunas especies, sin embargo, los *vámpiros* verdaderos, las que son todas americanas, chupan de noche la sangre de los animales mulares, cabalgares, etc., i se dice aun del hombre. Estas especies se conocen facilmente por tener una hoja vertical sobre la nariz. Hai una especie en Chile, sobre todo en la provincia de Coquimbo (Desmodus D'Orbigny), que dió lugar a las fábulas del *piuchen*.

Cuarto orden. *Carnívoros, carniceros.* Carnívora.

Los *mamíferos carniceros* tienen como el hombre, los monos i los murciélagos tres clases de dientes, incisivos, caninos i molares, i uñas agudas en los dedos; tienen varias tetas en el pecho i en el vientre. Como lo indica su nombre, se alimen-



Fig. 18. Talpa europea.

tan principalmente de carne. Son mui numerosos i de todo tamaño, desde el de un ratoncito mui pequeño hasta el leon i tigre. Las especies mui pequeñas, por supuesto, se alimentan solo de gusanos, insectos, etc., i forman un pequeño grupo llamado por eso *insectívoros*. No hai ningun animalito de esta seccion en

Chile ni en toda la América del Sur, pero hai varios en Europa, de los cuales dos merecen una mencion.

El primero es el *topo* (Talpa europea), animalito ciego del tamaño de un pequeño raton, de manos mui anchas, con uñas grandes, llanas, dirigidas atras para arrojar la tierra en esta direccion, i brazos cortos i metidos bajo la piel. Pasa casi toda su vida bajo la tierra buscando los insectos i gusanos de que se alimenta, i de los que destruye muchos; pero por otro lado es mui perjudicial a la agricultura, porque continuamente levanta i revuelve la tierra.



Fig. 19. Erizo; *Erinaceus*.

El segundo es el *erizo* (*Erinaceus europaeus*), que tiene todo el cuerpo cubierto de puas, i tiene la facultad de enroscarse en bola que presenta sus puas por todos lados, i se parece entónces a un animal de mar familiar a nosotros, el *erizo de mar*. No llega a un pié de largo i duerme en invierno.

Los *carnívoros propiamente tales* son infinitamente mas numerosos. Algunos andan sentando toda la parte del pié en tierra (*plantigrados*), otros sientan solo los dedos (*digitigrados*).

1. El jénero de los *osos* (*Ursus*), comprende carnívoros grandes, cachigordetes de cuerpo, de miembros fornidos i de cola corta. Son *plantigrados*, de cinco dedos, se alimentan



Fig. 20. Oso comun; *Ursus arctos*.

en gran parte de raices i frutos, pero atacados por el hambre son mui temibles. Hai una especie en Europa de color negro o pardo, el *oso comun* (*Ursus arctos*), varias en Norte-Amé-

rica, v. gr. en California el terrible *oso gris* (*U. ferox*), una en Bolivia (*U. ornatus*), etc. En los países polares del hemisferio boreal hai el *oso blanco* (*U. marítimus*), que alcanza a



Fig. 21. Oso blanco; *Ursus polaris*.

8 piés de largo, nada mui bien, se alimenta de peces, lobos marinos, de las ballenas varadas en las playas, i acomete al hombre.

2. El *quique* (*huron* (1) de las provincias arjentinas, *Galictis vittata*), animalito de cuerpo alargado, bastante bajo sobre las piernas, de cola bastante prolongada, de color negruzco por debajo, mas bien gris encima, se halla en una gran parte de la América del Sur. Es bastante cruel i sanguinario, pero no obstante se le domestica con facilidad, i se tiene a veces en las casas para cazar ratones.

3. El *chingue* (*Mephitis chilensis*) pertenece a un jénero de carnívoros mui notable por la facultad que tiene de arrojar a bastante distancia un licor particular sumamente hediondo, producido por unas glándulas situadas cerca del ano. Todas las especies son negras rayadas de blanco, i tienen en las manos uñas fuertes i cavadoras. El chingue de la República Arjentina es algo diferente i se llama *M. patagónica*.

4. El jénero *Mustela* falta en Chile, pero hai muchas especies en Europa, Siberia, etc. El *armiño* (*Mustela erminea*) es de color rojo con la punta de la cola negra; en los países frios el color rojo se vuelve blanco, i entónces se busca la piel para

(1) El „huron“ de los europeos, qui sirve para cazar los conejos silvestres, es del jénero *mustela* núm. 4, i se llama *mustela furo*.

forro de capas, aunque el animalito tenga solo diez pulgadas de largo con la cola de cuatro pulgadas. Estas capas en tiempos pasados se usaban por los reyes i príncipes en ocasiones



Fig. 22. Armiño; *Mustela erminea*.

solemnes. La *marta* (*Mustela martes*) que vive en los bosques de Europa, da tambien una peletería mui estimada, pero la mas preciosa es la de la *zibelina* (*M. zibelina*) que vive en Siberia, i tiene media vara de largo sin la cola.

El comercio de las pieles finas es de mucha importancia. La mayor parte de ellas proviene de los países mas frios de Siberia, de la América del norte, i se han formado grandes sociedades comerciales para esplotarlas, señaladamente la sociedad de la bahía de Hudson inglesa; la sociedad norte-americana, i la ruso-americana de San Petersburgo.

5. Las *nutrias* (*Lutra*) tienen las patas cortas, una membrana entre los dedos, que les facilita el nadar, la cabeza chata,



Fig. 23. *Lutra vulgaris*.

las orejas mui cortas, la cola larga i comprimida; están casi siempre dentro del agua i se alimentan de peces, cangrejos, etc. Tenemos dos especies en Chile, el *huillín* (*Lutra Huido-*

bria) (1) en los rios, i el *chinchimen*, *chungungo*, *gato de mar* (*Lutra felina*) que prefiere la mar.

6. El jénero *viverra* tiene el cuerpo esbelto, cinco dedos en los piés i la lengua llena de papilas duras. Hai una especie en España, la *jineta* (*Viverra Genetta*) que hace la guerra a las aves de corral; otras especies de Africa e India son famosas por hacer la guerra a las serpientes aun las mas venenosas, a los huevos del cocodrilo, etc., coma la *Viverra ichneumon*. (Forman para los naturalistas modernos el jénero *Herpestes*.)



Fig. 24. *Jineta viverra*.

7. El jénero de los *perros* (*Canis*) se conoce fácilmente por tener cinco dedos en las patas anteriores, i solo cuatro en las posteriores, por el hocico bastante alargado i la lengua suave. Se conocen muchas especies, las grandes se llaman *lobos*, las chicas *zorros*. El *perro comun* (*Canis familiaris*), animal tan útil al hombre, ha variado de tal modo con la domesticidad que ya no se puede conocer su oríjen. No hai ningun animal que tenga igual fuerza de olfato, lo que lo hace tan útil en la caza. Su apego a los que lo cuidan, su fidelidad i su constancia le han hecho acreedor en todos los tiempos al cuidado i proteccion del hombre. En Groenlandia i Siberia tira los trineos, en las islas de Polinesia i en la China se come. No suda, i de vez en cuando contrae una enfermedad particular i mui terrible, la *rabia*, que comunica a los demas animales i al hombre mordéndolos. Los principales síntomas de ella son el horror al agua (*hidrofobia*) i un furor ciego e irresistible. El *lobo* (*Canis lupus*), gris, voraz i cobarde, se junta en gran número para atacar el ganado i aun viajeros. En las islas británicas i en la Alemania está ya enteramente destruido. La *zorra* de Europa (*Canis vulpes*) es de color rojo con la punta de la cola blanca o negra. En Chile hai dos especies de zorras, la *zorra pequeña* o *chilla* (*Canis Azarae*) i la *grande* o *culpeo* (*Canis magellanicus*).

(1) Que el abate Molina tomó equivocadamente por un castor.

8. El jénero *hiena* (*Hyaena*) tiene los dientes de los perros, pero solo cuatro dedos en todas las patas. Son animales noc-



Fig. 25. Hiena; *Hyaena crocuta*.

turnos, voraces, cobardes que comen con frecuencia carnes muertas, i procuran desenterrar los cadáveres. Hai unas tres especies, la mas comun (*H. striata*) vive en Abisinia, Nubia, Arabia.

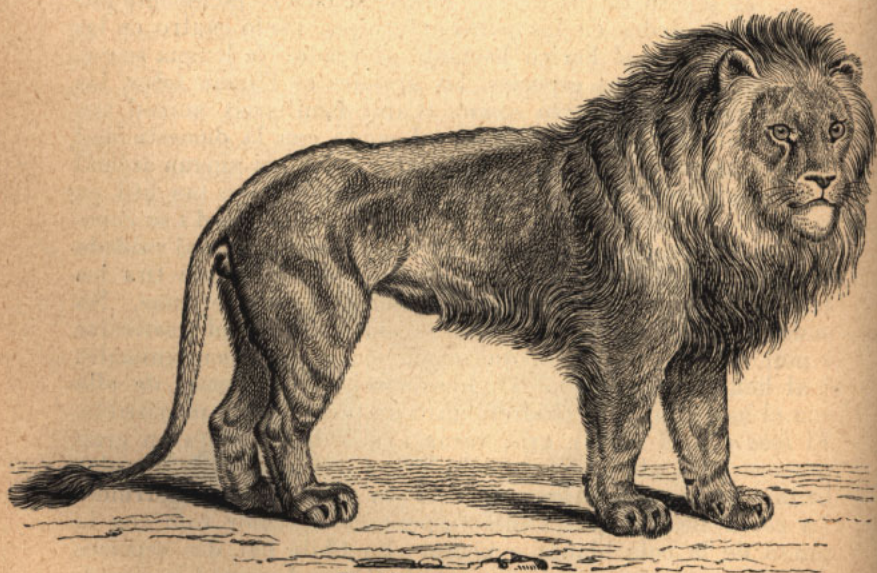


Fig. 26. Leon; *Felis leo*.

9. El jénero *Felis* o *gato* tiene como los perros cinco dedos en los piés anteriores i cuatro en los posteriores, pero un

número menor de dientes, i por eso la cabeza mas corta, redondeada, la lengua áspera, i pueden *encojer sus uñas*, cuando no quieren valerse de ellas, por cuyo medio conservan su corte i su punta. La mayor parte de ellos se asilan en los árboles, andan mas de noche que de dia, tienen el olfato poco desarrollado i prefieren la carne de los animales que han cojido vivos a todas las demas. Comprende especies mui numerosas. El *leon* verdadero (*Felis Leo*), animal célebre por su fuerza, su valor i su jenerosidad, es llamado por eso el rei de los animales. Tiene una borla en la punta de la cola i el macho muestra poblados crines en el cuello. Se halla en toda Africa, en Palestina, Arabia, Persia i parte del Hindostan, i existia en tiempos antiguos aun en Grecia. Es susceptible de domesticarse.



Fig. 27. Tigre; *Felis tigris*.

El *leon* de América (*Felis concolor*), *pangui* entre los araucanos, *puma* o *cuguar* de los libros europeos, se parece por el color a la hembra del leon, pero es mas bajo, mucho mas débil i mui cobarde. Sabemos todos cuanto daño causa a los ganados. Se halla en toda la América. El *tigre* verdadero (*Felis tigris*) es de un leonado subido con rayas negras al traves, tan fuerte i tan grande como el leon, pero mucho mas cruel, porque mata muchos mas animales que los que necesita para saciar su hambre, i se complace en beber su sangre. Acomete al hombre. Se halla en las Indias, la China i hasta en la Siberia oriental. El *tigre* de América o *jaguar* (*Felis onza*) tiene el pelo leonado con anillos negros i una manchita negra en el centro de estos. Alcanza a cinco piés de largo sin la cola, es mui valiente i se halla solo al lado oriental de

los Andes. La *pantera* (*Felis pardus*), i el *leopardo* (*Felis leopardus*) son ambos mui parecidos al jaguar, pero mas chicos i no tienen la mancha negra en el centro de los anillos. Se



Fig. 28. Jaguar; *Felis onca*.

llaman *lince*s las especies de cola corta con un pincel o borlita de pelos en el extremo de las orejas. *Gatos monteses* se llaman todas las especies pequeñas. Tenemos tres en Chile,



Fig. 29. Lince.

F. pajeros, la *guña*, un poco mas grande que el gato doméstico, *F. tigrina* (llamada tambien *guña* i *gato montes*) mas pequeña que éste, i no mui rara en la provincia de Valdivia,

F. colocolo, el *colocol* de Molina, que es mui escaso. El *gato doméstico*, F. doméstica, que era desconocido de los griegos i romanos, es orijinario de Egipto.

Orden quinto. *Marsupiales*. Marsupialia.

Estos mamíferos son sumamente notables por parir sus hijos en un estado embrionario mucho tiempo ántes que puedan servirse de sus miembros, i aun ántes que se distingan bien sus partes. Al instante que nacen se agarran a las tetas de la madre i permanecen así inmóviles hasta que tienen el tamaño i el desarrollo que los demas animales adquieren en la matriz. Esta particularidad se conoce al exterior en las hembras porque tienen debajo del vientre un saco en el cual están las tetas, o dos pliegues longitudinales (un saco hendido). Algunos marsupiales tienen los dientes de los carnívoros, otros los de los animales que viven de frutas, los hai en fin que viven de yerbas i tienen los dientes hechos a propósito para eso. La conformacion de los piés no varia ménos, pues que unos tienen una mano con pulgar en los piés de atras como los monos, i tienen tambien una cola agarradora, el jénero *didelphys*; otros tienen a los lados del cuerpo una membrana tendida entre las patas anteriores i posteriores por medio de la cual se pueden sostener algun tiempo en el aire, el jénero *petaurus*; otros en fin, tienen los piés de atras cinco o seis veces mas largos i mas vigorosos que los de adelante i sin pulgar, i por eso no pueden andar en cuatro piés i se ven forzados a dar grandes saltos; tienen la cola mui larga, jénero *Macropus* o *Halmaturus*. Los marsupiales viven solamente en América (el jénero *Didelphys*), en Australia i en las islas vecinas. La especie mas grande que se conoce es el gran *canguro* (*Macropus giganteus*) de Australia, cuyo cuerpo es tan grande como el de una oveja; la especie mas chica es la que se halla en Chile; es del tamaño de un ratoncito i se llama *llaca* o *comadreja* (1) (*Didelphys elegans*).



Fig. 30. *Didelphys*; *Didelphys dorsigera*.

(1) La *comadreja* de Europa es la *Mustela vulgaris*, el mas pequeño carnívoro propiamente tal de Europa.



Fig. 31. Canguro; *Macropus major*.

Orden sexto. Roedores. Glires, Rodentia.

Los roedores tienen dos larguísimos incisivos en cada mandíbula quedando entre ellos i las muelas un gran trecho vacío. Los primeros les sirven para *roer*, i crecen continuamente, pero se gastan al mismo tiempo en el borde de modo que se parecen a un escoplo. Tienen tetas numerosas en el vientre. Por la estructura de sus dientes pueden aprovecharse de las cosas mas duras, i así parte de ellos se alimentan de madera i de cortezas. Otros comen yerba, semillas o frutos i aun sustancias animales, huevos i animalitos vivos. Tienen los intestinos mui largos, el estómago cencillo i el ciego sumamente voluminoso. Son mui numerosos i se multiplican mucho.

1. Los *puerco-espines* (*Hystrix*) tienen el cuerpo cubierto de puas en vez de pelos. (Su dentadura, i su estructura interior son mui distintas de las del erizo p. 36). Hai una especie, el *puerco-espin comun* (*H. cristata*), en el medio dia de la Europa de unos dos piés de largo, que vive en madrigueras. En otro tiempo se creia que podia arrojar estas puas con mucha fuerza. En el Brasil hai especies que pueden subir a los árboles i tienen la cola agarradora.

2. Las *liebres* (*Lepus*) se conocen facilmente por sus orejas largas, la cola corta i las patas de atras mucho mas largas que las de adelante con solo cuatro dedos; tienen a mas la

particularidad de tener detras de cada incisivo superior uno mas pequeño. La *liebre comun* (*Lepus timidus*) se halla con frecuencia en Europa; su carne se aprecia mucho i de su pelo se saca gran utilidad, no se esconde debajo de tierra. El *conejo* (*Lepus Cuniculus*) es mas pequeño i cava madrigueras con muchas salidas. Los domésticos varían en color i en finura de pelo.



Fig. 32. Puerco-espín; *Hystrix cristata*.

3. La *vizcacha de Chile* (*Lagotis criniger*) se parece mucho a la liebre por la forma i aun el tamaño, pero se distingue a primera vista por una cola larga mui poblada de pelos. Tiene ademas los incisivos normales, otras muelas, solo cuatro dedos aun en las patas de adelante, etc. Vive entre los peñascos de la alta cordillera, i tiene la piel mui fina (1).

4. La *chinchilla* (*Eriomys chinchilla*) se diferencia principalmente de la vizcacha por tener cinco dedos en los piés de adelante, tiene la misma cola larga i mui poblada de pelos, orejas grandes, etc., redondeadas i casi lampiñas. Se halla en las colinas marítimas desde el rio Choapa hasta el Paposo, tiene solo nueve a diez pulgadas de largo, un color gris bastante claro i la piel mui fina i buscada en Europa para manguitos, etc. (2)



Fig. 33. *Eriomys chinchilla*.

5. El jénero *raton* (*Mus*) tiene las orejas grandes i peladas, la cola larga, casi enteramente pelada, i solo tres muelas arriba i abajo en cada lado. Son animales mui voraces, i muchas especies de ellas se han introducido en las casas i causan en ellas grandísimos perjuicios. Son omnívoros i no perdonan ni a su propia especie en caso de necesidad. Hai en todo el mundo ahora la *rata comun negruzca*, (*Mus rattus*), la *rata morena* (*Mus decumanus*) de color moreno negruzco, peor que la primera, i el *ratoncillo* (*Mus musculus*) llamado *laucha* en Chile.

6. El *degu* o *raton de las tapias* (*Octodon Cumingii*) se di-

(1) La vizcacha de las pampas argentinas es otro animal, *Lagostomus trichodactylus*.

(2) La chinchilla de las altas mesetas de Bolivia es probablemente distinta.

ferencia mucho de los ratones propiamente tales por tener cuatro muelas arriba i abajo, la cola mas peluda, etc.



Fig. 34. Ardilla; *Sciurus vulgaris*.

7. Las *ardillas* (*Sciurus*) tienen cinco dedos en las patas de atras, cuatro en las de adelante, la cola larga i poblada de pelo largo i espeso, colocado a los dos lados como las barbas de una pluma. Son animales lijeros que viven sobre los árboles, hacen en ellos sus nidos i se mantienen de frutos. Falta en Chile i la República Argentina.

8. Los *castores* (*Castor*) se distinguen de todos los demas roedores por su cola aplanada horizontalmente, de figura ovalada, pelada i como escamosa; entre los dedos de los piés de atras hai una membrana, que los hace aptos para nadar. El *castor* o *bievre* (*Castor Fiber*) de Norte-América es famoso

por la habilidad con que construye su habitacion, en lo que trabajan muchos individuos al mismo tiempo. El macho i la hembra tienen cerca del ano una bolsita con una sustancia de un olor



Fig. 35. *Castor*; *Castor fiber*.

mui fuerte, el *castóreo*, que se usa en la medicina, i la piel se busca mucho para la fabricacion de los sombreros mas finos. Mide dos a tres piés de largo i es de color gris rojo uniforme o mas oscuro.

9. Los *coipus* (*Myopotamus coipu*) se parecen mucho al castor i salen aun ménos del agua, pero tienen la cola larga casi cilíndrica. La hembra tiene las tetas casi en el dorso de modo que sus hijuelos que lleva en el dorso puedan mamar aun cuando nada la madre. Su piel se esporta a Europa sobre todo de Buenos Aires.

10. Un grupo de roedores particulares a la América se distingue por sus uñas obtusas, i por la cola corta o nula. Lineo los comprendía bajo el nombre de *cavia*, pero se han subdividido. A ellos pertenece el *cui* (*Cavia Cobaya*) que los franceses



Fig. 36. Capibara; *Hydrochoerus Capybara*.

llaman *cochino de Indias*, el único cuadrúpedo que los peruanos tenían en su casa para comer la carne ántes de la llegada de los españoles; la *liebre de las pampas*, (*Dolichotis patagónica*) i el *capibara* o *carpincho* (*Hydrochoerus Capybara*), del Brasil, Paraguai, etc., el roedor mas grande, que llega al tamaño de un pequeño cerdo.

Omitimos hablar de las *marmotas* (*Arctomys*) que viven en los Alpes i pasan el rigor del invierno durmiendo, de las *jervos* (*Dipus*) de Egipto, que teniendo las patas posteriores sumamente largas se mueven a grandes saltos, de los *roedores ciegos*, que viven siempre en la tierra como los topes, etc. v. gr. el *Spalax* de Hungría.

Orden sétimo. Los sindientes. Edentata.

Los animales que se colocan en este órden carecen enteramente de dientes incisivos, muchos aun de caninos i molares, i sus dedos están envueltos en la piel hasta las uñas. Por lo

demas se diferencian tanto en su estructura, que propiamente se debería formar de ellos varios órdenes.

Algunos se alimentan exclusivamente de hormigas, que se les quedan pegadas en la lengua glutinosa cuando la estenden sobre un hormiguero. Carecen absolutamente de dientes.

1. Los *hormigueros* propiamente tales (*Myrmecophaga*) de cuerpo cubierto de pelo, con uñas cortantes i corvas pertenecen exclusivamente al Brasil. Hai una especie, el *tamandua grande* (*M. jubata*), que tiene cuatro piés de largo sin la cola.



Fig. 37. Hormiguero; *Myrmecophaga jubata*.

2. Los *pangolines*, *hormigueros con escamas* [*Manis*] tienen todo el cuerpo cubierto de escamas *córneas*, duras, grandes, cortantes, puestas como las tejas, de modo que la una cubre parte de la otra. Hai especies que viven en Africa, otras que viven en la India.

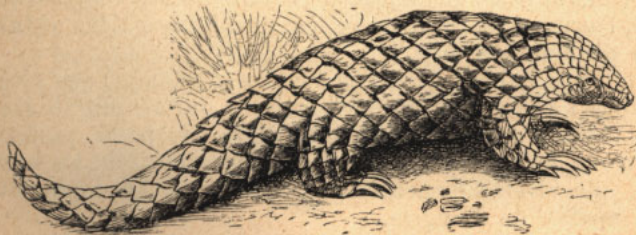


Fig. 38. Pangolin; *Manis pentadactyla*.

Otros tienen muelas, se alimentan de insectos, frutos, etc. i cavan la tierra para lo cual tienen uñas fuertes.

3. Los *armadillos* (*Dasyus*) tienen el cuerpo cubierto de piezas *oscas*, que forman como una coraza; tienen una pieza

que les resguarda la espalda; otra detras que defiende la grupa i en medio hai cierto número de fajas o medios cinturonnes;

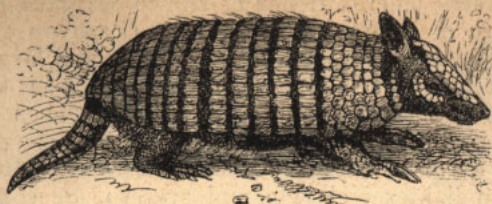


Fig. 39. Quirquincho; *Dasyurus novemcinctus*.

la cabeza i la cola están igualmente defendidas con escamas oseas. Se hallan solo en la parte oriental de la América del sud, desde la Patagonia hasta Centro-América, i tienen la carne



Fig. 40. Perezoso; *Bradypus*.

mui buena. En Chile se ve con frecuencia al *quirquincho* de Mendoza (*Dasypus minutus*).

Todos estos jéneros tienen el hocico alargado i tetas en el vientre, pero el jénero de los *perezosos* (*Bradypus*) tiene la cabeza corta, el hocico redondo, los brazos mui largos i dos tetas en el pecho, por lo que se parece algo a los monos. Por lo largo de sus miembros de adelante se mueven con dificultad en tierra, pero se trepan con bastante lijereza sobre los árboles cuyas hojas comen. Tienen el estómago dividido como el de los rumiantes i el pelo mui grosero. Se conocen varias especies del Brasil, llamados tambien *pericos lijeros* i *unó* (*Br. didactylus*) i *añ* (*Br. tridactylus*) por su grito.

NOTA. En la época que precedió al diluvio o a la última catástrofe de nuestro globo vivia en el Paraguay i la República Arjentina un cuadrúpedo que tiene mucha relacion con el perezoso por la figura de su cabeza, etc., pero es de catorce piés de largo, i solo tiene dos muelas sin incisivos ni caninos. A este se le ha dado el nombre de *megaterio*, *Megatherium*, i se puede ver su esqueleto casi entero en el museo de Madrid. En la Confederacion Arjentina se hallan tambien los huesos de muchos otros animales parecidos a los armadillos, de los cuales existe una coleccion preciosa en el museo de Buenos Aires.

Los dos animales siguientes, tienen como las aves, una sola abertura para la salida de los excrementos, de las orinas i de los hijuelos (una cloaca), i los huesos de las mandíbulas desnudos sin labios, de modo que algunos naturalistas han querido hacer de ellos una clase intermedia entre la de los mamíferos i de las aves; viven ambos en Australia.

1. *Echidna* con el pico cilíndrico, cubierto de puas como el erizo cuyo tamaño tiene; se alimenta principalmente de hormigas.



Fig. 41. Ornitorínco; *Ornithorhynchus*.

2. *Ornitorínco* (*Ornithorhynchus*) con el pico ancho, chato como el de los patos, cubierto de pelos, con patas palmadas, es decir provistas de membrana natatoria entre los dedos. Vive en las aguas.

Orden octavo. Los *Multúngulus* o *Paquidermos*. Multungula.
Pachydermata.

Tienen mas de dos dedos cubiertos de pezuñas, son animales a veces mui grandes, con la piel gruesa, casi desnuda o poblada de pocos pelos groseros; son herbívoros, a veces omnívoros i su dentadura es variada.

1. El *elefante* (*Elephas*) sin caninos ni incisivos inferiores, i cuyos incisivos superiores son unos largos colmillos, que dan el marfil, es mui singular por tener la nariz transformada en una trompa mui larga, flexible que le sirve de mano para agarrar. Sus dedos, aunque son cinco bien completos en el esqueleto, están de tal suerte metidos en la piel callosa que cubre el pié, que solo se asoman esteriormente las uñas. Tiene dos muelas arriba i abjo de cada lado compuestas de muchas láminas.



Fig. 42. Esqueleto de una extremidad del tapir.—a—pierna; b—hueso medio del pie; c—dedo.

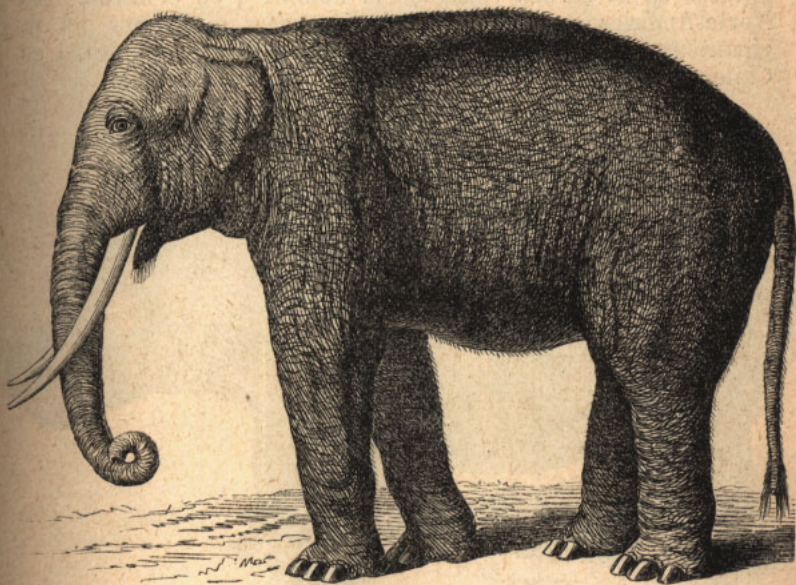


Fig. 43. Elefante de India; *Elephas indicus*.

Actualmente existen dos especies: 1 el *elefante de India* (*Elephas indicus*) tiene la frente cóncava, las orejas de mediano tamaño, i las muelas señaladas por arriba con listas trans-

versales ondeadas; sus colmillos son mas bien pequeños. Es dócil, se amansa, i sirve para muchos usos, pero es costoso mantenerlo porque come mucho. Puede alcanzar a doce piés de alto, pero por lo comun tiene siete a nueve piés i pesa 7,000 libras. Antiguamente le empleaban en la guerra. 2. El *elefante de Africa* (*E. africanus*) con la frente combada, orejas mui anchas i muelas que muestran en la corona losanges transversales. Los colmillos llegan a ser enormes, de modo que la mayor parte del marfil viene de Africa. Ahora no se amansan en ninguna parte. En Siberia se hallan con frecuencia los huesos i aun los colmillos de una tercera especie, el *mammut* (*El. primigenius*), i cerca de la boca del rio Lena se halló en 1799 un cadáver en el hielo con toda la carne i con el pelo espeso, de modo que se comprende que podia resistir a bastante frio. ¿Pero de qué se alimentaba en esas rejiones? (1)

2. El jénero *mastodonte* (*Mastodon*) vivia en la misma época con el megaterio i el mammut en Europa i América; se parecia muchísimo al elefante, tenia como él colmillos (a veces aun en la mandíbula inferior) pero las muelas con tubérculos obtusos en la corona como en el hombre i en el cerdo. En Norte-América se han hallado varias veces esqueletos del *M. giganteum*, que tenia 14 a 15 piés de largo i 10 de alto, i en Chile se hallan los restos de otra especie, *M. andium*.

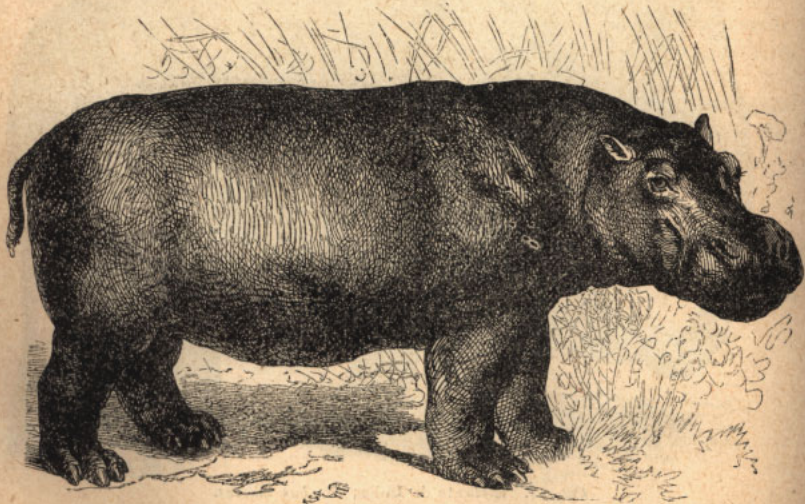


Fig. 44. *Hippopotamus amphibius*.

(1) Acaba de descubrirse otro individuo con carne i cuero en las mismas rejiones.

3. El *hipopótamo* (*Hippopotamus*) tiene cuatro dedos en todos los piés, el hocico mui grueso, cuatro incisivos casi cilíndricos, arriba i abajo, cuatro colmillos. Actualmente existe una especie en la Africa tropical, *H. amphibius*, de 7 piés de alto i 12 de largo, que vive en los rios grandes, nada i se sumerge bien. Se ha llamado *caballo marino* a pesar de no tener otra semejanza con el caballo que el grito i de no hallarse en la mar. En épocas anteriores a la historia habia mas especies, i mas pequeñas, aun en Europa.

4. El *tapir* (*Tapirus*) tiene en los piés de adelante cuatro dedos, en los de atras solo tres, el hocico prolongado en una trompa corta pero móvil. El *T. americanus* o *tapir* comun, *gran bestia* o *anta*, es bastante frecuente en el Brasil i Paraguay, causa perjuicio a los cañaverales, los plantios de melones, etc., pero se come su carne i lo crían en las casas. Es el animal mayor que hallaron los europeos en la América meridional cuando la descubrieron, i sin embargo no excede el tamaño del borrico.



Fig. 45. *Rhinoceros indicus*.

5. Los *rinocerontes* (*Rhinoceros*) tienen tres dedos en los piés de adelante como en los de atras, i encima de la nariz uno o dos cuernos gruesos, sólidos, adheridos solamente a la piel. Son animales estúpidos i feroces que gruñen como el cochino, i son con el hipopótamo los animales mayores despues del elefante. Se conoce por lo ménos media docena de especies que viven en la actualidad, unas en Africa, otras en las Indias i las islas de Java, Sumatra, etc. Otras especies vivían en la época antediluviana aun en Europa, i de una de

estas se ha hallado tambien un cadáver con carne en los hielos de la Siberia.

6. Los *cochinos* o *puercos* (*Sus*) tienen en cada pié cuatro dedos, pero solo los dos del medio tocan en tierra; su hico es largo i el extremo rodeado de carne ternillosa i dura que les sirve para hozar i socavar; tienen solo un pelo grosero i áspero llamado *cerdas* i son omnívoros. Casi en todas las especies los dientes caninos salen fuera de la boca, i son una arma temible. 1. *Sus scrofa*, el *javalí*, que domesticado ha producido los *cerdos caseros*, se halla aun en toda Europa i una gran parte de Asia, aunque se destruye mucho por ser mui perjudicial a las siembras, sobre todo de papas. En la América caliente hai dos especies de puercos silvestres, que tienen sobre el lomo una abertura de donde rezuma un humor aceitoso almizclado secretado por una glándula grande; las patas de atras tienen solamente tres dedos i los colmillos salen apenas de la boca. Son mas pequeños que el javalí. Son el *tajasu* (*Sus labiatus*) i el *pecari* (*S. torquatus*). Hai tambien especies particulares en el Africa, las islas Molucas, etc.

Orden noveno. *Solidungulos*. Solidungula.

En cada pié no tienen mas que un dedo, envuelto en una ancha pezuña, Son herbívoros: en cada mandíbula hai seis incisivos, dos caninos (a lo ménos en los machos), i seis muelas. El estómago es pequeño, pero el ciego mui ancho i no hai vejiga de hiel. Comprende un solo jénero.



Fig. 46. Pié posterior del caballo.

Caballo (*Equus*). De este se conocen seis especies, tres de Asia de color uniforme, tres de Africa pintadas de rayas negras. 1. El *caballo* propiamente tal (*E. caballus*); la raza mas fina es la arabe. Ya no se conocen en el estado silvestre, pero se tiene noticias que han sido domesticados en la Asia menor i en Grecia (centauros). Los europeos los han traído a América, donde se han multiplicado prodijiosamente. La cola enteramente poblada de crines largos es el carácter distintivo de esta especie.—2. El *asno* (*Equus asinus*), *burro*, *borrico*. El asno silvestre vive todavia en la Nubia, Persia i Tartaria i es un animal mui lijero, cuya carne se aprecia mucho. El producto del asno i yegua se llama *mulo*, el de caballo i borrica *burdégano* o mohino; se usa mucho el primero por reunir las buenas calidades de ambas especies.

Estas razas cruzadas son casi siempre estériles.—3. La zebra (E. zebra) de Africa, animal hermoso, de figura de caballo pero



Fig. 47. *Equus zebra*.

del tamaño i con cola de asno, i todo él con rayas trasversales blancas i negras.

Orden décimo. *Rumiantes o bisulcos*. Ruminantia, bisulca.

Tienen dos pezuñas con que pisan la tierra i cuatro estómagos.

Los rumiadores son los mamíferos mas importantes para el hombre porque de ellos saca principalmente la carne de que se alimenta, grasa, cueros, etc. i le sirven tambien para el transporte i para labrar la tierra. Son los únicos mamíferos que tienen astas a cuernos en la cabeza. Todos son herbívoros i tienen cuatro estómagos; el primero i a veces el mas grande es la *panza* de paredes sencillas; el segundo es el *bonete*, mas pequeño con pliegues en su superficie interior que forman como red; el tercero, llamado *librillo* tiene en el interior láminas anchas algo parecidas a las hojas de un libro; el cuarto, el *cuajo*, de paredes gruesas i arrugadas, corresponde al estómago sencillo de los demas animales. La *rumia* se hace de este modo: los alimentos mascados groseramente pasan a la panza de donde penetran en el bonete. En este se forman bolas que suben a la boca, se mascan otra vez i entónces van al *librillo* i de este

al cuajo. Alimentos blandos, v. gr., papas cocidas pasan directamente al librillo, i la bebida no pasa tampoco a la panza i al bonete; un pliegue del esófago determina el camino que ha de tomar el alimento.



Fig. 48. Pié de ciervo.

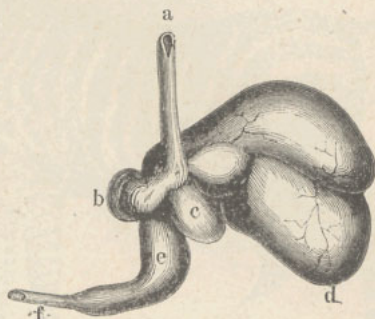


Fig. 49. Estómago de un rumiante.—a—esófago; b—librillo; c—bonete; d—panza; e—cuajo; f—intestino.

Los rumiantes son los únicos mamíferos, cuya *leche* usan los europeos, pero los tártaros toman tambien la leche de yegua, i saben aun sacar de ella por medio de la fermentacion una bebida alcohólica. La leche es una disolucion acuosa de varias sales, de un azúcar particular (*azúcar láctico*), i de *caseína*, en la cual nadan muchos pequeños globitos de una grasa particular, *mantequilla*. En el reposo, la mayor parte de éstos se elevan a la superficie formando la *nata*. La caseína se hace insoluble cuando se agrega el *cuajo* o algun ácido a la leche, o cuando en esta se desarrolla el *ácido láctico*, que se produce espontáneamente en la leche al cabo de algun tiempo, entónces decimos que la leche se corta. Es el principio que abunda mas en la leche i que constituye los *quesos*. Los principios de la leche varían en los varios mamíferos en su proporcion, i aun en el mismo individuo las circunstancias la hacen variar aunque en grado menor.

Los dos jéneros siguientes tienen solo dos dedos i seis incisivos abajo, dos arriba; tienen caninos, carecen de cuernos.

1. Los *camellos* (*Camelus*) tienen sobre el lomo unas masas de grasas, unos tumores sobre las rodillas i sobre el pecho, i una especie de cojin debajo de los piés. Son animales mui grandes, de cuello mui largo, famosos por su sobriedad i su fuerza, enteramente domesticados. Se conocen dos especies. 1 El *dromedario* (*C. dromedarius*) con una sola corcova, en

Arabia, el norte de Africa, etc., el “buque del Desierto”; 2 El *camello* con dos corcovas (*C. bactrianus*) en Tartaria, Asia menor, sur de Rusia, etc.

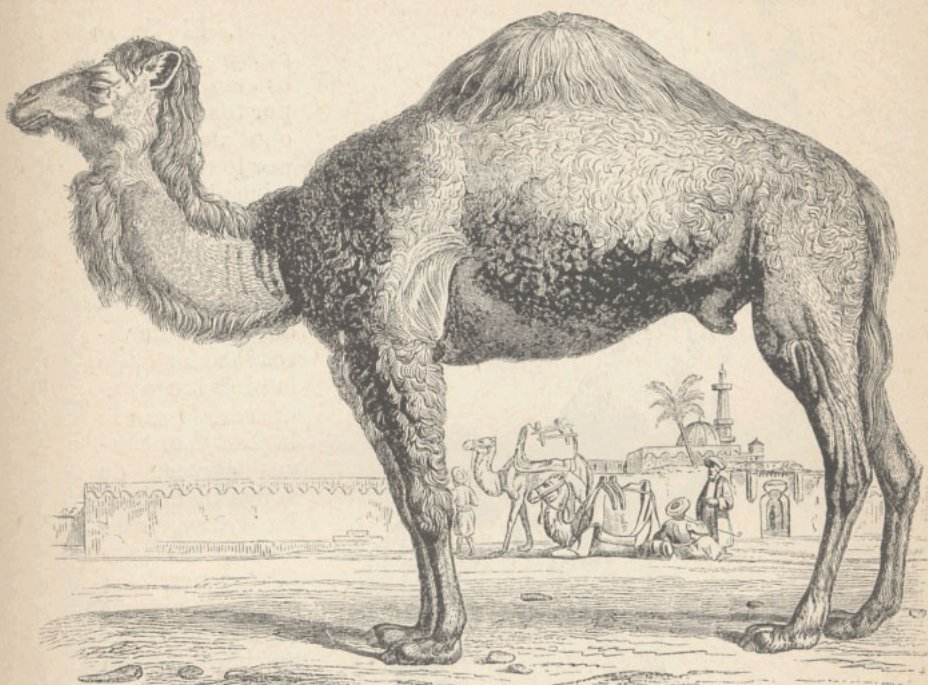


Fig. 50. Camello; *Dromedarius*.

3. *Auchenia*. Carecen de corcova, de los cojines debajo de los dedos i son mucho mas chicos. Son de la América del sur. 1. El *guanaco* (Au. huanaco) comun en las cordilleras de Chile i en Patagonia hasta el Estrecho de Magallanes; los chilenos los tenían domesticados ántes de la conquista (*chilihueque*). 2. La *vicuña* (Au. vicunna) bastante mas chica, de lana finísima mui apreciada; vive en el Desierto de Atacama i las altas mesetas de Bolivia. 3. La *llama* (Au. llama); cuando los españoles conquistaron el Perú era el único animal domesticado, i aun actualmente se cria en las altas montañas. Puede llevar el macho hasta 150 libras, pero hace solo cortas jornadas; 4. El *paco* (Au. paco), criado en el Perú por motivo de su lana.

3. El jénero singular de las *girafas* que comprende una sola especie (*Camelopardalis girafa*) tiene dos prominencias parecidas a cuernos, pero cubiertas de piel, cuello i piernas mui

largos, i la parte anterior del lomo mas alta que la posterior. Es el animal mas alto que se conoce, pues que puede alcanzar a 21 piés de altura i vive en el Africa caliente, alimentándose de hojas de árboles.



Fig. 51. Camelopardalis girafa.

stidos. 2. El *ciervo comun* (*C. elaphus*) de Europa, hermoso animal, a cuya caza en todos los tiempos se han dedicado los guerreros i los poderosos de la tierra. 3. El *gamo* (*C. dama*) algo mas pequeño que el ciervo, con grandes cuernos i con los encuentros de las ramas planos i dentados, de la Europa del sur. 4. El *corzo* o *venado* de Europa (*C. capreolus*) mucho

4. El jénero *ciervo* (*Cervus*) es mui notable por tener los machos dos huesos por lo comun ramificados en la frente, que caen i se renuevan cada año. Al principio son blandos, llenos de vasos i cubiertos de la piel; luego endurecen, i se cae la piel. Los ciervos carecen de vejiga de hiel. 1. La *renna*, *ranjifero*, *tarando* (*C. tarandus*), la única especie cuya hembra tiene cuernos como el macho, habita las tristes rejiones polares de ambos continentes, pero es tambien animal doméstico de los Lapones i Samoyedos, sirviéndoles para tirar sus trineos, les da leche, carne, i con su piel ve-

menor que el ciervo; el cuerno del macho adulto con tres ramas; animal mui gracioso, de carne excelente. En Chile hai solo dos especies: 5. el *hucmul* (*C. antisiensis* o *chilensis*) con



Fig. 52. Reno; *Cervus tarandus*.

cuernos ahorquillados, que se halla desde el Perú hasta Magallanes en los lugares abiertos de la alta cordillera, i 6 el *pudú* o *venado* de Chile (*C. humilis* o *C. pudu*), la especie mas pequeña del jénero *cervus*, que es bastante abundante en las provincias del sur; el macho tiene un pequeño cuerno derecho, no ramificado. En la Confederacion Arjentina hai tres especies de ciervos o gamo: *C. paludosus*, *C. campestris* i *C. rufus*.

5. El jénero *almizclero* (*Moschus*) tiene la figura del venado con corta diferencia; los machos no tienen cuernos, pero los caninos tan largos en la mandíbula superior, que les salen de la boca. Todas las especies son asiáticas.



Fig. 53. Almizclero; *Moschus moschiferus*.

El *almizclero* (*M. moschiferus*) del tamaño de un cabrito de seis meses, célebre por un perfume de olor fuerte, el *almizcle*, que

tiene en una bolsa cerca del ombligo, i que es un remedio poderoso. (Las otras especies carecen de esta bolsa.)

Los demás jéneros antilope, cabra, oveja, buci tienen cuernos huecos, que nacen encima de una prominencia particular del hueso frontal, por lo comun en los dos sexos.

6. *Antilope*. Las especies de este jénero, sumamente numerosas (mas de 60) en Africa i Asia, tienen cuernos de contorno redondo, cuyo arranque se dirige hácia arriba, por lo demas mui variados. Las hai de todo tamaño, algunas se parecen a bueyes, otras a caballos, a cabras, a ciervos, ninguna se domestica. 1. La *gamuza* (*A. rupicapra*) habita en Europa en las cimas mas altas de los Alpes i Pirineos, a donde



Fig. 54. *Antilope rupicapra*.

van con gran riesgo los cazadores a buscarla. Sus cuernos son negros, rectos, con la punta curva como gancho, i es del tamaño de una cabra.

7. *Cabra* (*Capra*). Tiene los cuernos comprimidos i arrugados a travez, i una barba en la mandíbula inferior. Todas las especies viven en las serranías silvestres i secas de Asia, i del norte de Africa. La *cabra doméstica* (*C. hircus*) jeneralmente conocida, parece que proviene orijinariamente de una cabra roja, de cola corta i negra de grandísimos

cuernos que habita los montes del Asia menor, Persia, etc. El *capricornio*, *C. Ibex*, queda reducido a pocos individuos que viven en los alpes del Piamonte.

8. *Oveja* (*Ovis*). Se diferencia principalmente de las cabras por faltarle la barba; sus cuernos son angulosos, arrugados, se dirijen primero hácia atrás i abajo, i luego se tuercen en forma de espiral. La *oveja comun* (*O. aries*) animal utilísimo por su lana, su leche i su carne, que el hombre ha llevado a todas partes del mundo, parece que proviene de unos animales silvestres que existen todavía en las montañas de Cerdeña i Córcega (*O. musimon*). La lana mas fina era en otros tiempos la de la raza llamada *merinos*, que se criaba en España, pero la sobrepaja la lana que se produce en Alemania de ove-

jas llevadas de España. Se pueden juntar con las cabras, i nacen entónces las *ovejas linas*.

9. El jénero *buei* (*Bos*) comprende los rumiantes cavicornios (es decir de cuernos huecos) mas grandes, de talla rechoncha, de miembros gruesos i robustos, que tienen cuernos redondos, i las mas veces una papada, que les cuelga bajo del cuello. El *buei* comun (toro, vaca, ternero, becerro) (*B. taurus*), se conoce por la frente plana. Entre sus variedades se hace notar el *buei de India* o *zebú*, del cual hai una raza apénas mas grande que un carnero con un lobanillo de grasa en el lomo. En Africa i en partes de la India se transportan cargas a lomo de buei i montan tambien a caballo en él. La raza orijinaria ya no existe en el estado silvestre, pero hai en varias partes, sobre todo en América, inmenso número de vacas



Fig. 55. Bisonte; *Bison americanus*.

cimarronas, que han provenido de las introducidas por los europeos. 2. El *uro* (*B. urus*) especie silvestre, grande i feróz, que habitaba ántes una gran parte de Europa, i ahora solo un bosque de Polonia a donde se cuida con mucho empeño, porque parece que esta especie va a extinguirse. 3. El *búfalo* de Norte América (*A. americanus*), llamado tambien *bisonte* (1), con una joroba en las espaldas, i toda la parte anterior cubierta de una lana larguísima, abundaba, ántes en todos los Estados Unidos, pero ya queda relegado a las partes despobladas del interior. 4. El *búfalo* verdadero (*B. bubalus*) es

(1) El bisonte de los antiguos, que se hallaba en la Germania, es o bien el *uro* o una especie de buei estinguida, talvez la raza orijinaria de los bueyes domésticos, otros opinan que el *urus* de los antiguos es la raza estinguida de estos.

especie orijinaria de la India, China, etc. a donde se halla silvestre i domesticado, es animal mui fuerte, poco dócil, que gusta de los lugares pantanosos. 5. El *yak*, *vaca gruñidora*, *búfalo con cola de caballo* (*B. grunniens*) habita los montes del Tibet etc. a donde es tambien domesticado. Su pelo es mui largo i su cola poblada de pelos largos, pero finos, se parece a una cola de caballo. Hai unas dos especies de bueyes o búfalos silvestres en Africa, que son mui bravos, v. gr. el *bos caffer*, i otra en el extremo norte de América, casi intermedia entre el buci i la oveja, *B. moschatus*.

Orden undécimo. *Pinipedios*. Pinnipedia.

El cuerpo es casi en forma de pez, los piés tan cortos que no pueden andar sino con dificultad, los posteriores dirijidos

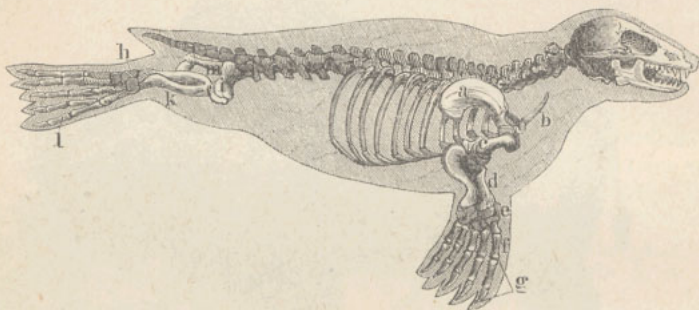


Fig. 56. Esqueleto de foca.

hácia atras i unidos en parte, los dedos reunidos por membranas. Son animales que nadan con mucha ajilidad, i viven de peces (las focas) o de conchas (los rosmaros).



Fig. 57. *Phoca vitulina*.

1. Las *focas* (*Phoca*), en Chile *lobos de mar*, tienen casi la misma cabeza, dientes e intestinos que los carniceros, i se co-

lócän por muchos naturalistas en el mismo órden que éstos. Sus caderas son tan estrechas que el abdómen termina en punta. Los piés de atras, siendo estendidos en la misma direccion, figuran una aleta horizontal, hendida, en cuyo medio cae la cola pequeña. Viven en todos los mares, van con frecuencia a las playas i a los farellones para gozar del sol, entónces se matan con facilidad, porque les cuesta trabajo ganar la mar, i son el objeto de una pesca mui importante; pues dan mucho aceite i pieles buenas para muchos usos, pero son poco conocidas de los naturalistas. Dicen que hai seis especies distintas en las costas de Chile, i entre ellas el *elefante de mar* (phoca o macrorhinus proboscideus) que puede alcanzar a diez i ocho piés de lonjitud i diez piés de circunferencia. Dan el nombre de *toruno* a la Phoca (u Otaria) leonina o jubata, cuyo macho tiene una especie de melena parecida a la del leon de Africa, pero mucho mas corta.

2. Los *rosmaros* o *vacas de mar* (Trichecus) tienen la forma de las focas, pero de la mandíbula superior salen dos grandísimos caninos que pasan de un pié de largo, dirijidos hácia

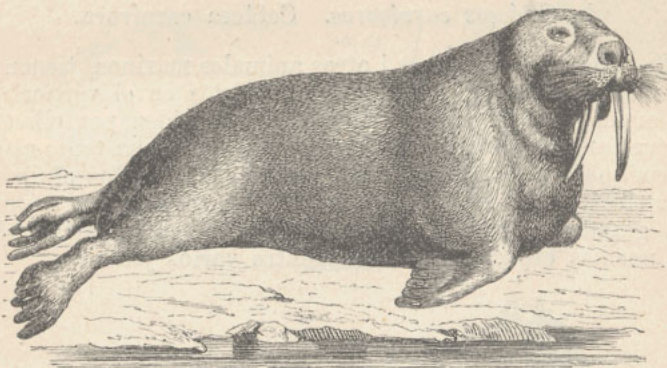


Fig. 58. Vaca marina.

abajo, con los que sacan las conchas que forman casi su único alimento. No hai mas que una especie, (*Tr. rosmarus*) que habita los mares del norte, i que puede alcanzar a 20 piés de largo i a un peso de 2,000 libras. Sus colmillos se prefieren al marfil.

Orden duodécimo. *Cetáceos*. Cetacea.

Los cetáceos tienen aun mas la forma de un pez que los pinipedios, i les faltan enteramente los piés de atras i la pelvis, quedando representadas estas partes en el esqueleto por dos huesecitos metidos en las carnes al arranque de la cola,

que termina siempre en una aleta *horizontal*, mientras la aleta caudal de los peces es siempre *perpendicular*. Forman dos secciones bastante distintas.

a. *Cetáceos herbívoros*. Cetacea herbivora, sirenas.

Se alimentan de yerbas marinas, tienen las ventanas de la nariz en el lugar ordinario, i dos tetas en el pecho, de modo que vistos de léjos las hembras tienen alguna semejanza con la especie humana. De ahí nació la fabula de las *sirenas*. Se conocen tres jéneros: 1.º El *dugongo* de los mares de la India (*Halicore dugong*); 2.º El *lamantino* (*Manatus*) del mar Atlántico, talvez varias especies, de veinte pies de largo i del peso de 8,000 libras; su carne mui buena, se vende en los pueblos de la Guayana, etc.; 3.º La *Rhytina Stelleri*, de los mares de Camtschatka, animal del mismo tamaño, con el cuero parecido a la corteza de un árbol i la carne mui buena. Los cazadores de esos mares lo han esterminado enteramente.

b. *Cetáceos carnívoros*. Cetacea carnívora.

Se alimentan de peces i otros animales marinos, tienen dos tetas cerca del ano, i las narices abiertas en el vértice, que se llaman *fistulas*, porque los cetáceos despiden por ellas con mucha frecuencia uno o dos chorros de agua a bastante altura. Su cuello es sumamente corto, i carecen como los pinipedios i las sirenas de orejas exteriores. Hai entre ellos los animales mas grandes, i son el objeto de una pesca importantísima. Hai muchas especies repartidas entre varios jéneros.

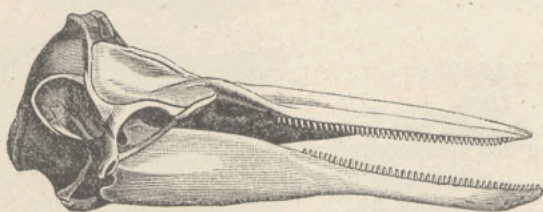


Fig. 59. Cráneo de delfín.

1. Los *delfines* (*Delphinus*) tienen la cabeza proporcionada i en ámbas mandíbulas una fila de dientes cónicos. Nadan con mucha velocidad i se les vé acompañar a veces los buques por largo tiempo. Hai muchas especies, i en Chile se llaman *toninas*.

2. El *narval* (*Monodon monoceros*) tiene la cabeza porporcionada, la boca chica, i de ella sale un colmillo perfecta-

mente recto, mas duro que el marfil, que tiene en la superficie surcos formando espirales; se llama vulgarmente *cuerno del unicornio*. En la juventud hai dos colmillos, pero casi siempre uno solo se desarrolla i puede llegar a catorce piés de largo, siendo el cuerpo comod veinte pies de largo. El animal es blanquisco con manchas pardas i vive en los mares del norte.

3. El *cachalote* (*Physeter*) tiene la cabeza enorme que ocupa la tercera parte de la longitud total. La mandíbula inferior tiene una fila de dientes cónicos, la superior es sin dientes, mui elevada i abultada; pero este espesor no es de hueso, sino en su mayor parte de un tejido cartilajinoso, que contiene en grandes cavidades una sustancia grasa que consiste en su mayor parte de la conocida en el comercio con el nombre de *esperma de ballena*. Los cachalotes son animales enormes que alcanzan a ochenta piés de longitud, i parece que los hai en todos los mares.

4. La *ballena* (*balaena*) tiene tambien la cabeza enorme que ocupa como la tercera parte de la longitud del animal; la mandíbula inferior carece enteramente de dientes, i en la superior

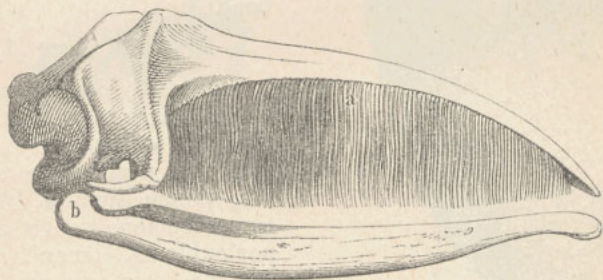
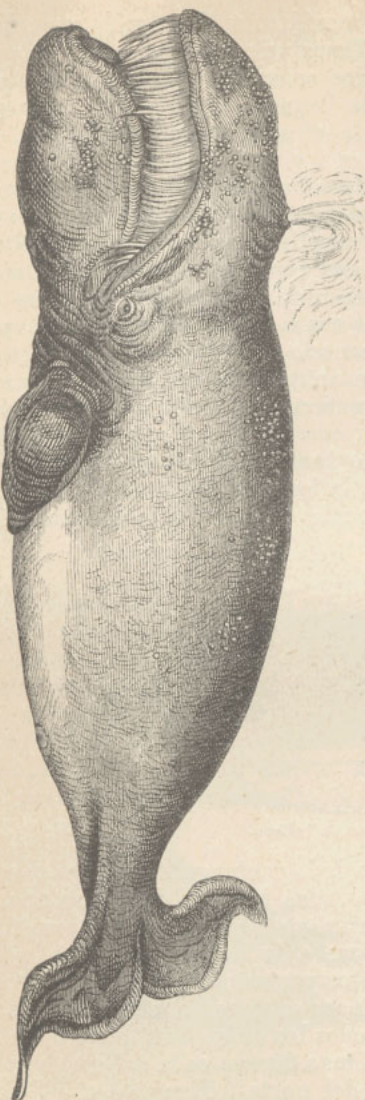


Fig. 60. Cráneo de ballena.

hai en lugar de dientes en cada lado centenares de hojas triangulares, elásticas, córneas, colocadas juntas i paralelas una a otra, cuyo borde interior termina en hilos como pelos; se llaman: *barbas*. Este aparato sirve a la ballena de filtro, porque se alimenta solo de animalitos pequeños, que llenan a veces la mar por millones; abre la boca enorme, la cierra, el agua pasa por entre las barbas, i todos los animalitos quedan en la boca. Hai muchas especies; la mas famosa es la *ballena franca* (*B. mysticetus*) de los mares del norte. Tiene 60 a 70 piés de largo, i pesa unas 200,000 libras; su boca tiene diez a doce piés de alto, quince a diez i seis de largo, i las barbas alcanzan a diez i a veces a quince piés de largo. Puede dar 120 toneladas de aceite, mil libras de barbas, i producir un beneficio de mas de mil pesos. Se caza como los demas cetáceos, con harpones, i abundaba ántes en los mares del norte, pero la caza incesante que se ha hecho a estos monstruos ha

Fig. 61. Ballena; *Ballæna mysticæna*.



disminuido mucho su número, i ahora los balleneros los buscan principalmente en el Pacífico. En el año de 1830 salieron de Inglaterra 91 buques a los mares del norte para pescar ballenas; de éstos 19 se han perdido enteramente, 19 no cazaron ninguna ballena, 17 cazaron una sola, los demas cazaron dos a tres. La especie que frecuenta mas las costas de Chile es la *B. antarctica*, que suele tener unos cincuenta piés de largo, i cuyas barbas son inútiles siendo mui cortas. Los pescadores norteamericanos la llaman *hunch-back*.

2.^a Clase *Aves* (1).

Animales de sangre roja caliente como los mamíferos i de un sistema de circulacion tan perfecto como éstos, ponen huevos. Todos, sin escepcion, tienen plumas por cubierta, tienen las mandíbulas desnudas sin labios, cubiertas de una membrana cornea, el *pico*, i carecen siempre de dientes.

Es una clase de una estructura mui uniforme, i netamente separada de las demas. Su esqueleto ofrece las particularidades siguientes. Su espina del dorso es inmóvil, al contrario su cuello es larguísimo i mui flexible. La

cabeza es pequeña i los huesos del cráneo se soldan luego; hai un hueso particular, el *hueso cuadrado*, (2) con que arti-

(1) El ramo de la zoología que se ocupa del estudio de ellas se llama ornitología.

(2) Vea. fig. 85 el cráneo de la culebra cascabel.

cula la mandíbula inferior; hai un solo cóndilo (prominencia) para la articulación con la primera vértebra cervical en lugar de dos que hai en los mamíferos. La figura del esternon es la de un gran broquel, i tiene en medio una hoja longitudinal que proporciona a los músculos del ala mucha estension, por eso el pecho es la parte mas carnuda de la ave. El ala está formada de huesos análogos a los de los brazos de los mamíferos. Entre las clavículas, que no faltan nunca i son siempre mui fuertes, se encuentra un hueso particular, que tiene la

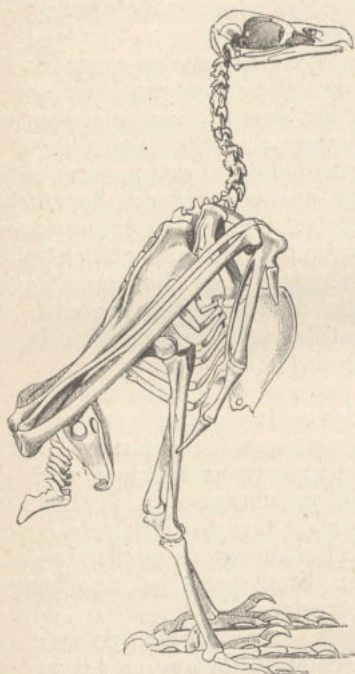


Fig. 62. Esqueleto de un vultur.

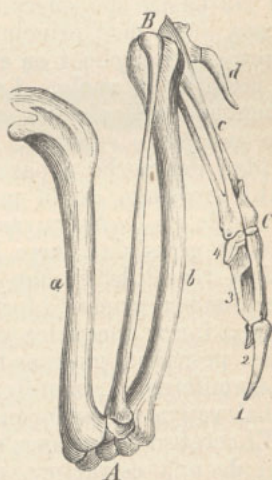


Fig. 63. Huesos de la ala de un halcon.

figura de V, llamado *espoleta*, *tenedor* o *fúrcula*, el cual con su elasticidad mantiene las espaldas separadas. La mano es larga i solo consta de tres dedos, contando el pulgar, que tiene algunas plumas llamadas *ala bastarda*. Las plumas grandes que sirven principalmente para el vuelo se llaman *remijias* i están colocadas en todo el largo del antebrazo i del dedo; las del antebrazo se llaman *secundarias*, i las de la mano, que siempre son diez, son las *primarias*. La pélvis no está cerrada. La coccix, que es formada por unas vértebras anchas i planas, tiene en el extremo las plumas de la cola o *rectrices*, que por lo regular son doce o catorce, raras veces ménos o mas. Los

piés de las aves se componen de un femur i de una tibia, en cuyo borde hai el rudimento del peroné. El talon i el empeine están representados por un solo hueso largo, llamado *tarso*, que por abajo termina en tantas poleas como dedos hai, que regularmente son cuatro, tres adelante i el pulgar que está detras. Todos ellos se dirijen adelante en los *Vencejos* (*Cypselus*) jénero parecido a las golondrinas; las aves trepadoras tienen dos adelante i dos atras, el pulgar i el dedo esterior; las aves nadadoras tienen los dedos reunidos con membranas. A veces falta el pulgar, i el avestruz de Africa tiene solo dos dedos; las uñas nó faltan nunca.

El corazon, el sistema de arterias i venas es como en los mamíferos. Los pulmones son sencillos i enteros, están fijos en las costillas i en la espina del dorso, i no se hallan envueltos en la pleura; por el contrario, están llenos de agujeros que dan paso al aire, facilitándole el que penetre en todas las partes del cuerpo, hasta en las cavidades de muchos huesos, pero mas principalmente en unos sacos grandes, que tienen en el pecho i en el bajo vientre, los cuales hinchándose les facilitan el vuelo. Las aves carecen de diafragma, pero tienen una articulacion en medio de la costilla, con cuyo ausilio encojen o estienden las costillas para hacer variar la capacidad del pecho o para respirar (1).

El estómago de la mayor parte de las aves es doble, i consta de un *buche*, cuyas paredes están tapizadas de una multitud de glándulas, cuyo licor humedece los alimentos, i una *molleja* revestida en las aves granívoras i muchas otras de músculos mui gruesos i fortísimos, que obran sobre los alimentos con una fuerza mecánica grandísima. Las aves que solo comen carne, pescado o gusanos tienen el estómago membranoso como los mamíferos. Los uréteres van directamente al ano porque no hai vejiga (a escepcion del avestruz).

El cerebro de las aves es grande, en proporcion de su cuerpo, i de una estructura ménos complicada que en los mamíferos. Su ojo parece mas perfecto que el de éstos; consta de las mismas partes, pero tiene ademas una membrana plegada de un negro mui subido, que va desde la entrada del nervio óptico hácia el cristalino; el globo del ojo está reforzado por la parte de adelante, por un círculo de piezas óseas, i ademas de los dos párpados regulares hai un tercero casi trasparente que corre sobre el ojo como cortina. El oido no tiene oreja esterna, i es mucho mas simplificado que el de los mamíferos, lo que no parece estar en armonía con la voz melodiosa de

(1) La parte inferior de la costilla es propiamente un hueso particular, que reemplaza en las aves el cartílago, que une en los mamíferos la costilla al esternon.

muchos pájaros. El órgano del olfato es tambien mucho ménos desarrollado que en los mamíferos; las ventanas de la nariz están situadas en la base del pico, i unas veces están desnudas, otras veces cubiertas de plumas o de una escamita carnosa. Mas imperfecto todavía es el gusto, porque la lengua está revestida por lo regular de una piel durísima, i en una seccion de los *tucanes*, en los *Pteroglossus*, es una pluma verdadera. Un sentido particular, el tacto, se puede decir que falta, pues todo el cuerpo está cubierto de plumas, el pico córneo i los dedos cubiertos de escamitas por encima, i de una piel dura i callosa por debajo.

Las hembras tienen un solo ovario, i éste casi en forma de racimo de uvas. Se forma en él la yema del huevo, que se separa i entra en el *oviductus*, que es un canal tortuoso, en cuya parte superior se produce la clara; la cáscara se forma en la parte inferior de dicho canal, que desemboca con el ano por una abertura comun, la *cloaca*. Puesto ya el huevo, necesita empollarse cierto tiempo, mas o ménos largo, segun el tamaño del huevo. La sustancia del huevo, que consta casi esclusivamente de una materia que se *albumina*, la cual está mezclada en la yema a un aceite graso colorado, de sales i de agua, es suficiente para formar el polluelo, que cuando sale del huevo, pesa, unido a la cáscara, un poco ménos de lo que pesaba el huevo ántes de la incubacion. Esta se puede reemplazar por el calor artificial, i desde tiempos inmemorables los ejipcios sacan artificialmente en unos hornos particulares los pollos de los huevos de gallina. Algunos polluelos al salir del huevo están capaces de correr i de buscar su alimento, como v. gr., los de la gallina, pero otros deben de ser alimentados por algun tiempo por sus padres, como las palomas.

Las aves cambian sus plumas en primavera, algunas por la segunda vez en otoño, i a veces el plumaje varia mucho, segun la edad, el sexo i las estaciones del año, i por eso las aves son difíciles de caracterizar; i como tienen en jeneral la misma conformacion es tambien mui difícil dividir las en órdenes i secciones. Son mucho mas numerosas que los mamíferos, pero pocas especies han sido domesticadas. Se conocen mas de seis mil especies, que subdividiremos en los ocho órdenes siguientes:

Piernas emplumadas hasta el tarso.

1.^{er} orden. *Aves de rapina*. Piés emplumados, el pico i las uñas fuertes i encorvados.

2.^o orden. *Pajarillos*. Pico i piés ménos fuertes, tres dedos dirijidos adelante, uno atras.

3.^o orden. *Trepadoras*. Los piés con dos dedos delante i otros tantos atras.

4.^o orden. *Palomas*. Pico prolongado, delgado; ventanas de la nariz rodeadas de una membrana blanda.

Los polluelos de éstos salen ciegos del huevo, i los padres los han de alimentar en la primera época.

En los cuatro órdenes que siguen, los pollos salen las mas veces del huevo con los ojos abiertos, corren desde luego i toman su alimento ellos mismos, enseñados por la madre.

5.º orden. *Gallináceas*. La mandíbula superior se adelanta en la punta i en los lados sobre la inferior; alas para volar; los dedos anteriores reunidos en su oríjen por una membrana.

Piernas desnudas en su parte inferior.

6.º orden. *Cursores*. Piés robustos, aptos para correr; alas que no pueden servir para el vuelo.

7.º orden. *Zancudas*. Tarsos largos, la pierna desnuda en su parte inferior, los dedos libres i alas para volar,

8.º orden. *Nadadoras*. Tarsos cortos, la pierna desnuda en su parte inferior; los dedos unidos por una membrana.

Primer orden.—*Aves de rapiña*. (Accipitres).

Pico robusto, la punta de la mandíbula superior encorvada en gancho, i sobrepasando a la inferior, una membrana desnuda en la base del pico (llamada *cera*); patas cortas, robustas, a veces emplumadas hasta en los dedos, con las uñas fuertes, corvas. Viven de sustancias animales; algunas cazan animales vertebrados vivos, otras prefieren las carnes muertas, las hai en fin, que no desprecian insectos. Linneo las repartió en tres jéneros, que los naturalistas modernos han subdividido mucho.

1. Los *buitres* (Vultur) tienen el pico arqueado solo en la punta, la cabeza i parte del cuello sin plumas, pero se reunen estas en una especie de collar en lo mas bajo del cuello. Comen aun las carnes mas infectas, por lo que los estiman mucho en los paises cálidos, por el bien que hacen evitando la corrupcion que aquellas causarian. Tenemos en Chile tres especies: 1.^a el *cóndor* (V. Gryphus, ahora Sarcorrhampus Gr.), ave famosa, mui grande que ataca a los terneros recién nacidos i es mui dañina; 2.^a el *jote* (V. aura, ya Cathartes aura), enteramente negro, con la cabeza i el cuello de color violaceo i la cola bastante larga; 3.^a el *gallinazo* (V. urubú, ya Cathartes urubú), igualmente negro, pero la cabeza i el cuello son tambien de un color negruzco, i la cola es mas corta. Ambas especies son comunes en toda América, i como tienen un gusto particular por los animales corrompidos, i mucha voracidad hacen luego desaparecer las inmundicias; por eso se saca en muchas partes una multa mui fuerte a los que matan a estos animales.

2. Los *halcones* (Falco) aves de rapiña diurnas, con la cabeza i el cuello cubiertos de plumas, cazan con preferencia animales vivos. Se llaman *águilas* (Aquila), las especies gran-

des de pico fuerte, recto, con solo el extremo curvo; tienen un aspecto noble, por lo que se llaman los *reyes de las aves*. Tenemos una especie en Chile (Pon-taetos melanoleucos). El nombre de *halcones* propiamente tales se dá a las especies de pico corto, grueso, encorvado desde su base i provisto de un diente agudo de cada lado, antes de la punta de la mandíbula superior. Viven casi esclusivamente de mamíferos i aves, que cazan vivos, i tienen las alas mui puntiagudas. En otros tiempos se cazaba con ellos, i por eso se apreciaban, sobre todos los *halcones* de Islanda (*Falco gyrfalco* o *candicans*) i el *halcon comun* (*F. peregrinus*) el cual se halla tambien en Chile a donde lo llaman *gavilan*, nombre que se dá en Europa al *F. nisus*, que no existe en Chile, mientras en la República Arjentina este nombre se dá al aguilucho de Chile. El *cernícalo* de Chile (*F. sparverius*), que no se ha de confundir con el cernícalo de Europa (*F. tinnunculus*), pertenece tambien a los halcones propiamente tales, como igualmente nuestro *halcon*, (*F. femoralis* (1). Los *busos* (*buteo*) tienen la mandíbula superior sin dientes; los *peucos* de Chile (*B. unicinctus*) i los *aguiluchos* (*B. erythronotus*) pertenecen a esta seccion. Los *traros*



Fig. 64. *Aquila fulva*.



Fig. 65. *Falco candicans*.

(1) Descrito erróneamente en la obra de Gay, bajo el nombre de *Harpagus bidentatus*.

(Polyborus o Caracara) son una seccion particular a la América del sur; tienen el pico encorvado solo en la punta, los tarsos bastante largos, andan mucho en la tierra, i comen sobretodo sabandijas i animales muertos; tenemos dos especies en Chile, el *traro* (P. vulgaris) i el *tiuque* (P. chimango), ambas igualmente comunes en el Brasil i la República Argentina.



Fig. 66. Lechuza; *Bubo maximus*.

3. Los *mochuelos*, *lechuzas* (Strix) son aves mas bien nocturnas de cabeza gruesa, de ojos grandes dirigidos hácia adelante, i de pico curvo en toda su longitud. Sus plumas son tan blandas, que vuelan sin que se les sienta; esta circunstancia, su vuelo de noche, i su voz, han dado lugar a muchas supersticiones ridículas para el que ha estudiado la Historia Natural. Tenemos varias especies en Chile: el *tucúquere* (*Bubo magellanicus*) con dos garzotas encima de la cabeza; la *lechuza* (Strix perlata), talvez idéntica con la *bruja* (Strix flammea) de Europa, con un círculo mui notable de plumas finas i tiesas, que rodea cada ojo; el *pequen* (Noctua canicularia) poco nocturno, que vive en cuevas de la tierra, el *chuncho* (Noctua pumila).

Segundo órden.—Pajarillos. (Passeres).

Este órden comprende no solamente los pájaros que cantan sino tambien los que no teniendo mas que un dedo detras i caréciendo de uñas fuertes i curvas, no tienen membrana ninguna entre los dedos de adelante. La mayor parte tiene los dos dedos esternos soldados uno con otro hasta la articulacion primera. Siendo sumamente numerosos debemos limitarnos a mencionar brevemente algunos ejemplos.

1. Las *golondrinas* (Hirundo) son los pájaros que vuelan con mas rapidez, i cuyo vuelo es mas largo. Su cabeza es aplanada i casi no tienen cuello; el pico es sumamente pequeño, pero mui hendido, los piés mui cortos, i las alas tan largas, que esceden mucho de la longitud de la cola, que por lo regular es ahorquillada. Se alimentan de insectos, moscas, zancudos, etc. que cazan al vuelo, i las especies del hemisferio boreal emigran en otoño con la mayor regularidad para pasar el invierno en países tropicales, i vulven en primavera.

2. Los *martin-pescadores* (Alcedo) son aves de cortísimos piés, con los dedos esternos reunidos hasta la uña, i el pico

larguísimo, recto i puntiagudo. Están siempre en los árboles arrimados al agua, prontos para arrojarse sobre los pececillos que se asoman a la superficie del agua, i luego que los han cojido se remontan con mucha facilidad.

3. Los *picaflores*, *colibris*, *pájaros-moscas* (*Trochilus*) pertenecen esclusivamente a América, en donde se conocen mas de cien especies. Su pico es delgadísimo, i su lengua, susceptible de alargarse mucho, les sirve para chupar el néctar de las flores, que es su alimento junto con los pequenísimos insectos que se hallan con él. Los hermosísimos colores de éstos pájaros, célebres por su pequeñez, sobrepujan el brillo de las piedras preciosas i el de los metales mejor bruñidos. El picaflor mas pequeño (*Tr. minimus*) del Brasil no es mayor que el abejon.

4. Los *churutos* (*Upucerthia*) son igualmente particulares a la América i limitados a la del sur, i los

5. *Pteroptochus* pertenecen totalmente a Chile. Tienen el pico bastante corto, derecho, cónico i robusto, las alas cortas; la cola que llevan levantada es tambien algo corta, i los tarsos mui fuertes i gruesos en proporcion del cuerpo. Corren rápidamente, o mas bien saltan que vuelan, se ocultan al menor ruido en los arbustos. A este jénero pertenecen las *turcas* (*Pt. megapodius*), *tapaculos* (*Pt. albicollis*), los *chucaos* i *tricaos* (*Pt. rubecula*) etc.

6. Los *pico-finos* (*Sylvia*) cuyo pico parece una alezna, i que tienen la uña posterior de regular tamaño, se alimentan principalmente de insectos i de gusanos, i son mui numerosos en Europa, pero faltan casi enteramente en la América del sur. Entre ellos hai los mejores cantores que se conocen, v. gr. el famoso *rui-señor* (*Sylvia luscinia*) de modesto plumaje, bruno rojizo por encima, por debajo blanquisco.

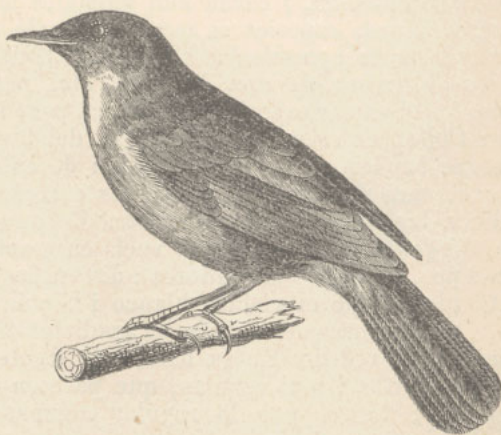


Fig. 67. Rui-señor; *Luscinia philomela*.

7. Los *tordos* (1) o *mirlos* (*Turdus*) tienen el pico compri-

(1) No se confundan los tordos verdaderos con el tordo de Chile num. 8.

mido por los lados, algo curvo, con una pequeña escotadura casi en la punta de la mandíbula superior. Se mantienen de insectos i frutas, sobre todo jugosas, v. gr. uvas, i la mayor parte canta bien. Hai muchas especies en Europa, mui pocas en Chile, como el *zorzal* (*Turdus falklandicus*) (1), i la *Tenca* (*Turdus* o *Mimus thenca*).

8. Los *estorninos* (*Sturnus*) tienen el pico cónico, largo, aplanado horizontalmente, con punta mui aguzada. Se mantienen de insectos, granos i frutas, andan en bandadas i hacen mucho ruido al volar. El *estornino de Europa* (*Sturnus vulgaris*), negro lustroso, sembrado de puntitos blancos, se amansa fácilmente i aprende a imitar bastante bien la voz humana. El *tordo de Chile* (*Agelaius curaeus*), todo de un negro intenso, mui comun i bastante dañino a las siembras. La *loica* (*Sturnella militaris* o *Leistes americanus*) es mui notable por el rojo vivo de su garganta i pecho, i abunda en Chile. El *trile* o *chile* (*Xanthornus cayenensis*) enteramente negro con una mancha de un bello amarillo en la ala; es comun en toda la América del Sur. Molina pretende que el nombre de Chile ha venido a nuestra patria de este pájaro (2).

9. Los *cuervos* (3) (*Corvus*) son aves bastante grandes, de pico recto, grueso, fuerte, comprimido por los lados; la mandíbula superior algo convexa; las ventanas de las narices cubiertas de plumas tiesas. Gustan mucho de carne, aunque esté corrompida, i cazan aun animales mas débiles que ellos, pero algunas especies se mantienen solo de frutos duros. La mayor parte aprenden a hablar con facilidad; i roban los objetos lustrosos, de oro, de plata, etc., para llevarlos a sus nidos. Hai varias especies en Europa, pero ningun representante en Chile. El *cuervo* (*C. corax*) es del tamaño del gallo, todo negro lustroso, con visos verdes i de color violeta; ave solitaria, mui desconfiada, busca las carroñas, destruye las perdices, las liebres nuevecitas, etc. La *corneja de pico blanco* o *recoje-frutos* (*C. frugilegus*), vuela en grandes bandadas por los campos, sigue a los aradores i devora los gusanos. La *urraca* (*C. pica*) tiene el vientre blanco i la cola larga i puntiaguda.

10. Las *aves del paraiso* (*Paradisea*) tienen el pico comprimido i el rededor de su base, i la frente guarnecida de plumitas cortas i mui espesas, que parecen de hermosísimo terciopelo; tienen por lo regular algunas plumas mas largas

(1) Es un error en la obra de Gay, cuando se dice en ella, que el zorzal es el *Turdus fusco-ater*.

(2) El *tordo* de la República Argentina (*Molobrus sericeus*) pone como el cuclillo europeo sus huevos en nidos extranjeros.

(3) Los pájaros llamados cuervos en Chile, véanse bajo los jeneros Ibis i Graculus.

que les adornan mucho. Habitan la Nueva Guinea i las islas vecinas.

Los jéneros siguientes tienen el pico corto i cónico, i se alimentan principalmente de granos.

11. *Alondra* (Alauda). Su carácter principal consiste en la uña recta i sumamente larga del dedo de atras. Por lo comun son grises con manchas pardas, anidan en el suelo, i su costumbre es tomar vuelo perpendicularmente con mucha velocidad i cantando mui alto. Hai varias especies en Europa, pero en Chile no hai ninguna de las alondras propiamente tales: los *caminantes* se aproximan sin embargo mucho a ellas (*Certhilauda cucularia*, etc).

12. Los *gorriones* (*Fringilla*) de pico corto, cónico, no hinchado por la base con los bordes simplemente cortantes, comprenden muchísimas

especies, entre las cuales hai buenos cantores, sobre todo en Europa v. gr. el *pinzon* (Fr. caelebs), el *jilguero* europeo (Fr. carduelis), el *verderol* (Fr. spinus), el *canario* (Fr. canaria) orijinario de Canarias. A este jénero pertenecen las siguientes especies chilenas: el *jilguero* (Fr. campestris de Spix, Fr. barbata de Molina), la *diuca* (Fr. diuca), el *chincol* (Fr. matutina), etc.

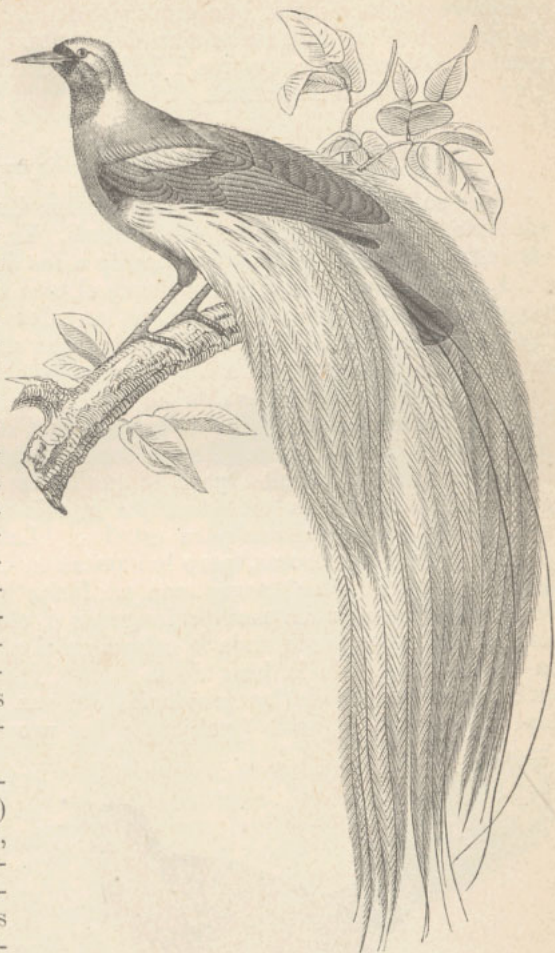


Fig. 68. Ave del Paraíso; *Paradisca apoda*.

13. El jénero *rara* (*Phytotoma*) es mui singular por tener los bordes de la mandíbula superior finamente dentados en toda su longitud como una sierra; la mandíbula inferior mas corta que la otra, i con el borde mismo liso tiene interiormente pequeños dientes, que corresponden a los de la superior. No se alimentan de granos sino de plantas tiernas, i hacen mucho daño a las legumbres i hortalizas. Viven solo en Chile i en la República Argentina.

Orden tercero. *Trepadoras*. (Scansores).

Piés con cuatro dedos, los dos intermedios dirijidos hácia adelante, los otros dirijidos hácia atras. En consecuencia de esta estructura se trepan perfectamente a los árboles i arbustos.

1. Los *picos* o *pitos* (picus) tienen el pico recto, largo, puntiagudo, comprimido en la punta, anguloso por la base, la lengua larguísima, redonda, delgada, con unas puntas en el extremo que miran hácia atras; pueden sacarla muchas pulgadas fuera del pico, i se valen de ella para atravesar i sacar los gusanos de los agujeros de la corteza i del tronco de los palos, su único alimento. Están continuamente agarrados a la corteza de los árboles, para lo que les favorece, no solo la estructura de sus piés, sino tambien la cola que tiene plumas mui tiesas, que le sirven para estribar. Las especies de los picos son mui numerosas, pero hai pocas en Chile. El *carpintero* (*P. magellanicus*) negro con un lunar blanco en el ala, las plumas de la nuca mui prolongadas i elevadas en forma de moño, i rojas como toda la cabeza en el macho; negras en la hembra con solo la base de la frente, i la barba bermeja en la hembra. Es de las provincias del sur. El *pitigüe* (*Colaptes pitiguus*) se halla tambien en las provincias centrales.

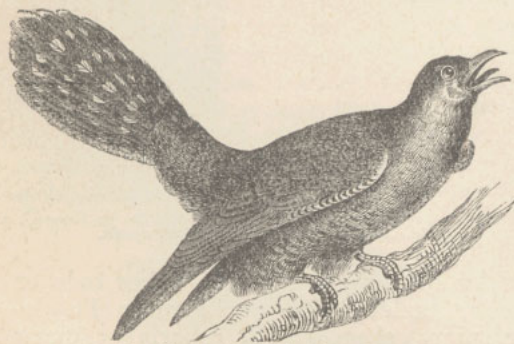


Fig. 69. Cucillo; *Cuculus canorus*.

2. Los *cucillos* (*Cuculus*). Su pico es redondo por la base, medianamente largo, algo arqueado i puntiagudo, la cola larga i nunca tiesa. Hai muchas especies de cucillos, pero casi todas en los paises calientes. En Chile no hai ninguna, i en Europa una sola, el

cucillo comun (*Cuculus canorus*), célebre entre las aves, porque pone sus huevos en el nido ajeno. El pajarito a quien per-

tenece el nido, empolla los huevos, da de comer i cria a los polluelos cuclillos lo mismo que si fueran sus hijos. Se alimentan principalmente de orugas, i van a pasar el invierno a los paises mas cálidos.

La *urraca* de la República Argentina, *Ptiloleptis Guira*, pertenece a los cuclillos, i hace nido como los otros pájaros.

3. Los *tucanes* (*Rhamphastos*) tienen el pico enorme, a veces tan grande como todo el cuerpo, pero mui liviano; su forma es larga i algo comprimida, i la mandíbula inferior se encorva en el extremo hácia abajo; los bordes de ambos tienen dientes pero con irregularidad. Todos los tucanes son de los paises cálidos de América, comen frutas, tienen por lo comun el plumaje oscuro, pero sobre la garganta i el pecho colores mui vivos, amarillo, rojo, blanco.

4. Los *loros* (*Psittacus*) son aves de pico mui grueso, convexo por ambos lados, la mandíbula superior puntiaguda se encorva hácia la inferior i es mas larga que ésta; su lengua es gruesa, obtusa i carnosa casi como la de los mamíferos. Hai muchísimas especies, que habitan principalmente los bosques de la zona

tórrida que aturden con sus gritos, i de donde salen para echarse sobre los árboles frutales, el maiz, el trigo, etc.; de modo que llegan a ser mui dañinos. Se amansan con facilidad i muchas especies imitan mui bien la voz humana. No los hai ni en Europa, ni en el norte de Africa, ni en el occidente de Asia; de modo que los europeos conocieron los loros solo por la conquista de Alejandro Magno. En América hai muchas especies, de las cuales tres en Chile, el *loro* de Chile (*Psittacus cyanolyseos*), el *choroi* (*Ps. rectirostris*) i la *catita* de Chile (*Ps. erythrifrons* o mejor *smaragdinus*), que se estiende hasta Magallanes.



Fig. 70. Tucano; *Rhamphastos toco*.

Orden cuarto. *Palomas* (Columbinae).

Forman el pasaje entre las gallinaeas i los pajarillos. Su pico es delgado, hinchado en la punta; tiene las ventanas de

la nariz medio tapadas con una escama carnosa e hinchada, los dedos separados. Se conocen muchísimas especies que viven en monogamia, i que para Linneo formaban un solo jénero: *Columba*.

La *paloma* casera es la *Columba livia*, silvestre en la Europa meridional. (Sirve de vez en cuando como mensajera para llevar cartas).

La *torcaza* de Chile es la *C. araucana*, la *tórtola* de Chile *C. aurita*, la *tortolita cuyana*, que apénas es mas grande que una diuca, se llama *C. picui*, etc. Entre las palomas estranjeras merece mencion la *paloma migratoria* (*C. migratoria*) de Estados-Unidos. Hacen por millones viajes de un lugar a otro; en los bosques a donde pasan las noches la tierra está cubierta de su guano i de ramas, que caen por el peso de las palomas que se han parade en ellas; los hombres las matan entónces por millares.

Orden quinto. *Gallináceas* (Gallinaceae).

Aves pesadas que se mantienen principalmente de granos. Se las conocen en que la mandíbula superior es algo arqueada, en que las ventanas de la nariz están en parte tapadas con una escama carnosa, en sus piés cortos, robustos, cuyos dedos solo están reunidos por su base con cortas membranas. En muchas especies el tarso está armado de un espolon puntiagudo. En casi todas un macho basta para muchas hembras, las que ponen en tierra sin hacer nido. La mayor parte de las aves de corral se han sacado de este órden.

Las especies indíjenas de Chile son todas de un grupo que pertenece esclusivamente a las rejiones australes, i que se caracteriza principalmente por su cola corta. Son las siguientes:

1. Al jénero *Thinochorus* de alas puntiagudas, de tarsos bastante delgados i escutelados, es decir, que la membrana que los cubre por delante parece formar escudo en su parte delantera, pertenecen las *perdicitas*, *petaquitos* o *cojones*, que representan en Chile las codornices de Europa, (*Th. rumicivorus* et *Orbignyanus*).

2. El jénero *Atlagis* tiene igualmente las alas puntiagudas, pero los tarsos robustos i reticulados por delante. La *perdiz de la cordillera* es de este jénero (*A. Gagi*).

3. El jénero *Nothura* es caracterizado por el pico delgado, las alas cortas, redondeadas, i la falta de las plumas de la cola. A él pertenece nuestra *perdiz* (*N. perdicaria*), ave mui distinta de la perdiz europea, que es del jénero de

4. Las *perdices verdaderas* (*Perdix*). El pico es corto i grueso, la cola larga, la cera (es decir la membrana de la base del pico) i el tarso sin plumas. A mas de las varias especies de

perdices verdaderas, *Perdix cinerea*, *P. rufa*, etc., comprende tambien la *codorniz* (*P. coturnix*).

5. Los *pavos reales* (*Pavo*) se conocen por el penacho de plumas con que está coronada su cabeza, i por las plumas de la *rabadilla* mucho mas largas que la cola, que el animal levanta para hacer la *rueda* como suele decirse. Las plumas de la *cola* son iguales i colocadas horizontalmente. Tienen espolon. La especie mas conocida es el *P. cristatus*, silvestre en el Hindostan, cuyo plumaje compite con el brillo de los metales i piedras preciosas.



Fig. 71. Faisan comun; *Phasianus colchicus*.

6. Los *faisanes* (*Phasianus*) tienen en cada mejilla un espacio calvo sin ninguna pluma i la cola mui larga i terminada en punta en la que las plumas grandes intermedias cubren

las demas como formando un techo. Son aves hermosísimas i de excelente carne, orijinarias del Asia. Se cria mucho en Europa el *faisan comun* (Ph. colchicus) que los Argonautas trajeron de la Cólquida.

7. Los *gallos* (Gallus) tienen igualmente un espacio calvo en las mejillas, i las plumas de cola formando techo, pero se diferencian por la cresta carnosa de su cabeza i las barbillas carnosas que les cuelgan debajo del pico. Los machos tienen plumas largas estrechas que se encorvan formando arco encima de la cola, de las que carece la hembra. Parece que la *gallina* doméstica (Gallus gallinaceus) deriva de una ave silvestre en las Indias.

8. La *pintada* o *gallineta* (Numida) tiene como el gallo barbillas carnosas que le cuelgan de la base del pico, pero en lugar de la cresta carnosa de éste, una proeminencia osea, i la cabeza i el cuello pelados. Todas las especies son de Africa, tienen la cola corta, i el plumaje ceniciento azulado, todo él sembrado de puntitos blancos. La especie de nuestros corrales es la N. meleagris.

9. El *pavo* (Meleagris) tiene la cabeza desnuda cubierta de papillas, encima de la cabeza un cono blando o moco, que se puede alargar en el macho hasta que le cuelgue delante del pico; en el pecho hai un mechón de crines bastantes largos. El macho tiene las plumas de la rabadilla tan largas como la cola, pero tiesas i puede hacer con ellas rueda como el pavo real. Son de la América del norte i actualmente se cria en todas partes del mundo el M. gallo-pavo, o *pavo comun*.

La América del sur tiene en sus rejiones tropicales dos jéneros particulares de grandes gallináceas, los *hocos* (Crax) i los *guanos* (Penelope) que domesticados serian tan útiles como los pavos.

Orden sexto. (*Cursores*).

Aves grandes cuyas alas no pueden servir para el vuelo, pero que corren con mucha lijereza; tienen los piés mui robustos, los tarsos altos, las piernas desnudas en su parte interior.

1. El *avestruz*, verdadero o de Africa (Struthio) vive en los paises de Africa i en Arabia, i llega a ocho piés de altura. Su cuello es largo, delgado, la cabeza mui chica i ambos cubiertos de plumas parecidas a cerdas; en los piés solo tiene dos dedos que miran adelante. En la rabadilla i las alas tiene plumas anchas, flexibles, con barbas largas, finas i suaves que se buscan para adornos. Es animal bastante estúpido que habita en los arenales i pone un gran número de huevos. Hai una sola especie (Str. camelus).

2. El *avestruz de América* (Rhea) se distingue luego del

anterior por tener tres dedos dirigidos hácia adelante. Vive principalmente en la República Argentina i en Patagonia. La especie mas comun (Rh. americana) alcanza a cinco o seis piés de altura i sus plumas sirven mas bien para plumeros que para adornos.

3. El *casoario*, (Casuarius) tiene igualmente en los piés tres dedos que miran hácia adelante; en la parte superior de la cabeza lleva un casco óseo; sus alas cortísimas tienen en lugar de las remijas unas pocas plumas sin barba que parecen mas



Fig. 72. Avestruz de Africa; *Struthio camelus*.

bien puas que plumas. Se conocen varias especies orijinarias de Java i de islas vecinas, del tamaño del avestruz de América.

La Australia tiene tambien su avestruz o su casoario que forma un jénero particular *Dromaeus*.



Fig. 73. *Apteryx australis*.

En la Nueva Zelanda existe el *Kivi*, *Apteryx*, que tiene solo pequeños muñones de ala i carece de cola. Es del tamaño de una gallina, i está próximo a extinguirse. (Es la única ave, cuyos respiraderos se abren en la estremidad del pico).

En tiempos anteriores hubo en nuestra tierra mas aves de este órden. Cuando los europeos descubrieron las islas Mascarenhas o de Francia i de la Reunion, encontraron en ellas una ave del tamaño del cisne, que llamaron *dronte* (*Didus ineptus*). Han concluido entera-

mente con ella, i en los museos de Europa existen solo fragmentos del dronte. En la Nueva Zelandia se han hallado los huesos de un jénero particular llamado *Dinornis* por los naturalistas i *moa* por los indíjenas, que era mas grande todavía que el avestruz, i en Madagascar se hallaron huevos enormes, que deben haber provenido de una ave del doble tamaño del avestruz de Africa, al cual han dado el nombre de *Aepyornis*.

No se sabe si estas aves han dejado de existir con la última revolucion de nuestro globo, o si han sido contemporáneas con la especie humana.

Orden sétimo. *Zancudas, aves de ribera* [Grallae].

Se conocen por la altura de sus tarsos i por tener desnuda la parte de abajo de las piernas. Estas aves cuando vuelan llevan las piernás tendidas hácia atras, al contrario de lo que hacen las demas, que las doblan colocandolas debajo del vientre. Viven en monogamia.

A. Algunas tienen el pico corto, duro, parecido al de las gallináceas.

1. Las *abutardas* (*Otis*) tienen el pico, los dedos i el aire pesado de las gallináceas, las piernas de las zancudas, vuelan poquísimo, corren con velocidad i viven de granos i yerbas.

Las hai en Europa i en el oriente, i la *abutarda grande* (O. tarda) es la ave mayor de Europa.

2. *Palamedea*. Tienen cuatro dedos mui largos i dos espolones en la dobladura del ala. La *chavaria* (P. chavaria) con un moño en el occiput, que la ave puede levantar, se amansa en el Paraguai, la República Arjentina, etc. i defiende con mucho valor las aves de corral contra las de rapaña.

3. Las *pollas de agua* (Fulica) tienen el pico casi tan largo como la cabeza i un espacio calvo en la frente, encima del arranque del pico. Viven a orillas de las aguas i ciertas especies nadan perfectamente. Se subdividen en *fulicas* o *fochias* propiamente tales con membranas anchas de cada lado de sus dedos, a las que pertenecen las *taguas* de Chile; i en *gallinulas*, *tagüitas*, con borde estrecho en sus dedos.

4. Los *ralos* (Rallus) tienen el pico mas delgado, carecen del espacio calvo en la frente, los dedos anteriores son mas largos i sin membrana en sus bordes. Corren con mucha velocidad i prefieren el borde de las aguas, los totorales, etc. El *piden* (Rallus bicolor) es de este jénero.

B. El pico es a lo sumo un poco mas largo que la cabeza, delgado i bien separado de ella. A esta seccion pertenecen.

5. Las *pollas del campo* (Oreophilus totanirostris) mui buenas para comer.

6. Los *frailecillos*, *aves frias* (Vanellus) con el pico recto, el pulgar es demasiado corto para que al andar lo puedan apoyar en tierra. La especie que tenemos en Chile, *V. cayenensis*, es mui conocida con los nombres de *queltegue* o *tregle*, i se halla en toda América del sud. Sus huevos se aprecian mucho.

7. Los *chorlitos* (Charadrius) pequeños pájaros que se ven en los lugares húmedos, las orillas de los rios i de la mar, escarvando la tierra para descubrir lombrices i otros gusanos que devoran al momento.

8. Los *ostreros* (Haematopus) de pico mas largo que la cabeza, fuerte, comprimido lateralmente, frecuentan las orillas del mar i pescan con preferencia los mariscos cuyas conchas abren fácilmente. Se conocen tres especies de Chile con los nombres de *pilpilén*, *tiratira*, etc.

C. El pico es blando, algo flexible, delgado, mas largo que la cabeza. Aves que se alimentan de insectos i gusanos, corren i vuelan bien.

9. *Becadas*, *avecasinas*, *chochas* (Scolopax). El pico es recto, dos o tres veces tan largo como la cabeza, provisto de nervios en su punta, los dedos bien separados i el pulgar apoya en tierra al andar. Es caza que se aprecia muchísimo. En

Chile tenemos la *Scolopax* (o Gallinago) *Paraguiae*, *avecasina*, *porrotero*.

10. Los *zarapitos* (*Numenius*) se distinguen principalmente de los anteriores por el pico mui arqueado i aun mas largo, delgado. Se aprecian igualmente. La especie chilena, *N. hudsonicus*, le llaman vulgarmente *perdiz de mar*.

11. Las *limosas* (*Limosa*) tienen el pico recto, delgado, mas de dos veces tan largo como la cabeza, sin aparato de tacto en la punta i los tarsos mas largos que las avecasinas propiamente tales. Tenemos en Chile la *L. hudsonica*, llamada *avecasina de mar*.

12. Los *zancudos* (*Himantopus*) tienen los piés escesivamente largos i delgados, el cuello alargado, el pico prolongado, delgado i afilado. Tenemos una especie esparcida por toda la América, *H. nigricollis*, llamada en el pais *perrito* a causa de su chillido parecido al de los perrillos.

D. pico duro tan alto o ancho como la cabeza i mas largo que ésta.

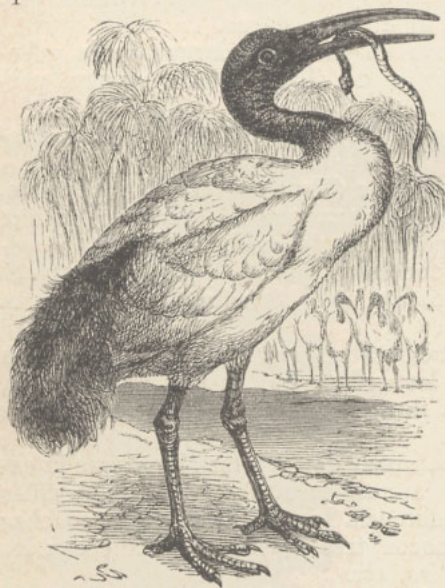


Fig. 74. *Ibis religiosa*.

Ibis religiosa se veneraba antiguamente en Egipto, se criaba en los templos i se embalsamaba.

13. Las *espátulas* (*Platalea*) tienen el pico mui singular i mui deprimido, ancho de un lado a otro, i cuyo extremo se ensancha formando un disco redondo. Hai en América i tambien en Chile una especie de color de rosa o rojo mui subido, llamada *planeta* en el pais (Pl. ajaja).

14. *Ibis* (*Ibis*), el pico es bastante arqueado (mucho mas fuerte que en el jénero *numenius*) i tiene de cada lado un surco desde la ventana delanariz hasta la punta. La *bandurria* (*Ibis melanotis*) i el *cuervo* (1) o *gallereta* (*Ibis falcinellus*) se hallan en Chile; la

(1) Esta ave no tiene otra semejanza con el cuervo verdadero p. 74, que el color.

15. Las *garzas* (*Ardea*) tienen el pico largo, recto, puntiagudo, fuerte, comprimido, cortante, con un surco en cada lado; las ventanas de la nariz son como una línea larga i estrecha. Las piernas son largas como el cuello, i tienen la uña del dedo del medio dentada por el canto interno. Se mantienen de ranas i peces. Tenemos varias especies en Chile, la *cuca* (*Ardea cocoi*), la *garza mayor* (*A. galathea* Mol. o *A. egretta*), la *garceta* (*A. thula* Mol. o *A. candidissima*) ámbas blancas e igualmente hermosas, el *huairavo* (*A. naevia*) i la *garceta chica* (*A. exilis*) que tiene apénas once pulgadas de largo. (La ave que en Europa se llama *garza* [*A. cinerea*] se parece muchísimo a la *cuca*, pero es mas chica).



Fig. 75. Cabeza de *Ardea cinerea*.

16. Las *cigüeñas* (*Ciconia*) se diferencian de las garzas en que su uña de en medio no es dentada, i en que su pico carece de surcos laterales. Tenemos una especie en Chile, mui parecida a la *cigüeña blanca* de Europa (*C. alba*), que se conoce en el país con el nombre de *pillo*, (*C. maguaria*) (1).

17. Las *grullas* (*Grus*) tienen la uña de en medio sin dientes, lo mismo que las cigüeñas, pero el pico mucho mas corto i débil que las garzas i cigüeñas, i con frecuencia una parte bastante grande de la cabeza sin plumas. La *grulla europea*, (*Gr. cinerea*), es famosa por la historia del poeta griego Ibio.

18. Los *flamencos* [*Phoenicopterus*] forman la transicion entre las zancudas i las aves nadadoras; tienen los piés sumamente largos, el cuello largo de las zancudas, pero los dedos palmados como las nadadoras i el pico, que es de una forma mui singular, tiene los bordes dentados como el de los gansos i ánades. Viven de pequeños mariscos, de insectos, gusanos, huevos de peces. En casi toda la América del sur, vive el *Ph. ignipalliatu*s; en la alta cordillera de Bolivia hai el *Ph. andinus* *Ph.*, i en las Antillas el *Ph. americanus*. En Europa hai el *Ph. antiquorum*.

(1) De una especie de las Indias que tiene 6 a 7 piés de alto, *C. marabu*, nos vienen las plumas tan apreciadas para adorno: son las plumas de la rabadilla. Tambien las plumas de las garzas blancas sirven de adorno.

Orden octavo. *Nadadores, palmipedios.* (Natatorias).

Las membranas que tienen entre los dedos forman unos anchos remos, i en efecto todas estas aves nadan perfectamente bien, i algunas son tan acuáticas, que sus alas están reducidas e incapaces de servir para el vuelo. Sus piernas i muslos son cortísimos i colocados mas hácia atras del cuerpo que en las demas aves, estructura ventajosísima para nadar, pero poco útil para andar. Su plumaje es mas compacto i mas lleno de plumon. La glándula que todas las aves tienen encima de la rabadilla, de la que sacan un jugo aceitoso que preserva sus plumas de la humedad, es mayor en las aves nadadoras, i así mantienen su plumaje lustroso e impenetrable al agua.

A. Pico ancho, cubierto de una piel blanda que se hincha a veces en la base, i cuyas mandíbulas tienen por dentro, una fila de hojuelas verticales, paralelas entre sí.



Fig. 76. *Cygnus olor.*

1. *Cisne* (*Cygnus*). Cuello mui largo, pico casi tan largo como la cabeza, el pulgar con un borde membranoso. Comen plantas, nadan bien, andan mal. Las especies europeas son todas blancas, vr. i gr. el *cisne comun* (*C. olor*): en Chile i en la República Argentina tenemos una especie toda blanca, la *coscoroba* (*C. coscoroba*), i otra con el cuello negro, llamada vulgarmente *cisne* (*C. nigricollis*): en la Australia hai un cisne enteramente negro (*C. plutonius*).

2. Los *gansos* (*Anser*) tienen el cuello ménos largo que los cisnes, pero mas largo que los patos, el pico mas angosto i el tarso mas largo que el dedo mediano. Andan bien, nadan poco, comen pasto i granos. El *ganso comun* (*A. domesticus*) es el *A. cinereus* de la Europa en estado de domesticidad. En Chile hai cuatro especies silvestres, de los cuales el *canquen* (*A. poliocephalus* o *chiloensis*) se ve con frecuencia en los corrales de Ancud; el *gansillo* (*A. dispar* Ph. et L.) es de las cordilleras, así como el *piuquen* (*A. melanopterus*), i el *cague* (*A. antarcticus*) de Chiloe i Magallanes.

3. Las *cercetas*, *ánades*, *patos*, (*Anas*) tienen el pico mucho mas ancho que los gansos, el cuello aun mas corto, i el tarso a lo mas tan largo como el dedo mediano. Andan mal, nadan bien. Hai muchísimas especies i en todos los países. En los corrales tenemos el *anade* o *pato comun* (*A. boschas*) oriñinario de Europa, i el *anade* o *pato almizcleño* (*A. moschata*) que se halla silvestre en el Brasil, las provincias argentinas, etc. El *eider* (*A. mollíssima*) vive en los mares del norte, i se saca de él plumon mui fino, llamado *edredon*. En el sur de Chile hai un pato mui grande con alas pequeñas que no sirven para el vuelo, el *quetru* (*A. patagónica* o *Micropterus cinereus*).

B. Pico sin lamelas, todos los cuatro dedos unidos en la membrana natatoria.

4. Los *cormoranes* o *cucervos marinos* (*Graculus*) tienen el pico comprimido, curvo en la punta, i la cola larga, tiesa e igual; viven esclusivamente de pescado, i pueden llegar a ser mui dañinos. Tenemos varias especies en Chile, v. gr. el *yeco*, *cucervo* (*Gr. brasilianus*), i el *lile* (*Gr. gaimardi*). Los chinos saben enseñar a una especie que les ayuda a pescar.

5. Los *pelicanos* (*Pelecanus*) tienen el pico inmenso, aplanado por encima con un saco que les cuelga debajo de la garganta, en el cual llevan los peces a sus hijos en el nido. Son aves mui grandes. Una especie, el *alcatraz* (*P. thajus* Mol.) se halla en las costas de Chile, i es sobremanera comun en las orillas de la mar en el Perú i Bolivia.

6. Los *locos* (*Sula*) tienen el pico recto, puntiagudo; las ventanas de la nariz son tan pequeñas que parecen faltar. La *S. fusca*, llamada *piquero* en Chile, habita en la costa de Chile, Perú, etc., i de ella proviene en su mayor parte el *guano* de las islas de Chinchá.

C. Pico sin lamelas, solo tres dedos de adelante con membrana natatoria.

7. Los *procellosos* (*Procellaria*) están caracterizados por las ventanas de la nariz, que forman un tubo prominente sobre el lombo de la mandíbula superior. Estas aves son entre las nadadoras las que mas constantemente se mantienen a gran

distancia de la tierra, i andan por encima del agua. El *pin-tado* o *tablero de damas* (Pr. capensis) es comun en los mares australes.

8. Los *albatroses* (Diomedea) son las aves acuáticas mas pesadas. Su pico grande, fuerte i cortante termina en un gran gancho; los conductos de la nariz son como unos rollos que descansan a los lados del pico; carecen de pulgar. Se hallan en los mares australes a inmensas distancias de tierra. La especie mas grande se llama *carnero del cabo*, *quebrantahuesos* o en Chile *pájaro carnero* (D. exulans).

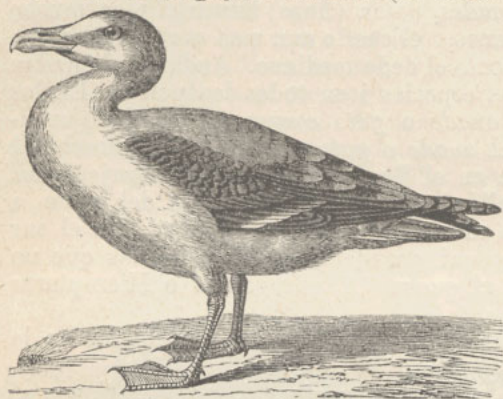


Fig. 77. *Larus fuscus*.

9. Las *gaviotas* (*Larus*) tienen el pico comprimido por los lados, la mandíbula superior arqueada, i la inferior por abajo con un ángulo saliente, las alas son mui largas i agudas. Son aves voraces que hormiguan en las costas del mar, i que tienen con frecuencia el plumaje de invierno mui distinto

del de verano. En Chile se llaman algunas veces *caguil* i *chille*.

10. Las *golondrinas de mar* (*Sterna*) tienen el pico recto, adelgazado, puntiagudo, las alas larguissimas i la cola por lo comun ahorquillada.

11. Los *pico-de-tijeras* (*Rhynchops*) tienen el pico perfectamente aplanado, por los lados mui delgado, i la mandíbula superior mucho mas corta que la inferior, que tiene un corte que encaja entre los dos de la mandíbula de arriba. Esta ave singular no es mui rara en Chile donde se llama *rayador*, i en la República Arjentina (Rh. nigra).

12. Los *grebos* (*Podiceps*) tienen el pico recto, puntiagudo, alas cortas, pero aptas para el vuelo; a la vista no tienen cola, i las patas echadas tan atras, que al andar han de tenerse en situacion vertical. La membrana natatoria es profundamente escotada entre los dedos. Viven en las aguas dulces, i hai varias especies en Chile, que llaman *hualas*, *hualitas*, *pimpollos*, *blanquillos*. En la República Arjentina se llaman *macas*.

13. Las *alcas* (*Alca*) tienen el pico comprimido por los lados a veces a modo de hoja delgada, las alas aun mas cortas que en los grebos, las piernas colocadas igualmente atras,

i no tienen absolutamente pulgar. Son animales estúpidos que solo habitan los mares del norte.

14. Los *mancones* (*Aptenodytes*) aun tienen ménos alas que las alcas si es posible, porque sus alas son muñones cortísimos sobre los que no se percibe cosa ninguna que se parezca a las grandes plumas. El pico es cilindrico, recto, puntia-gudo, i sus plumas parecen mas bien pelos. Se hallan solo en los mares australes. Es comun en las costas de Chile i del Perú el *pájaro niño* (*A. o Spheniscus Humboldti*).

3.^a Clase. *Reptiles*. *Reptilia, Amphibia*.

Los reptiles tienen pulmon i respiran en la atmósfera como las dos clases antecedentes, pero sus vasos pulmonares no son mas que ramos de la aorta i de la vena cava, i no forman absolutamente sistema particular. Su corazon no tiene mas que un ventrículo, i de éste sale la única arteria, que se divide luego en dos ramas grandes, cada una de ellas dá un ramito al pulmon de su lado; despues se reunen para encaminarse hácia las partes inferiores. De esta estructura resulta 1.^o, que los animales pueden suspender su respiracion cuando se les antoja, sin que por eso se detenga el curso de su sangre, i 2.^o que siendo la respiracion i la oxidacion de la sangre ménos enérgica que en las aves i mamíferos, el calor animal es mucho menor. Las celdillas de sus pulmones son tambien por ese motivo mucho mas capaces que las de los animales de sangre caliente; estas vísceras tienen un aspecto mui distinto i parecen sacos largos, que están flotando en la misma cavidad que los intestinos.

El cerebro de los reptiles es mui chico, i la vida no parece tan concentrada en este órgano como en los animales de sangre caliente, así es, que se han visto reptiles que se movian

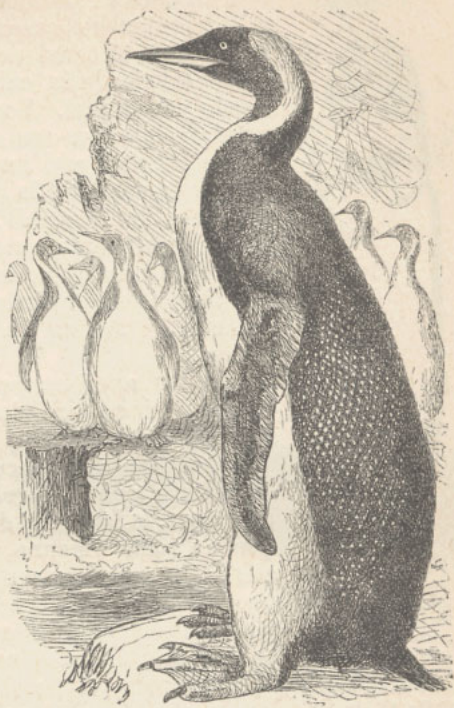


Fig. 78. *Aptenodytes patagonica*.

mucho tiempo despues de haberlos decapitado, o despues de haberles arrancado el corazon i las demas entrañas. Los ojos



Fig. 79. Circulación de los reptiles. —A—vasos sanguíneos del aparato respiratorio; h e—aurícula izquierda; h—ventrículo, en el cual se mezcla la sangre que viene de las 2 aurículas; K—vasos del cuerpo.

son grandes i sensibles i faltan raras veces, pero faltan en muchos casos los párpados. El oído no tiene oreja ni canal exterior; el tímpano está en la superficie de la cabeza, i muchas veces cubierto por la piel. Los conductos de las narices jeneralmente son mui pequeños, por lo que su olfato debe ser mui imperfecto, pero comunican con la cavidad de la boca. Tampoco el gusto debe ser mui sensible, porque la mayor parte traga su alimento entero.

No hai reptil que tenga pelo ni pluma; algunos tienen una cubierta de piezas óseas, otros de escamas, otros en fin tienen la piel desnuda i húmeda.

En las aves hemos encontrado una estructura exterior e interior mui uniformes: en los reptiles al contrario, se ven diferencias mui grandes. En efecto; ¡cuánta diferencia hai entre la tortuga que encierra todo su cuerpo en una caja ósea, la lagartija de cuatro piés, la serpiente que no tiene ninguno, i la rana que carece de cola! Los reptiles son mucho ménos numerosos que las aves i aun que los mamíferos, abundan mas en los países cálidos, faltan casi enteramente en los mui frios, i son, en jeneral, de poca utilidad para el hombre. Se come la carne i los huevos de algunos, obtenemos el carei de otros, mientras muchas especies son dañinas a nuestros animales domésticos i hasta a nuestra raza, como los cocodrilos, las grandes serpientes,

i sobre todo las culebras ponzoñosas.

El número de las especies conocidas se eleva apenas a mil. Se dividen en cuatro órdenes.

A. Cuerpo cubierto de escudos óseos o de escamas; huevos con cáscara dura o como pergamino, grandes; los hijuelos que salen parecidos a sus padres.

Primer orden. *Quelonios* (tortugas). Cuerpo cubierto de dos escudos: uno dorsal, otro ventral; cuatro piés.

Segundo orden. *Saurios* (lagartos). Cuerpo cubierto de escamas o de pequeñas piezas óseas; boca no capaz de ensancharse, por lo comun cuatro piés.

Tercer orden. *Ofidios* (serpientes). Cuerpo alargado, siempre sin patas; la boca capaz de ensancharse.

B. Cuerpo cubierto de una piel desnuda; los huevos pequeños, de cáscara mucosa se ponen en el agua; nacen de ellos hijuelos

parecidos a peces que respiran por bránquias, i que toman poco a poco la forma de sus padres (animales con metamórfosis).

Cuarto orden. *Batraquios* (ranas, sapos i salamandras).

Orden primero. *Quelonios* (Chelonii).

El animal está revestido de dos conchas óseas grandes, reunidas por los lados: la del lomo está pegada al espina-zo, i la forman en parte las vértebras i las costillas, i en la

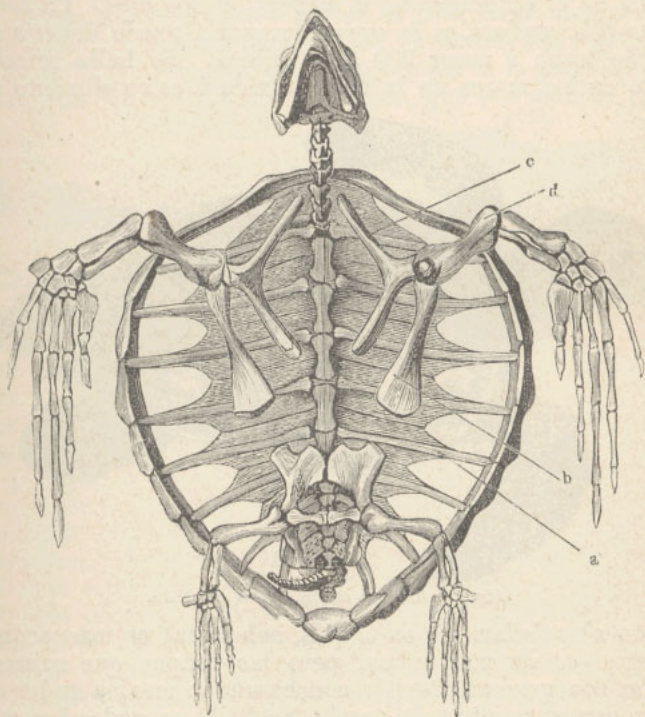


Fig. 80. Esqueleto de una tortuga de mar; se ha quitado la concha.—a—a pósisis tras-versas, en forma de costilla, de las vértebras dorsales; c—omóplato; d—huesos de la es-tremidad anterior.

circunferencia una fila de huesos particulares; la del vientre está formada por el esternon. Ambas están cubiertas de hojas corneas. Por la abertura anterior que dejan dichas conchas sale la cabeza i las patas anteriores, por la posterior las patas de atras i la cola; en muchas especies dichos órganos se pueden en-cojer enteramente en la concha, i las hai tambien que pueden cerrar una o ámbas aberturas de la concha, teniendo para

este fin una parte del escudo ventral movable. El cráneo tiene alguna semejanza con el de las aves, soldándose mui luego los huesos que lo componen sin dejar suturas, i estando los huesos de las mandíbulas sin labios i cubiertos de un cuerno duro. Lo mas singular en su esqueleto es la situacion del hombro en la cavidad del pecho, estando éste en todos los demas animales afuera de ella.

1. *Tortuga de mar* (Chelonia) de dedos larguísimos aplanados, reunidos por una membrana i formando aletas; el carapacho o concha poco combado, i así el animal no puede meter dentro de él enteramente la cabeza ni los piés. La *tortuga midas* (Ch. mydas) es la especie mayor i puede llegar a ocho piés de largo i pesar 700 a 800 libras. Se halla principalmente en los mares de la zona tórrida i es un alimento sano

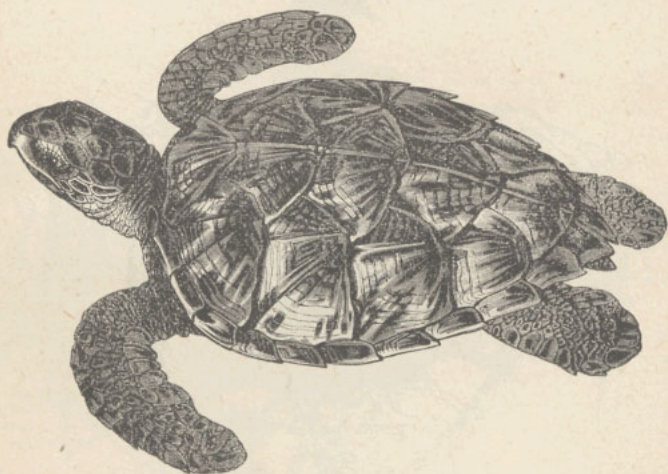


Fig. 81. Tortuga carei; *Chelone imbricata*.

i grato al paladar. El *carei* (Ch. imbricata) es mas pequeño, su carne es de mal sabor, pero las chapas que cubren su concha son gruesas, i son la concha que se emplea en los artefactos con el nombre de carei. Se halla en todos los mares de los países cálidos.

2. *Emys*. Son tortugas de agua dulce; tienen cinco dedos por delante, cuatro por atras, provistos de uñas agudas, pero unidos por una membrana natatoria. Varias especies son tan numerosas en el Orinoco i el rio Amazonas, que sus huevos se recojen por millones para sacar de ellos un aceite mui estimado.

3. *Testudo*. Son tortugas terrestres, tienen el carapacho mui combado, i los dedos pegados hasta las uñas. Los *galápagos*, que han dado el nombre a ciertas islas del Pacífico, que pertenecen al Ecuador, son de este jénero, (T. elephantopus).

Es singular que no exista ningun quelonio en Chile, mientras se conocen algunas especies de la segunda i tercera division en la República Argentina.

Orden segundo. *Saurios, Lagartos* (Saurii).

El cuerpo cubierto de escudos o gruesas escamas óseas, o de escamas córneas; la boca incapaz de ensancharse, por lo comun cuatro patas.

A. Cuerpo cubierto de escudos óseos.

1. Los *lagartos* o *cocodrilos* (*Crocodylus*) son animales grandes, alargados, con cuatro patas, la cola larga, comprimida. Tienen dientes grandes, puntiagudos, cortantes, *con raiz*; carecen de labios; la lengua es corta, pegada a la mandíbula inferior. Son los reptiles mas perfectos, que por muchos puntos

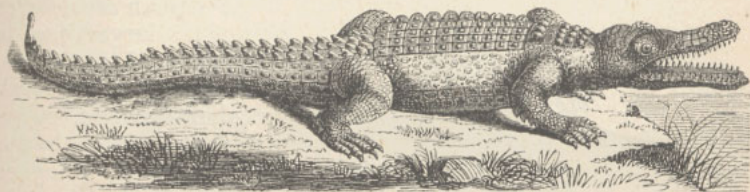


Fig. 82. Cocodrilo del Nilo; *Crocodylus vulgaris*.

de su organizacion se aproximan bastante a los mamíferos. Viven en las aguas de la zona tórrida, son crueles i carnívoros i atacan aun a los hombres; en la sequedad quedan en estado de letarjia sepultados en el fango endurecido. La hembra pone 20 a 60 huevos, parecidos a huevos de ganso con cáscara dura. Se conocen unas cuantas especies; la mas antiguamente conocida es el *cocodrilo del Nilo* (Cr. vulgaris), que habita casi toda Africa i era en otros tiempos comun en Egipto, en donde esta ahora enteramente exterminado; puede llegar a 20 piés de largo, i se pretende que en siglos anteriores los habia de 30 piés de largo. Las especies americanas se llaman *aligatores* i *caimanes*: en las Indias hai los *gaviales*, etc.

B. Cuerpo cubierto de escamas córneas. Lagartijas.

Estos reptiles son mui numerosos, i se vé entre ellos la transicion completa a la forma de las serpientes. Todos tienen la lengua libre, movable, labios, dientes sin raiz (pegados al hueso mandibular con base ancha o mas o ménos libres en las encias). Los mas grandes alcanzan apénas a seis piés de largo, algunos tienen formas mui estrañas.

a. Lengua larga, delgada, estensiva, dividida en dos filetes en sus extremos. A esta seccion pertenecen todas las *lagartijas europeas* (*Lacerta*), i la *lagartija grande de Chile* (*Aporomera ornata*) adornada de cuatro hileras de manchas casi negras, rodeadas de un anillo blanquizco.

b. Lengua ancha carnosa, no extensiva, con la extremidad anterior libre i escotada.

El jénero *Proctotretus*, es caracterizado por una hilera de poros delante de la abertura de la cloaca. Hai una docena de especies de este jénero en Chile.

Iguana. Este jénero tiene un saco debajo de la garganta i está adornado de una cresta formada de puntas largas delicadas, que se levantan perpendicularmente sobre el lomo i la cola que es mui larga. Su carne es excelente. Vive en la América tropical i puede alcanzar a cinco piés de largo.

Se ha dado el nombre de *dragon* (*Draco*) a unas pequeñas lagartijas de las Indias, que tienen las costillas falsas alargadas i unidas por una membrana, que les permite dar grandes saltos de una rama a otra.



Fig. 83. Dragon; *Draco*.

Se llaman *ascalabotes* o *jecos* las largartijas de escamas mui pequeñas, parecidas a verruguitas, de cabeza grande, cuyos dedos están ensanchados i provistos de pliegues transversales; esta estructura les permite correr en paredes perpendiculares. Son animales nocturnos, lentos, de los

países calientes, que se temen como venenosos a causa del humor que secretan los dedos para pegarse, pero en muchas especies no hai nada de esto.

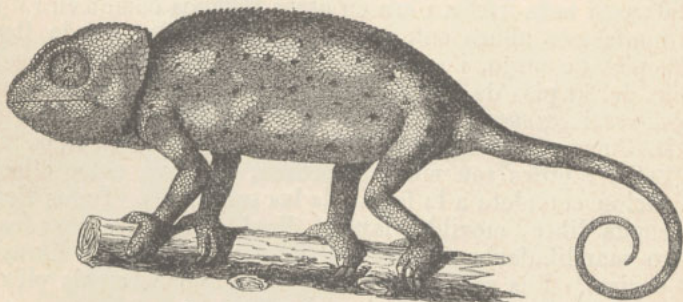


Fig. 84. Camaleon; *Chamaeleo vulgaris*.

c. Lengua larga, cilíndrica, estensiva, mas gruesa en su extremidad que es pegajosa; piés con cinco dedos, de los cuales dos dirijidos hácia atras; cola agarradora. Un solo jénero, los *camaleones* (*Chamaeleon*) muestra caractéres mui singulares;

son lagartijas lentas de Africa, Asia i aun de la España austral, que cazan con su lengua las moscas de que se alimentan. Son famosas desde la autigüedad por la circunstancia de poder cambiar su color; para eso tienen en el cutis celdillas llenas de un líquido oscuro, i segun contraen mas o ménos la piel, este color oscuro se hace mas o ménos visible a travez del cutis.

d. Con lengua corta, plana, la cola con escamas apizarradas, tienen cuatro patas con cinco dedos, con cuatro dedos, con tres, otros tienen solo dos piés, otros rudimentos de piés, otros en fin, ningun vestijio de pié al exterior, i a medida que los piés se reducen i hacen inútiles, el cuerpo toma mas i mas la forma de una culebra. No tienen representante en Chile, pero hai algunos en Europa.

El jénero *escinco* (*Scincus*) tiene las piernas cortas, con cinco dedos anchos con que cava la tierra. El *Sc. officinalis* de Ejipto se usaba ántes en la medicina como restaurante.

El jénero *orveto* (*Anguis*) es de los que carecen enteramente de piés i se parecen al exterior a las serpientes. El orveto comun (*A. fragilis*) es mui frecuente en Europa.

C. Cuerpo dividido por surcos trasversales en anillos, sin patas, en forma de culebra.

El jénero *Amphisbaena* se coloca aquí, i comprende animales pequeños, las mas veces ciegos que viven en la tierra. Hai especies en el Brasil i en la República Argentina.

Orden tercero. *Ofidios* o *serpientes*. (*Ophidii*, *Serpentes*).

Los dos ramos de la mandíbula inferior no están soldados en la punta, al contrario pueden apartarse; los huesos cuadrados, en los cuales se inserta la base de la mandíbula inferior, son igualmente movibles, i por estas circunstancias la boca puede dilatarse mucho, i las serpientes son capaces en muchos casos de tragar un animal mas grueso que ellas mismas. Carecen siempre de patas i tienen el cuerpo mui alargado, cuyo espinazo se compone de un gran número de vértebras. Lo mas notable en este orden de animales, es el veneno mortal de que están armadas muchas especies. Este es secretado por una glandulita que tienen debajo del ojo, i sale, cuando el animal muerde, en la llaga por un diente mui agudo perforado, que tiene una abertura un poco arriba de su punta, pero la lengua ahorquillada i estensible no tiene parte ninguna en la picadura. El veneno mezclado a la sangre la descompone, i el efecto es tan fuerte que



Fig. 85. Cráneo de la serpiente de cascabel.—a—hueso cuadrado.

una pequeña culebra puede causar la muerte de un hombre. No hai ningun carácter jeneral, desgraciadamente, para poder distinguir una serpiente venenosa de una que no lo es. Hai mui pocas especies en Chile, pero en la provincia de Mendoza son bastante numerosas, i ninguna de las chilenas es ponzoñosa.

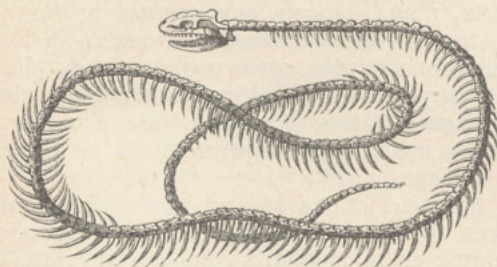


Fig. 86. Esqueleto de serpiente.

1. Las serpientes mas grandes son las *boas* (*Boa* i *Python*), se conocen de veinticuatro piés de largo i se les ha visto tragar un cabro vivo. No son venenosas, pero cuando se enroscan al rededor de un buel o caballo, son

capaces de romperle todos los huesos contrayéndose.

2. El jénero de las *culebras* propiamente tales (*Coluber*) comprende en la nomenclatura actual solo especies sin veneno, i entre otras las que se hallan en las provincias centrales i meridionales de Chile. Se dice que hai serpientes venenosas en el norte de Chile, pero es mui dudoso.

2. El jénero *víbora* (*Vipera*) comprende las serpientes ponzoñosas de Europa; son notables por parir hijos vivos (*vípera*, contraccion de *vivípara*), es decir que los huevos se empollan dentro de su propio cuerpo.

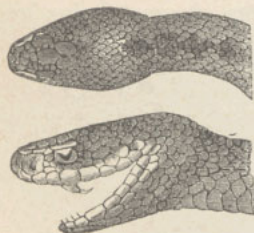


Fig. 87. Cabeza de víbora.

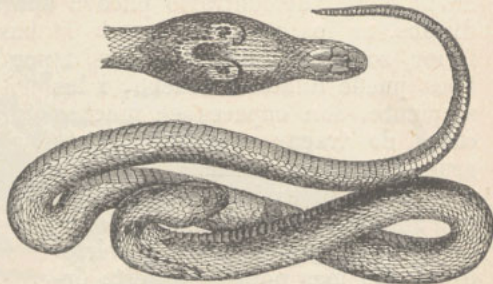


Fig. 88. Naja.

4. El jénero *Naja* es notable porque su cuello se puede ensanchar mucho, formando un disco plano, i ovalado mucho mas ancho que la cabeza. Dicho disco lo forman las costillas anteriores que son rectas i mas largas que las demas. La *N. tripudians* de la India se llama *cobra cabelo* o *serpiente de anteojos*, i es una de las mas venenosas que se conocen.

5. Las *serpientes de cascabel* (*Crotalus*) son caracterizadas por la cola que termina en una fila de piezas cónicas, de sustancia escamosa, metidas unas en otras, pero movibles, las

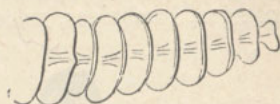
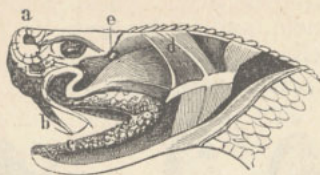


Fig. 89. Aparato del veneno del crótalo. Fig. 90. Extremidad de la cola de un crótalo.

cuales cuando el animal serpentea, producen un ruido, que se oye a bastante distancia. Todas ellas son atrozmente venenosas i se hallan en ámbas Américas, pero no al occidente de los Andes.

Orden cuarto. *Batraquios*. (*Batrachii*).

Los *batraquios*, que se conocen luego al exterior por su piel desnuda i húmeda, se diferencian mucho de los reptiles anteriores por su metamórfosis. Las hembras ponen en el agua huevos numerosos, pequeños, de cáscara blanda, mucosa; de

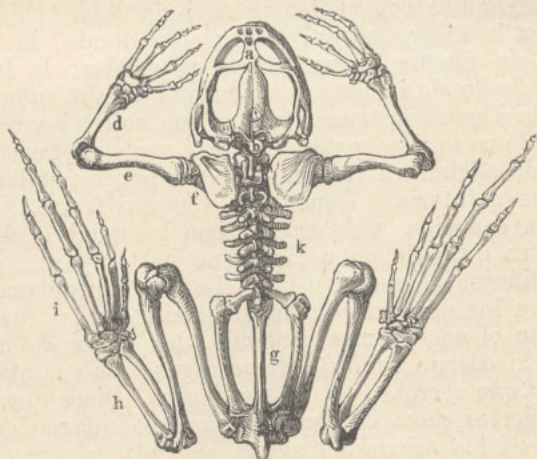


Fig. 91. Esqueleto de rana.—a—mandíbulas; b—vértebras del cuello; c—sitio del cerebro; d—antebrazo; e—brazo; f—omóplato; g—pelvis; h—meta tarso; i—dedos; k—rudimentos de las costillas.

ellos nacen animalitos, llamados *renacuajos* i en chileno *col-thau*, con una larga cola, sin piés i que respiran como los peces, por medio de bránquias visibles al exterior, i se alimentan de sustancias vegetales. Mudan varias veces la piel,

sus patas van apareciendo sucesivamente, i la cola se cae a pedazos, mientras se desarrollan al interior los pulmones. Las bránquias caen entónces en la mayor parte, pero quedan permanentes en otras especies, las que tienen, pues, doble respiración. El esqueleto se diferencia tambien bastante, no tiene costillas, o solo rudimentos de ellas. Los adultos se alimentan de insectos, lombrices, pececillos, etc., que cazan vivos.

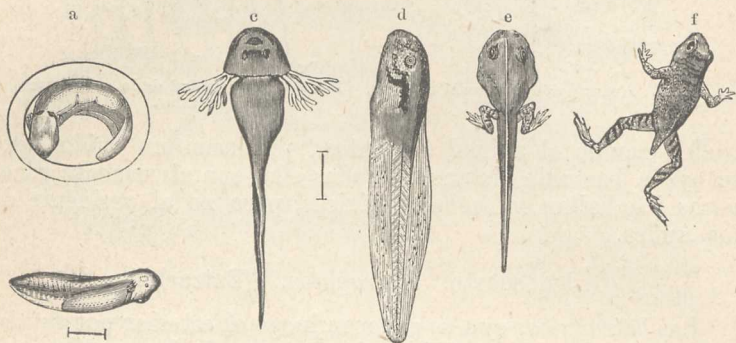


Fig. 92. Desarrollo del zapo.—a—embrión que aun no ha salido del huevo; b—renacuajo con bránquias; c—renacuajo visto de lado; d—nacimiento de las extremidades posteriores; e—zapo joven que conserva aun restos de la cola.

A. Batraquios con cuatro patas i sin cola.

Tienen la cabeza plana, el hocico redondo, la boca mui rasgada sin dientes o con pequeños dientes; la lengua no nace del fondo de la garganta sino del bordo anterior de la mandíbula i es el instrumento con que cojen los insectos de que se alimentan; las patas de atras son siempre mas largas que las de adelante i sus dedos unidos por lo regular por una membrana natatoria. Tienen una voz mui fuerte. Estos animales son conocidos vulgarmente con los nombres de *zapos* i *ranas*, pero estas denominaciones no bastan para espresar las muchas diferencias que muestran. Los *zapos* propiamente tales (*Bufo*) son los que carecen de dientecitos en las mandíbulas, que tienen el cuerpo mas ventrudo, las patas de atras mas cortas, i el cuerpo cubierto de verrugas, que son otras tantas glándulas que secretan un humor mucos. Dicen que este humor en ciertos casos es cáustico i produce inflamaciones, pero las salivas i las orinas del animal se tildan sin razon alguna de venenosas. Tenemos una especie en Chile, *B. chilensis*, mui parecida al zapo comun de Europa, que vive tambien al otro lado de los Andes.

El jénero *pipa* (*Pipa*) se ha creado para un zapo grande del Brasil i de Guayana, que carece de lengua, que tiene los cuatro dedos de los piés de adelante partidos en el extremo en cuatro puntas, i es célebre por el modo de criar sus hijos.

Puestos ya i fecundados los huevos, el macho los coloca en el lomo de la hembra; la mucosidad que los envuelve forma celdillas en que se han de empollar estos huevos, i los hijuelos que nacen pasan en este sitio miéntras son renacuajos, hasta que se les ha caído la cola.

El jénero *Hyla* comprende las *ranas arboreas*, que tienen las patas de atras mui largas i unos bultos viscosos en los extremos de los dedos. En virtud de esta estructura suben a los arbustos i árboles donde cazan las moscas. Son mui numerosas en los trópicos donde llueve mucho, i hai algunas en nuestras provincias del sur.

Falta en Chile el jénero *Rana* propiamente tal, comun en Europa, pero tenemos animalitos parecidos, entre éstos el *Calyptocephalus Gayi*, que los chilenos llaman *rana*, uno de los batraquios mas grandes que se conocen, i que caza los polluelitos de las aves acuáticas.

B. Batraquios con cola.

Es singular que en toda la América del sur no existan reptiles de esta division miéntras son numerosos en la zona templada boreal.



Fig. 93. Salamandra.

1. Las *salamandras* (*Salamandrae*) tienen cuatro patas, la cola tan larga como el cuerpo, i se pueden confundir a primera vista con las lagartijas, pero su esqueleto i su estructura interna son mui distintos. Las especies terrestres tienen el cuerpo verrugoso como los zapos, i producen como éstos, cuando están angustiados, una mucosidad abundante, que puede talvez apagar un carboncillo ardiente cuando pasan por encima de él, pero es una fábula ridícula, que puedan vivir en el fuego. Es tambien una fábula que sean mui venenosas, como lo creían los antiguos.

2. El *ajolotl* (*Siredon mexicanus*) tiene de cada lado del cuello una hendidura parecida a las agallas i restos de las bránquias. Vive en inmensa cantidad en las lagunas al rededor de Méjico i se come.

3. El *Proteus anguinus* tiene el cuerpo alargado, tres dedos

en las patas de adelante, dos en las de atras, tiene branquias permanentes, es ciego pasando la piel por encima del ojo, i vive solo en las aguas subterráneas de ciertas cavernas de la Alemania del sur.



Fig. 94. Ajolotl; *Sideron*.

4. El *Siren* de la Carolina alcanza a tres piés de largo, i solo tiene piés por delante, i éstos pequeños con cuatro dedos.

Nota. En épocas anteriores de nuestro globo habia una variedad de reptiles mas grandes que en la actualidad, sobre todo habia saurios gigantescos i monstruosos, v. gr. el *Plesiosaurus* con el cuello largo como de cisne, el *Ichthyosaurus* con la cabeza enorme i el cuello corto, proporciones que traen a la mente las de las ballenas; ámbos jéneros con los piés cambiados en aletas, i viviendo en la mar. Los *Pterodactylus* eran lagartos con los piés anteriores transformados en alas, como los murciélagos entre los mamíferos.

Cuarta clase. *Peces*, *Pisces* (1).

Animales vertebrados de sangre fria, que solo respiran por medio de branquias el oxígeno disuelto en el agua. Su corazon consta de una sola aurícula i de un solo



Fig. 95. *Proteus anguinus*.

(1) La parte de la zoología que trata de los peces se llama ictiología (ichthyologia).

ventrículo. La aurícula recibe la sangre que vuelve al corazón de todo el cuerpo conducida por las venas. Del ventrículo sale la única arteria que se distribuye toda en las branquias. Después de haberse oxigenado en éstas la sangre va a parar a un tronco común situado en el lomo, que ramificándose i contrayéndose la distribuye en todas partes. Las branquias son por lo regular hojas formadas de filamentos colocados como puas de un peine, i pegadas por la parte anterior a unos huesecillos (*arcos branquiales*) que por una parte están articulados en el cráneo, i por otra al hueso que sostiene la lengua. Sobre estos filamentos hai infinitos ramos de vasos. El agua entra por la boca del pez, pasa por entre las hojas de las branquias, i sale por lo común por una abertura exterior en forma de hendidura llamada *agallas*. En este caso el extremo de los hilos de las branquias es libre. Pero algunos peces tienen este extremo adherido a la cara interna de la piel, i en tal caso el agua que ha servido para la respiración sale por tantos agujeros particulares, cuantos son los intervalos de hoja a hoja. En el primer caso que es mucho mas común, las branquias están cubiertas por una pieza escamosa llamada *opérculo*, que puede abrirse i cerrarse, i que por esta razón tiene en su parte inferior una membrana, que se pliega como el cuero de un fuelle, i está sostenida por algunos radios óseos, es la *membrana branquióstega*. El opérculo se compone de cuatro piezas de las que la superior i anterior se llama *preopérculo*.

Los órganos del movimiento de los peces son acomodados a animales que han de vivir solo en el agua. Su cabeza i su tronco forman una masa continua en que no se distingue el cuello, i termina en una cola tan gruesa como el cuerpo, porque siendo ella el instrumento principal de la natación, está provista de músculos mui grandes, i en su extremo tiene una aleta *vertical*. Los peces en vez de miembros tienen cuatro aletas, dos *pectorales* que representan los brazos, unidas por medio de ciertos huesos al cráneo, i dos *ventrales* que figuran los piés posteriores. Estas están situadas a veces mui atrás hacia la cola (*peces abdominales*), otras veces debajo de las pectorales (*peces torácicos*), otras delante de éstas i aun en la misma barba (*peces jugulares*), en fin, hai peces que carecen de las aletas ventrales (*peces apodos*). Además de las aletas

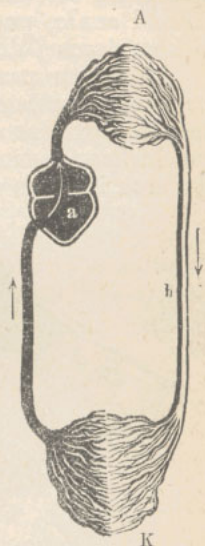


Fig. 96. Circulación de los peces.—A—vasos del aparato respiratorio; a—corazón; b—vaso dorsal; K—vasos del cuerpo.

que reemplazan los miembros, i la que termina la cola (*aleta caudal*), las hai en el lomo, *aletas dorsales*, i debajo la cola, *aletas anales*. Las aletas son membranas sostenidas por muchos huesecitos o radios, ya formados de una sola pieza, ya de muchas piezas articuladas, i entónces los radios se dividen dos i mas veces, i son mas bien cartilajinosos. La aleta caudal está siempre formada de estos radios cartilajinosos, i lo mismo las aletas pectorales i ventrales a escepcion del primer radio que suele ser óseo i de una sola pieza; pero las aletas dorsales i anales pueden tener sus radios blandos i cartilajinosos, o bien óseos i de una sola pieza.

La mayor parte de los peces tiene costillas delgadas, que se llaman *espinas*, nombre que se da tambien a las apofises largas espinosas de las vértebras. El cráneo se compone de muchísimas piezas. Pero hai peces que carecen de huesos verdaderos i tienen un esqueleto cartilajinoso.

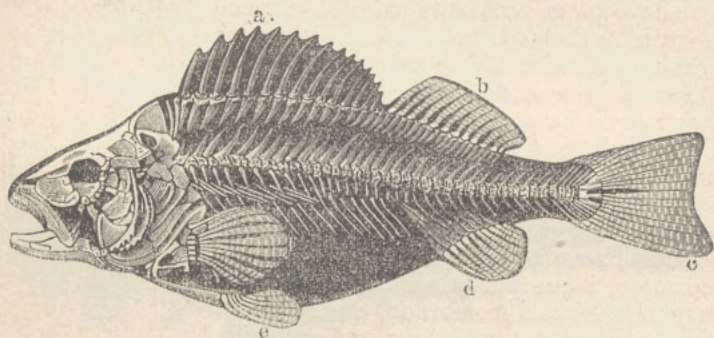


Fig. 97. Esqueleto de una perca.

Muchos peces tienen en el abdomen, pegada al espinazo, una vejiga llena de aire, que sirve, segun se cree, para mantenerlos en equilibrio i para que puedan subir o bajar en el agua. Sin embargo los peces que carecen de ella nadan, suben i bajan igualmente bien. Ambas mandíbulas son movibles, revestidas de una piel sensible i a veces con labios. Los dientes son de varias figuras, los hai romos, puntiagudos, cortantes, grandes, pequeños, como pelitos; nunca tienen raiz, i se hallan con frecuencia dispuestos en muchas hileras. Ocupan no solamente el borde de las mandíbulas, sino tambien el paladar (los dientes del paladar se observan ya en muchos reptiles), la lengua, i hasta los arcos branquiales; sirven mas bien para agarrar la comida, que para desmenuzarla. En todos los peces se halla un hígado i un bazo, i en algunos tambien un pancreas. La vejiga se descarga por el ano.

Los órganos de la jeneracion se reducen en la mayor parte

de los peces a dos sacos que ocupan una grandísima parte de la cavidad abdominal. La hembra pone los huevos i luego el macho los rocía con su semen o *leche*. Por lo regular los huevos son mui pequeños, con la cáscara membranosa i mui numerosos; en el arenque se han contado 40,000 i en el bacalao como nueve millones. Los peces cartilajinosos de agallas fijas son los únicos que necesitan cópula para producir, i que ponen huevos grandes de formas a veces mui singulares i en pequeño número.

El cerebro en los peces es todavia mas pequeño que en los reptiles. Los ojos son grandes, sin párpados i tienen el cristalino casi globuloso. La oreja está metida enteramente en el espesor del cráneo o aun en la misma cavidad que contiene el cerebro, i consiste en tres canales membranosos i en un saquito de igual naturaleza que contiene cuerpecitos que a veces son duros como piedras (*otolitos*, que se hallan aun fósiles), i otras veces pueden deshacerse. Sus narices son dos pequeñas cavidades en la estremidad del hocico, que no comunican con la cavidad de la boca. Como tienen la lengua casi siempre armada de dientes, el sentido del gusto debe ser mui imperfecto. Cierta número de peces tiene al rededor de la boca barbillas blandas que pueden servirles de órgano del tacto.

La piel unas veces está desnuda, otras guarnecida de papilas mas a ménos ásperas i aun de espinas, otras de grandes láminas óseas, pero las mas veces de escamas. Estas son, o bien óseas o bien con mas frecuencia córneas, i su estructura sirve para clasificar los peces fósiles, que han vivido en épocas anteriores en nuestra tierra. En cada lado del pez se ve una *línea lateral*, formada por las aberturas de una fila de glándulas que secretan la mucosidad abundante que cubre los peces i que los hace tan resbalosos, cuando se quiere agarrarlos.

El número de las especies de peces es mui grande, calculándose en mas de siete mil; e inmenso a veces el número de los individuos de una especie en ciertas épocas; basta bajar i retirar un balde o vaso cualquiera al agua para tenerlo lleno de pescado. Muchos peces viven continuamente en agua salada; otros suben a los rios en determinadas épocas, para depositar sus huevos en éstos, v. gr. los salmones; i los hijuelos nacidos en el agua dulce, bajan despues al mar: otros al contrario, viviendo en las aguas dulces van al mar a poner huevos (las anguillas verdaderas): hai en fin algunos que siempre permanecen en el agua dulce. El hombre posee el arte de encerrar éstos en estanques o viveros para pescarlos cuando le acomoda, i en los últimos años ha tomado mucho desarrollo la crianza artificial de los pescados. A los demas peces los persigue el hombre por un sin número de medios, que forman el *arte de pescar*.

Dividiremos los peces del modo siguiente:

A. *Osteacantos* (osteacanthi). Esqueleto óseo; boca terminal; escamas.

a. *Acantopterijios* (acanthopterygii), la parte anterior de la aleta dorsal o cuando las hai en mayor número, la anterior sostenida por radios óseos.

Primer orden. *Torácicos*. Cabeza no prolongada; las aletas ventrales debajo de las pectorales.

Segundo orden. *Jugulares*. Cabeza no prolongada; las aletas ventrales situadas delante de las pectorales.

Tercer orden. *Fistulados*. Cabeza prolongada a modo de pico.

b. *Malacopterijios* (malacopterygii); radios de la aleta dorsal (a escepcion del primerio i segundo) cartilajinosos i divididos.

Cuarto orden. *Abdominales*. Aletas ventrales colocadas más atras que las pectorales.

Quinto orden. *Subbranquiales*. Aletas ventrales colocadas delante de las pectorales.

Sesto orden. *Apodos*. Ningunas aletas ventrales.

B. *Condracantos* (chondracanthi, chondropterygii). Esqueleto cartilajinoso, boca con frecuencia detras del hocico, o, si es terminal, circular i chupadora; nunca escamas verdaderas.

a. *Eleuterobranquios* (eleutherobranchii). Branquias libres, un opérculo branquial.

Septimo orden. *Pectognatos* (pectognathi). Sin aletas ventrales.

Octavo orden. *Branquióstegos* (branchiostegi). Con aletas ventrales.

b. *Pectobranquios* (pectobranchii). Branquias pegadas con su extremo a la cara interior de la piel, cinco i mas agujeros branquiales.

Nono orden. *Plajióstomos* (plagiostomi). Boca transversal. Aletas ventrales.

Décimo orden. *Ciclóstomos* (cyclostomi). Boca circular, chupadora. Ningunas aletas ventrales.

A. *Osteacantos* (osteacanthi).

Esqueleto duro, óseo, el cráneo formado de muchos huesos, que dejan con frecuencia vacíos entre sí, branquias casi siempre en forma de peine con el extremo de los hilos libre, una abertura branquial de cada lado, cubierta del opérculo branquial; escamas verdaderas.

a. *Acantopterijios* (acanthopterygii). La aleta dorsal con radios óseos duros, indivisos, en su parte anterior, o cuando hai mas de una, la anterior conformada de este modo; raras veces estos radios óseos no están unidos por membrana; aleta anal hecha por lo comun como la dorsal. Son mui numerosos i la mayor parte son peces de mar.

El célebre ictiólogo Agassiz ha dividido los peces segun un principio mui distinto, segun la conformacion de las escamas, i establecido cuatro secciones: 1^a. *ctenoides*, con escamas dentadas en su borde, 2^a. *cicloides*, con escamas redondas enteras, 3^a. *ganoides*, con escamas angulares cubiertas de un esmalte óseo, 4^a. *placoides*, que tienen granitos, verrugas i espinas en lugar de escamas. En este sistema, puramente artificial, falta un grupo para los peces con piel desnuda, que se han de repartir, segun sus otros caracteres, en los cuatro grupos indicados. Pocos naturalistas han seguido este sistema para los peces de la actualidad, pero para la clasificacion de los peces fósiles, que muchas veces no han dejado nada mas que las escamas, se hará siempre uso del sistema de Agassiz. Los *ctenoides* i *cicloides* corresponden, en jeneral, a los osteacantos de Cuvier, i los *placoides* a los condracantos de este naturalista, pero los *ganoides* comprenden osteacantos i condracantos. Los *ganoides* son poco numerosos en la creacion actual, pero existian en gran número i con formas mui estrañas en las épocas antiguas de ella. Véase los *pectognatos* i *branquióstegos*.

Orden primero. *Torácicos thoracici*.

La cabeza de forma normal; las aletas ventrales colocadas debajo de las pectorales, o mui poco detras de ellas. (En muchos casos no es posible caracterizar los varios jéneros que ofrecen algun interes, con pocas palabras, i me limitaré entónces a señalarlos simplemente).

1. El jénero *perca* (*Perca*) tiene dos aletas dorsales distintas i es de agua dulce. Hai especies en Europa i Norte América, i el pez que en Chile se llama erróneamente *trucha*, es tambien de este jénero (*P. trucha*).

2. Las *jerquillas* (*Aplodactylus*) son particulares a Chile, tienen una sola aleta dorsal i los radios inferiores de las pectorales libres.

3. El jénero *Pinguipes* tiene una dorsal mui larga i como uniforme, i una anal a lo ménos tan estendida: sus aletas ventrales son mui carnosas. El *P. chilensis* es uno de los peces que en Chile se llaman *robalo*.

4. Las *umbrinas* (*Umbrina*) tienen dos aletas dorsales contiguas, la primera mui larga, la anal es corta, el preopérculo dentado. La *U. ophicephala*, o sea el *pichigüen*, es uno de los peces mas apreciados en Chile; se halla en la bahía de Coquimbo.

5. Los *pristipomas* (*Pristipoma*) tienen una sola dorsal, la boca pequeña con dientes aterciopelados, i el preopérculo dentado. *Pr. Concepcionis*, es la *corvina* de Chile. (El mismo

nombre se da sin embargo tambien a algunos otros pescados, v. gr. al *Micropogon lineatus*).

6. Las *sardas* (*Scomber* L.). Son peces de cuerpo delgado por la cola que está aquillada lateralmente; su piel es lustrosa, lisa i sin que se le perciban las escamas. Se reserva mas particularmente este nombre a los peces que tienen la parte posterior de la aleta dorsal como de la anal dividida en un gran número de aletas separadas. El *atun* (*Sc. thynnus*) es del Mediterráneo; los hai de seis o dieziocho piés de largo, i del peso de tres a seis quintales, i son el objeto de una pesca

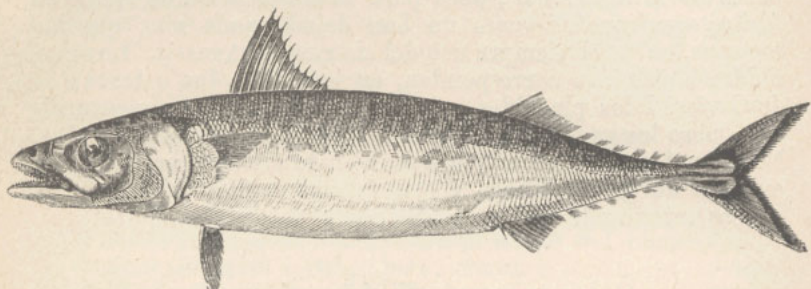


Fig. 98. Sarda; *Scomber scombrus*.

importantísima. Solo en las costas de Cerdeña se pescan anualmente unos 45,000 atunes. La *sarda* (*Sc. scombrus*) de uno i medio a tres piés de largo se pesca tambien en gran cantidad en los mares europeos.

7. Los *caranjes* (*Caranx*) se diferencian de las sardas por tener dos aletas dorsales, la primera corta, la segunda alargada, como así mismo la anal. El *fucl* (*C. trachurus*) se halla casi en todos los mares, i se pesca en verano en grandes cantidades en muchas partes de Chile. Su carne no se estima mucho, i dicen que a veces es dañina.

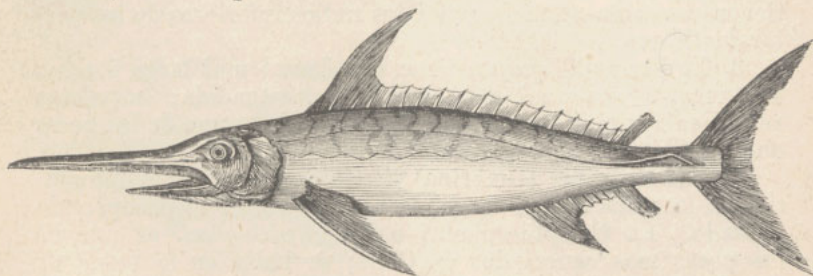


Fig. 99. Pez-espada; *Xiphias*.

8. Los *pez-espadas* (*Xiphias*), *espadones*, *espadartes*. El carácter que distingue este pez consiste en que su mandíbula

superior se prolonga i forma como una espada mui larga. Su boca está debajo i carece de dientes, tiene una dorsal. Se conoce bien una sola especie, *X. gladius*, que se halla en todos los mares i llega hasta ocho varas de largo.

9. Las *bandoleras* (*Chaetodon*). El cuerpo es mui comprimido verticalmente, alto i corto; sus cabezas, sus opérculos i aun gran parte de sus

aletas están cubiertas de escamas, i los dientes son largos, delgados, apretados, que parecen las cerdas de un cepillo. Viven en los mares tropicales i muestran los matices mas brillantes. Hai una con la cabeza acuminada i la mandíbula inferior prominente, que tira una gota

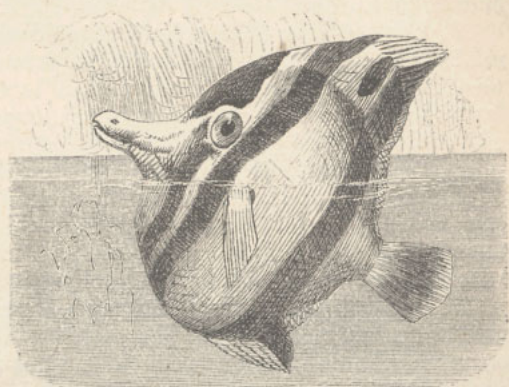


Fig. 100. *Chelmon rostratus*; *Chaetodon*.

de agua a los insectos parados a orillas del agua para cazarlos. *Ch. (o Toxotes) jaculator*, del mar de India i del Ganges.

10. Los *mujiles* (*Mugil*). Carecen de dientes, tienen la cabeza aplanada, el cuerpo cubierto de gruesas escamas i casi cilíndrico; hai dos aletas dorsales, la primera de cuatro radios. Su carne es mui buena. Tenemos en Chile la *liza* (*M. liza*).

11. Los *peje-reyes* (*Atherina*) se conocen fácilmente por su cuerpo comprimido i la faja longitudinal de color de plata que brilla a cada uno de sus lados; las escamas son grandes, hai dos aletas dorsales, i la primera tiene 7 a 9 radios. Todos ellos son de mui buena carne. En Chile hai varias especies de mar i de agua dulce.

Orden segundo, *Jugulares*.

La cabeza no prolongada; las aletas ventrales colocadas en la garganta i aun en la barba. El preopérculo no es jamás dentado.

1. Las *triglas* (*Trigla*) tienen la cabeza abultada, cuadrada i cubierta de piezas óseas fuertes, dos aletas dorsales, i filamentos articulados, situados debajo de las aletas pectorales (radios de ellas separados). No hai ninguna en los mares de Chile pero hai varias en Europa, etc. La *trigla volante*, *Tr. (ahora Dactylopterus) volitans*, es uno de los peces voladores que los marinos hallan con mas frecuencia.

2. Los *pejes-zapos* o *pijotines* (*Lophius*) se conocen porque sus aletas pectorales tienen una especie de pedículo que hace que parezcan brazos. El *diablo de mar* (*L. piscatorius*) se llama así por su forma extraña. Tiene la cabeza enorme, mas ancha que el cuerpo, espinosa; la boca tiene ambas mandíbulas guarnecidas de muchísimos tentáculos o barbillas. Comun en los mares de Europa.

3. Los *batracos* (*Batrachus*) parecidos a los anteriores pero ménos desproporcionados, tienen la primera aleta dorsal mui pequeña, que se escapa fácilmente a la vista, la segunda mui larga i baja. El *B. porosus* o *peje-bagre* es comun en las costas de Chile.

4. Los *blennios* (*Blennius*). Son de cabeza corta i redonda, de cuerpo largo; los radios de la aleta dorsal que se estiende casi sobre todo el lomo son delgados i flexibles aunque de una pieza, tres radios en las aletas ventrales. Una especie europea, *Bl. viviparus*, pare hijuelos vivos.

5. Los *jeniptores* (*Genypterus* Ph.) se diferencian principalmente de los blennios por las aletas ventrales, situadas casi en la mandíbula inferior i reducidas a dos radios. A este jénero pertenece el *congrío* de Chile, i no al jenero *Conger* como se lee en la obra de Gay.

Orden tercero. *Fistulados* (*Fistulati*).

La cabeza está prolongada en un pico largo.

Las *agujas de mar* (*Syngnathus*). Su cuerpo es largo, delgado, revestido de muchas filas de chapas óseas, que lo hacen anguloso. El opérculo de las agallas tiene el borde pegado al tronco, de modo que solo queda un agujero pequeño hácia la nuca para la salida del agua; las branquias no tienen la forma de peine sino de pequeños hacecillos. Los huevos se desarrollan en un saco debajo del vientre. Las hai en todos los mares, tambien en la costa de Chile.

b. *Malacopterijios*. *Malacopterygii*.

Todos los radios de la aleta dorsal i de la anal a escepcion de los dos primeros, son cartilajinosos, blandos, divididos i articulados.

Orden cuarto. *Abdominales*.

Las aletas ventrales se hallan colocadas mucho mas atras que las pectorales.

1. Los *salmones* (*Salmo*). Tienen dientes mui robustos en todos los huesos de la boca, una aleta dorsal, i otra pequeña sin radios encima de la aleta anal. Hai muchas especies en

la zona templada boreal, repartidas por los ictiólogos modernos en muchos jéneros, algunas que viven siempre en las aguas dulces, otras que viven en el mar, pero que suben a los ríos para depositar en estos sus huevos, i son el objeto de una pesca importantísima. El *salmon* propiamente tal (*S. salar*) llega hasta cinco piés de longitud i al peso de dos arrobas; es de los mares del norte, pero su pesca, importantísima para todos esos países, se hace principalmente cuando sube a los ríos. La pesca de los *salmones* en el río Tweed en Escocia era, v. gr., arrendada por 22,000 pesos; a veces se pescaban 800 peces en una sola red. La *trucha* verdadera (*S. fario*) alcanza rara veces a dos i medio piés de longitud i vive solo en los arroyos de agua mui limpia en Europa. (La *trucha* de los chilenos es una perca, véase p. 105).

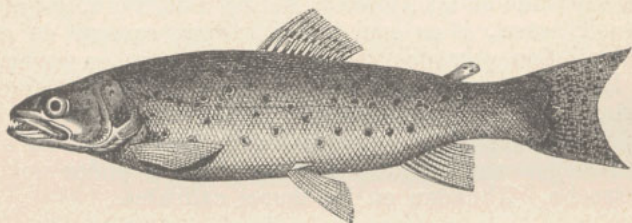


Fig. 101. Trucha verdadera; *Salmo fario*.

2. *Farionella*. Este jénero, particular a la América del Sur, se diferencia fácilmente de los salmones por no tener escamas, por lo que se llaman *peladillos*. Hai varias especies en la provincia de Valdivia que no están todavía descritas.

3. Las *carpas* (*Cyprinus*). Su carácter esencial es carecer de dientes, por lo que se mantienen de gusanos, lombrices, etc.,

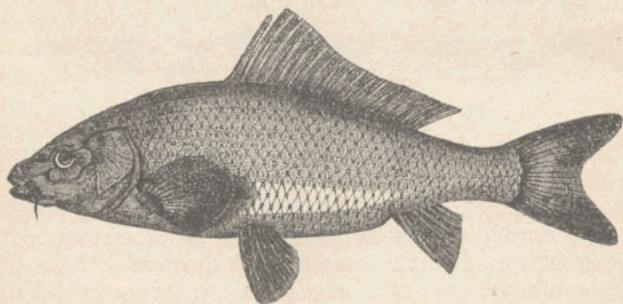


Fig. 102. Carpa comun; *Cyprinus carpio*.

tienen el cuerpo oblongo, la cabeza comprimida, están cubiertas de grandes escamas i tienen una sola aleta dorsal casi en medio del lomo. Se conocen especies mui numerosas, todas

ellas de las aguas dulces, i muchas de carne esquisita; es singular que falten enteramente en Chile. El *pez dorado de la China* (*Cyprinus auratus*) notable por el hermoso color rojo con tornasol dorado se puede criar en las casas. La *albula* (*C. alburnus*) de seis pulgadas de longitudes mui comun en Europa. La materia colorante de sus escamas sirve para dar el color a las perlas falsas.

Es singular que no exista en la America del sur ningun pez del jénero *Cyprinus*, i que es tan numeroso que ha sido subdividido en muchos subjéneros.

4. Los *Cyprinodontes*, peces mui parecidos a los *Cyprinus*, pero provistos de dientes, comprenden un cierto número de peces de la América caliente, etc. A este grupo debe referirse el jénero *Orestias*, que habita unicamente los lagos situados a mucha elevacion en los Andes de Bolivia i del Perú, sobre todo el lago Titicaca, i es mui anómalo por carecer de aletas ventrales. Son pescados pequeños pero de buena carne.

5. Los *exocetos*, *peces voladores* (*Exocetus*). Su cabeza es comprimida, la boca grande i sin dientes, el cuerpo es escamoso; tienen una aleta dorsal colocada mui atras i las aletas pectorales son suficientemente grandes para poder volar un corto trecho. Abundan en los mares calientes.

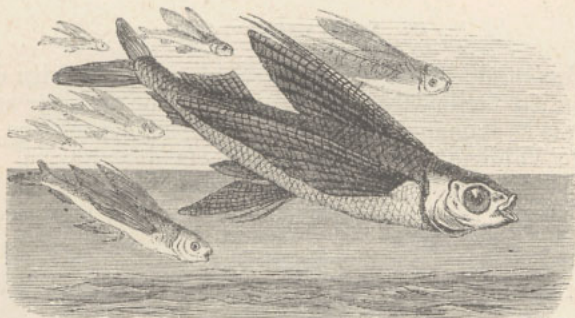


Fig. 103. *Pez volador; Exocetus volitans.*

6. Los *arenques* (*Clupea*). El cuerpo comprimido, largo, cubierto de escamas grandes que se le caen fácilmente; las mandíbulas i la lengua con dientecitos, i una aleta sola en el lomo. Su carácter mas sobresaliente es el vientre cortante con escamas, que forman como dientes de sierra. Son casi todos peces de mar, que aparecen en ciertas épocas del año en bandadas innumerables, i son el objeto de una pesca mui lucrativa. El *arenque*, propiamente tal (*Cl. harengus*), plateado, sin ninguna mancha, la mandíbula superior mas corta que la inferior, de 10 a 12 pulgadas de largo. Se calcula que se pescan en Europa mas de mil millones de este pescado; en el

año de 1826 solo en el mar del norte de Inglaterra i Alemania habia 76,000 hombres i 10,000 botes ocupados en la pesca del

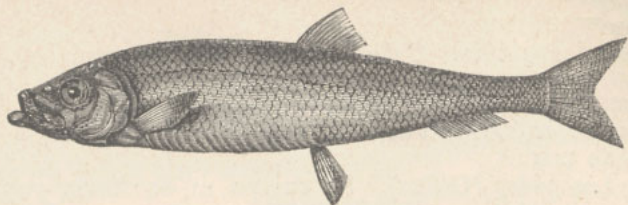


Fig. 104. Arenque; *Clupea harengus*.

arenque. Se hace desde el año de 1164. La *sardina* (Cl. sardina) alcanza solo a cuatro pulgadas de largo, es de un azul hermoso por encima, de un blanco de plata por abajo. Se pesca en inmensas cantidades en el Mediterráneo i las costas de Europa. La *anchova* (Cl. encrasicolus) de seis pulgadas de largo, con la mandíbula superior mas larga i la boca mui hendida. Es tambien i en los mismos parajes, el objeto de una pesca mui importante. Le quitan la cabeza i las tripas i la salan. La *sardina* de Chile pertenece al mismo jénero i es la Cl. fuegensis, pero dan el mismo nombre a la Cl. (o mas bien *Engraulis*) ringens i dentex.

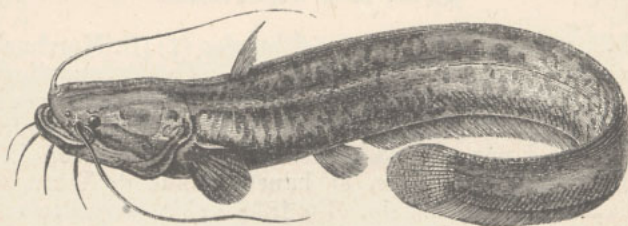


Fig. 105. Glano; *Silurus glanis*.

7. Los *siluros* (*Silurus* L.) tienen el cuerpo desnudo i por lo comun barbillas largas al rededor de la boca. La cabeza es abultada, la boca rasgada, los labios gruesos, las mandíbulas cubiertas con muchos dientes pero la lengua lisa. El radio primero de la aleta dorsal i el primero de los pectorales son espinosos i dentados. La mayor parte de los siluros son de agua dulce. Se han subdividido i se ha dejado el nombre de *Silurus* al *glano* (*S. glanis*), uno de los mayores peces de agua dulce que hai en Europa, caracterizado por una pequeña aleta dorsal colocada encima de las ventrales. La mayor parte de las especies chilenas pertenecen al subgénero *Trichomycterus*, que tiene tambien una sola aleta dorsal, pero en medio del lomo, i se les da en el pais el nombre de *bagre*.

En el Nilo i el Senegal hai un pez parecido a los siluros (*Malapterurus electricus*) que da golpes eléctricos a los que le tocan, como la anguilla eléctrica.

Orden quinto. *Subbranquiales*. (Subbranquiales).

Las aletas ventrales están colocadas un poco ántes de las pectorales en la rejion de la garganta. Son por la mayor parte peces de mar.

1. Los *gados* (*Gadus*). Su cuerpo es de forma regular i algo comprimido; sus escamas son pequeñas, sus aletas ventrales estrechas i puntiagudas. Tienen la carne mui buena, i su pesca ocupa en Europa mas de 50,000 personas. Los *gados* propiamente tales tienen tres aletas dorsales, dos anales

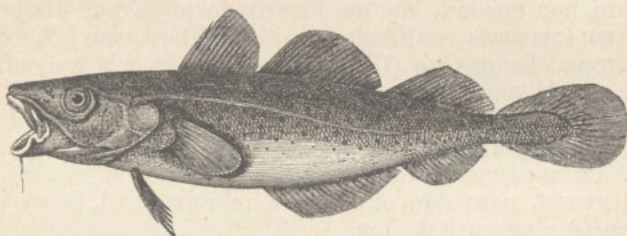


Fig. 106. *Gadus; Morrhua vulgaris*.

i barbillas. A estos pertenece el *bacalao* (1) (*G. Morrhua*) que vive en la parte boreal del Atlántico. Es pez que tiene dos a cuatro piés de largo i pesa de 12 a 40 libras, i es célebre por su grande abundancia, por la facilidad de conservarle salado o seco i por el gran comercio que se hace con él. Hai una inmensa cantidad en el banco grande de Terranova, i se pesca solo con anzuelo. En 1578 habia ocupados en esta pesca 120 buques españoles, 50 portugueses, 150 franceses, 30 a 50 ingleses; en la actualidad no se vé ni un solo buque español o portugues, i pocos franceses: los ingleses i norteamericanos han casi monopolizado la pesca de Terranova, i hai años en que 20,000 marineros ingleses estan ocupados en ella.

La *pescada* de los pescadores de Chile pertenece al subgénero *Merlucius*, caracterizado por tener dos aletas dorsales i una anal, i por carecer de barbillas (*M. Gayi*).

2. Los *Pleuronectes* (*Pleuronectes*) son los únicos vertebrados que no tengan el cuerpo simétrico. Está enteramente aplastado por los lados. Las aletas, la línea lateral i la boca tienen

(1) El *bacalao* de los pescadores de Chile es mui distinto, es una perca, *P. Fernandeziana*, o mas bien un *Labrax* de los ictiólogos modernos.

la disposicion regular, pero los ojos, ambos están en un mismo lado i el que está encima es mas chico. Lo mismo se hallan los conductos de la nariz. El lado del cuerpo en que están los ojos es oscuro i el opuesto blanco; recostados en éste nadan. Tienen una aleta que recorre toda la longitud del dorso, i la anal es casi tan larga como el vientre porque el ano está mui adelante. Son peces de mar de mui buena carne, i hai muchas especies en Europa; en Chile se pesca principalmente una, el *lenguado*, Pl. (o *Hippoglossus*) *kingii*.

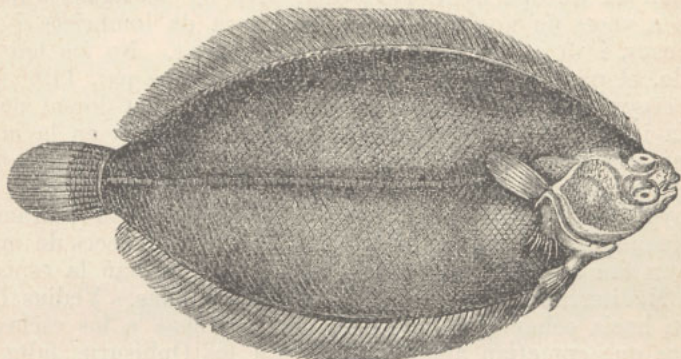


Fig. 107. *Pleuronectes nigrimanus*.

3. *Gobiesox*. El cuerpo es sin escamas, deprimido por adelante, comprimido en la parte posterior, i la cabeza mas ancha que el cuerpo. Las aletas anal i caudal son cortas, i las ventrales forman, reuniéndose, una especie de disco que sirve al animal para fijarse. Hai varias especies en los mares de Chile que los pescadores han llamado *peje-zapos*. (No se confundan con los peje-zapos de Europa p. 108).

4. Las *remoras* (*Echeneis*), tienen encima de la cabeza un gran disco plano, ovalado, con muchos sulcos atravesados i con una línea longitudinal saliente. Con este aparato se agarran a los demas cuerpos, buques, peces grandes, etc. i de esto se orijinó la fábula de que esto pecesito es capaz de detener el major navio en su carrera.

Orden sexto. *Apodos* [Apodes].

Cuerpo sin aletas ventrales, a veces aun sin pectorales, alargado en forma de serpiente.

1. *Anguila* (*Anguilla*). La membrana de las agallas es mayor que el opérculo dejando solo una pequeña abertura branchial debajo de las aletas pectorales; por eso pueden permanecer algun tiempo al aire sin perecer. Las escamas son tan

pequeñas que apenas se distinguen. En las *anguillas* propiamente tales la aleta del lomo i la del ano se unen a la caudal, i la del lomo principia a distancia de la cabeza. Es mui



Fig. 108. *Anguilla* comun; *Anguilla vulgaris*.

comun en Europa la *A. fluviatilis*; vive en las aguas dulces, sale a veces de noche a tierra en busca de lombrices i de babosas, i va a depositar sus huevos al mar. No las hai en Chile, el pez que así se llaman en Chile véase paj. 119. En los *congríos* (Conger) propiamente tales, la aleta dorsal principia inmediatamente detras de la cabeza. Viven en la mar, i hai una especie en la mar de Chile, llamada *anguila negra* (Conger chilensis Ph. El pez llamado congrio en Chile es el *Genypterus nigricans* Ph. paj. 108). En las *murenas* (*Muraena*, *Muraenophis*) faltan las aletas pectorales. Son peces de mar, i eran tan apreciados de los antiguos, que criaban la especie del Mediterráneo en viveros espesos para ellas. Vedio Polion hacia echar para pasto de las murenas a los esclavos suyos que cometian algun delito. En los *Ophisurus* falta la aleta caudal. Hai una especie en el mar de Chile, *O. remiger*, que los pescadores llaman tambien *anguila*.

2. Los *jinnotos* (*Gymnotus*) tienen el cuerpo como el de las anguilas, pero les falta la aleta dorsal, la anal es mui

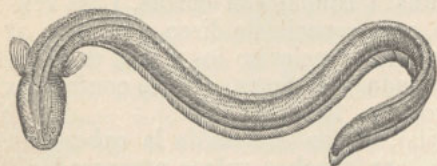


Fig. 109. *Anguila* eléctrica; *Gymnotus electricus*.

larga i la cola termina en punta; la cubierta de las agallas es de forma regular. La *anguila eléctrica* (*G. electricus*) es pez de la Guayana, etc., célebre por su fuerza eléctrica. La conmocion que

causa es tan grande, que hace a veces perder todo conocimiento, i mata a animales pequeños. Puede alcanzar a seis piés de longitud.

B. *Condracantos* (*chondracanthi*, *chondropterygii*).

Esqueleto blando, flexible, cartilajinoso (a escepcion de las vertebras), el cráneo formado de una sola pieza sin suturas, costillas ningunas. No hai jamás escamas verdaderas.

a. *Eleuterobranquios* (*eleutherobranchii*). Branquias libres; un opérculo branquial, i una hendidia branquial.

Orden séptimo. *Pectognatos* (Pectognathi).

El hueso maxilar e intermaxilar están íntimamente soldados; el opérculo branquial está escondido en la piel; faltan las aletas ventrales. El esqueleto es todavía bastante duro. Estos peces, que forman la transición entre los osteacantos i los condracantos, son de los mares calientes, i tienen la carne mala i aun dañina en ciertas épocas del año. Interesan por sus formas singulares.

1. *Diodon*. Los huesos de sus mandíbulas están desnudas, de modo que parece que solo tienen dos dientes. Su cuerpo es oblongo, ovalado o globoso, capaz de hincharse mucho i enteramente erizado de espinas mui fuertes, por lo que algunos llaman a estos peces *erizos de mar*.

2. Las *molas* o *lunas de mar* (*Orthogoriscus*). También a estas les sirven de dientes los huesos de las mandíbulas. El cuerpo es comprimido, alto i corto, de manera que este animal figura una cabeza de pez mas bien que un pez entero. Las aletas dorsal i anal se juntan con la caudal. El *O. mola*, que se llama también *rueda de molino*, *rueda de mar*, se pesca, en los mares de Europa i pesa a veces 300 libras. Los pescadores chilenos hablan de un pez, que ellos llaman *emperador*, que debe ser la misma especie o una mui parecida.

3. Los *cofres* (*Ostracion*) tienen el cuerpo enteramente cubierto de una sola pieza ósea, solo les queda la cola i las aletas pectorales movibles. Tienen formas mui estrañas.

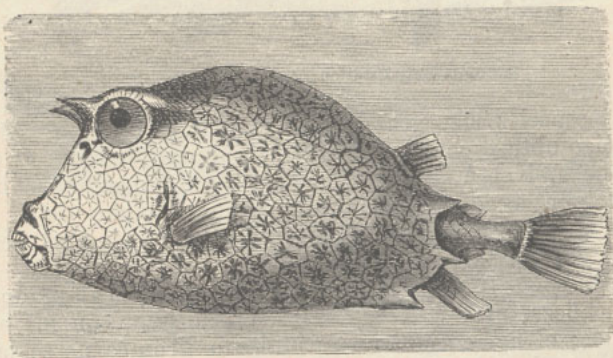


Fig. 110. *Ostracion quadricornus*.

4. Los *balistes* (*Balistes*) tienen el hocico prominente con la boca chica, i en cada mandíbula hai ocho dientes; la primera aleta dorsal tiene una espina mui fuerte i larga por primer i a veces único radio.

Los primeros peces que han poblado las aguas de nuestro globo, cuando los Andes eran todavía fondo de mar, han per-

tenecido a este orden, i han mostrado formas mui estrañas. Sus restos se han conservado principalmente en Escocia i en Rusia.

Orden octavo. *Branquiostegios*. Branchiostegi.

Peces de forma regular, alargada, cilíndrica, provistos de aletas ventrales. La aleta caudal por encima, mucho ménos estendida que por debajo o dividida en dos lóbulos, como en los tiburones; (pescos *heterocercos*; los peces que tienen la parte superior de la aleta caudal, igual a la inferior se llaman *homocercos*); la boca debajo del hocico, i sin dientes.

1. Los *esturiones* o *sollos* (*Accipenser*) tienen encima del cuerpo muchas filas de escudos óseos i salientes, i delante de la boca cuelgan cuatro barbillas. La carne de estos peces es excelente, de sus huevos, que son pequeños e innumerables como en los peces huesosos, se hace el *caviar*, de su vejiga natatoria la *cola de pescado*, i su pesca es importantísima. Viven solo en los mares de Europa, sobre sodo en el Caspio i suben a los rios para depositar en ellos sus huevos. La pesca mas grande se hace en el rio Kur, que desemboca en el mar Caspio.

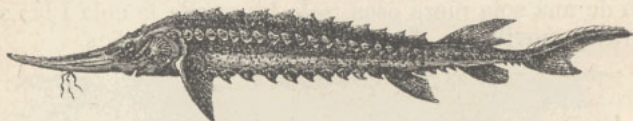


Fig. 111. Esturion; *Accipenser ruthenus*.

Las especies mas grandes son el *esturion comun* (*A. sturio*), de hocico obtuso con corta diferencia dos veces igual al ancho de la boca, i el *A. huso*, el *bjeluga* de los rusos, cuyo hocico aunque puntiagudo, es mas corto que el ancho de la boca. Ambos pueden llegar a la longitud de 12 piés i al peso de 400 libras.

2. *Peje-gallo* (*Callorhynchus*). Cuerpo cónico, alargado, desnudo; cabeza, gruesa, voluminosa, en declive, con los ojos a los lados; el hocico con un apéndice o jiron carnosos; la primera aleta dorsal con el primer radio duro, mui largo, dentellado en su borde posterior, la cola prolongada en un largo filamento. La única especie, *C. antarcticus*, es mui paracida a la *Chimaera montruosa* de los mares boreales, vulgarmente llamada *rei de los arenques*, i es comun en los mares de Chile. Estos peces forman la transicion a los escualos que siguen, i ponen como éstos huevos grandes, de cáscara coriácea con bordes peludos.

b. *Pectobranquios*, pectobranchii. Branquias pegadas por su estremidad a la cara interior de la piel; no hai opérculo branquial, ni hendidja branquial, pero de cada lado una hilera de agujeros branquiales.

Orden noveno. *Plagiostomos*. Plagiostomi.

Boca transversal debajo del hocico, i a distancia de su punta; cinco agujeros branquiales de cada lado; aletas ventrales i pectorales. A pesar de lo imperfecto i cartilajinoso, de su esqueleto son por lo demas los peces mas perfectos. Las hembras paren hijuelos vivos o ponen huevos grandes cuadrangulares de cáscara coriácea. Para Linnéo formaban dos jéneros, ahora dos familias.

1. Los *Escualos* (*Squalus*), *perros marinos*, tienen el cuerpo alargado, cilíndrico, i las aletas pectorales separadas del cuerpo; sus dos mandíbulas están guarnecidas de muchas filas de dientes por lo comun agudos o cortantes, a veces con muchas puntas, i los interiores dirijidos hácia adentro. Algunos tienen *fistulas*, agujeros que se comunican con la garganta, otros no: los hai tambien con aleta anal i sin ésta. Su piel es tan áspera que puede servir de lima, i se le conoce con el nombre *lija* o *zapa* que se da tambien al pez. Son animales mui grandes, voracísimos, i algunas especies atacan aun al hombre. El *tiburón* (*Sq. Carcharias*) tiene dientes triangulares i aserrados, puede alcanzar a 30 piés de longitud; es célebre por su escesiva voracidad, por la constancia en seguir los navíos para

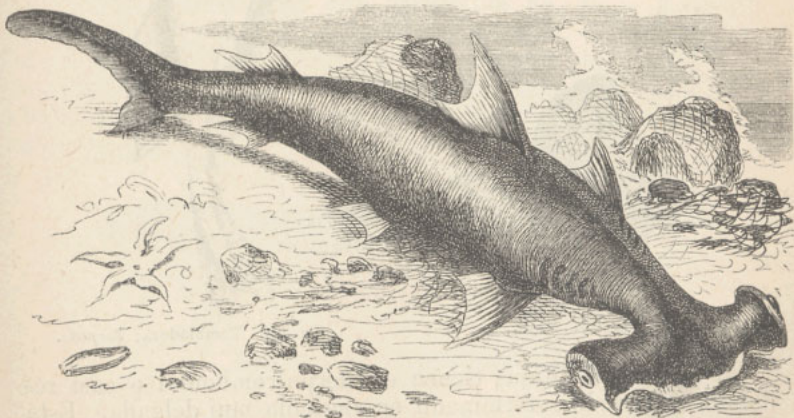


Fig. 112. Martilla *Zygaena*; *Maleus*.

cojer cuanto se tira o cae de ellos, i por lo peligroso que es para los que nadan en el mar. Carece de fistulas. El *peje-*

zorra (Sq. vulpes) es mui notable por la conformacion de la cola cuyo lóbulo superior es tan largo como el cuerpo i en forma de hoz, i el inferior escesivamente corto; alcanza a 10 piés de longitud i lo hai tambien en las costas de Chile. La *pinta roja*, (Sq. o ahora *Scyllium chilensis*) tiene fístulas, i se distingue luego de todos los demas escualos de Chile por estar pintado de muchas manchas redondas i morenas. El *martillo* (Sq. zygaena), su cabeza parece un cilindro atravesado en la direccion del cuerpo, i así figura el instrumento de que ha tomado el nombre; los ojos están colocados en los dos estrechos de esta cabeza de martillo. Es del Mediterráneo. La *sierra* (Sq. pristis) tiene el hocico prolongado en un hueso largo i armado por ambos lados de unos veinte dientes gruesos i puntiagudos. La boca pequeña no parece guardar armonía con arma tan formidable. Su sierra es de 6 piés, el cuerpo de 15 piés de longitud en los grandes individuos.



Fig. 113. Raya.

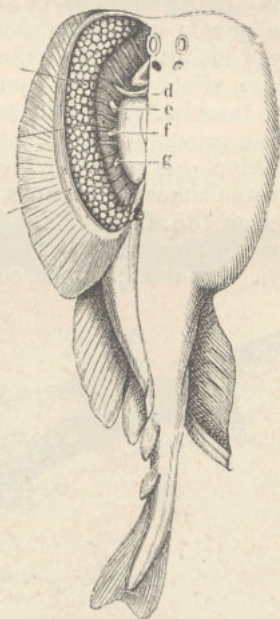


Fig. 114. Tembladora; Torpedo.

2. Las *rayas* (Raja) tienen el cuerpo romboidal o casi redondo, aplastado i terminado en una cola mui delgada. Esta estraña figura proviene de las enormes aletas pectorales, que le cojen desde el lado de la cabeza hasta el arranque de la cola, donde tiene dos aletas ventrales a ámbos lados del ano; si hai aleta dorsal está encima de la cola. Las aberturas de

las agallas, cinco a cada lado, están en la cara inferior; en la cara superior están los ojos, i dos fistulas. Las mandíbulas parecen empedradas de dientes, romos en ciertas especies i puntiagudos en otras. La piel es áspera i aun muchas veces llena de púas. Las hai en todos los mares, i prefieren el fondo del agua en parajes cenagosos i son mui voraces. Su carne es buena. Sus huevos, de forma cuadrada con cuatro cuernos en los ángulos, se llaman *ratas de mar*. Se distinguen con el nombre de *tembladoras* o *trimielgas* (Torpedo) las rayas de cuerpo aovado o suborbicular con la cola gruesa, célebres mucho tiempo há por la propiedad que tienen de causar una conmocion eléctrica al hombre o animal que las toca. Hai una especie tambien en los mares de Chile (*T. chilensis*).

Orden décimo. *Ciclóstomos*. Cyclostomi.

Tienen la boca terminal, redonda, hecha para chupar que carece de mandíbulas opuestas una a otra; su cuerpo es cilíndrico desprovisto de aletas ventrales i pectorales. Si los plagióstomos se han de considerar como los peces mas perfectos, son los mas imperfectos los ciclóstomos.

1. Las *lampreas* (*Petromyzon*) tienen siete agujeros branquiales de cada lado. Conozco ahora cuatro especies de los rios de Chile, que los pescadores llaman *anguillas*.

2. *Bdellostoma*. En este jénero hai de cada lado del cuerpo un número mui grande de agujeros branquiales. Hai una especie en los mares de Chile i de Magallánes, mui babosa, que los pescadores llaman *anguila blanca*.

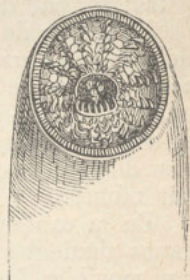


Fig. 115. Boca de lamprea.



Fig. 116. Lamprea de los rios de Europa; *Petromyzon fluviatilis*.

Animales evertibrados.

Carecen del órgano central del sistema nervioso que hemos conocido con el nombre de cerebro i médula espinal, i de esqueleto interno; tienen rara vez la sangre colorada, i casi nunca dos pares de patas.

A. ANIMALES ARTICULADOS (Articulata, arthrozoa).

Su cuerpo se compone de una fila de segmentos, i es siempre simétrico. El sistema nervioso se compone de un cordón *ventral* que se hincha de trecho en trecho (propiamente para cada segmento) en un ganglio doble del que salen los nervios; un anillo nervioso rodea el esófago i reúne varios ganglios cuyos superiores dan los nervios para los órganos de los sentidos. En las tres primeras clases la cubierta del cuerpo es bastante sólida, i observamos miembros articulados: en la cuarta el cuerpo es desnudo, blando i no hai miembros articulados. En las tres primeras clases se pueden distinguir dos mandíbulas, pero cada una se compone de dos piezas que se mueven horizontalmente una contra otra.

1.^a Clase. *Insectos*. Insecta (1).

Cuerpo dividido en cabeza, pecho i abdómen; tres pares de patas; un par de antenas; con frecuencia alas.

El cuerpo de los insectos tiene sus cubiertas bastante duras, de una sustancia mui parecida a la de cuerno, i su cuerpo consta de trece segmentos; el primero es la *cabeza*; los tres que siguen son el pecho o *torax* o *coselete*; los últimos forman el *abdómen*, pero se sueldan a veces uno a otro, o se meten uno dentro de otro, de modo que al exterior aparecen en menor número.

En la cabeza, que es siempre movable, observamos los órganos siguientes: a) un par de *antenas*, órganos articulados, mui movibles, insertos cerca de los ojos, que son sin duda para los insectos el órgano de un sentido, talvez del olfato, i que sirven tambien para el tacto. Su estructura es sumamente variada, i son uno de los órganos mas importantes para la distincion de los insectos en subdivisiones i en jéneros. Pueden ser filiformes, en forma de cerda, de collana, aserradas, en forma de peine, en forma de porra, terminadas por lamelas, por una cerdita, etc.

b) Los *ojos*. Hai por lo regular dos ojos grandes, llamados compuestos, porque su superficie consta de un gran número (2) de facetas, por lo comun sexangulares. A cada faceta corresponde un cristalino cónico, cuya punta toca a la retina, i que

(1) Se llama Entomologia la parte de la Zoología que trata de estos animales.

(2) En algunas mariposas se avalúa el número de facetas de un ojo en 60,000.

están separados uno de otro por una especie de corioidea. En virtud de esta estructura solo el radio visual que cae en direccion del eje del pequeño cristalino puede percibirse por la retina i no rompe los rayos luminosos como lo hace en los animales vertebrados el único cristalino de éstos. Se comprende que los tales ojos pueden solo percibir con claridad objetos cercanos, i que pelitos perpendiculares situados en las orillas de las facetas no impiden la vistas. Muchos insectos tienen a mas de los ojos grandes compuestos, uno, dos o tres ojos pequeños, sencillos, *ocelos* (*ocelli*, *stemmata*), que constan de un pequeño cristalino lenticular.

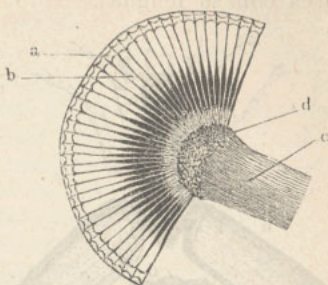


Fig. 117. Ojo compuesto.—a—córnea con facetas; b—cristalino cónico; c—nervio óptico; d—gánglio.

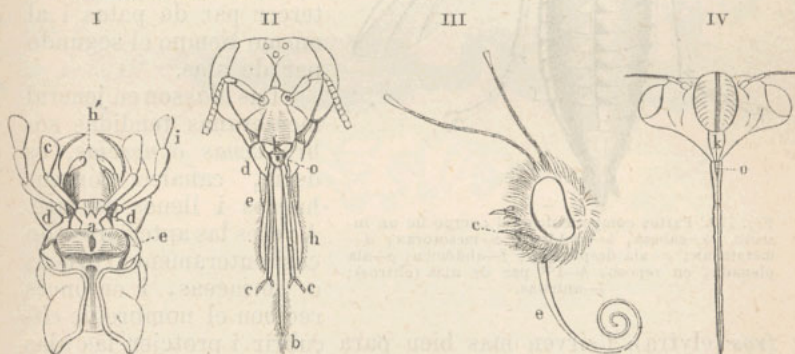


Fig. 118. Cabezas de insectos (aumentadas). I. Cabeza de coleóptero (*O. co.*) vista por debajo. II. Cabeza de la abeja de miel, vista por delante. III. Cabeza de una mariposa diurna, vista de lado. IV. Cabeza de chicharra (*T. o.*) vista por delante. a—labio inferior; b—lengua; c—palpos labiales; d—mandíbula superior; e—mandíbula inferior; i—palpos maxilares; k—escudo de la cabeza; o—labio superior.

c) La *boca*, hecha para mascar o para chupar. En el primer caso podemos distinguir: 1) un lábio superior (*labrum*) que cierra la boca por arriba, 2) un par de mandíbulas superiores o propiamente tales (*mandíbulas*) por lo comun muy robustas, 3) un par de mandíbulas inferiores llamadas *maxilas* (*maxillas*), siempre mas débiles, i 4) un labio inferior, que lleva la lengua. Pero a estos órganos se agregan dos i aun tres pares de *palpos* (*palpi*), órganos compuestos de dos a seis artículos e insertos unos en las maxilas, palpos *maxilares*, otros en el labio inferior, palpos *labiales*. Los órganos chupadores se pueden considerar como órganos masticatorios transformados los unos i reducidos los otros como veremos en su

lugar. (Las abejas tienen propiamente órganos para mascar o cortar, i no para chupar, *lamen* solamente la miel de las flores con su lengua).

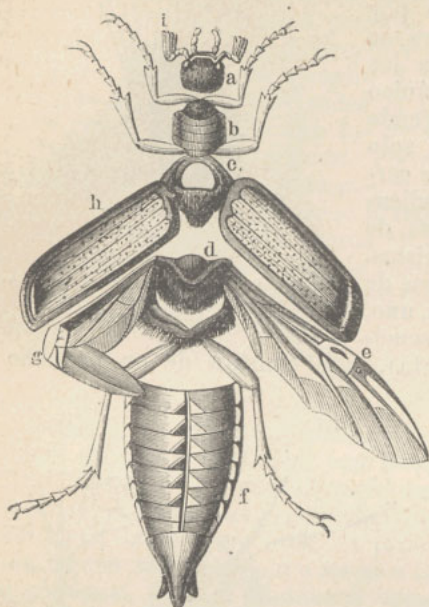


Fig. 119. Partes componentes del cuerpo de un insecto. a—cabeza; b—protórax; c—mesotorax; d—metatorax; e—ala desplegada; f—abdomen; g—ala plegada, en reposo; h—1^{er} par de alas (elitros); i—antenas.

Los tres anillos o segmentos del *tórax* o *coselete* son mas o ménos unidos, i se distinguen con los nombres de *protórax*, *mesotórax*, *metatórax*, (*prothorax*, *mesothorax*) i el medio de su parte ventral *prosternon*, *mesosternon*, *metasternon*. El protórax lleva el primer par de patas, el mesotorax el segundo par de patas i el primer par de alas, el metatorax el tercer par de patas i al mismo tiempo el segundo par de alas.

Las *alasson* en jeneral membranas tendidas sobre *venas* o *nervios*, es decir, canales córneos huecos i llenos de aire. A veces las anteriores son casi enteramente córneas o coriáceas, i entónces reciben el nombre de *elitos* (*elytra*), i sirven mas bien para cubrir i proteger las alas posteriores i toda la parte posterior del cuerpo. Las alas posteriores faltan a veces, sobre todo en las hembras.

Las *patas* se componen de cadera, muslo, pierna i pié, pero la cadera consta de la *cadera* propiamente tal (*coxa*), i de uno o dos pequeños artículos que la unen al muslo, llamados *trocanter* (*trochanter*), i el pié, *tarsus*, está formado de uno a cinco artículos, de los cuales el último termina en dos ganchos o uñas, entre las cuales se ven con frecuencia dos hilitos o cojinetes (*pulvilli*, *aroleae*, etc.). Los piés pueden servir para andar, para correr, para saltar, para subir en paredes perpendiculares, para agarrar, para nadar i están conformados diferentemente segun eso. Las larvas tienen a veces tambien patas en los segmentos del abdomen, de modo que hai larvas (de *Lophyrus*) que tienen 22 patas o piés, pero los piés de ellas son siempre mas sencillos).

El *abdomen* termina siempre por el ano i por los órganos

de la jeneracion, i tiene con frecuencia apéndices, hilos, tenazas, aguijones, taladros. A veces está unido en toda su anchura al pecho, otras veces solo por medio de una porcion tan delgada llamada *pedúnculo* o *peciolo*, que apenas se comprende que puedan pasar por ella el tubo intestinal, el cordon nervioso, i el vaso principal de la sangre.

El *canal alimenticio* varia por las hinchazones e inflexiones, i por lo comun lo tienen mas largo los insectos que se mantienen de vejetales. Hai especies mui voraces v. gr., las orugas, que tienen sin embargo, los intestinos anchos i cortos, i algunos otros, como las langostas, tienen muchos estómagos. Hai hígados, glándulas salivales i otras glándulas, pero tienen la forma de canales alargados filiformes, que estan flotando libremente, i cuyo conjunto no forma cuerpo sólido.

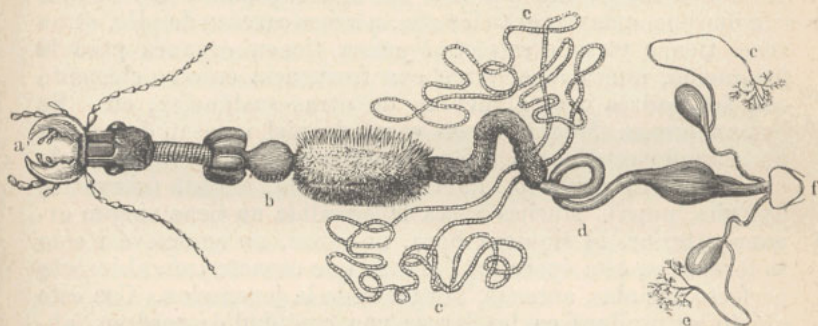


Fig. 120. Aparato digestivo de un coleóptero carnívoro. a—boca; sigue el esófago con una hinchazon en forma de buche, despues el estómago masticador;—b sigue el estómago del quilo; c—canales de la orina (vasos de Malpighi); d—intestino; e—aparato de la reproduction; f—último segmento del abdomen.

Los insectos no tienen corazon, ni venas, pero si a lo largo del lomo un *vaso dorsal*, dividido en muchos compartimientos, que se contraen alternativamente, i estando provistos de válvulas hacen correr la sangre que entra en ellos de un extremo a otro. Esta sangre es sin color, no encerrada en vasos, i llena los vacíos entre los músculos i las vísceras del cuerpo. La *respiracion* de los insectos no es ménos singular. Todo el cuerpo está recorrido por vasos mui ramificados, de paredes elásticas, como plateados cuando se abre el cuerpo de un insecto debajo del agua, llamados *traqueas* (tracheae), que tienen salida hácia fuera por ciertos agujeros llamados *estigmatos* (stigmata). Hai pues, esta diferencia esencial entre la circulacion de los animales vertebrados i la de los insectos, que en los primeros la sangre contenida en vasos cerrados, se ha de llevar a un órgano determinado para llegar al contacto del aire atmosférico, mientras en los insectos el aire atmosférico se lleva por vasos ramificados a todas las partes del cuerpo. La respiracion de

los insectos, pues, a pesar de hacerse de tan distinta manera es mui perfecta, i desarrolla tambien mucho calor, como se conoce v. gr., en una colmena de abejas, o cuando se juntan en un lugar estrecho un gran número de insectos. Necesitan el oxígeno del aire para vivir i perecen si éste les hace falta; mueren igualmente cuando se les tapan los estigmas v. gr., con aceite. (Algunas larvas respiran por medio de branquias).

Todos los insectos son de sexo separado, necesitan cópula para producir, i producen una sola vez en su vida, despues mueren. Ponen huevos, que abandonan a la naturaleza proveyendo sin embargo, a veces con un instinto sumamente admirable lo necesario para que su cria encuentre de que alimentarse. Los hijuelos, que salen del huevo, no se parecen por lo comun a sus padres i tienen con frecuencia mas semejanza con un gusano que con un insecto; nunca tienen ojos compuestos, antenas grandes etc., a veces carecen de piés, otras veces tienen mas de seis etc., nunca tienen órganos para la jeneracion, nunca alas, viven con frecuencia en otro elemento que sus padres o se alimentan de otras sustancias, etc. Se llaman *larvas*. Mudan varias veces de piel i pasan despues a un segundo estado tan diferente del estado de larvas como de él de insecto perfecto, llamado *crisálida*, *ninfa*, (*chrysalis*, *nympha*, pupa). Muchas veces la crisálida no tiene ningún órgano exterior, ni siquiera boca, no come, no se mueve i solo se forman en esta época los órganos que caracterizan al insecto perfecto, las alas, antenas, i órganos de la jeneracion. Con este objeto se produce en las larvas una cantidad de gordura, absolutamente indiferente para la vida de la larva, pero sin la cual no se pueden formar, durante el estado de crisálida o ninfa, los órganos del insecto perfecto. Cada insecto se muestra pues, durante su vida bajo cuatro formas distintas, como huevo, como larva, como crisálida o ninfa, i como insecto perfecto. A esta mudanza se llama *metamorfosis* de los insectos i la que acabamos de bosquejar es una metamorfosis completa. Pero la mudanza no es siempre tan sensible. A veces la larva se parece ya casi enteramente al insecto perfecto en cuanto a su exterior, i se diferencia principalmente por carecer enteramente de alas; la ninfa es aun mas parecida al insecto perfecto, i muestra en lugar de alas perfectas rudimentos de alas en forma de muñones. Es lo que se llama *metamorfosis incompleta*. La vida del insecto en el estado perfecto es por lo regular mas corta que la duracion del estado de larva, i hai insectos perfectos que no comen i tienen los órganos de la boca abortados, otros que viven un solo dia en este estado i que por eso se han llamado *efémeras*.

El número de estos pequeños animales es inmenso, el guarismo de las especies descritas se eleva ya de 80,000 a 100,000,

i ¡cuántos no existen que los naturalistas no han todavía examinado i colocado en sus registros! Mui pocos son directamente de provecho para el hombre. Las langostas se comen jeneralmente en el Oriente, la cantárida sirve en la medicina, la cochinilla en la tintorería, el gusano de seda nos suministra jéneros preciosos para vestidos, las abejas miel i cera. Los tres últimos son los únicos insectos que el hombre cria. Es infinitamente mayor el daño que nos hacen, principalmente en el estado de larvas. Las pulgas, piojos, chinches, vinchucas, tábanos, zancudos, mosquitos, mortifican a hombros i animales con su picadura: varias moscas viven en nuestros animales domésticos i les causan a veces enfermedades de gravedad; un grandísimo número destruye raices, tallos, maderas, hojas, flores, semillas que nos sirven, se comen vestidos, alfombras, pieles, víveres, etc. El papel que los insectos hacen en la economía de la naturaleza es mui importante. Destruyen una porción de sustancias muertas que sin eso entrarian en putrefaccion i apestarían el aire; sirven de alimento a un grandísimo número de animales sobre todo de aves i reptiles, ayudan poderosamente a la fecundacion de las plantas; finalmente, muchos son les enemigos mas encarnizados de los insectos que nos hacen daño.

Clasificacion de los insectos.

Para repartir los insectos en órdenes es preciso fijarse en tres cosas: la conformacion de los órganos de la boca, la estructura de las alas, i la metamorfosis.

a. Organos de la boca hechos para mascar.

1. Orden *Coleópteros* (Coleóptera) con cuatro alas desiguales, las anteriores córneas i sirviendo solo para proteger las posteriores i la parte posterior del cuerpo (elitros); metamorfosis completa.

2. Orden. *Himenópteros* (Hymenóptera), con cuatro alas membranaceas i recorridas por pocas venas; metamorfosis completa. Hormigas, avispas, abejas.

3. Orden. *Neurópteros* (Neuróptera), con cuatro alas membranosas como reticuladas por las muchas nerviosidades que las recorren; metamorfosis incompleta o semi-completa. Mata-piojos.

4. Orden. *Ortópteros* (Orthóptera) con cuatro alas desiguales las anteriores angostas como de pergamino, las posteriores anchas dobladas en abanico; metamorfosis incompleta. Langostas.

b. Organos de la boca solo aptos para chupar.

5. Orden. *Lepidópteros* (Lepidóptera) con cuatro alas cubiertas de escamitas como polvo; el chupador enroscado en espiral; metamorfosis completa. Mariposas.

6. Orden. *Dipteros* (Diptera) con solo las alas anteriores, las posteriores faltan; metamorfosis completa. Moscas.

7. Orden. *Hemipteros* (Hemiptera) con cuatro alas, las anteriores a veces en su base córneas, i membranosas en su estremo; metamorfosis incompleta. Chinchas.

Los insectos se reparten entre los órdenes que acabamos de caracterizar brevemente, del modo siguiente: coleópteros 36,000 especies (el Museo de Berlin poseia ya, hace años, 28,000 i solo en Europa hai, 8,000); himenópteros 12,000; Neuropteros 3,000; ortópteros 1,000; lepidópteros 20,000; dípteros 7,000; hemípteros 4,000. Como los insectos de otros países fuera de Europa, Norte-América i Chile han sido poco estudiados este número se aumentará enormemente con el tiempo. El número de los insectos chilenos es relativamente escaso, i son mucho mas numerosos en la República Argentina.

A. Organos de la boca hechos para mascar.

Orden primero. *Coleópteros*. Coleoptera.

Cuatro alas, pero las anteriores córneas, no sirviendo para el vuelo sino para cubrir la parte posterior del cuerpo (*elítrios*); metamorfosis completa.

El protórax se mueve libremente con el mesotórax, pero el abdómen está unido en toda su anchura con el pecho. El mesotórax muestra, visto de arriba, solo un pequeño triángulo, el *escutelo* (scutellum), porque los elítrios, que no faltan nunca, cubren lo demás. Las alas verdaderas faltan con mucha frecuencia, i entónces los dos elítrios suelen estar soldados en la línea media, la *sutura*. Los coleópteros perfectos viven de sustancias animales i aun cazan animalitos vivos, o bien de raíces, hojas, flores, etc., o de sustancias animales i vegetales en descomposicion. La subdivision mas cómoda es segun el número de los artículos de los tarsos en *pentámeros*, que tienen en todos los piés cinco artículos del tarso, *heterómeros*, que tienen este número en los tarsos de los anteriores i del medio, i cuatro en los de atras, *tetrámeros*, que en todos los piés tienen cuatro, i *trímeros* que tienen solo tres i aun ménos artículos en los tarsos.



Fig. 121. Sistema nervioso de un cárao.

a. *Pentámeros*, con cinco artículos en todos los tarsos.

1. Los *cárabos* (Carabus) tienen las antenas filiformes, las mandíbulas i maxilas robustas, seis palpos, llevando cada maxila

dos pares, i los piés hechos para correr con lijereza. Se alimentan de sustancias animales, cazan orugas, insectitos, gusanitos i arrojan por el ano un licor cáustico i de olor mui fuerte. Muchos carecen de alas.

2. Los *ditiscos* (*Dytiscus*) tienen igualmente las antenas filiformes, i los órganos de la boca hechos para tomar alimento animal, señaladamente los seis palpos, pero son animales acuáticos, que nadan i zambullen perfectamente bien; su cuerpo es ovalado, deprimido i los piés del medio i de atras son en forma de remos. Se acusa a las especies grandes de acometer hasta a los pecesillos i renacuajos.

3. Los *eláteres* (*Elater*) son de figura larga, estrechos, aplastados horizontalmente con la cabeza metida en el coselete, con las antenas en forma de hilo o como sierra i a veces como peine, i los piés cortos i delgados. Cuando se hallan patas arriba, dan grandes saltos hasta que caen de manos i se enderezan. Este movimiento lo ejecutan sirviéndose de una espina del metasternon, que meten con cierta fuerza elástica en un agujero de la base del abdómen. Por motivo de estos saltos se llaman *salta-pericos*. Las larvas viven debajo de tierra i comen sustancias vejetales. En la América caliente i aun en Chile hai especies que tienen en el coselete dos manchas amarillentas de las que sale de noche una luz fosfórica tal, que tres o cuatro de estos insectos unidos dan bastante claridad para poder leer. En la Habana se llaman *cucuyos*, i las mujeres se los ponen como un adorno en los cabellos cuando van a pasearse por la noche.

4. Los *buprestes* (*Buprestis*) se diferencian de los elateres por la figura del cuerpo ménos angosta, el coselete que no se prolonga en punta por los ángulos posteriores i la espina roma del metasternon; no saltan. Su larva vive en los troncos i tallos de los árboles i arbustos i a veces causa bastante perjuicio. Los buprestes son insectos de colores mas hermosos, porque en muchas especies se ven brillar del modo mas bello todos los matices del oro, del cobre i del acero bruñado, i los de los países cálidos son coleópteros de mayor tamaño. En Chile los llaman mui equivocadamente *cantáridas*. Las cantáridas verdaderas véase p. 130.

5. Los *lampiros* (*Lampyris*) tienen la cabeza metida debajo del coselete, que es llano i semicircular, las antenas comprimidas casi en forma de cintas, i los elitros mui blandos; las hembras carecen en ciertas especies de alas i de elitros i se parecen a larvas. Estos insectos despiden por uno o dos segmentos de su abdómen una luz fosfórica por lo que se han llamado *luciérnagas* o *lucernas*.

6. Los *escarabajos* (*Scarabaeus*) de Linneo tienen todos ellos as antenas terminadas por una maza compuesta de hojas que

se abren i cierran como un abanico, pero abrazan un sin número de insectos mui distintos en sus costumbres.

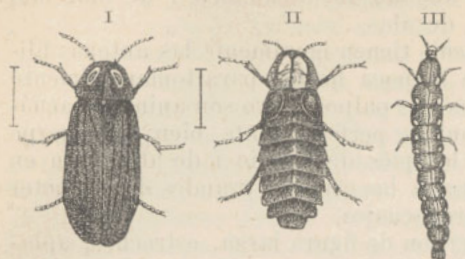


Fig. 122. Lampyro. I. i II. macho i hembra (*Lampyris noctula*); III. Larva de *Lampyris splendidula*. Aumentado.



Fig. 123. *Ateuchus sacer*.

a. Los *coprófagos* (coprophagi) viven del estiércol de los animales, que es tambien el alimento de sus larvas. Son mui numerosos i es singular que falten casi enteramente en Chile; tienen a veces formas mui singulares i colores mui brillantes. Algunos forman del estiércol pelotas en que ponen un huevo, i que llevan con el mayor trabajo i con mucha perseverancia a gran distancia para enterrarlo, v. gr. el *escarabajo sagrado* de los ejipcios (*Ateuchus sacer* i otros) que era uno de sus jeroglíficos i se ve con frecuencia grabado en sus piedras.

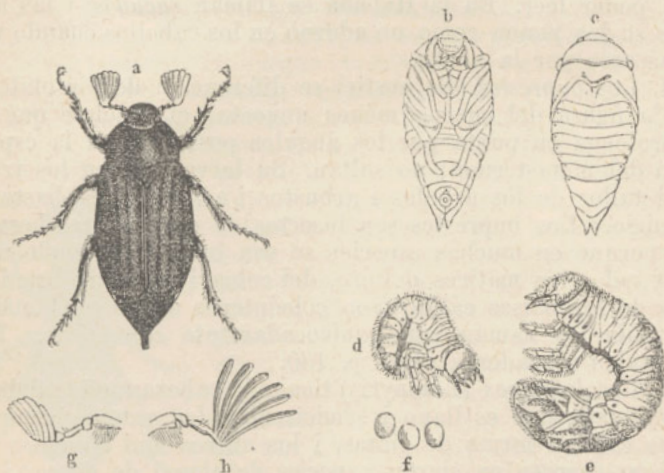


Fig. 124. Abejorro; *Melolontha vulgaris*. a—insecto perfecto; b i c—ninfa; d i e—larva; f—huevos; g—antena de la hembra; h—íd. del macho; (Tamaño natural).

b. Los *fitófagos* (phytophagi) viven de vegetales i sus larvas comiendo raíces de las plantas hacen a veces mucho daño, como v. gr. el *abejorro* de Europa (*Melolontha vulgaris*), co-

leóptero de 12 a 13 líneas de largo, de cuerpo oblongo, convexo, negro con los elitros rojos i una mancha blanca triangular de cada lado de los segmentos del abdómen. La larva come raíces, el insecto perfecto hojas, i aparece en ciertos años en tanta cantidad que deshoja perfectamente todos los árboles frutales, causando inmenso daño i la desesperacion de los campesinos, de modo que en épocas anteriores han ido hasta a escomulgarlos. Los *sanjuanitos* o *pololos* de los chilenos, casi todos de un color verde mui lindo, pertenecen a esta seccion; el mas comun es el *Aulacopalpus viridis*.

c. Las larvas de otros fitófagos viven en los troncos de los árboles, sobre todo de los muertos, i se hacen notables por grandes cuernos que muestran los machos de algunas especies, sea en la cabeza sea en el coselete. A estos pertenece el coleóptero mas grande, el *Scarabaeus hercules* del Brasil, que tiene en la cabeza un cuerno largo, encorvado hácia arriba, i en el coselete le sale otro aun mayor, que con el primero forma una especie de tenaza: es negro con los elitros verduzcos con manchas negras, i llega a ser de siete pulgadas de largo. La hembra es mui diferente, menor, sin cuernos.

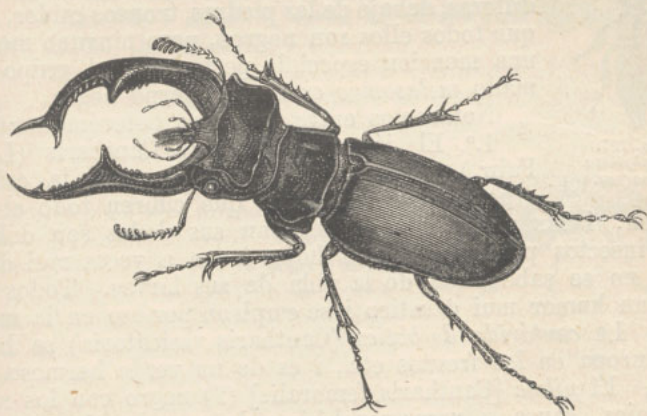


Fig. 125. *Lucanus cervus*.

d. Los *lucanos* (*Lucanus*) tienen la maza de las antenas en forma de peine, i los machos de muchas especies tienen las mandíbulas enormes como tenaza. Las larvas viven como las de los coleópteros que preceden en los troncos de los árboles. Es mui comun en las provincias de Valdivia i Chiloé el *Chiazognathus Grantii*; el cuerpo del macho mide hasta 20 líneas i las mandíbulas otro tanto. La especie europea que se le parece mas es el *cierro volante* (*Lucanus servus*).

7. Entre los coleópteros pentámeros, cuyas antenas terminan en un boton, merece mencion especial el jènero europeo de

los *enterradores* o *sepultureros* (*Necrophorus*), porque algunas de sus especies tienen el instinto de juntarse para enterrar el cadáver de un pequeño cuadrúpedo v. gr. de un ratoncito, despues de haber puesto en él sus huevos, con el fin de que las larvas, que deben nacer de ellos, tengan con que alimentarse (1).



Fig. 126. *Necrophorus vespillo*.

8. Los *estafilinos* (*Staphylinus*) son notables por la forma larga i estrecha de su cuerpo i la brevedad de sus elitros que sin embargo cubren enteramente las alas cuando éstas se hallan plegadas. Corren con mucha lijereza i se alimentan principalmente con insectitos. En Chile hai solamente especies mui pequeñas.

b. *Heterómeros* con cinco artículos en los tarsos de los piés de adelante i del medio i con solo cuatro en los de atras.



Fig. 127. *Staphylinus caesareus*.

En Chile i en la República Argentina hai un gran número de ellos, sobre todo en las provincias del norte, en los lugares áridos, en las cordilleras, debajo de las piedras, troncos caidos, etc., que todos ellos son negros, pero ninguno merece una mencion especial; pertenecen al grupo llamado *melasomas* es decir, cuerpo negro.

Notaremos entre los otros heterómeros:

1.º El jénero *cantárida*, *Cantharis* (*Lytta* Fabr.). Tienen antenas filiformes, la cabeza gruesa, elitros blandos que cubren todo el abdómen, i las uñas en que terminan sus dedos son dobles. Los insectos perfectos comen hojas i son a veces mui dañinos; no se sabe nada de la vida de sus larvas. Todos tienen un humor mui cáustico i se emplean por eso en la medicina. La *cantárida de botica* (*Cantharis vesicatoria*) se halla en Europa en los fresnos etc., i es de un verde hermoso dorado. El *pilme* [*Cantharis femoralis*] (2) negro con los muslos rojos, causa a veces muchísimo daño en las huertas; se podria sostituir a la cantárida de las boticas, pero no el buprestis que los chilenos llaman sin razon cantárida. Véase p. 127, núm. 4.

2. El jénero *meloë* (*Meloë*) tiene las mismas uñas dobles i la misma cabeza, pero antenas en forma de rosario, i elitros ovalados, que no se juntan i cubren solo una parte del ab-

(1) Ultimamente se ha hallado una especie en Chile.

(2) El señor Solier en la obra de Gay estableció para él un nuevo jénero llamado *Epicauta*, pero las diferencias jenericas que indica son demasiado insignificantes.

dómen; no hai alas. El insecto perfecto come hojas, las larvas son parásitas de las larvas de las abejas silvestres. Se consideraron por algun tiempo como un remedio seguro contra la terrible enfermedad de la hidrofobia, i hai varias especies en Chile.

c. *Tetrámeros*, con cuatro artículos en todos los tarsos.

Todos se alimentan de sustancias vegetales, i causan a veces mucho perjuicio al hombre. Se dividen en cuatro familias que para Linneo eran jéneros.

1. *Rincóforos*, (Rhynchophori, Curculio Linne). La cabeza prolongada en un pico con las antenas terminadas en boton. Son demasiado numerosos; sus larvas carecen todas ellas de piés, de antenas i de ojos, viven en el interior de frutos, semillas, tallos, de maderas, etc.

El *Bruchus pisi* vive en Europa i Norte-América, en las vainas de los guisantes o arvejas i se come los granos.

El *Rhynchites bacchus* come en Europa las yemas de las parras i hace a veces mucho daño.

El *gorgojo* (*Calandra granaria*) destruye cantidades grandes de grano en los graneros, aunque la larva se contenta con comerse un solo grano. La *Calandra oryzae* prefiere el arroz, pero la *C. palmarum*, uno de los rincóforos mas grandes, pues que tiene mas de una pulgada de largo, vive en estado de larva en el interior de los palmeros de la América caliente. Estas larvas se comen.

El *Lophotus fasciatus*, especie comun en el sur de Chile, de seis líneas de largo, de pico corto, negro con tres fajas blanquiscas anchas que atraviesan los elitros, es bastante dañino. El insecto roe la corteza tierna de los brotes nuevos de los árboles frutales, i su larva come raices.

El *gorgojo imperial* (*Entimus imperialis*) es del largo de una pulgada, negro, con filas longitudinales de puntos hundidos, revestido de escamitas, que brillan con el color del oro i de las piedras preciosas; toda la parte de debajo del cuerpo es de este color brillante. Este hermosísimo insecto es del Brasil.

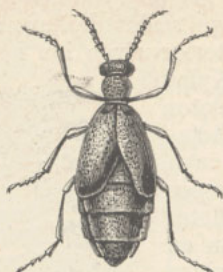


Fig. 128. *Meloë proscarabeus*. Tam. nat.



Fig. 129. *Lytta vesicatoria*. T. n.

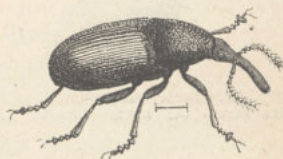


Fig. 130. *Calandra granaria*. Aument.

El jenero *marinero* (Rhyephenes) particular a Chile, puede esconder su pico bastante largo en un surco del esternon entre las caderas, i tiene los piés anteriores mucho mas largos que los demas. Se les vé andar lentamente en el tronco de los árboles, en cuyo interior viven las larvas.

2. *Xilófagos* (Xylophagi) (1). Son insectos de cuerpo casi perfectamente cilíndrico, i cuya cabeza se esconde casi por completo en el coselete; las antenas terminan en maza. Sus larvas viven debajo de la corteza de los árboles, i como destruyen los órganos de éstos en que reside prin-

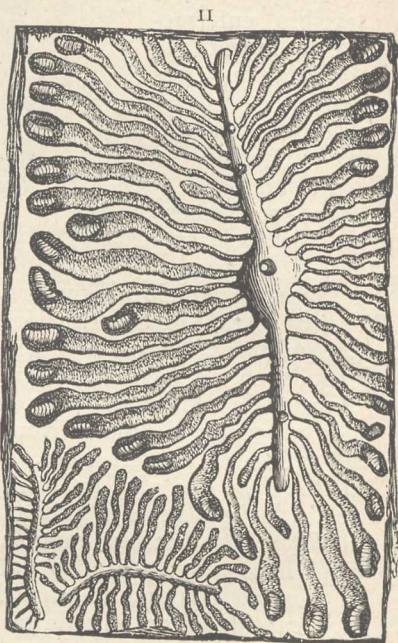
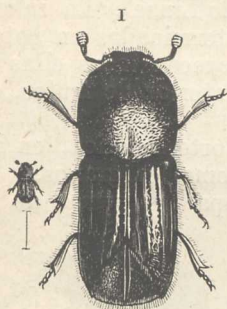


Fig. 131. *Bostrychus typographus*. I. Insecto de tamaño natur. i aum. II. Habitaciones de las larvas del mismo insecto. Al lado habitaciones de larvas del *Bostrychus chalcographus*.

cipalmente su fuerza vital, pueden ser sumamente dañinos cuando multiplican mucho.

En Chile hai mui pocos, i éstos viven mas bien en palos muertos, aun en las provincias del sur casi enteramente cubiertas de bosques, i es mui singular que en nuestra República escaseen tanto los animales que viven de hojas o dañan a la vegetacion, como tambien los animales ponzoñosos i otros que molestan al hombre, v. i gr., zancudos i mosquitos. No es así en Europa; hai numerosas especies de xilófagos, i a veces se multiplican de un modo enorme. La especie llamada *Bostrychus typographus* ha hecho morir en el año de 1783 mas de dos millones de pinos. Y este animal cuyo daño alcanza a

(1) Es decir que comen leño, de xylon leño, madera i fagein, comer.

millones de pesos tiene solo dos líneas o a lo sumo dos líneas i media de largo.

3. Los *longicórneos* (longicornes) o *Cerambyx* de Linneo se distinguen en jeneral por la longitud de sus antenas que parecen cerdas i esceden con frecuencia la longitud del cuerpo; este es casi siempre de forma alargada. Casi todos hacen ruido mas o ménos fuerte, parecido al que se produce aserrando, con solo mover su coselete frotándolo con el abdómen. Sus larvas son largas, de piés mui cortos o nulos i viven en el interior de la madera, pero apesar de su gran tamaño no son nunca tan dañinas como las de los xilófagos. Tenemos en Chile una de las especies de mas bulto que se conocen (el *prionus mercurius* o *amallopodes scabrosus*) enteramente de un pardo casi negro, cuya larva vive en la patagua, i tiene hasta dos i medias pulgadas de lontanitud, i una de las especies mas hermosas, (el *Cheloderus childreni*), que brilla como oro, bronce i acero bruñidos, se halla en la provincia de Valdivia, a donde es escaso.—Figuramos un longicórneo europeo notable por la longitud desproporcionada de sus antenas.

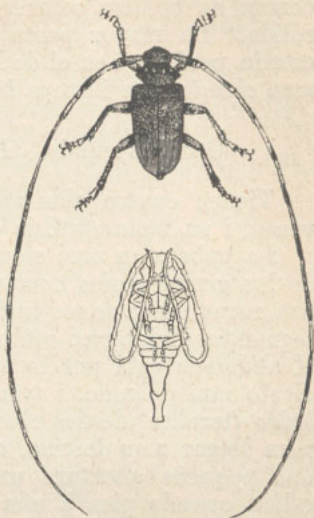


Fig. 132. *Astynomus aedilis*. Macho i ninfa de la hembra. Tam. nat.

4. Los *crisomelinos* (chrysomelina) son pequeños (de 1 a 6 líneas de longitud) de forma aovados i convexos, sus antenas son cortas i filiformes. Por lo comun tienen colores claros, brillantes. Se alimentan con hojas, i así mismo sus larvas que tienen los piés bastante largos i como viven a la luz no son nunca blancas como las otras larvas que viven en la tierra o en otros cuerpos. Sus especies son bastante numerosas, pero escasean en Chile. *Lema merdigera*, insecto europeo, de tres líneas de largo, negro con el coselete i los elitros rojos; come las hojas de las azucenas, i su larva se cubre de sus propios excrementos para protegerse contra el sol. La *Lina erythroptera* de cuatro líneas de largo, de un azul verdoso i brillante con los elitros rojos, es mui comun en Chile sobre los sauces. El jénero *altica* (*Haltica*) tiene los muslos de atras mui gruesos, de modo que pueden dar grandes saltos. Los jardineros los llaman *pulgas de tierra*, i los detestan por el gran destrozo que causan en las plantas jóvenes.

d. *Trímeros* con solo tres artículos en los piés i aun con

ménos. Esta seccion comprende mui pocos coleópteros. Las *coccinelas* (*Coccinella*) tienen el cuerpo hemisférico, por lo comun de bonitos colores, i antenas terminadas por una maza sólida. La mayor parte de las especies se alimentan en el estado perfecto i en el de larvas con pulgones. En Chile se llaman *chinitas*, en Europa *bestias de Dios*, *vaquillas de Dios*. (1)

Orden segundo. *Himenópteros* (Hymenoptera).

Tienen cuatro alas membranaceas, recorridas por pocas venas, i su metamorfosis es completa.

La cabeza es casi siempre transversal, libre i tiene a mas de los grandes ojos compuestos tres ocelos. Las antenas son con raras escepciones filiformes i de regular tamaño. Los tres segmentos del tórax están siempre íntimamente unidos, pero el abdómen está por lo regular pegado al coselete por un pedicelo mui delgado, i termina en las hembras sea por un *taladro* (terebra) de dos piezas, entre las cuales pasan los huevos para llegar a su destino, o por un *aguijon*, (aculéus) que tiene una pequeña abertura un poco ántes de su punta para dar salida cuando pica a una gotita de veneno.

El labio superior i las mandíbulas son grandes, éstas robustas i sirven a muchos himenópteros para cortar, pero las máxilas son por lo comun delgadas, alargadas, i forman con la lengua un órgano apto para chupar o mas bien para lamer; casi todos se alimentan en el estado perfecto solo con el nectar de las flores. Las alas anteriores son mas grandes que las posteriores, cuyo borde anterior agarra con ciertos ganchitos el borde posterior del ala anterior. La distribucion de las venas, el número i la forma de las células, que nacen por su union i ramificacion son caractéres excelentes para distinguir los jéneros i aun las familias. Los piés tienen siempre cinco articulos en sus tarsos; entre el muslo i la cadera hai a veces dos, otras veces un solo artículo (trochanter). Las larvas son mui diferentes; algunas comen hojas i se parecen a las orugas, otras viven de madera; un gran número son parásitos de otros insectos sobre todo de las orugas; unas pocas producen en las plantas excrecencias llamadas *agallas*, en que viven; muchas se alimentan con otros insectos que la madre junta para eso; finalmente las hai, que comen solo una pa-

(1) En los últimos años se ha multiplicado en los Estados Unidos una crisomela, que come las hojas de la papa, *Solanum tuberosum*, de un modo tan prodijioso, que ha llegado a ser una verdadera calamidad, i que los gobiernos de Europa han prohibido la importacion de las papas americanas de miedo que esta peste pudiera introducirse en sus paises. Se llama *Doryphora decemlineata*.

pilla preparada por la madre de la miel de las flores. Ninguna especie ataca al hombre si no está provocada. Ningun orden de insectos es tan interesante como este por las costumbres i el instinto maravilloso que observamos en muchas especies.

Su puede subdivir del modo siguiente:

A. Dos trocanteres, las hembras con taladro.

1. Abdómen unido en toda su anchura con el coselete (sésil), alas posteriores con tres celdillas en su base.

1. *Tentredrinos* (tenthredonidae o jénero *Tenthredo* de Linné). Taladro mui corto. Las larvas comen hojas.

2. *Uroceros* (*Sirex* Linné) Taladro largo. Las larvas se crían en la madera de los árboles.

II. Abdómen peciolado, alas posteriores con dos celdillas basales.

3. *Ichneumones* (*Ichneumon* L.) Alas anteriores con tres celdillas discoidales. Las larvas viven en el interior de otros insectos.

4. *Ichneumones falsos*. Alas anteriores con dos celdillas discoidales. Sus larvas viven del mismo modo.

5. *Cinipes* (*Cynips* L.) Alas anteriores con una sola celdilla discoidal. Sus larvas viven en agallas.

B. Un solo trocanter, las hembras con aguijon.

6. *Avispas de rapiña*. Primer artículo de los tarsos posteriores de forma normal.

7. *Antófilas* o *abejas* (*anthophila*, *Apis* L.) El primer artículo de los tarsos posteriores ancho, dilatado, mui peludo.

1. *Tenthredo* L. o *mosca de sierra*.

Tienen las hembras con un taladro cortísimo debajo del ano cuyas valvitas están dentadas como una sierra, el cual sirve para dar cortes a la piel de las hojas para colocar en ellas sus huevos. Las larvas que de ellos nacen se parecen muchísimo a las de las mariposas i por eso se llaman *orugas falsas*. Las verdaderas orugas tienen seis pequeños ojos a ambos lados i jamas pasan sus piés de diez i seis, i las falsas solo tienen un ojito a cada lado, i de diez i ocho a veinte i dos piés. Hai una multitud de especies sobre todo en Europa, i algunas sumamente dañinas, pero en Chile viven a penas media docena.

2. Los *uroceros* (*Sirex* L.) que tienen un taladro largo i cuyas larvas viven en la madera, sobre todo en los pinos, no han sido hasta ahora hallados en Chile.

3. Los *ichneumones* (*Ichneumon*) tienen las antenas largas con mas de veinte articulaciones, el abdómen delgado unido



Fig. 133. *Tenthredo spinarum*.
Larva del mismo.

al coselete por un pedúnculo delgado mas o ménos largo, i tres celdillas discodales en las alas anteriores. Las hembras tienen un agujon, que a veces es mas largo que su cuerpo,

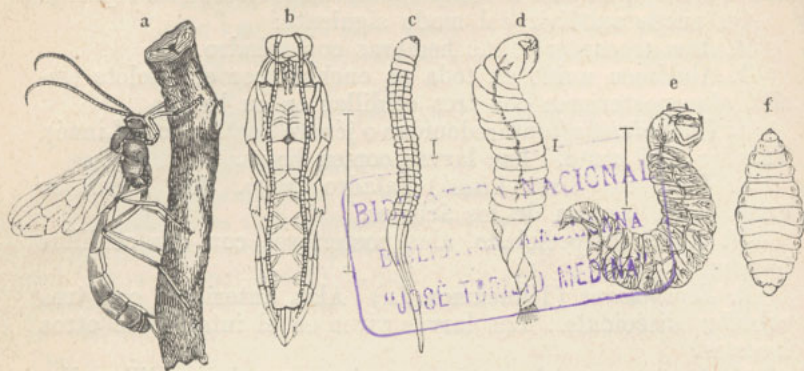


Fig. 134. *Anomalum circumflexum*. a—avispa; b—ninfa; c hasta f—larva en diferentes estados de desarrollo.

otras veces mui corto, colocado entre dos estuches delgados como él, lo que hace que parezca que tienen una cola compuesta de tres pelos. Les sirve este aparato para taladrar el cuerpo de las orugas i otras larvas de insectos, i para colocar en ellas sus huevos. Las larvas que nacen devoran las partes internas de aquella en que están metidas i que no parece sufrir mientras las larvas comen solo su cuerpo grasoso o su gordura, véase p. 124; pero perecen cuando las larvas de los icneumones atacan a las partes necesarias para la vida, muchas veces aun ántes de que lleguen a ser ninfas, pero siempre ántes de llegar a su estado perfecto. Entónces salen estas para hilar un capullo en el que sufren su metamorfosis. Ciertas especies de icneumones no taladran mas que larvas de determinadas especies, pero otras acometen indistintamente a cualquiera. La oruga abriga a veces un solo de estos huéspedes fatales, otras mas de treinta (de especies chicas). Las especies de icneumones son sumamente numerosas sobre todo en Europa i escasean en Chile.

4. Los *icneumones falsos*, que tienen el mismo modo de vivir, pero cuyas alas tienen solo dos celdillas discoidales o carecen enteramente de alas, i que son talvez aun mas numerosos, son por lo comun insectitos mui chicos, que tienen con frecuencia apénas una línea de largo, i cuyas larvas encuentran en un pulgon, en el huevo de una mariposa o araña grande el alimento suficiente para llegar a su desarrollo perfecto. Forman en la actualidad muchos jéneros, adornados con frecuencia de colores bronceados i dorados. El jénero que

comprende las especies mas grandes es el de *Leucospis*, que tiene el abdómen comprimido, i la hembra un aguijon o mas bien taladro sobre el dorso que llega hasta la base del abdómen por un surco en que está metido; las alas superiores están dobladas como en las avispas. Hai una especie en Chile, *L. Hopei*, que tiene 5 líneas de largo.

5. Los *cinipes* (*Cynips*) son de cabeza pequeña, de antenas delgadas largas, de alas grandes, casi sin nervios, i el tórax es como si tuviese corcova. El abdómen lo tienen comprimido por los lados i cortante por abajo, en donde contiene entre dos chapas callosas. un taladro que se encorva hácia dentro en espiral, i no sale sino cuando el animal quiere poner sus huevos i colocarlos debajo de la epidermis de una planta. La irritacion que la pequeña larva produce en la planta causa en ella una protuberancia de forma determinada para cada especie de cinipe, i en ella vive la larva hasta su metamorfosis, pero los icneumones saben a veces poner su huevo en una larva de cinipe. Estas protuberancias se llaman *agallas* o *nueces de agallas*. Se usa mucho en las artes ciertas agallas producidas en varias especies de encinas del oriente, par teñir, para hacer tinta, etc.

B. Un solo trocanter, las hembras con aguijon.

6. Reunimos bajo el nombre jeneral de *avispas* un gran número de himenópteros, que proveen a la subsistencia de sus larvas colocando junto a ellas sustancias animales, con frecuencia insectos que las hembras cazan, i que matan o reducen a un estado de letargia por un picotazo de su aguijon.

a. Los *esfejes* (*Sphex*) tienen las antenas filiformes, el abdómen aovado, cortamente peciolado o mas bien sésil, los piés posteriores mui largos, los tarsos de los anteriores con cerditas de cada lado, con los cuales cavan agujeros en la tierra, para depositar en éstos sus huevos, i la araña u otro animal que ha de servir para alimentar su larva. Tenemos en Chile una especie mui bonita, *Sph. Latreillei*, negra, pero cubierta de un vello corto, amarillo, mezclado con muchos pelos largos de un hermoso rojo con el abdómen colorado i los piés ferrujinosos. Grandes ejemplares tienen una pulgada i media de largo.

b. Los *pelopecos* (*Pelopeus*) tienen el pedicelo del abdómen tan largo o mas largo que éste, i hacen nidos con varias celdillas; cada una recibe un huevo i los insectos, arañas u orugas que han de alimentar las larvas. El *P. chilensis* es bastante comun en las provincias centrales.

c. Los *tinós* (*Thynnus*) tienen los machos alados de bonitos colores i las hembras ápteras [sin vestijio de alas] de colores sombríos. Cuando se juntan, la hembra agarra al macho asiendo

el abdómen de éste con sus mandíbulas, i se deja llevar por él de flor en flor. Es mui comun en Chile el *Thynnus dimidiatus*; el macho es negro, con el abdómen liso i lustroso, de un rojo leonado; la hembra de un pardo negruzco se vé con ménos frecuencia.

d. El jénero de las *mutilas* (Mutilla) tiene tambien las hembras sin alas, pero estas se ven con mucha mas frecuencia que los machos corriendo por el suelo, i se parecen a las hormigas, pero viven solitarias.

e. Las *hormigas* (Formica) tienen el pedúnculo del abdómen con una escamita vertical o con dos nudos, la cabeza abultada, los ojos pequeños, las antenas rotas (es decir con el primer artículo largo i formando siempre un ángulo con los demas), i los palpos largos. Viven como las abejas, avispa propiamente tales i termitas, en grandes sociedades, que se componen de tres clases de individuos: de machos, hembras i neutros, es decir hembras cuyos órganos jenitales no se han desarrollado, que no producen huevos i que trabajan, però tienen el mismo aguijon para picar. Estos hacen el hormiguero, buscan las provisiones, crían las larvas, cuidan las ninfas, las defienden, etc. Los machos i las hembras tienen alas i salen del hormiguero para juntarse en el aire, i entónces es cuando se ven esos grandes enjambres de hormigas aladas. Cuando las hembras están fecundadas caen en la tierra, pierden las alas, i buscan un lugar a propósito para poner sus huevos i formar una nueva colonia; pero la mayor parte de ellas cae en las manos de las obreras, que las obligan a volver atras i a poner sus huevos en el mismo hormiguero de donde han salido. Se han observado particularidades mas admirables aun. Las hormigas de diferentes especies se hacen a veces la guerra, dan grandes batallas, i las vencedoras se llevan a las vencidas a sus hormigueros, en donde las hacen trabajar como esclavos. Es conocido el daño que hacen las hormigas en las casas, pero en los países calientes causan perjuicios infinitamente mayores, i hai, v. gr. en Rio Janeiro, casas que quedan sin habitar por causa de las hormigas. Los naturalistas modernos reservan el nombre de *Formica* a ciertas especies que carecen de aguijon, i que tienen en el pedúnculo del abdómen una escama levantada. De ciertas especies grandes de Europa se obtiene el ácido llamano ácido fórmico.

f. Las *avispa*s propiamente tales (*Vespa*) se conocen fácilmente porque sus alas anteriores están plegadas longitudinalmente en el reposo, i en que su aguijon se puede encojer. El cuerpo es liso, matizado de negro, amarillo o rojo, i las antenas filiformes rotas, es decir que forman ángulo con el primer artículo. Las avispa son crueles, voraces i omnívoras; viven de otros insectos, pero les gusta tambien mucho la carne;

la fruta i la miel. Hai especies que viven en sociedades (avispa, *Vespa* en el sentido mas estricto) i que construyen de madera reducida a pasta un panal de una sustancia que parece papel gris o carton mui delgado, cuyos panalitos son horizontales, i tienen solo una capa de celdillas hexágonas, de fondo plano, con la boca hácia abajo, las que solo sirven para alojamientos de los hijuelos. Todo avispero empieza por una madre que pone de pronto algunos huevos, de que nacen las *neutras*, que la ayudan luego a construir su obra i a criar los hijuelos que van naciendo despues, pero hai a veces en otoño miles de individuos. En invierno mueren casi todas, i las hembras que sobreviven fundan en primavera cada una una nueva colonia. En Chile hai pocas avispas, casi todas del jénero *Odynerus* i ningunas sociales.

7. Las *antófilas* o *abejas* (*anthophilae*, *Apis* Linné) son los himenópteros que alimentan a sus larvas con miel, sustancia dulce que escupen i es poco diferente del nectar de las flores; éste es tambien, unido con el pollen, la comida de las abejas. Se distinguen al exterior por la conformacion del primer artículo de los tarsos posteriores, que es casi siempre ancho, dilatado, mui peludo para recojer el pólen, aunque algunas abejas llevan tambien el pólen en los pelos largos que cubren su vientre. Hai muchísimas especies: en su mayor parte viven solitarias, pero muestran con frecuencia un instinto admirable en la formacion del nido, en que van a depositar sus huevos. Casi todas hacen agujeros en la tierra i empapelan las paredes de las celdas en que van a depositar un huevo con la cantidad de miel necesaria para el alimento de la larva que va a salir de él, ya con una especie de bava, que al secarse forma una membrana delgada, ya con hojas verdes o con los pétalos de flores que cortan con sus mandíbulas. Esta es la causa porque en Chile es casi imposible tener en verano flores bonitas de pelargonium, porque la *Megachile chilensis* las busca con avidez para empapelar con ella sus nidos. Pocas especies son sociales. A éstas pertenece el jénero *abejon*, *Bombus*, himenópteros grandes, mui peludos, que tienen espinas en el extremo de las tibias posteriores, pero sus sociedades duran un año no mas i no se componen de un número mui grande de individuos. Todo el mundo conoce nuestro abejon o *moscardon*, *B. chilensis*, comun en todo Chile hasta Magallanes.

Las *abejas* propiamente tales (*Apis* en el sentido mas limitado) carecen de las espinas terminales en las tibias posteriores; el primer artículo de los tarsos posteriores es cuadrado en los neutros i tiene en su cara interior cerditas dispuestas como en una escobilla; los pelos del cuerpo son cortos. La especie que el hombre cria i que halla silvestre en Europa se llama *Apis mellifica*, i es toda ella gris

bruna. Las habitaciones artificiales que el hombre les construye se llaman *colmenas* i se sigue en éstas sistemas mui diferentes.



Fig. 135. Reina.



Zángano.



Obrera.

Cada colmena contiene 1.º una hembra única que es la *reina*, de cuya presencia dependen el valor, la constancia i la uniformidad de voluntad de todos los demas individuos de la colmena; 2.º unos mil i quinientos machos o *zánganos* que únicamente sirven para fecundar la reina. Estos se acoplan con ella sucesivamente en el aire, i cuando ha pasado el tiempo de la cópula, los obreros los matan i echan de la colmena; 3.º como unos veinte mil individuos neutros, sin sexo, o mas bien hembras, cuyos órganos jenítales no están desarrollados, *abejas obreras*, cuyo único destino es el de trabajar, construir el panal, recojer la miel i el pólen, i educar la posteridad de la reina. Es fácil distinguir estas tres clases: la reina tiene el abdómen mas alargado que las abejas obreras, i los zánganos son mas grandes, sobre todo mas gruesos i mas peludos.

Cuando un enjambre toma posesion de una colmena nueva principia por tapar todas las hendijas con una resina (*propoleos*) que saca de las yemas de varias plantas, i despues forma los *panales* colgados verticalmente de la bóveda de la colmena, que contienen dos capas de celdas, puestas espalda con espalda. Las celdillas son prismáticas, hexágonas, i su base es una pirámide formada de tres romboides, figura la mas económica posible. La materia de este panal es la *cera*, que sale bajo la forma de pequeñas escamitas entre las articulaciones del abdómen. La abeja la pega al panal i la trabaja con las mandíbulas i los piés. Las celdillas ordinarias sirven indistintamente para depósitos de miel i para alojar las larvas, de que han de salir las abejas obreras. Las celdillas destinadas para los machos son mayores, i las celdillas para las futuras reinas son aun mucho mas grandes, ovaladas, colocadas fuera del panal i con la abertura por abajo. Las larvas son unos gusanitos blancos, sin piés, de cabeza escamosa, las que las abejas sustentan con una pasta melosa hasta que hilan un capullo de seda, que reviste su celdilla, dentro del cual se transforman en ninfas. Su metamorfosis se completa

en veinte dias. La *miel* con que llenan ciertas celdillas como provision para el invierno es un producto de la abeja, que esta escupe, i no simplemente la miel de las flores. Las *reinas* no son mas que las abejas comunes, en las cuales se desenvuelven los órganos de la jeneracion por una comida mas abundante i sustanciosa. Así es que en ciertas circunstancias, cuando muere la reina, las obreras, sacando una larva de obrera de su celdilla, transportándola a una celdilla real i dándole la comida real, crian una nueva reina. Las nuevas reinas son los jefes de los enjambres o colonias que van a formar nuevas colmenas. Si nacen muchas al mismo tiempo, pelean encarnizadamente entre sí hasta que no queda mas de una. Se puede decir que en consecuencia de las mejoras introducidas últimamente en la construccion de las colmenas, las abejas han sido perfectamente domesticadas, i su producto triplicado. Segun los métodos perfeccionados, una colmena puede dar en un año un quintal de miel i dos libras de cera.

Melipona i *Frigonia* son dos jéneros de abejas sociales, notables por la falta de aguijon. Producen cera i recojen miel, pero suelen mezclar la cera con tierra para hacer sus nidos. Hai muchas especies en el Brasil i otras partes de la America caliente, cuya miel se recoje.

Orden tercero. *Neurópteros*. Neuroptera.

Con cuatro alas membranosas como reticuladas por las muchas venas que las recorren; metamorfosis incompleta o semi-completa. Los insectos comprendidos en este orden no son mui numerosos. (Muchos autores reunen este orden con los *ortópteros*, i en efecto no hai mucha diferencia entre ambos órdenes.)

1. Las *doncellitas de agua* (*Libellula* L.) llamadas en Chile *matapijos*. Son insectos grandes, que la hermosura de sus alas hace mui notables, porque parecen una red fina: vuelan con mucha rapidez, persiguiendo las moscas, de las que se alimentan. El cuerpo es estrecho i linear i la cabeza grande. En ella tienen dos ojos grandísimos, i antenas mui cortas que parecen pelos finos. La hembra pone en el agua. La larva habita en ella i se parece bastante al insecto perfecto ménos en los colores i las alas, pero su labio inferior descansa en un largo pezon o pedúnculo, i tiene una articulacion, lo que lo hace susceptible de echarse de repente hácia adelante, i como termina a manera de tenaza, de cojer los animalitos de que se alimenta. La ninfa tiene muñones de alas, i se mueve i come como la larva.

2. Las *efémeras* (*Ephemera*) tienen las mismas antenas que las doncellitas de agua, i las alas en forma de red mui fina,

pero las posteriores mucho mas pequeñas que las anteriores, los órganos de la boca atrofiados, i el abdómen terminado por dos o tres cerdas. El nombre de efémeras se les ha dado porque el insecto perfecto, despues de haber pasado uno o dos años debajo del agua como larva i ninfa, vive solo un dia para acoplarse, poner i morir.



Fig. 136. *Ephemera vulgata*.

3. Las *frigáneas* (Phryganea) tienen antenas mui largas, las alas peludas i las posteriores dobladas en abanico en el reposo; carecen absolutamente de mandíbulas, i las maxilas están soldadas al labio. Proviene de larvas de seis piés, que viven en el agua en vainas cilíndricas, que ellas mismas se hacen, enlazando con hilos pedacitos de yerba, palitos, conchitas, granos de arena, etc.

4. Los *hemerobios* (Hemerobius) tienen el cuerpo delgado i cuatro alas iguales de bonita red, como las doncellas de agua, de las cuales se distinguen a primera vista por sus antenas largas,

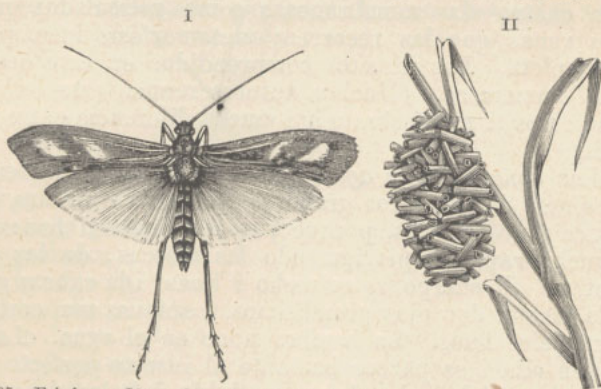


Fig. 137. *Frigánea*; *Limnophilus rhombicus*. I. Animal. II. Habitación de la larva.

filiformes. Proviene de larvas que tienen 6 piés i que viven encima de las hojas alimentándose de pulgones; la ninfa es inmovil, encerrada en un capullo.

5. Los *hormiga-leones* (Myrmecoleo) se distinguen luego de los anteriores, a quienes se parecen mucho, por las antenas bastante cortas, terminadas en boton. Son célebres por la in-

dustria de su larva, que es ovalada, gruesa i con larguísimas mandíbulas dentadas; vive en la arêna fina en que cava un embudo en cuyo fondo reside. Las hormigas i demas insectos

I



Fig. 138. Hormiga-leon; *Myrmecleo punctatus*. I. Habitación de la larva. II. Insecto perfecto.

que pasan por los bordes del embudo resbalan a causa del declive, i entonces la larva los coje, los chupa i luego arroja el cadáver afuera. Parece que escasean en Chile.

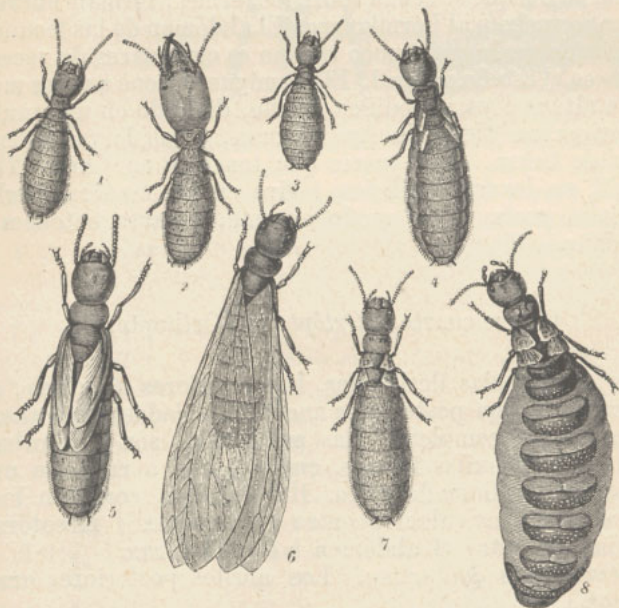


Fig. 139. *Termes lucifugum*. 1—trabajadora; 2—soldado; 3—larva; 4 i 5—ninfas; 6—insecto con alas; 7—pequeña reina; 8—hembra fecundada.

6. Los *termes* (Termes) tienen las antenas en forma de rosario, las alas con pocas venas, como los himenópteros, de los que se distinguen esencialmente por la metamorfosis incompleta. Son insectos sumamente conocidos en la zona tórrida

con el nombre de *hormigas blancas*, i que causan tan terribles perjuicios como es pasmosa la economía de sus sociedades. Sus larvas son pequeñas, blancas, con seis piés, de mediana cabeza, pero sin ojos, con quijadas cortas. Estas solas son las que trabajan i construyen a veces edificios enormes, buscan las provisiones i andan siempre por conductos que ellos mismos se abren, ya en la tierra ya en la madera vieja, porque huyen la luz. En corto tiempo destruyen la ropa contenida en un baul, taladran los mejores maderos dejándoles solamente la película exterior, de modo que, cuando uno va a tocar un mueble, una pieza de madera atacada por ellas, se encuentra que están vacías por dentro i se reducen a polvo. Otros individuos, que se creen las ninfas, igualmente ciegos i móviles, tienen la cabeza mui abultada i quijadas larguísimas, puntia-gudas; defienden el hormiguero, i se arrojan sobre los que penetran en el. Cuando han llegado al estado perfecto vuelan en bandadas innumerables i se acoplan en el aire. Pierden luego como las hormigas las alas, i las hembras, que han escapado a los muchos enemigos que se echan sobre los termes, forman nuevas colonias o se vuelven al hormiguero. El abdómen de las fecundadas se hincha de modo que a poco tiempo es centenares de veces mayor que en el estado natural. El hormiguero tiene a veces muchos piés de altura i es un edificio sólido, dividido en una multitud de cuartos; no tiene puerta ninguna, i las larvas salen por debajo de tierra. La especie que tenemos en Chile, *Termes chilensis*, no levanta edificios, i vive en las maderas multiplicándose a veces de un modo enorme, i causa entonces bastante daño.

Orden cuarto. *Ortópteros* [Orthoptera].

Con cuatro alas desiguales, las anteriores angostas, como de pergamino, las posteriores anchas, dobladas como abanico; metamorfosis incompleta. Las mandíbulas son mui robustas, dentadas; las maxilas fuertes, con palpos i a mas con un lóbulo particular llamado *galea*. Hai en ellos, como on los coleópteros, una articulacion entre el protórax i mesotórax, i union íntima entre el abdómen i el metatórax.

a. *Ortópteros que saltan*. Los muslos posteriores grandes i gruesos.

1. Las *langostas* (*Acridium*) tienen las antenas cortas i filiformes, las alas en forma de techo, i las hembras carecen de taladro para poner los huevos. Hai muchas especies que prefieren los lugares áridos, i se multiplican a veces de tal modo que se echan en bandas innumerables sobre los paises vecinos, ofuscan la luz del sol, i al paso todo lo talan, no dejan ni

trigo, ni pasto, ni hoja verde. Despues pasan años ántes que se repita esta plaga terrible. En la Europa del sur es el *A. migratorium*, en el Asia menor i en el norte de Africa los *A. tartáricum* i *A. ægyptiacum* que llegan a ser tan terribles. Tenemos en Chile varias especies entre ellas el *A. tessellatum*, comun en los jardines de Santiago, i del tamaño de la langosta migratoria.



Fig. 140. Langosta migratoria.—a hembra; b—ninfa. $\frac{2}{3}$ Tam. nat.

2. Se da tambien el nombre de *langosta* al jénero *Locusta*, que se distingue sin embargo luego por sus antenas mui alargadas i por tener la hembra un taladro en forma de sable para poner sus huevos. Non so nunca tan dañinas como las anteriores.

3. Un jénero particular a Chile es el *Cratomelus*, llamado vulgarmente *grillos*, e intermedio entre las locustas i los grillos verdaderos. Tienen el cuerpo grueso, los piés mui robustos, como las mandíbulas, i no llegan nunca a tener mas que muñones de alas. Se hallan debajo de las piedras i los troncos caidos, sobre todo en las provincias del sur.

4. Los *grillos* propiamente tales, *Gryllus*, tienen las antenas largas de las locustas i cratomelos i su taladro, pero alas horizontales, viven debajo de las piedras i aun en las casas, a donde incomodan a veces por su canto en la noche. (Los grillos i langostas producen un ruido mui fuerte llamado impropriadamente canto, frotando sus elitros contra las patas posteriores o uno contra otro).

b. Ortópteros que corren. Las patas posteriores iguales a las anteriores en longitud i grosor.

5. Los *caballos del diablo* (*Bacteria*) tienen el cuerpo alargado, cilíndrico, sin alas, antenas largas, filiformes, i patas

bastante largas i sencillas. Se parecen a un palito que se mueve, i esta forma singular ha dado lugar al nombre i a la creencia de que son venenosos; pero son animales mui inocentes. Tenemos varias especies en Chile, i entre ellas una en las provincias del sur que tiene de 4 a 5 pulgadas de largo (B. cornuta Ph.).

6. El jénero *anisomorfa* (Anisomorpha) tiene igualmente el cuerpo sin alas, pero grueso, medianamente alargado, i es mui notable por el olor sumamente malo que exhala. Habita dedajo de las piedras, etc. Son insectos peculiares a la América del sur i se llaman en Chile *tabolangos*.

7. Los *mantis* (Mantis) tienen el cuerpo alargado, el prótorax i las caderas anteriores mui alargadas; la pierna anterior doblada contra el muslo i ámbos armados de dientes, de modo que forman una tenaza fuerte i capaz de cojer los animalitos. Hai en Chile dos o tres especies que son bastante raras.

8. Las *blatas* (Blatta) tienen el cuerpo ovalado, mui plano, la cabeza escondida debajo del coselete. Buscan la oscuridad i algunas especies se introducen en las casas para devorar cualquier cosa, pieles, víveres, etc.; entran tambien en los buques, a donde pueden causar muchísimo daño. Se ha hecho mui comun en Santiago etc. como en Europa la *blata oriental* (Bl. orientalis), que llaman vulgarmente *barata* i *cucaracho* (1). Hai especies aladas i otras sin alas.

9. Las *tijeretas* (Forficula) tienen el cuerpo largo, la cabeza libre, el abdómen terminado en tenaza. Son insectos a los cuales les gusta la fruta, plantas tiernas etc. El nombre que le dan los franceses de *taladra orejas* (perce-oreilles) dimana de que se les ha atribuido, sin ningun fundamento, el instinto de meterse dentro de las orejas. Las especies chilenas carecen todas de alas.

10. Las *poduras* (Poduras) son pequeños insectos ápteros, de cuerpo cilíndrico o globuloso, con un aparato saltador en un extremo, el que es una cola delgada, terminada en horquilla, i tan elástica que les permite dar grandisimos saltos. Abundan donde la sombra conserva a la tierra un poco de humedad, al rededor i encima de los charcos de agua, cerca de las piedras destiladeras, debajo de la corteza de árboles podridos etc.

11. Algunos naturalistas modernos colocan tambien aquí ciertos *piojos*, que se alimentan del plumon i de pelos que cortan con sus mandíbulas, i que se encuentran en muchos mamíferos i pájaros, diferenciándose por consiguiente muchísimo de los piojos verdaderos, que tienen chupador en lugar

(1) En España se da el nombre de cucaracha al jénero *Oniscus* de los crustáceos.

de mandíbulas i chupan la sangre, véase los hemípteros. Se llaman *mallophagi*, es decir come-lana. Otros naturalistas forman para ellos así como para las poduras un órden particular.

B. Organos de la boca solo aptos para chupar.

Orden quinto. *Lepidópteros*. *Lepidóptera*.

Con cuatro alas cubiertas de escamitas como polvo; el chupador enroscado en espiral; metamorfosis completa.

Estos insectos conocidos con el nombre de *mariposas* (en Chile *pajaritos* o *palomitas*) son el ornato de los campos por sus bellos colores i la variedad de sus movimientos, sobre todo en países calientes, i tocante al brillo i la viveza de los colores solo los pájaros pueden hacerles competencia. Las alas son en jeneral mui grandes, i faltan solo a las hembras en pocas especies. El labio superior i las mandíbulas se hallan solo en un estado mui rudimentario, las maxilas al contrario son sumamente alargadas, pegadas una a otra, i forman un canal hueco que se enrosca en espiral, cuando la mariposa no se sirve de él.

El labio inferior es bastante grande, triangular, i lleva dos palpos triarticulados, entre los cuales se coloca el chupador, que vulgarmente se llama *lengua*. Apenas se perciben en la base de éste los palpos maxilares. Las antenas son bastante largas, ya filiformes, ya con boton en el extremo, ya aserradas en forma de peine

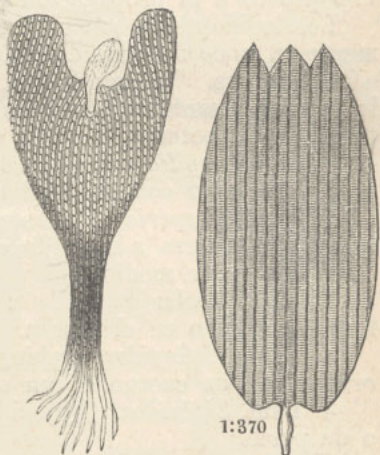


Fig. 141. Escamas de mariposa. I. De *Pieris brassicae*. II. De *Hipparchis danira*. Aumentadas 370 veces.

doble. El cuerpo es densamente cubierto de pelos i de escamas; los tres segmentos del tórax unidos, i el abdómen cortamente peciolado. Sus larvas, llamadas *orugas* i en Chile *cuncunas*, tienen seis patas puntiagudas, corneas, en los tres anillos anteriores, las que corresponden a los piés del insecto perfecto, i un número de patas blandas, membranosas, truncadas, que varia de dos hasta diez, en los anillos del abdómen. La cabeza es escamosa, tiene dos cortísimas antenas i de cada lado seis ojitos. La boca está compuesta de mandíbulas fuertes, de quijadas con palpos, i de una parte análoga a un labio inferior, en una palabra, se parece a la de los insectos que

tienen los órganos de la manducacion mas complicados. Son animales mui voraces, bien conocidos en Europa i otros países por los gravísimos perjuicios que causan destruyendo las plantas que cultivamos. Su canal alimenticio es mui grueso i recto, i corre de un extremo del cuerpo a otro sin torcerse nada. A ámbos lados tienen un vaso largo, que contiene un licor que fluye a hilo, se seca con el contacto del aire i forma la seda; tiene su salida por muchos agujeros del labio inferior. De este hilo se valen las orugas para colgarse de una parte o para envolverse, sobre todo cuando pasan al estado de ninfa. Esta se llama *crisálida* i permanece inmóvil; solo se perciben en ella lijeros indicios de las partes de que consta el insecto perfecto. El insecto perfecto se mantiene solo de la miel de las flores, i aun muchas especies tienen la lengua rudimentaria i no toman nada. Su vida es mui corta comparada con la de la larva que puede estenderse por varios años, la mariposa solo provee a la propagacion i muere.

Los lepidópteros son mui numerosos i se dividen comunemente en once familias del modo siguiente:

I. Diurnas. Vuelan de dia, tienen alas grandes, que por lo regular levantan perpendiculares en el reposo, sus antenas terminan en boton.

1. Fam. *Papilioneos*. Alas levantadas en el reposo; tarsos posteriores solo con dos espinas terminales.

2. Fam. *Hespéridos*. Alas medio levantadas en el reposo; tarsos posteriores a mas de sus dos espinas terminales con otras dos en su medio.

II. *Crepusculares*. Alas angostas dirijidas hácia atras i formando techo en el reposo. Antenas gruesas.

3. Fam. *Esfíngidos*. (*Sphingodea*). Antenas de igual grosor; orugas con un cuerno en un extremo.

4. Fam. *Zigénidos*. (*Zygenidas*). Antenas en forma de maza o de peine.

III. *Nocturnos*. Alas anchas de color sombrío, formando en el reposo techo o enrollados al rededor del cuerpo; la mayor parte vuela de noche.

5. Fam. *Bombicitos*. (*Bombycodea*). Antenas de los machos fuertemente pectinados; abdómen mui grueso, sobre todo en las hembras.

6. Fam. *Noctuelitos*. Antenas setaceas, raras veces algo pectinadas en los machos; abdómen cónico.

7. Fam. *Falenitos*. (*Phalaenodea*, *Geometrae*). Antenas setaceas, o fuertemente pectinadas en los machos; abdómen delgado; alas grandes.

IV. *Microlepidópteros*. Cuerpo pequeño, delgado; antenas largas en forma de cerda, vuelan de noche o de dia. Todas ellas pequeñas.

8. Fam. *Pirálidos*. (Pyralidæ). Alas triangulares (borde anterior rectilíneo), formando techo en el reposo.

9. Fam. *Torcedores*. (Tortrix). Alas anteriores bastante anchas, su borde anterior mui corvado; alas formando techo en el reposo.

10. Fam. *Tineitos*. (Tineodea). Alas anteriores angostas, su borde anterior, rectilíneo; el exterior con pelos mui largos; las posteriores mas anchas, plegadas o arrolladas al rededor del cuerpo.

11. Fam. *Teróforos*. (Pterophoridae, Alucitæ). Alas posteriores hendidas.

I. Mariposas diurnas. (Rhopalocera).

Las antenas terminan en un boton comprimido; sus alas, cuando el animal descansa, están levantadas i apoyadas una a otra, i su cara inferior adornada de colores mui vivos, a veces mas bonita que la superior. Sus orugas tienen diez i seis piés, no hilan nunca capullo, pero se cuelgan o atan a cuerpos sólidos para pasar al estado de ninfas.

1. *Papiliónides*. Los tarsos posteriores solo con espinas terminales.

a. *Argynnis*. Este jénero tiene el borde de las alas un poco dentado i en la cara inferior lunares de color de nácar, la cara superior, es mas o ménos leonada. Hai algunas especies en Chile.

b. *Vanessa*. Las alas son angulosas i mui pintadas; las orugas cubiertas de espinas. La *V. charis* es mui comun en todo Chile.

c. *Hipparchia* o *Satyrus*. Las alas son redondeadas, arriba de color sombrío negro o pardo, con manchas en forma de ojos por debajo. Hai media docena de especies en Chile.

d. *Pontia* o *Pieris*. Las alas son blancas, a veces con manchas o con las venas negruzcas. Varias especies enropeas son mui dañinas.

2. *Hesperiidos*. Los tarsos posteriores tienen a mas de las espinas terminales dos en el medio de su lonjitud.

Las mariposas levantan en el descanso las alas un poquito sin que se toquen; las orugas juntan hojas con algunos hilos para pasar entre ellos al estado de crisálida. V. gr. el jénero *Hesperia*, notable por su cabeza abultada.

II. *Mariposas crepusculares*. Alas anteriores angostas, las



Fig. 142. I. Ninf de *Vanessa* Jo. II. Ninf de *Pontia crataegi*.

posteriores mas pequeñas, el cuerpo grueso; las antenas gruesas. Vuelan por la comun en el crepúsculo.



Fig. 143. *Sphinx pinastri*; oruga i ninfa. Tam. nat.

a. Las *esfinjes* (*Sphinx*) tienen las antenas prismáticas, el abdómen es mui grueso; sus orugas son rasas con un cuerno en la estremidad posterior, i pasan en la tierra al estado de crisálida. La *Sph. cecropii* (?) (1) es comun en Chile. Su oruga la llaman *monrovi*.

b. Las *sesias* (*Sesia*) son notables por tener una gran parte de sus alas sin escamas, transparentes; las antenas son cilíndricas. Sus orugas viven en el interior de los tallos o troncos.

c. Las *castnias* (*Castnia*) son anómalas en esta seccion, pues que reunen a las antenas gruesas, cilíndricas de las mariposas crepusculares, alas anchas i adornadas de colores vivos. La *C. eudemia* es talvez la mariposa mas linda que tenemos en

(1) La figura de la obra de Gay es inexacta, o representa una especie que no he visto todavía.

Chile; se la ve revoletear de día al rededor de las flores del chagual o cardon, i su oruga vive en el interior de los tallos de esta planta.

III. *Mariposas nocturnas*. Alas anchas, de color sombrío, formando techo cuando el animal descansa, o enrolladas al rededor del cuerpo. Vuelan la mayor parte de noche.

1. *Bombicitos* (bombycodea). Antenas de los machos fuertemente peinadas; abdómen mui grueso sobre todo en las hembras; la lengua es corta. Las orugas tienen diez i seis piés, i la mayor parte de ellas hila un capullo para pasar en él al estado de ninfa.

a. Los *hepialos* (*Hepialus*) forman el pasaje a los crepusculares, tienen las alas angostas lanceoladas, i antenas cortas en forma de rosario, pero su lengua es cortísima. Sus orugas viven en el interior de raices i troncos. Hai muchas especies en las provincias del sur de Chile. En Europa el *H. lupuli*, que vive en las raices del hoblon, causa a veces muchos perjuicios.



Fig. 144. *Bombyx mori*.

b. Los *bómbices* (*Bombyx*) tienen las alas sin manchas en forma de ojo; las antenas del macho bien peinadas, i sus orugas rasas tienen un pequeño cuerno en el trasero. La *bómbice de la morera* (*B. mori*) es una mariposa blanquizca, que tiene tres rayas negruzcas i una manchita parda en forma de media luna en las alas anteriores. Su oruga, igualmente blanquizca es el famoso *gusano de seda*, tan importante por el uso que se hace del hilo con que forma su capullo. Esta oruga se cria desde los tiempos mas remotos en la China. En tiempo de los romanos la seda se pagaba a peso de oro, i el emperador Heliogabalo fué el primero que tuvo un vestido enteramente de seda (*vestis holosérica*); Marco Aurelo vendió para

llenar un vacío en el tesoro imperial sus vestidos de seda, i aun mucho mas tarde las sederías eran tan caras, que el rei Jacobo I, cuando era todavía rei de Escocia, pidió un par de medias de seda prestadas para recibir dignamente al embajador de Inglaterra. Sin embargo ya en el año de 555 dos monjes habian traído a Constantinopla los huevos del gusano de seda desde la China; en 1130 la crianza de ellos habia sido introducida en Sicilia, i en 1470 en Francia. Las orugas se alimentan de las hojas de la morera, i viven unos 30 a 35 dias ántes de formar su capullo. De media onza de huevos nacen 16 a 24,000 gusanos de seda, que necesitan durante las cinco semanas de su vida en término medio 5 a 6 quintales de hojas (este número puede variar de 3 a 12 quintales), producen 54 a 80 libras de capullos, i de éstos se obtienen seis a nueve libras de seda. El capullo consta de un solo hilo que tiene unas 300 varas de largo, i es tan delgado, que se necesitan 180 para hacer una línea. Los primeros hilos que la oruga hila son irregulares. Para devanar los capullos se echan en agua caliente de cierto grado de calor, i se pasa una escobilla encima, en ésta se pega el principio del hilo; se juntan seis i mas hilos de capullo que se pasan sobre el devanador, i que se juntan, siendo mui pegajosos cuando salen del agua caliente, para formar un hilo de la seda vendible.

c. *Ormiscodes* (1); las alas son de color bermejo o pardo, con una manchita blanca en el centro de las anteriores; las antenas de los machos son doblemente peinadas. Las orugas están cubiertas de espinas ramosas que producen un dolor mui fuerte, cuando uno se clava con ellas. La *O. cinnamonea* se ha hecho mui comun en los álamos i otros árboles cerca de Santiago, llegando a ser una verdadera peste.

d. *Psique* (Psyche). El macho tiene las alas casi rasas, la hembra es áptera. Las orugas viven en un capullo membranaceo a veces cubierto de fragmentos de vegetales. Es mui comun en Chile la *Ps. chilensis* Ph. cuyo capullo gris de dos a tres i media pulgadas de largo se vé en toda clase de árboles.

Obs. Hai muchas especies de bombices en Europa, cuyas orugas son a veces sumamente dañinas a los árboles frutales i de bosque.

2. *Noctuclitos* (Noctua). Antenas setaceas, raras veces algo pectinadas en los machones; abdómen cónico. Las alas anteriores angostas.

Las orugas tienen 12 a 16 piés, son rasas o mui poco peludas, en jeneral sin tubérculos, espinas, cuernos, etc.; se ali-

(1) Deberia escribirse "hormiscodes" i es falso lo que dice el señor Blanchard en la obra de Gay, que las antenas son casi las mismas en ambos sexos.

mentan principalmente de yerbas, escondiéndose de día en la tierra, i causan a veces muchísimo daño, aunque no vivan nunca en sociedades, como varias bombices en Europa. Las especies son mui numerosas, i es difícil distinguirlas por ser mui parecidas. El *gusano* que destruye a veces en ciertas provincias de Chile grandes trechos de pasto hasta dejar la tierra negra pelada, i el otro *gusano*, que es a veces tan dañino a las papas, coles i otras verduras, son las orugas de noctuelitos, pero no puedo decir de cuales, porque no he podido seguir su metamorfosis.

3. *Falenitos* (phalaenodea, Phalaena). Antenas del macho setáceas como en la hembra o pectinadas; abdómen delgado; alas anchas, por lo comun tendidas en el descanso del animal. Orugas por lo comun con diez patas, faltándoles las membranosas intermedias, de modo que, para andar, enderezan el cuerpo hacia arriba, arrimando el estremo posterior al anterior, que en seguida lo echan delante, como si quisiesen medir el terreno. De esto les ha venido el nombre de *jeometras*, *medidoras de tierra* que se les da igualmente. Sus especies son mui numerosas, i en Europa se conocen varias, cuyas orugas son mui dañinas. Hai especies cuyas hembras carecen de alas.



Fig. 145. *Hibernia defoliaria*.
a—macho; b—hembra; c—oruga.
Algo aumentada.

III. *Microlepidópteros*. Cuerpo pequeño, delgado, antenas largas en forma de cerda, vuelan de noche o de día; todas ellas pequeñas.

1. *Piralidos* (Pyralis). Alas triangulares, su borde anterior rectilíneo, su borde exterior con pelos mui cortos; en el descanso forman techo; patas largas. Las orugas viven al descubierto. Algunas de estas orugas hacen daño; las hai en Europa que comen el tocino, la harina, etc.

2. *Torcedoras* (tortricina o Tortrix). Alas anteriores bastante anchas, con su borde anterior mui corcovado, forman techo en el descanso. Las orugas tienen siempre 16 piés, son rasas, juntan hojas por medio de un hilo i se dejan caer colgadas de un hilo. Algunas viven en el interior de plantas. En Europa hacen a veces mucho daño, v. gr. la *Carpocapsa pomonana*, cuya orugita vive en el interior de las manzanas, peras, ciruelas.

3. *Tineitos* (tineodea o Tinea). Alas anteriores angostas, su borde anterior rectilíneo, su exterior con pelos mui largos,

las posteriores mas anchas, plegadas en abanico o arrolladas al rededor del cuerpo. Las orugas, rasas o poco peludas, tienen casi todas diez i seis patas i viven sea en el interior de plantas, etc. sea en vainas movibles que llevan consigo mismas. Todas son bastante pequeñas, pero muchas son bastante dañinas. A esta seccion pertenecen las *polillas*, cuyas orugas viven en vainas que hacen de lana, de crines, etc., i que se comen vestidos de lana, alfombras, pieles, etc. En Europa hai una especie, *Tinea granella*, que come los granos en los graneros, causando a veces muchísimo daño, i otra, *Galleria cerceella*, que come la cera en las colmenas. Otras son tan pequeñas, que sus orugas pueden vivir en el espesor de una hoja entre la epidermis de la cara superior i la de la inferior.

4. *Terofóros* (pterophoridae, Alucita). Alas posteriores hendidas. Las orugas tienen 16 piés i son desnudas. Son maripositas pequeñas singulares por sus alas divididas en dijitaciones. Las hai tambien en Chile.

Orden sexto. *Dípteros* (Diptera).

Con solo dos alas que son las anteriores; metamorfosis completa. Las alas posteriores parecen reemplazadas por un botoncito llevado en un pedúnculo delgado, i cubierto a veces con una escama, al cual se ha dado el nombre de *balancin* (halter). La boca nos muestra un chupador, que se considera como formado del labio superior e inferior, i de dos a cuatro cerdas que representarían las mandíbulas i las maxilas; en la base del chupador hai dos palpos. Los tres segmentos del tórax son íntimamente unidos, el abdómen es mui cortamente peciolado. Los tarsos tienen siempre cinco articulaciones. Las larvas carecen de piés i muchas veces tambien de cabeza escamosa; algunas viven en el agua, otras en plantas vivas hasta en la madera, otras en el estiércol de los animales, en sustancias podridas, en el interior de otros insectos i aun de varios mamíferos. Su ninfa es inmóvil i en la mayor parte de los jéneros permanece envuelta en la última piel del gusano, que se seca sin rasgarse, i que el insecto perfecto tiene que romper para poder salir.

Los dípteros son mui numerosos, i muchos de ellos sumamente molestos. Algunos vienen a chupar nuestra sangre i la de los animales domésticos, i aun a alojar en ellos sus mismas larvas. Otros atacan las viandas que queremos conservar, o bien plantas que cultivamos, pero muchos son sumamente útiles en la economía de la naturaleza, v. gr. destruyendo sustancias podridas, o poniendo coto a la multiplicacion excesiva de otros insectos, orugas, etc. Los subdividiremos del modo siguiente:

I. *Proboscídeos*. Su chupador bien desarrollado i provisto de palpos; su tórax mas bien membranáceo que coriáceo.

A. *Nemóceros* (nemocera). Antenas mas largas que la cabeza, delgadas, de 6 a 24 artículos; los balancines no cubiertos con escama.

B. *Braquíceros* (brachycera). Antenas mas cortas que la cabeza, de tres artículos, con una cerda en el dorso o en la punta del tercer artículo.

II. *Eproboscídeos* o *pupiparos*. El chupador reducido a dos piezas, sin labio ni palpos; el tórax mui coriáceo i duro. Todos ellos parásitos.

I. *Probosídeos*. El chupador bien desarrollado i provisto de palpos; su tórax mas bien membranoso que coriáceo.

A. *Nemóceros* (nemocera). Antenas casi siempre mas largas que la cabeza, de 6 a 24 artículos, en forma de cerda, de rosario, de peine, de penacho; los balancines libres, no cubiertos por escamas. Su ninfa es desnuda, no encerrada en la piel de la larva.

1. Los *zancudos* o *mosquitos* (*Culex*) tienen antenas largas, filiformes en las hembras, parecidas a penacho en los machos, su chupador es largo, filiforme, córneo; las patas son largas i delgadas. Las larvas viven en las aguas estancadas, donde nadan con muchísima velocidad. La ninfa tambien nada en el agua. El insecto perfecto es, como se sabe, sumamente molesto por chupar nuestra sangre, lo que hacen solo las hembras.

2. Las *tipulas* (*Tipula*) mui parecidas a los zancudos por las patas alargadas i delgadas, pero que se distingue luego por una prolongacion de la cabeza en forma de hocico en lugar del chupador delgado filiforme, no pican, i sus larvas mui alargadas viven en la tierra.

Las *simulias* (*Simulia*) tienen las patas cortas, las antenas tambien bastante cortas, gruesas, cilíndricas, de 11 artículos, un pico mui corto. Son mas pequeñas que los zancudos, con los cuales los viajeros las confunden bajo el nombre de *mosquitos*, i mucho mas terribles, porque aparecen en bandadas enormes, i pueden por motivo de su pequeñez introducirse por todas partes para chupar la sangre. En Chile, donde es raro ver un número grande de ellos, se llaman *jerjenes*.

4. Las *pulgas* (*Pulex*) se diferencian bastante de los demas dípteros por carecer en ámbos sexos de alas, por su cuerpo mas coriáceo, comprimido, sus antenas mui pequeñas. La *pulga*

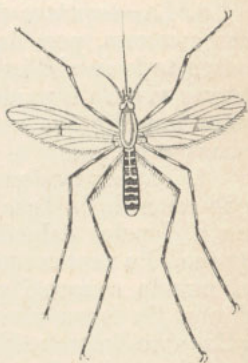


Fig. 146. *Culex annulatus*.

comun (*Pulex irritans*) tiene las patas posteriores aptas para saltar; sus larvas viven en las basuras. La *nigua*, *chique* (*Pulex penetrans*) tiene el pico tan largo como el cuerpo, i no salta, pero la hembra preñada, que se vuelve luego enormemente grande, entra en la carne del pié i produce úlceras mui peligrosas, i en caso de descuido a veces la muerte. Se halla en las costas del Perú, etc.

B. *Braquíceros* (brachycera). Antenas mas cortas que la cabeza, de tres artículos, con una cerda en el dorso o en la estremidad del tercer artículo; el balancin cubierto por una escama.



Fig. 147. *Tabanus*.

5. Los *tábanos* (*Tabanus*) son por su figura bastante parecidos a las moscas ordinarias, pero el tercer artículo de sus antenas es alargado i anillado, i su chupador encierra seis cerdas. Las larvas viven en la tierra, los insectos perfectos son sumamente incómodos por sus picadas, pero como en los zancudos solo las hembras pican para chupar la sangre. *Tabanus* (o *Pangonia*) *depressus*, mui comun en la provincia de Valdivia, en donde lo llaman *colihuacho*, negro con los bordes laterales del coselete i el extremo del abdómen cubierto de pelos anaranjados o mas bien bermejos; mui molesto. Los niños lo cazan, le arrancan el abdómen i sale una vejiga llena de miel que ellos comen. No se ha averiguado todavía de dónde proviene esta miel.

6. Las *taquinas* (*Tachina*) se parecen muchísimo o las moscas comunes, pero las cerdas gruesas, que revisten su cuerpo, sobre todo su abdómen, son suficientes para distinguirlas. Sus larvas viven de parásitos en las orugas, i contribuyen mucho para impedir que estas se multipliquen al esceso; hai muchísimas especies.

7. Las *moscas* propiamente tales (*Musca*) tienen la cerda, que nace de la base del tercer artículo de las antenas, plumosa, i pelos delgados en el abdómen; sus larvas viven en el guano. La *mosca comun* (*Musca domestica*) es insecto que todo el mundo conoce i sabe que es sumamente importuno i abundante. Su larva vive principalmente en el estiércol de caballo. ¿Ha sido introducida de Europa? *Musca mortuorum*, de cabeza bermeja, el abdómen de un azul de acero, etc. es la especie que en tiempos anteriores ponía con frecuencia sus huevos en los cadáveres, i cuyas larvas eran los gusanos que comían el cuerpo humano despues de la muerte. Pero actualmente que se entierran a bastante hondura en la tierra se pudren sin que ayuden a su destruccion los animales. A esta seccion pertenecen tambien las moscas, cuyas larvas se encuentran de vez en cuando en úlceras descuidadas.

8. El *estomoxe* que pica (*Stomoxys calcitrans*) se parece exactamente a la mosca común, pero tiene un chupador filiforme dirigido hácia adelante con que pica, prefiriendo para eso las piernas. Es propiamente especie europea, pero, desde algunos años a lo ménos, se ha hecho común en Santiago. La famosa *tsetse*, mosca que vive en una gran parte de la Africa austral, i cuya picadura hace morir los animales vacunos etc., tiene caracteres mui parecidos. (Forma el jénero *Glossina*).

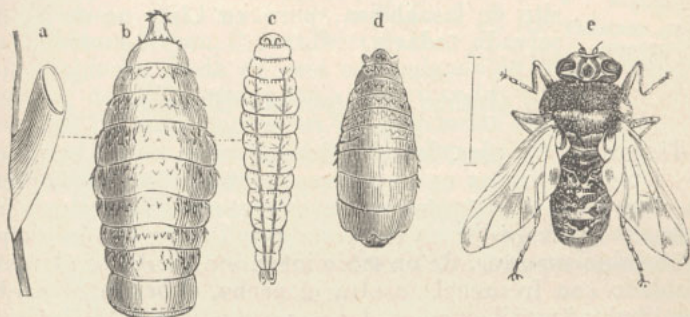


Fig. 148. *Gastrus equi*. a—huevo adherido a un pelo; b—larva; c—primer estado del desarrollo; d—ninfa; e—mosca. Aument.

9. Los *estros* (oestrus) parecen tábanos o moscas grandes, pero en lugar de boca tienen solo tres tuberculitos. Sus larvas viven en los intestinos o debajo del cutis de varios mamíferos, a los cuales pueden hacer grandísimos daños. Cuando quieren pasar al estado de ninfa salen, se dejan caer a tierra, en la que inmediatamente se meten i ocultan. El *estro de los carneros* (*Oe. ovis*) pone sus huevos en la nariz del carnero, i sus larvas penetran en las cavidades internas de las narices, hasta los senos frontales; lo hai tambien en Chile, ocasionando la enfermedad del ganado lanar conocida con el nombre de *morriña*. El *estro de caballo* (*Oe. hæmorrhoidalis* i *Oe. equi*); sus larvas viven en el tubo intestinal del caballo. El *estro de la piel* (*Oe. bovis*), su larva se establece debajo de la piel de los animales vacunos i causa tumores dolorosos. Las dos últimas especies no se han observado todavía en Chile.

II. *Eproboscideas* o *pupíparas*.

El chupador queda reducido a dos piezas, sin labio ni palpos; el tórax es mui coriáceo, el cuerpo aplanado, las caderas de los muslos del medio mui apartadas, las antenas mui pequeñas, casi rudimentarias. Corren lijero i viven como los piojos de parásitos en mamíferos i aves. Las larvas hacen sus

metamorfosis en el cuerpo mismo de su madre (1), que pone una verdadera ninfa; esta ninfa parece un huevo, i casi es tan grande como la madre.



Fig. 149.
Melophagus.

El *hipobosco del caballo* (*Hippobosca equina*) es mui comun en Europa en los caballos; macho i hembra son alados.

El *hipobosco de los carneros*, *Hippobosca* (ahora *Melophagus*) ovina, sin vestijio de alas, se halla entre la lana de las ovejas.

Braula caeca, sin alas i sin ojos, es un parásito de las abejas, pero en Chile no se ha observado todavía.

Orden séptimo, *Hemípteros*. Hemiptera.

Tienen cuatro alas, las anteriores a veces en su base corneas i membranaceas en su extremo, metamorfosis incompleta. Las alas varían bastante en su estructura i faltan con frecuencia. El chupador se compone por lo regular de un pequeño labio superior, de un labio inferior articulado, alargado i doblado con frecuencia contra el pecho, i de cuatro cerdas (mandíbulas i maxilas) colocadas en un canal del labio inferior. Ningun vestijio de palpos.

Los dividiremos en tres secciones:

I. *Heterópteros*. Cuatro alas, las anteriores coriáceas en su mitad basal, membranaceas en su extremo; el chupador nace de la estremidad de la frente, (chinchas).

II. *Homópteros*. Cuatro alas iguales; el chupador nace de la base de la cabeza, (chicharras i pulgones).

III. *Apteros*. No tienen nunca alas, o los machos tienen dos alas no mas, (quermes i piojos).

I. *Heterópteros*, *Címex* de Linneo (chinchas).

Son los únicos a quienes corresponde propiamente el nombre hemípteros, porque solo ellos tienen la mitad basal de las alas anteriores coriácea, i la apical membranacea; las alas posteriores o inferiores son siempre enteramente membranaceas. El chupador nace de la punta de la frente. El protórax forma articulacion con el mesotórax. La mayor parte despiden un olor mui fuerte i desagradable, producido por un humor particular secretado en su torax.

Las chinchas terrestres (geocores) son mui numerosas; todas tienen las antenas bastante largas, de tres a cinco artí-

(1) Hai una glándula en el oviducto, que secreta un líquido lechoso, que la larva chupa i así se alimenta.

culos, i se hallan en las plantas, cuyos jugos chupan; algunas especies sin embargo cazan otros insectitos, i hai unas pocas que chupan la sangre a los hombres. Muchas brillan con colores mui vivos.

La *chinche de cama* (*Acanthia lectularia*) no tiene ni alas ni elitros; su cuerpo es plano i como membranaceo; sus antenas cuadiarticuladas en forma de cerda. Todo el mundo conoce este insecto incómodo i fastidioso.

La *vinchuca* (*Conorrhinus* o *Reduvius infestans* Meyen, *C. sextuberculatus* Spin.), chinche alada de casi una pulgada de largo, de cuerpo angosto, de patas alargadas. Este insecto, sumamente fastidioso, es bastante comun en las provincias del norte de Chile i aun en ciertos lugares de la de Santiago, así como en la República Argentina.



Fig. 150. *Pentatoma rufipes*.

Las *Hydrometra*, que llaman *mulitas* en Chile, de cuerpo alargado, con patas largas, corren en la superficie del agua, como si esta fuese un cuerpo sólido, para cazar los insectitos de que se alimentan.

Las *chinchas de agua* o *hidrocóridas*, hidrocores, que viven en las aguas tienen los piés posteriores hechos para la natacion, i antenas cortísimas en forma de una cerdita. Hai varias en Chile.

II. Homópteros.

Tienen cuatro alas, i las alas son de igual consistencia en toda su estension, pero muchas veces las anteriores son mas duras, coráceas o como pergamino; el chupador nace de la base de la cabeza cerca del prostérnon.

1. Las *cigarras* (*Cicada*), en Chile *chicharras*, son insectos grandes, de cabeza ancha; sus antenas situadas delante de los ojos i bastante cortas terminan en una cerda fina; en medio de la frente tienen tres ojos lisos, i los elitros son transparentes i llenos de venas. Se hallan en los paises calientes encima de los árboles i arbustos cuyo jugo chupan, i son conocidos por la música que hacen los machos. Los órganos que la producen están a ambos lados de la base del abdómen i consisten en unas vejigas elásticas, guarnecidas de pliegues, que suben i bajan por medio de un músculo. Cada uno de estos instrumentos está colocado en un hueso, cerrado por fuera con una pieza escamosa, i separado de lo restante del abdómen por una membrana fina i elástica. Las larvas viven en la tierra, i tienen los piés de delante cortos i anchos para socabar.

2. Los *pulgones* (*Aphis*) son insectos mui pequeños, blan-

dos, de cuerpo ovalado, de antenas largas, filiformes, de pico largo, los cuales se sustentan del jugo de las plantas sobre las que viven en manadas grandísimas, con el pico clavado en la pulpa de las hojas o tallos, i casi siempre inmóviles. En cada especie hai individuos sin alas, i otros que tienen cuatro



Fig. 151. *Aphis rosea*.

transparentes, formando un techo; sus piés son iguales i no saltan. No se ven los machos hasta en otoño, en que deben acoplarse, a lo que se sigue el poner los huevos, que no deben empollarse hasta la primavera siguiente. Todos los indi-

viduos que nacen entónces son hembras, las que producen sin cópula ninguna hijuelos vivos, todos igualmente hembras, que reproducen como sus madres sin cópula; lo que se continúa así hasta nueve jeneraciones. La mayor parte de los pulgones tienen en la parte superior del abdómen dos cuernos que derraman un jugo meloso, que buscan con mucha avidez las hormigas. Perjudican mucho a las plantas en que viven.

3. La *peste de los manzanos* se produce por una especie de pulgon, llamado *Schizoneura lanigera*, o *Myzoxylus mali*, que está cubierto enteramente de una lana blanca. Todos los individuos que nacen durante el verano son sin alas, tarde en el otoño aparecen individuos alados que se acoplan, i las hembras ponen sus huevos en las raíces del manzano, de donde suben en la primavera los hijuelos.

4. *Phylloxera vastatrix* se ha nombrado una especie de pulgon, que carece de los cuernos que derraman miel i de lana, el cual vive en las raíces de la parra, i ha causado en los últimos tiempos mucho daño a las viñas, señaladamente en Francia.

III. *Apteros*. *Aptera*.

No tienen nunca alas, o solo los machos tienen alas, por lo comun dos.

1. Los *galinsectos* (Coccus). Las hembras son hemisféricas o en forma de escudo, a veces cubiertas de una especie de lana, i están casi toda su vida clavadas en las plantas cuyo jugo chupan con su largo pico. La larva del macho es parecida con cortísima diferencia a la de la hembra, pero en la metamorfosis pasa a ser insecto pequeñísimo de dos largas alas, de antenas largas, filiformes, i de pico rudimentario. Se pasea sobre su hembra que es mucho mayor, i que se hincha muchísimo cuando ha sido fecundada. Los huevos que pone

se quedan debajo de su cuerpo, que en seguida se va secando i sirve de abrigo a los huevos. Los hijuelos corren por algun tiempo por encima de la planta hasta encontrar el lugar adonde han de quedarse. El *quermes* o *grana de escarlata* (*Coccus ilicis*). La hembra de la forma i del tamaño de un guisante es de color violeta negro, se emplea para teñir de carmesí, etc., i era en otro tiempo artículo de mucha consideracion en el comercio. Vive en una especie de encina siempre verde de la Europa del sur, (*Quercus coccifera*). La *cochinilla* (*Coccus cacti*) se cria en Méjico, Centro América, etc., en varias especies de tuna (*Opuntia*). Las hembras están cubiertas de lana blanca, cuyos restos en el animal seco parecen como harina. Se conocen desde 1526 i son un artículo mui importante en el comercio, porque actualmente los tintoreros hacen los colores de carmesí i otros matices de rojo con este animalito. Por eso crían ya el insectito en Santo Domingo, el sur de España, la isla de Madera, en Argelia, etc. En el tiempo del coloniaje, Méjico i Guatemala esportaban 880,000 libras anualmente, del valor de unos 3 millones de pesos; 70,000 animales pesan una libra. El *Coccus lacca*, que vive en varios árboles de la India oriental, produce con su picadura, por la cual sale un jugo resinoso de la planta, una especie de resina, que es la *gomalaca* del comercio, sustancia tan útil para barnices, para el lacre con que se cierran las cartas, etc. Tenemos en Chile un insectito de este grupo que vive en la chilquilla (*Baccharis* sp.) i que se cubre de una capa bastante espesa de cera, que se puede emplear en la industria. Los piojos que cubren las hojas de los naranjos i de muchísimas otras plantas de hojas coriáceas son tambien especie de coccus.



Fig. 152. *Coccus cacti*. I. Macho.
II. Hembra.

2. Los *piojos* propiamente tales (*Pediculus*) no tienen jamas alas; sus antenas tienen cinco artículos, sus tarsos dos, siendo el último doblado hácia el penúltimo; pueden alargar o encojer su chupador. Chupan la sangre de los mamíferos. En la especie humana hai cuatro, a) el *piojo de la cabeza* (*P. capitis*) duro, ceniciento, con el borde de los segmentos del abdómen parduzco, se halla esclusivamente entre los cabellos de la cabeza; b) el *piojo de los vestidos* (*P. vestimenti*) mas blando, amarillento, se esconde en los pliegues de las camisas i otros vestidos i no va nunca a la cabeza; c) el piojo que produce o acompaña la *piriasis* (*P. tabescentium*) enfermedad terrible, durante la cual los piojos se producen en todas partes del cuerpo. Herodes, Sulla, el emperador Maximiliano, el rei

Felipe II. de España murieron de este enfermedad. La *ladilla* (*P. pubis*) vive en las partes peludas del cuerpo a escepcion de la cabeza en los hombres excesivamente desaseados.

2.^a Clase *Aracnidas*. (*Arachnidae*).

La cabeza está siempre confundida con el pecho o tórax en una pieza llamada *cefalotórax*; cuatro pares de patas; ninguna antena; nunca alas. No tienen nunca ojos grandes compuestos como los insectos, sino solo ocelos sencillos, pero con frecuencia en número de 6, 8 i hasta 12. No tienen metamorfosis, con pocas escepciones. La boca muestra 1) un par de mandíbulas compuestas de varios artículos; 2) un par de maxilas, que llevan en su base; 3) un par de palpos con frecuencia mui grandes, que algunos naturalistas quieren considerar como patas a pesar de su insercion; 4) un labio inferior o lengua si se quiere. El último de los artículos de las mandíbulas está inserto o bien en la base del penúltimo i forma entónces tijera o tenaza con él, o bien es terminal i doblado hácia la base, pero forma tambien un órgano apto para asir un objeto. La respiracion se verifica en algunas por medio de traqueas como en los insectos, en otras hai en el cuerpo unos sacos plegados que hacen las veces de pulmones, sacos pulmonares, lo que ha motivado la division de las aracnidas en *pulmonares* i *traqueales*, pero preferiremos otra division sacada de la conformacion exterior por ser mas cómoda. La mayor parte de las aracnidas tienen el cuerpo blando. Las especies algo grandes viven todas ellas de animalitos vivos que cazan i que matan o aturden con una picadura venenosa; las pequeñas viven de sustancias en estado de descomposicion o son parasitas de plantas i animales.

El número de las aracnidas descritas hasta ahora será de mil i tantas especies.

I. *Artrogastras* (arthrogastra). El abdómen unido en toda su estension con el cefalotórax i dividido en segmentos; con frecuencia órganos prehensiles; no hilan.

II. *Araninas* (aranina). El abdómen está cortamente pociolado; los palpos parecidos a los piés; hilan.

III. *Opilioninas* (opilionina). El abdómen unido al cefalotórax, pero un surco indica la separacion; no está dividido en segmentos i no tiene órganos para hilar.

IV. *Acarinas* (acarina). El abdómen enteramente confundido con el cefalotórax.

I. *Artrogastras* (arthrogastra).

El abdómen unido en toda su anchura con el cefalotórax, i dividido en segmentos; los palpos con frecuencia órganos prehensiles; no hilan.

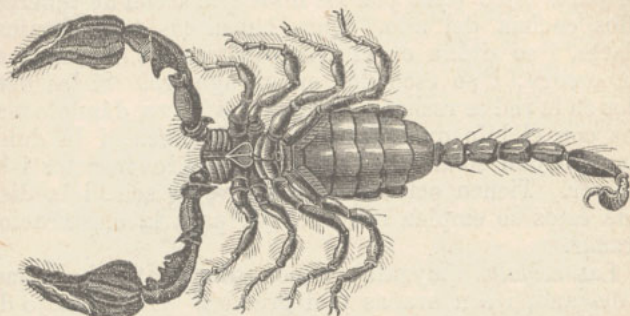


Fig. 153. *Scorpio*.

1. Los *alacranes* o *escorpiones* (*Scorpio*). Su abdómen se prolonga en una cola articulada, larga, terminada por un gancho agudo con que pica el animal, dejando salir al mismo tiempo por un agujerito del gancho una gota de veneno; los palpos son mucho mas grandes que los piés i terminan en tenaza, por lo que el alacran se parece mucho a un camaron; encima de la cabeza hai 6, 8, 10 i 12 ojos en las varias especies, i en el vientre, inmediatamente detras de las patas, dos órganos en forma de peine, cuyo uso no se conoce; respiran por medio de sacos pulmonares, i paren hijos vivos. Son animales de los países cálidos, que se esconden de dia i salen de noche en busca de insectos, de los que se mantienen. Tenemos varias especies en Chile, cuya picadura no se teme, pero ciertos alacranes de los países tropicales se temen mucho.

2. Los *queliferos* (*Chelifer*) o *falsos alacranes* son aracnidas mui pequeñas, que se parecen enteramente a un alacran cuya cola hubiera sido cortada; viven debajo de la corteza de los árboles i aun en las casas i no hacen daño ninguno.

3. Las *galeodas* (*Galeodes*), carecen de cola, sus palpos son parecidos a los piés; sus mandíbulas son mui fuertes, a modo de pinzas. Viven en los países cálidos i su picadura se teme mucho. Tenemos dos especies pequeñas en Chile, que se llaman *arañas de sol*, porque corren con mucha lijereza en el sol mas radiante, pero en el Oriente, la Persia, etc., hai especies cuyo cuerpo mide dos pulgadas.

II. *Araninas* (*Aranina*), las *arañas* propiamente tales. El abdómen está cortamente peciolado, no dividido en segmentos

los palpos hechos como los piés. Son animales cruelísimos, que no perdonan ni a su propia especie; por eso viven solitarios i no se arriman a otros de su especie, i aun en el tiempo de sus amores el que se anticipa demasiado está en peligro. Algunas de ellas son vagabundas i casan los insectos de que se mantienen corriendo o saltándoles encima, pero la mayor parte tejen telas con los hilos que sacan de tuberculitos situados encima del ano. Unas hacen las telas verticales i circulares, i se sitúan en el centro; otras las hacen en algun rincón oscuro, i se esconden en un agujero. Si los insectos cazados en la red se resisten, sujetan su víctima dándole muchas vueltas con el hilo que sacan de su abdómen, i le dan una picada. Chupan solamente los humores de los insectos i botan el cadáver. Tienen ocho ojos, raras veces seis, i la disposicion de éstos se emplea con ventaja, para la clasificacion de las arañas.

1. Las *migalas* (*Mygale*) tienen solo cuatro berrugas encima del ano, i son arañas mui grandes. Viven debajo de las piedras, troncos caidos, en la tierra, i revisten su habitacion de un tejido de hilo. Hai en Chile especies cuyo cuerpo mide mas de una pulgada de largo. No se temen i se llaman *arañas peludas*. Se ha acusado a una especie de Guayana, la *M. avicularia*, de matar a los picaflres i de chuparse sus huevos, pero creemos que es una fábula.

2. La *tarántula* (*Lycosa tarántula*) vive en Italia, en la tierra de donde sale por la noche; de ella se cuenta la fábula que las personas picadas por ella tienen que bailar involuntariamente i que solo la música i el baile pueden sanarles.

3. Las *Epeira* tejen las redes mas bonitas entre arbustos etc.

4. Se teme mucho en Chile la picadura del *Latrodectus formidabilis*, araña negra con unas manchas de un rojo carmin vivo en el abdómen, que es bastante comun en los lugares secos de las provincias centrales, debajo de las piedras, como se teme en Italia la del *L. malmignatus*.

Hai una grande variedad de arañas en Chile i tienen a veces formas mui singulares.

III. *Opilioninas* (*opilionina*). El abdómen está separado del cefalotórax solo por un surco i sin segmentos, no tiene órganos para hilar. Pocas aracnidas pertenecen a esta seccion, pero en Chile hai muchas especies del jénero *Gonyleptes*, animalitos bastante grandes, lentos, que tienen espinas en las patas, los palpos i aun en el abdómen. Se hallan debajo de las piedras, troncos caidos, por lo comun en sociedad, i despiden un olor particular, mui fuerte.

IV. *Acarinas* (*acarina*) *aradores*. El abdómen esta enteramente confundido con el cefalotórax. Son todas mui pequeñas, a veces ciegas; los hijuelos tienen solo seis patas, i muestran

a veces una metamorfosis bastante completa. Muchas son parásitas de animales, otras chupan el jugo de plantas, otras viven de sustancias animales i vejetales muertas.

1. Las *garrapatas* (Ixodes) tienen el cuerpo coriáceo, con una escama córnea en el lugar del tórax; viven en los arbustos, pero se pegan en los animales que pasan i aun en el hombre, chupan la sangre i se hinchan entónces enormemente.

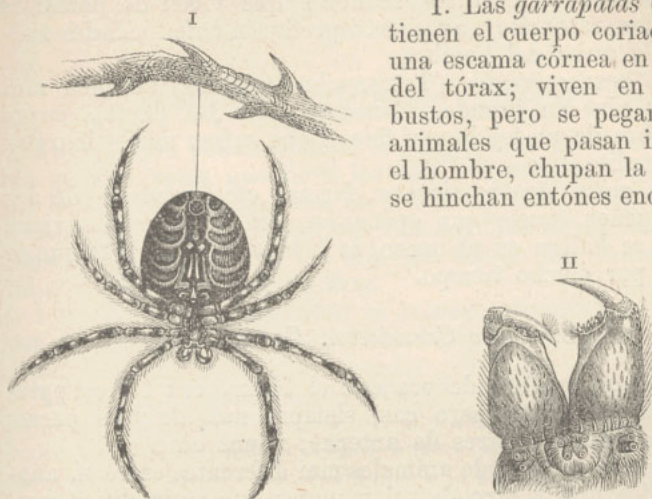


Fig. 154. I.—*Epeira diadema*. T. nat. II.—Boca de *Epeira*.

En Chile no son comunes; pero en la América tropical el *I. americanus* es sumamente molesto.

2. El *piojillo* (*Dermanyssus avium*) se halla en las jaulas de las avejillas, los gallineros, palomares, etc., sube de noche a estos animales para chuparles la sangre, los atormenta mucho, hasta causarles enfermedades i la muerte.

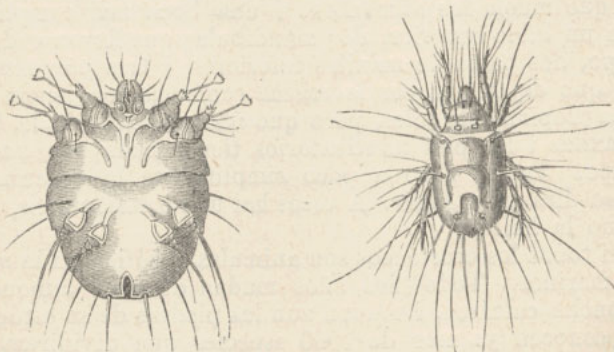


Fig. 155. *Sarcptes scabiei*.

Fig. 156. *Acarus siro*.

3. El *arador de la sarna* (*Sarcptes scabiei*), animalito blanco que tiene solo la décima parte de una línea de largo; ho-

rada la epidermis, camina debajo de ella formando canales delgados como un pelito, en cuyo extremo permanece, formando la pústula de esta enfermedad asquerosa.

Se conocen varios otros aradores que viven de parasitos en caballos, ratoncitos, aves etc. i producen enfermedades análogas a la sarna del hombre.

4. El *arador tejedor* (*Tetranychus telarius*) tambien mui pequeño; vive en grandes manadas sobre las plantas cuyas hojas cubre de un tejido mui fino, i que sufren muchísimo por este animalito.

5. La *mita*, *Acarus siro*, a. *farinae*, etc., aradores de los mas pequeños, tanto que apenas se ven a la simple vista, blancos; se hallan en el queso, la harina, i las cecinas que se guardan por mucho tiempo.

3.^a Clase *Crustáceos*. Crustacea.

La cabeza confundida ora con el tórax, ora libre; patas en número variable, pero casi siempre mas de tres pares; con frecuencia dos pares de antenas; nunca alas.

Esta clase comprende animales mui diferentes entre sí, aunque ligados uno a otro de tal manera; que seria difícil dividirlos en mas clases.

Los mas perfectos tienen la cubierta del cuerpo dura, calcárea o córnea; dos ojos grandes, compuestos, dos pares de antenas, i con frecuencia el par interior tiene dos cerdas llevadas por un pedúnculo o tallo comun; tienen agallas mui compuestas colocadas en el canto de la concha del coselete o debajo del abdomen; un corazon muscular del que salen muchos vasos; un estómago sostenido por un armazon de piezas duras que muele los alimentos, i una boca mui complicada. Tienen un labio superior, dos mandíbulas que llevan cada una su palpo, dos pares de maxilas inferiores, i tres *piés masticatorios*, que dejan conocer la misma conformacion jeneral que los piés propiamente tales, pero que forman parte de la boca; las maxilas i los piés masticatorios tienen cada uno tambien su palpo. Vemos poco a poco simplificarse la organizacion como se dirá en su lugar. A veces hai una metamorfosis, otras veces no la hai.

Casi todos los crustáceos son animales acuáticos, i la mayor parte marinos. Todos los años mudan de piel, aunque sea una concha calcárea, i mudan aun las piedras de su estómago.

Se conocen ya mas de 1600 especies que dividiremos en cuatro órdenes.

1 Orden. *Podofthalmos* (*podophthalma*) tienen ojos pedunculados, los segmentos del tórax confundidos en una pieza, que abraza a veces aun la cabeza.

2 Orden. *Edriofthalmos* (hedriophthalma), tienen ojos sésiles, los segmentos del tórax separados entre sí i de la caheza.

3 Orden. *Entomostracos* (entomostraca) una concha en forma de escudo; o bien formada de dos válvulas, encierra el cuerpo.

4 Orden. *Acéfalos* (acephala) carecen de cabeza.

Orden primero. *Podofthalmos*. Podophthalma.

Tienen ojos pedunculados, los segmentos del tórax reunidos en una pieza que lleva los piés. Este tórax está unido con la cabeza en una pieza en los decapodos, i separado de la cabeza en los estomapodos. Las hembras llevan los huevos i aun por algun tiempo los hijuelos debajo del abdómen pegados a los falsos piés de éste.

Los *decápodos* (decapoda) se consideran como los crustáceos mas perfectos, i se dividen segun la conformacion del abdómen.

A. En los *braquiuros* (brachyura) el adómen llamado vulgarmente cola, es corto, delgado, sin aletas en el extremo, i se recoje en una pequeña cavidad entre los piés. Son mui numerosos i de formas mui variadas, i se comprenden en jeneral bajo el nombre de *cangrejos* o como dicen lo chilenos *jaivas*. El primer par de piés tiene grandes tenazas.

Cancer (Platycarcinus) irroratus que tiene el tórax mas ancho que largo, combado, con diez dientes de cada lado, es una de las *jaivas* mas comunes de nuestra costa.

Los *pinoteres* (Pinnotheres) tienen el cefalotórax redondeado, blando, i viven en el interior de conchas, i aun de los erizos de mar, por lo que algunas personas creen erróneamente que este crustaceo es el animal del erizo.

Las *centollas* (Lithodes antarctica) son los braquiuros mas grandes de Chile, pues alcanzan a tener siete pulgadas de largo. Se hallan en los mares de Chiloé hasta Magallanes.

B. En los *macrouros* (macroura) o *camarones* el adómen es largo i terminado por lo comun con aletas; es entónces un órgano poderoso de natacion.

Los *ermitaños* (Pagurus) tienen la cola blanda, i no cubierta como la de los otros de piezas duras; por eso tienen el instinto de meterla en conchas univalves vacías, que llevan consigo a todas partes; cuando crecen cambian de concha. Tienen cinco pares de piés i en el primero gruesas tenazas desiguales; los últimos sirven solo para aferrarse. En los mares de Chile hai solo unas pocas especies i pequeñas (1).

(1) Tienen una metamorfosis completa; sus hijuelos o larvas son los Zoe de los naturalistas antiguos.

Las *egleas* (*Aeglea*) tienen el abdómen encorvado por debajo, mui ancho, con una alita terminal mui ancha. Son mui abundantes en las aguas dulces de Chile.

Las *langostas* (*Palinurus*) son camarones mui grandes que no tienen ningun par de piés con tenazas, i las antenas anteriores mui largas i gruesas. Se estima mucho la *langosta de Juan Fernández*, *P. frontalis*, que tiene hasta dies i siete pulgadas de largo.

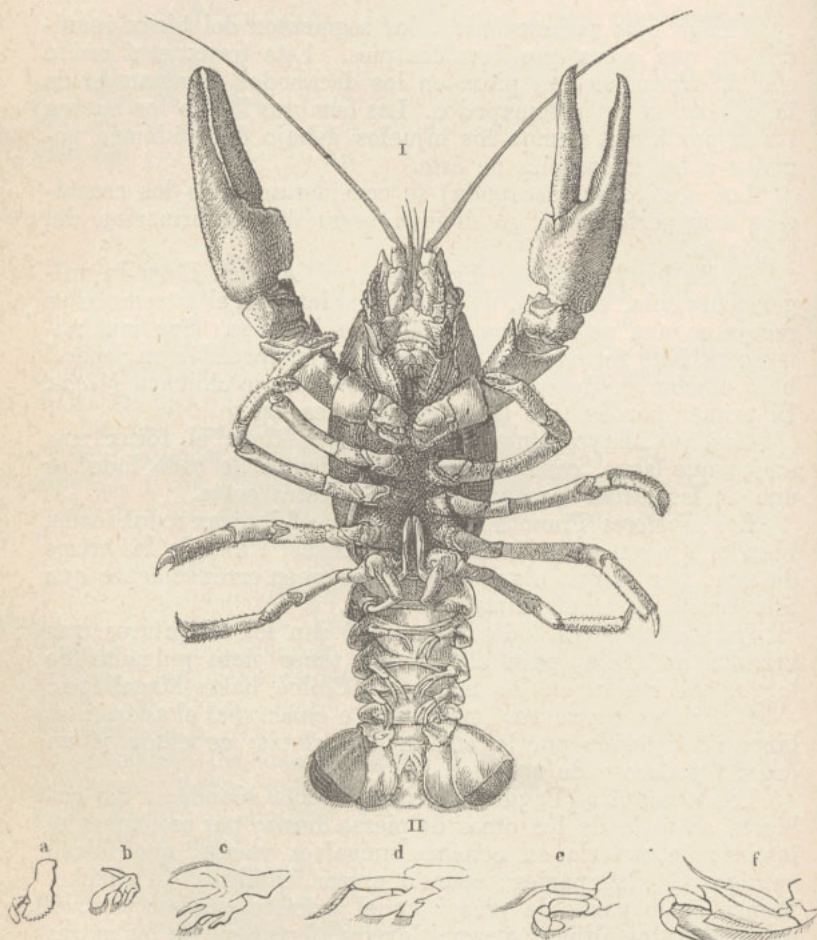


Fig. 157. *Astacus fluviatilis*. I.—El animal visto por la parte ventral. II.—Partes de la boca. a—mandíbula superior con palpos; b—1º par de mandíbulas inferiores; c—2º par de mandíbulas inferiores; d, e i f piés masticatorios.

En el jénero *astaco* (*Astacos*) al contrario los tres primeros pares de patas terminan en tenazas, pero las tenazas del se-

gundo i del tercer par son mui chicas. A este jénero pertenece el *lobagante* (*A. marinus*) de Europa, mas grande aun que la langosta, i el *A. cæmentarius* de Molina, camaron qu vive en la tierra en las provincias del sur, levantando de vez en cuando montones cónicos de un pié de alto con un canal perpendicular en el centro. El *Camaron de Coquimbo*, que se estima tanto como comida, es mui notable por el segundo par de patas mui fuerte i terminado en grandes tenazas desiguales; debe formar un jénero particular. (*Bithynis longimana* Ph.)

Hai en la mar muchas especies mas pequeñas, de concha mas blanda, que se llaman propiamente *camarones*. Es comun cerca de Valparaiso el *Rhynchocinetes typus*, notable por su pico grande vertical i articulado con la frente en forma de hoja de sable.

Los *estomapodos* (*Stomapoda*) tienen por lo comun siete pares de patas torácicas, i se componen principalmente del jénero *esquilla*, *Squilla*, que tiene el abdómen mui desarrollado, grande, carnudo, terminado por una aleta, i los piés del primer par mui grandes, agarradores. Hai algunas especies en los mares de Chile.

Orden segundo. *Edriotalmos* (*Hedriophthalma*).

Tienen los ojos sésiles, no pedunculados como los anteriores i los segmentos del tórax separados entre sí i de la cabeza. Los dividirémós en *acuáticos*, que respiran por branquias, i en *terrestres*, que respiran a modo de los insectos por traqueas.

Comprendemos bajo el nombre de *edriotalmos acuáticos* los pequeños crustáceos que forman los órdenes de los *anfípodos* (*amphipoda*), *lemodípodos* (*læmodipoda*) e *isópodos* (*isopoda*) de los naturalistas. Casi todos ellos tienen siete pares de patas. En los *anfípodos* el cuerpo es comprimido lateralmente; la mayor parte nadan recostados en un lado i se mueven a saltos por lo que se llaman tambien *pulgas de agua*. Hai manadas de ellos a orillas del mar, sobre todo en las playas, que devoran en corto tiempo cualquier animalito que el mar bota. Los *lemodípodos* tienen el abdómen rudimentario, son poco numerosos. Es notable entre ellos el *piojo de la ballena*, (*Cyamus ceti*), de forma ancha, deprimida, que puede alcanzar a una pulgada de largo. Los *isópodos* son mui numerosos, tienen el cuerpo mas bien deprimido, i ciertas lamellas que tienen debajo del abdómen se consideran como sus órganos respiratorios. Algunos viven de parásitos en los peces, otros en la tierra en lugares húmedos, aun en las casas. Son animales nocturnos i se conocen vulgarmente con el nombre de *cucarachos* en España (en Chile se dá este nombre

mas bien a las blatas p. 146) o *chanchitos* en Chile. Los mas comunes pertenecen al jénero *Oniscus*.



Fig. 158. *Cyamus*.



Fig. 159. *Porcellio*.

Bajo el nombre de *edriof-talmos terrestres* podemos comprender los *miriápodos* (myriapoda) de los naturalistas, que muchos han querido elevar al rango de clase particular, i que vulgarmente se llaman *cento-piés* o *mil-piés*. Respiran, como hemos dicho, a modo de los insectos por traqueas, su cuerpo está dividido en muchos segmentos i tiene de 15 a 70 pares de patas.

Las *escolopendras* (*Scolopendra*) tienen las articulaciones aplanadas con un par de piés, antenas en forma de cerda, i

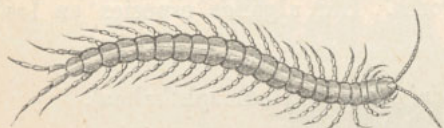


Fig. 160. *Scolopendra lucassii*.

fuertes quijadas que al morder dejan salir una gota de veneno. Viven en la tierra, debajo de piedras, etc. Las especies de Chile son pequeñas, i no hacen daño, pero la *Sc. morsitans*,

que tiene seis a siete pulgadas de largo, i que es comun en las Antillas, se teme mucho.

Orden tercero. *Entomostracos*. [Entomostraca].

Reunimos bajo este nombre crustáceos mui distintos, todos acuáticos, la mayor parte mui pequeños, cuyo cuerpo con frecuencia forma un escudo o está protegido por dos conchas; la cola no termina nunca con aletas.

Los *limulos* (*Limulus*) tienen todo el cuerpo adherido a un ancho escudo crustáceo, dividido en dos piezas por una ancha sutura transversal i terminada por un largo puñal. No tienen antenas, ni quijadas; la base de los piés, que están situados al rededor de la boca, estando armada de espinas dirigidas hácia adentro, les sirve para hacer entrar su alimento en la boca. El *Lim. polyphemus*, vulgarmente llamado *cangrejo de las molucas*, mide con el puñal dos pies.

El jénero *Apus*, que vive en los charcos de agua dulce en Europa, se parece al anterior, pero el escudo es de una pieza i termina en lugar de puñal por un abdómen multiarticulado,

que lleva dos largas cerdas; por debajo tiene unos sesenta pares de piés etc., i tiene solo una o dos pulgadas de largo.

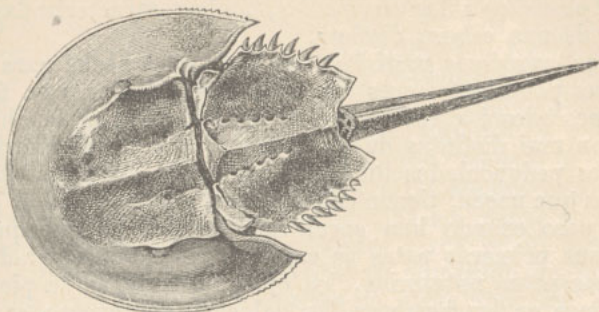


Fig. 161. *Linulus polyphemus*.

Los *cipris* (Cypris) al contrario tienen el cuerpo encerrado en una concha bivalve de la forma de un frejol, con solo tres pares de patas. Hai muchas especies en las aguas dulces, todas ellas mui pequeñas. Las *dafnias* (Daphnia) tienen igualmente una concha bivalve pero puntiaguda por detras, i por delante sale la cabeza con dos antenas grandes, ramosas, que les sirven de remos; los *ciclopes* (Cyclops) tienen el cuerpo en

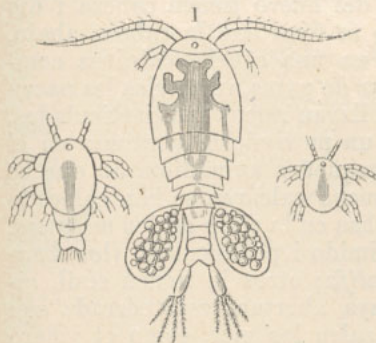


Fig. 162. *Cyclops quadricornis*. I. Hembra que lleva los huevos en dos pequeños sacos. Al lado, dos larvas en diverso estado de desarrollo.



Fig. 163. *Daphnia pulex*.

forma de pera terminado en dos cerdas, bogan con las patas compuestas de dos ramas, i las hembras llevan sus huevos en un saco o dos fijados en el abdomen. Estos pequeños animalitos se llaman *pulgas de agua*, en razon de su tamaño i porque se mueven a saltos. (No se confundan con las pulgas de agua de que se ha hecho mencion p. 169).

Orden cuarto. *Acéfalos* (Acephala).

Comprendemos bajo este nombre dos familias mui diferentes, los *parásitos* i los *cirrípedios*, ámbas caracterizadas por carecer de una cabeza distinta.

I. Los *crustáceos parásitos* tienen la boca hecha para chupar, i las patas anteriores con aparato particular para fijarse en los pescados i otros animales acuáticos. Las hembras a veces son mui distintas de los machos, llevan los huevos en dos sacos pedunculados fijados al abdómen como los *cyclops*. Los hijos que nacen, tienen cabeza, ojos, antenas, nadan libremente, pero cuando han encontrado el pez en que quieren fijarse, sus primeras patas se cambian en patas agarradoras; las demas patas natatorias, los ojos, las antenas se pierden, a lo ménos en las hembras, la cubierta del cuerpo se hace blanda, i el animal adulto aparece ménos perfecto que su larva, teniendo a veces mas semejanza con un gusano que con un crustáceo, (*metamorfosis retrógrada*). Tienen a veces formas mui estrañas i se ven todas las transiciones de la forma de un *apus* o *ciclope* a las de un gusano. Los jéneros *Argulus*, *Caligus*, *Cecrops*, *Lernaea*, *Pennella* etc. pertenecen a esta familia.

II. Los *cirrípedios* (cirripedia, cirropoda) son todos animales marinos, que tienen igualmente una metamorfosis retrógrada. Los hijuelos que nacen del huevo tienen cabeza i ojo i nadan libremente, pero luego se fijan con la cabeza abajo, pierden los ojos, se encierran en una concha calcárea compuesta de varias piezas i en lugar de patas natatorias les nacen otras que en pedúnculo comun llevan ramas multiarticuladas, pestañadas, con las que hacen un movimiento continuo en el agua que atrae a la boca los pequeños animalitos de que se sustentan. Por motivo de la concha calcárea se han colocado por mucho tiempo con las conchas en la clase de los *moluscos*. Algunos tienen el cuerpo comprimido i pedunculado (los *lepadinos*) como v. g. el jénero *Anatifa*; otros la tienen sésil, cilíndrica, en forma de tubo, cuya abertura está cerrada con cuatro piezas, entre las cuales salen los piés, como el jénero de *balana* (Balanus) o *bellota de mar*. Cubren las peñas, las demas conchas, cangrejos, la parte inferior de los buques. En los mares de Chile hai la especie mas grande que se conoce, llamada vulgarmente *pico* (Balanus psittacus). Hai tambien especies particulares que viven encima de las ballenas.

4.^a Clase. *Gusanos*. Anelides, Annulata.

Cuerpo blando, con frecuencia formado de un gran número de segmentos; nunca hai patas, a lo mas en su lugar hace-

cillos de cerdas e hilos o solo una cerdita, i con frecuencia no hai ningun órgano exterior. A veces el cuerpo está cubierto de escamas, de pelos etc., otras veces está encerrado en un tubo formado de arena i otros cuerpos, o en un tubo calcáreo secretado por el mismo animal. Los mas perfectos son los que viven en la mar, estos tienen con frecuencia ojos, hilos al rededor de la boca i otros encima de la cabeza que son sin duda órganos de sentido i que se llaman *tentáculos*; tienen branquias, un sistema de vasos aunque sin corazon, i sangre coloreada, roja, azul, amarilla etc.; los mas imperfectos carecen de órganos de respiracion. La mayor parte ponen huevos, algunos paren hijos vivos, i los hai que se multiplican por una division espontánea. Todos viven en el agua o en lugares húmedos; la mayor parte se alimentan de sustancias animales, i muchos son parásitos en otros animales.

Se conocen ya mas de dos mil especies.

Nos contentaremos con dividirlos en tres órdenes.

1.^{er} orden. *Anillados*. (Annulata) cuerpo por lo comun cilíndrico i anillado, tubo intestinal derecho con ano. Los únicos con órganos exteriores.

2.^o orden. *Trematodos*. (Trematoda) cuerpo aplanado, con órganos como ventosas para fijarse.

3.^o orden. *Helminthos*. (Helmintha) cuerpo cilíndrico o aplanado i entónces articulado, sin ventosas, i sin ano. Viven exclusivamente en otros animales.

Orden primero. *Anillados* (Annulata).

El carácter distintivo de estos gusanos es el tubo intestinal recto, terminado por el ano. Su cuerpo es por lo comun cilíndrico i anillado; comprenden los gusanos mas perfectos i casi todos son marinos, pero hai entre ellos tambien parásitos.

Entre los *anillados* marinos la mayor parte tienen el cuerpo cilíndrico, dividido en un gran número de anillos (a veces mas de ciento) cada uno provisto en los lados de un tubérculo que lleva un hacecillo de cerdas; tienen hilos al rededor de la boca, i aun en los dichos tubérculos. Sus branquias rodean a veces la cabeza en forma de hermosísimo penacho, otras veces son dorsales, un par en cada anillo, o solo en los anillos medianos del cuerpo, rara vez faltan. Algunos nadan libremente en la mar, como las *afroditas* (Aphroditæ) que tienen el cuerpo oblongo algo deprimido, cubierto por encima de escamas i de pelos entrelazados como estopa; otros se hallan en el limo entre las piedras, como v. gr. las *nereidas* (Nereis), otras dentro de un tubo calcáreo pegado en conchas, piedras, crustáceos como las *sérpulas* (Serpula), o en un tubo formado de granos de arena etc. como las *pectinarias* (Pectinaria).

Muchos de estos gusanos marinos producen en la noche una luz fosfórica mui viva.

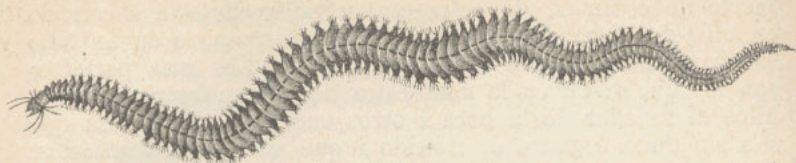


Fig. 164. *Nereis pelagica*.

Otros *anillados* tienen solo cerdas aisladas, no reunidas en *hacecillos*, i carecen siempre de branquias, pero su cuerpo es cilíndrico, distintamente dividido en anillos i tienen la sangre colorada. A estos pertenece la *lombriz de tierra* (*Lumbricus*), conocida de todo el mundo. Tiene ocho hileras de cerditas cortísimas apénas sensibles, i pone huevos. Se pretende que cuando uno la parte, cada mitad se convierte en un animal entero, pero es poco probable que la parte posterior pueda formar una cabeza.



Fig. 165. *Serpula*; con las branquias estendidas.

Un tercer grupo comprende gusanos perfectamente cilíndricos, pero por lo comun no anillados, que tienen la boca en un extremo, el ano en el otro, pero que carecen absolutamente de órganos exteriores. La mayor parte son parásitos.

Los *gordios* (*Gordius*) tienen el cuerpo mui largo, delgado como hilo, puntiagudo por los dos extremos, el ano está a alguna distancia del posterior. Son de sexo separado i viven en las aguas dulces. La jente en Chile tiene la supersticion de creer que son pelos que se han convertido en animales i los llama *culebra de pelo*.

Las *filarias* (*Filaria*) se parecen mucho a los anteriores, pero son parásitas i siempre blancas. Es célebre la *F. medinensis*, el *gusano de Medina*, que se encuentra en las costas de Arabia, Africa, etc. en la carne del hombre i le causa graves males. Al fin quiere salir a fuera i entónces se estrae con mucho cuidado para que no se rompa. Dicen que puede alcanzar a dies varas de largo i una línea de grueso.

La *lombriz comun del hombre* (*Ascaris lumbricoides*) ha recibido su nombre por la semejanza que tiene con la lombriz de tierra en el tamaño i la forma jeneral; es sumamente comun en el intestino delgado del hombre, sobre todo de los

niños, pero tambien de los animales domésticos; se espele fácilmente por la santonina i otros remedios.

La *ascaride vermicular* (Asc. vermicularis, Oxyuris vermicularis) tiene solo media pulgada de largo i la cola mui puntiaguda; ataca principalmente a los niños i vive en el intestino recto i el ano mismo causando unas cosquillas insoportables.

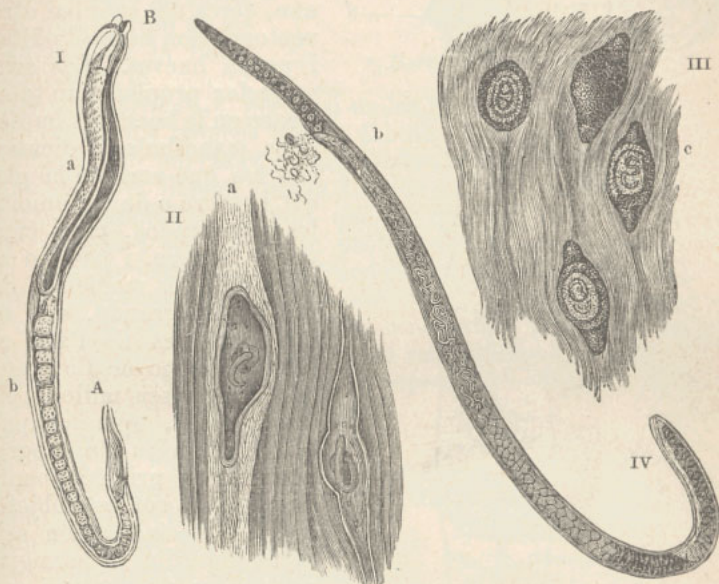


Fig. 166. *Trichina spiralis*. I. Macho. A—boca, sigue el esófago i el cuerpo de células b; a—intestino. II. Pedazo de músculo con las cápsulas abiertas a. III. Músculo con cápsulas calcificadas c. IV. Hembra cuyo cuerpo contiene muchas jóvenes trichinas. Fuerte aumento.

Las *triquinas* (*Trichina*) son gusanitos mui pequeños, que viven principalmente en la carne muscular de los cerdos, enrollados en espiral i encerrados en un saquito calcáreo. Cuando el hombre o algun animal come esta carne, cruda o mal cocida, la fuerza digestiva disuelve el saquito; los gusanitos ya libres se acoplan, ponen huevos; de los huevos salen hijuelos, que penetran en la carne muscular para encerrarse luego en su saquito. A veces causan accidentes mui graves, i no se deberia nunca comer carne de cerdo, sino mui bien cocida o asada.

Orden segundo. *Trematodos* (Trematoda).

Su cuerpo es anillado o no, siempre aplastado, nunca mui alargado; en la parte anterior tiene una ventosa i la boca en

el centro de ésta, con frecuencia tiene otras ventosas; nunca tiene otros órganos exteriores, cerdas, etc. Viven en las aguas, en la tierra húmeda o en el interior de otros animales.

Las *sanguijuelas* (*Hirudo*) tienen el cuerpo distintamente anillado, i el tubo intestinal termina por un ano, cerca del cual hai otra ventosa. Son hermafroditas i ponen huevos. Las *sanguijuelas* propiamente tales tienen en la boca tres huesecitos, mandíbulas o dientes, con los que rompen la piel del hombre o de los animales vertebrados, para chupar la sangre, i por eso se emplean en la medicina. Su uso es tan grande, que en los hospitales de Paris se usan, término medio, cada año cinco o seis millones de sanguijuelas, que chupan 1,700 quintales de sangre. Se emplean principalmente dos especies con este objeto, la *H. medicinalis* con seis rayas amarillas o bermejas manchadas de negro, i con manchas negras, i la *H. officinalis*, que carece de las manchas negras en las rayas amarillentas i en el vientre; ámbas se hallan en las aguas dulces de Europa; son el objeto de un comercio importante. Como el número de ellas ha disminuido mucho, se crían en el dia artificialmente. En Chile no hai especies que puedan reemplazarlas con ventaja.

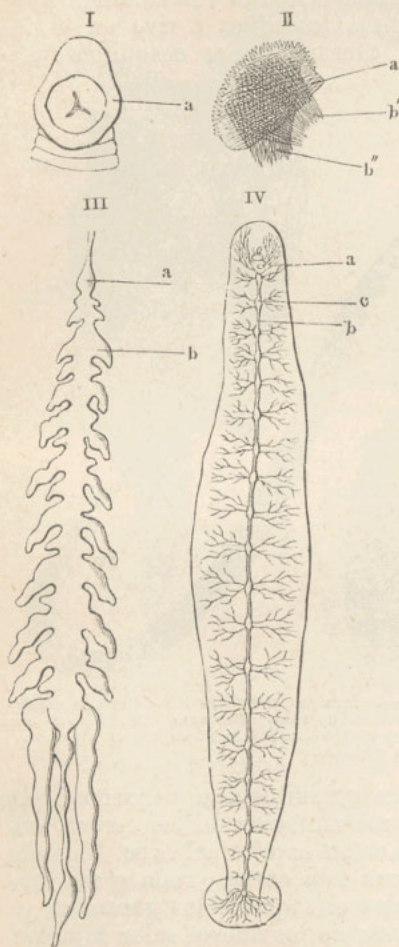


Fig. 167. Anatomía de la *Hirudo medicinalis*. I. boca (a). II. una mandíbula (a) vista de lado; b' b''—músculos que la mueven. III. aparato digestivo. IV. sistema nervioso; c—ganglios.

Tenemos una especie pequeña que vive en los arbustos de las provincias del sur cuando ha llovido, i penetra hasta por las medias para chupar la sangre, pero son demasiado pequeñas, i una docena de éstas no saca tanta sangre como una sola sanguijuela europea.

Las *planarias* (*Planaria*) tienen el cuerpo mui deprimido, blando, no dividido en anillos; en medio de la cara ventral una boca retractil, que les sirve de chupador aun para fijarse; el tubo intestinal ramificado como arbusto, sin ano. Viven en las aguas i en la tierra húmeda; la mayor

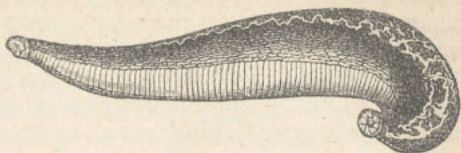


Fig. 168. *Hirudo officinalis*.

parte son pequeñas, pero hai en las provincias del sur de Chile debajo de los troncos de los árboles una enorme, que tiene hasta cuatro pulgadas de largo sobre una de ancho (*Polydatus Gayi* Bl.); la llaman *lengua* i dicen que hace morir a los caballos i animales vacunos que la comen. Pero difícilmente la comerán i si lo hicieren probablemente no les dañaria.

Las *fasciolas* (*Fasciola*) tienen el cuerpo de figura lanceolada, angostado por delante, la boca en el extremo anterior, i una ventosa situada un poco mas atras; su canal alimenticio se divide en dos troncos mui ramificados. La *fasciola del hígado* (*F. hepatica*, *Distomum hepaticum*), llamada en Chile

pirihuin (1) o *pidihuin*; gusano como de una pulgada de largo, se halla en los conductos biliares, la vejiga de la hiel i el hígado de los animales domesticos, sobre todo de los carneros que pacen en lugares húmedos, causando con frecuencia enfermedad i muerte, pero se halla aun en el hombre. No cabe duda que las larvas de estos gusanos viven afuera i en las aguas, pero los naturalistas no conocen todavía por completo su metamorfosis.



Fig. 169. *Distoma hepaticum*.

Orden tercero. *Helmintos* (*Helmintha*).

Cuerpo cilíndrico o aplanado i entónces articulado; sin ventosas; sin ano. Viven sin escepcion en el interior de otros animales. Al rededor de la boca hai ganchitos u hoyuelos (para fijarse chupando?); vasos, nervios, órganos para la respiracion faltan enteramente, pero los órganos de la jeneracion son mui desarrollados i producen huevos sin número. De algunos se conoce ya la metamorfosis.

Las *tenias* (*Taenia*) tienen el cuerpo aplastado como cinta, articulado, la cabeza en la parte delgada; los últimos artícu-

(1) El nombre de "pirihuin" lo dan tambien a las sanguijuelas.

los del cuerpo que contienen los huevos desarrollados se desprenden espontáneamente i salen con los escrementos, mientras se forman nuevos artículos cerca de la cabeza. Los huevos sumamente pequeños tienen a veces muchos embriones. El hombre alimenta dos especies, las que se llaman vulgarmente *lombriz solitaria*, porque es raro que haya mas de una en el intestino: 1.º *Taenia lata* (*Bothriocephalus latus*); los artículos tienen la abertura genital en el centro i son tres veces mas anchos que largos; 2.º *Taenia solium*; la abertura genital se halla en el borde de los artículos i estos son mas largos que

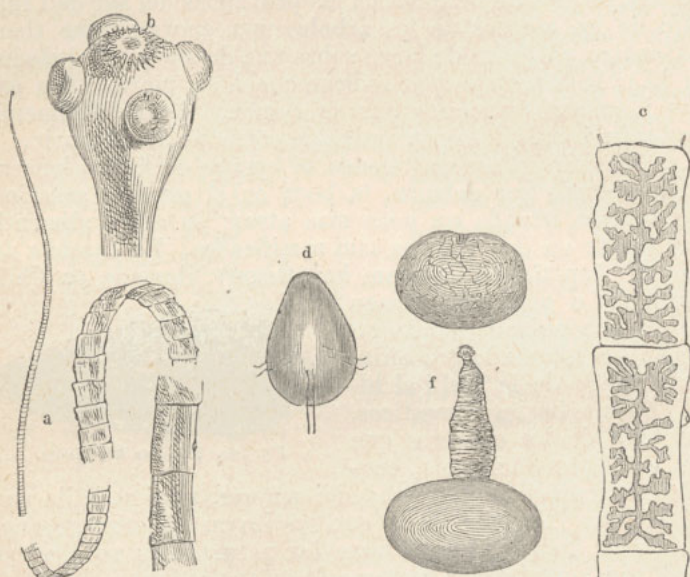


Fig. 170. *Taenia solium*. a—tamaño natural; b—cabeza aumentada; c—segmento maduro o adulto, tam. nat.; d—embrion mui aumentado; gusano en forma de vejiga; f—cabeza de la tenia fuera del saco.

anchos; se espele con mas dificultad que la *Taenia lata*. Ya se sabe que los huevos de esta segunda especie se desarrollan en los cerdos; los gusanitos nacen en el tubo intestinal, penetran en las carnes como las *triquinas*, i cuando han llegado a cierto tamaño se encierran en una cápsula membranácea, que se conoce con el nombre vulgar de “grano”, del tamaño de un pequeño guisante (arveja); en este estado de larva permanecen hasta que, comiendo el hombre esta carne cruda o mal cocida, entren en el intestino humano, en el cual se desarrollan. Dichas larvas tienen el cuerpo formado de unas pocas articulaciones i terminado en una ampolla. La *tenia del perro* (*Taenia serrata*) tiene los artículos casi cuadrados

con los ángulos posteriores salientes. Cuando los huevos entran en el intestino de las ovejas salen las larvas, i se van a alojar en el mismo cerebro, formando vejigas grandes, como un huevo de gallina, llenas de agua en cuya pared se ven muchos gusanitos de dos líneas de largo. Entónces los carneros se vuelven *locos*, saltan o dan vueltas segun el lugar que la vejiga con las larvas de la tenia ocupa en el cerebro, i se han de matar. Los naturalistas habian considerado por mucho tiempo estas larvas como animales particulares, llamando las de la *T. solium* *Cysticercus cellulosae*, i las de la *T. serrata* *Coenurus cerebralis*, admirándose de que nunca mostraban órganos para la jeneracion.

Observacion. Los gusanos intestinales son mui numerosos, i no hai especie de animal que esté exenta de ellos; parece que no incomodan mucho la salud cuando los hai en pequeño número, pero causan accidentes graves cuando se multiplican demasiado. A veces se ve en la especie humana el intestino lleno de estos animalitos asquerosos i aglomerados de tal modo, que impiden enteramente el pasaje de lo contenido en él, i se ha visto el caso de un caballo muerto por la lombriz, que tenia 344 individuos de este gusano, doce en el estómago, 25 en el duodeno i 295 en el jejuno.

B.—ANIMALES VERTEBRADOS, NO ARTICULADOS.

Cuerpo no dividido en segmentos, sin órganos articulados. Cuando se ha podido conocer el sistema nervioso, ha mostrado ganglios esparcidos en el cuerpo o dispuestos en anillo.

1.^a Clase. *Moluscos*. Mollusca (1).

Cuerpo mas o ménos envuelto en una membrana llamada *capa*, la que produce por lo comun una cubierta calcárea, *concha*, de una o dos piezas; sistema sanguineo mui perfecto.

Los moluscos se han llamado tambien *testáceos*, porque la mayor parte están cubiertos de una concha calcárea, pero esta concha no tiene de ninguna manera la importancia fisiológica de los huesos, muestra muchas diferencias siendo los animales iguales, miéntras animales mui distintos pueden formar conchas mui semejantes; hai familias de moluscos sin concha al-

(1) Se llama "Malacolojia" antiguamente "Conchiliolojia" la parte de la Zoolojia que se ocupa del estudio de esta clase, porque antiguamente muchas personas estudiaban solo las conchas sin hacer caso del animal.

guna, con concha interior, con concha exterior, i esta de forma mui variada. Los moluscos mas perfectos tienen ojos completos, oídos, lengua i probablemente aun olfato, pero vemos una degradacion paulatina hasta los moluscos a los cuales no se puede ni siquiera distinguir cabeza. El canal alimenticio es bien desarrollado en todos, acompañado de hígado, de glándulas salivales, i aun a veces de bazo. Del mismo modo los órganos de la respiracion son mui manifestos con pocas excepciones. Su corazon es mui distinto, muscular, i hai arterias i venas que se reparten por todo el cuerpo; este corazon recibe la sangre que viene de las branquias o sacos pulmonales. La parte central del sistema nervioso es un anillo que abraza el esófago, i que forma en la parte superior un ganglio, del que nacen los nervios para los órganos de los sentidos. Tienen órganos particulares para el tacto, *tentáculos*. Los mas perfectos tienen los sexos separados, otros reunen los dos sexos en el mismo individuo, pero necesitan acoplarse para producir, unos pocos son hermafroditas verdaderos, que ponen huevos sin el concurso de otro individuo. Son mui numerosos i la mayor parte viven en la mar, unos cuantos en las aguas dulces, muchos son terrestres i abundantes en los suelos calcáreos. Como la concha calcárea embutida en el limo o en la tierra puede conservarse perfectamente, se comprende que un número inmenso de petrificaciones proviene de esta clase de animales, lo que da mucha importancia al estudio de las conchas. Muchos moluscos se comen; otros producen materias que sirven de adorno como el nácar i las perlas; algunas dan sustancias colorantes como la púrpura i la sepia, etc. pero los hai tambien dañinos; las babosas i caracoles terrestres devoran plantas útiles, i la broma destruye buques i palos plantados en el mar.

Se conocen como 9,000 especies, i el número de las especies fósiles es mayor todavía.

Los dividiremos en los seis órdenes siguientes:

A. *Cefalóforos* con cabeza distinta (cephalophora).

1.^{er} orden *cefalópodos* (cephalopoda). Cabeza con brazos o tentáculos dispuestos en círculo al rededor de la boca; cuerpo encerrado en un saco, que produce una concha o no. Todos marinos.

2.^o orden *teropodos* (pteropoda). Dos aletas en el cuello para nadar. Tienen concha o no la tienen. Todos marinos.

3.^o orden *gastrópodos* (1) (gastropoda). El órgano de locomocion o *pié* esta colocado en el vientre i es por lo comun

(1) La ortografía gasterópodos es falsísima, no se dice tampoco gasternomo, gasterocnemio.

en forma de una zuela, rara vez en forma de una aleta. Tienen concha o no, i son de mar, de agua dulce i aun terrestres.

B. *Acéfalos* (acephala), en los cuales no se distingue cabeza.

4.º orden *conchíferos* (conchífera) cuerpo encerrado entre dos lamelas de la capa, que producen una concha bivalve; órgano de la locomocion o pié situado en el vientre. Marinos i de agua dulce.

5.º orden *braquiópodos* (brachiopoda). Cuerpo igualmente encerrado entre dos lamelas de la capa que producen una concha bivalve; dos brazos pestañados entre los cuales está la boca. Todos marinos.

6.º orden *tunicados* (tunicata). Cuerpo encerrado en una capa en forma de saco, con dos aberturas, que no produce nunca concha. Todos marinos.

A. Moluscos con cabeza distinta o cefalóforos.

Orden primero. *Cefalópodos*. (Cephalópoda).

Cabeza con brazos o tentáculos dispuestos en círculo al rededor de la boca; cuerpo encerrado en la capa que afecta la forma de un saco. Su organizacion es tan perfecta, que Cuvier, el célebre naturalista frances, los colocó inmediatamente despues de los peces a la cabeza de los animales evertibrados. Tienen en efecto ojos grandes provistos de párpados, i una oreja, aunque interior i mui simplificada. La boca es terminal i armada de dos mandíbulas, que se parecen a un pico de loro. Al rededor de la boca se ve en la mayor parte ocho o diez brazos armados en toda su lonjitud o solo en su extremo de ventosas, o chupadores, con que se agarran a donde quieren. El cuello por delante tiene un embudo por el cual el animal espele los escrementos etc.; por detras el saco está pegado al cuerpo. La circulacion se ejecuta de un modo bastante singular, porque un corazon situado en el fondo del saco dirige la sangre a todo el cuerpo por las arterias; las venas la vuelven a la vena cava, que se divide para dirigirla a otros dos corazones situados a los lados, que la impelen hácia las branquias que tienen la forma de una hoja de helecho, i de donde regresa la sangre al corazon primero. La hembra pone huevos bastante grandes, jelatinosos i que forman como racimo. Todos secretan un líquido particular que tiñe el agua, i lo espelen cuando se creen amenazadas de algun riesgo, para ocultarse en el agua turbia i negruzca que resulta entónces. De este licor se prepara la sepia.

Las *jibias* (Sepia) tienen en el lomo un hueso ovalado, grueso, celuloso; la capa está en todo el largo de los lados guarnecida de una aleta estrecha; hai ocho brazos cortos i dos

pedunculados largos. Otros, los *calamares* (*Loligo*) tienen en el lomo un cartilago delgado, aletas solo en la parte inferior del saco pero mas anchas, i los mismos brazos que la jibia. A los calamares pertenece la grande jibia de los mares de Chile (L. o *Sepia gigantea*) que alcanza a mas de cuatro piés de longitud. Otros en fin tienen solo los ocho brazos cortos, i ningun hueso en el lomo, son los *pulpos* (*Octopus*), los *polipos* de los antiguos. De estos se distinguen los *argonautas* [*Argonauta*], que tienen una concha delgada como papel de

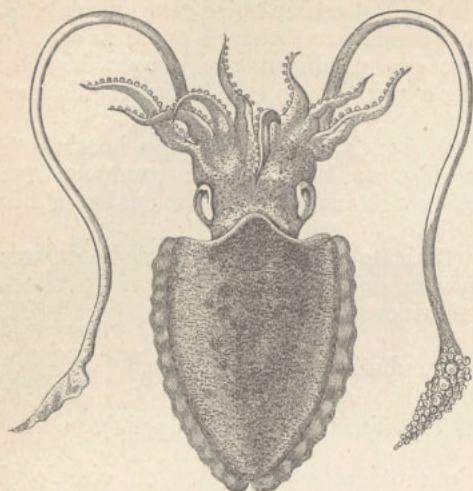


Fig. 171. *Sepia officinalis*.

la figura de un barco con quilla doble, envuelta en espiral, por lo que algunos los llaman *nautilus papiráceos*; dos de los brazos del animal tienen una membrana con que el animal se sujeta a la concha, i es fábula que se sirva de ellos como de remos i velas.

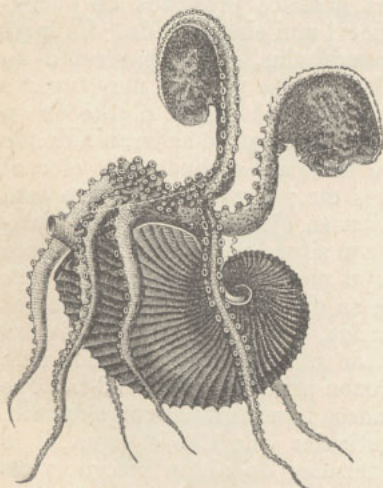


Fig. 172. *Argonauta argo*.

Los *nautilus* (*Nautilus*) tienen en lugar de los brazos con ventosas un gran número de tentáculos (unos 38) al rededor de la boca, i habitan en una concha espiral, arrollada en un solo plano, i dividida por tabiques transversales en una multitud de piezas; el animal ocupa la última, que es la mas grande i envuelve a veces las demas, que son vacías i atravesadas por un canal o tubo, llamado *sifon* (siphon) en que está metida una especie de ligamento, que ayuda a fijar el animal. Este permanece en el fondo del mar i se sustenta principalmente de crustáceos. Las pocas especies viven en el mar de India, i

especie de ligamento, que ayuda a fijar el animal. Este permanece en el fondo del mar i se sustenta principalmente de crustáceos. Las pocas especies viven en el mar de India, i

sus conchas grandes, bonitas, de nácar al interior, sirven para varios usos en esas rejiones.

Sepultadas en ciertas capas calcáreas de la tierra se hallan un gran número de conchas fósiles, que han pertenecido al orden de los cefalópodos, i que prueban, que en las épocas anteriores de nuestro globo estos moluscos han sido mucho mas numerosos i variados que en la actualidad. Las *ortoceratitas* (*Orthocera*) tienen la misma estructura que los nautilus, pero su concha está en línea recta. Las *ammonitas* o *cuernos de ammon* (*Ammonites*) tienen la concha enrollada en el mismo plano, como los nautilus, pero sus tabiques tienen los cantos profundamente cortados i su sifon es dorsal e. d. en la periferia exterior, miéntras atraviesa el centro de los tabiques en el jénero nautilus. Los jeólogos enumeran solo de este jénero unas quinientas especies. Las *belemnites* (*Belemnites*) tienen una concha casi cilíndrica, compuesta de dos partes distintas, la exterior sólida formada de capa, la interior que ocupa solo la parte anterior de la concha, dividida por un gran número de tabiques en piezas vacías, a escepcion de la última cuyas paredes laterales han sido tan delgadas que no se han podido conservar.

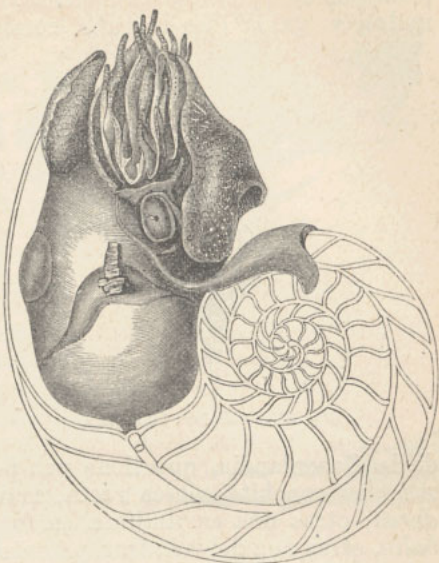


Fig. 173. Nautilus Pompilius.

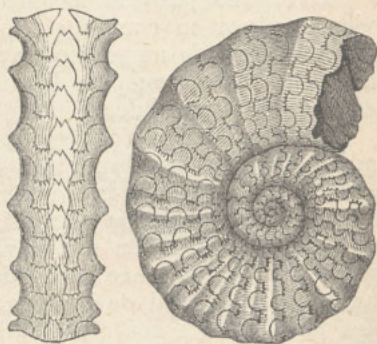


Fig. 174. Ammonites nodosus.

Orden segundo. *Terópodos*. (*Pterópoda*).

Dos aletas en el cuello para nadar. Todos los terópodos son animales *pelájicos*, es decir, que viven nadando en la alta

mar, bastante pequeños, pero que aparecen en manadas innumerables, de modo que forman muchas veces el alimento principal de las inmensas ballenas. Los hai perfectamente desnudos, v. gr. la *Clio borealis*, comida de ballena en los mares

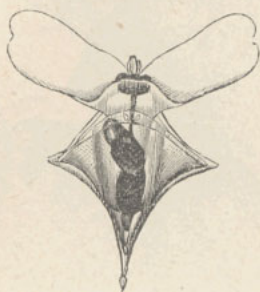


Fig. 175. *Cleodora lanceolata*.

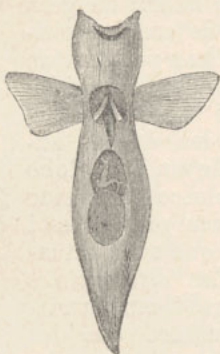


Fig. 176. *Clio borealis*.

de la Groenlandia, que tiene una pulgada de largo: otros tienen una conchita cónica recta, mui delgada, v. gr. las *Cleodoras*; otras una cartilajínea en forma de barco como la *Cymbulia*, otras una delgada transparente aunque calcárea, en forma de caracol, como las *Limacinas*.

Orden tercero. *Gastrópodos, caracoles* (Gastropoda).

El órgano para la locomocion o pié está colocado en el vientre i por lo comun en forma de zuela de zapato. Este órden es el mas númeroso de todos i el único que comprende animales terrestres; pero la mayor parte son marinos, i unos cuantos de agua dulce.

Los unos respiran por sacos pulmonares, los otros por branquias libres, o por branquias en forma de peine, encerradas en una cavidad situada en la nuca del animal, etc.

a. *Pectinibranquios* (pectinibranchia). Tienen dos branquias en forma de peine en una cavidad de la nuca: son los mas perfectos; son de sexo separado, su cuerpo está protegido por una concha espiral de forma mui variada, en la cabeza tienen dos tentáculos, i dos ojos; la lengua está armada de muchos dientecitos o ganchitos que obran como una lima escofina. Casi todos son marinos. Notaremos como ejemplo:

1.º Los *estrombos* (*Strombus*) notables porque el labio exterior de la abertura de la concha se estiende mas ó menos en forma de ala.

2.º Los *murices* (*Murex*), en los cuales la abertura de la concha se prolonga a veces en un canal mui largo i que tienen

várices (1), es decir, lamelas que atraviesan la direccion de las vueltas. *Murex brandaris* del Mediterráneo es la especie de la cual los antiguos sacaban principalmente la *púrpura*. El animal tiene en el borde de su capa una bolsita con un líquido sin color al principio, pero que luego se pone violado i comunica su color a las lanas i otros jéneros. Agregando a este licor otras sustancias se puede variar el color. Como cada animal contiene solo unas pocas gotitas, se comprende que se necesitaban muchísimos para teñir un solo vestido, de modo que solo las personas mas ricas eran capaces de comprar un vestido teñido con esta sustancia. Actualmente no se usa.



Fig. 177. *Strombus gigas*.

3. Los *conos* (*Conus*) de concha cónica mas ancha del lado de la espira (así se llama la parte que muestra las vueltas), i de abertura lineal, casi todos de los mares tropicales i se pagan mui caro por los aficionados.

4. Las *olivas* (*Oliva*). La concha es casi cilíndrica; la boca lineal, su borde interior calloso i cubierto de pliegues oblicuos. El animal envuelve al caminar su concha en su capa, de modo que queda siempre lisa i brillante. La mayor parte vive en los mares cálidos, pero tenemos en la costa de Chile la *Ol. peruviana* o *senegalensis*, mui abundante en algunos puntos.

5. Las *cipreas* o *porcelanas* (*Cypraea*) están por la misma razon siempre lisas i brillantes, pero son de forma aovada i



Fig. 178. *Cypraea tigris*.

5. Las *cipreas* o *porcelanas* (*Cypraea*) están por la misma razon siempre lisas i brillantes, pero son de forma aovada i

(1) El animal forma estas *várices* al rededor de la boca de su concha; i luego cuando crece i aumenta la concha la *várice* se queda en el sitio en que ántes estaba la boca, de modo que cada *várice* indica el lugar en que habia estado una vez la boca. El animal no crece continuamente, sino solo periódicamente, como los nautilos i demas cefalópodos con concha dividida en muchas piezas.

cuando están adultas no se ven las vueltas, i la abertura lineal tan larga como la concha muestra en ambos lados dientes; carecen de *opérculo* (1). De una de las especies mas grandes, que llaman la *tigre* (*C. tigris*) se trabajan cajas para el rapé i otras cositas. La *C. moneta* i otras especies pequeñas se llaman *cauris* i sirven de moneda en una gran parte de Africa i aun de la India; en el interior de Africa el peso vale cien *cauris*.

6. Las *náticas* (*Natica*) tienen la concha de forma semi-globosa, la abertura en forma de semi-círculo, i el pié del animal mui grande; son ellas las que producen agujeros redondos en otras conchas, por lo comun en las bivalves, por donde introducen la lengua i se comen el animal.

7. Las *turritelas* (*Turritella*) tienen la concha mui alargada, mui puntiaguda, formada de muchas vueltas, i con surcos paralelos a las vueltas; la boca o abertura de la concha redonda. Hai solo una especie en las costas de Chile, *T. cingulata*.

8. Los *trocós*, *peonzas* (*Trochus*). La concha tiene la forma cónica del juguete de los niños que se llama en España peon o peonza o trompo, la abertura cuadrangular, i la capa interior de la concha de nácar. Hai varias especies en la costa de Chile casi todas negras.

9. Las *orejas de mar* (*Haliotis*) tienen igualmente el interior de la concha de nácar, i casi el mismo animal que los trocos, pero la concha es mui aplastada, con la abertura enorme i con una hilera de agujeritos. No tiene opérculo. Hai especies mui grandes en el mar de California, i faltan en la costa de Chile.

10. Las *ampullarias* [*Ampullaria*] tienen forma globosa o deprimida i la abertura elíptica. Viven en las aguas dulces i llegan a grandes dimensiones; hai muchas especies en el Brasil, en los tributarios del Rio de la Plata, como tambien en Asia i Africa.

b. *Pulmonados* [*pulmonata*] respiran por un saco pulmonal, situado en el lomo, i son hermafroditas, pero necesitan acoplarse para poder reproducir.

1. Las *babosas* o *limasas* [*Limax*] tienen el pié de la longitud del cuerpo, cuatro tentáculos, los mayores retractiles i con un ojo en el extremo; la capa en forma de un pequeño escudo en medio del lomo. En el lado derecho del cuello están

(1) "Opérculo" se llama una pieza calcárea o córnea, situada en el dorso del pié, la que al retirarse el animal en su concha cierra la abertura de ésta mas o ménos perfectamente; lo tienen casi todos los pectinibranquios. El "falso opérculo" no es otra cosa que una baba endurecida, con la cual caracoles terrestres cierran la abertura de su concha contra el frío o la sequedad.

la abertura jénital, el ano i un poco detras el agujero que conduce al pulmon. En el escudo que cubre el pulmon hai

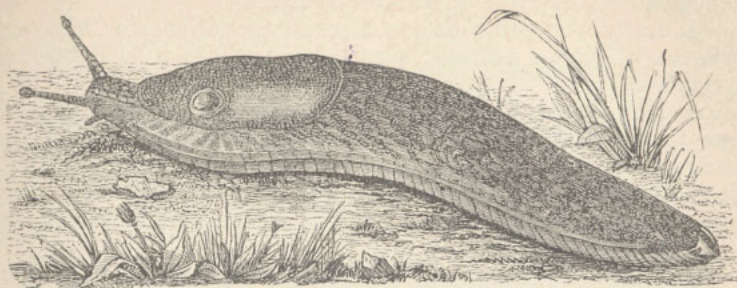


Fig. 179. *Limax rufus*.

por lo comun una lámina calcárea. Comen plantas tiernas i hacen mucho daño en las huertas. [El jénero *Vaginulus* se diferencia por tener el escudo tendido sobre todo el lomo i por consiguiente tan largo como el pié; abunda en muchas partes de Chile el *V. limayanus*].

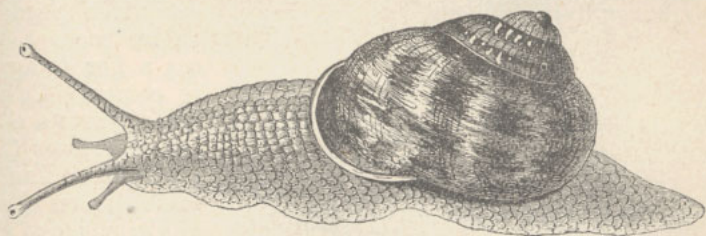


Fig. 180. *Helix aspersa*.

2. Las *heliceas* tienen casi el mismo animal, pero las entrañas han salido por el lomo como hernia, i la capa ha producido para protegerlas una concha espiral de varias formas. Abundan mucho sobre todo, en los terrenos calcáreos i es mui singular que escaseen tanto en Chile. Se llaman *Hélix* las especies de forma globular, cónica o deprimida con la abertura de la concha en forma de media luna; *bulimo* [*Bulimus*] las formas aovadas u oblongas con la abertura mucho mas alta. De este jénero hai algunas especies bonitas en Chile sobre todo en la provincia de Coquimbo, cerca del Huasco, etc., debajo de las piedras i al pié de los quiscos.

3. Los *planorbes* [*Planorbis*] tienen la concha discoidea; esto es, todas las vueltas de la espiral están en el mismo plano, se tocan sin confundirse, i a todas se las ve por ambos lados; la abertura es semi-lunar o redonda, mas ancha que alta.

El animal tiene solo dos tentáculos, i los ojos están colocados en la base interior de éstos. Son de agua dulce i en Chile tenemos solo especies bastante pequeñas.

4. La mayor parte de los caracoles acuáticos de Chile pertenecen al jénero *Chilina*, particular a Chile i la República Argentina.

c. *Heterópodos* [heteropoda] se han llamado los gastrópodos que tienen el pié corto, comprimido en forma de aleta, i que nadan en alta mar, el pié arriba; tienen branquias pinadas i lobuladas en el dorso; los hai sin concha i con concha que es siempre mui delgada i frágil, v. gr. en el jenero *Carinaria*.

d. *Ciclobranquios* [cyclobranchia] tienen una concha en forma de cono mui bajo, simétrico, i las branquias dispuestas en



Fig. 181. *Chiton elegans*.

forma de círculo entre el pié, que es mui grande, i la capa. Se componen principalmente del jénero *lapa o lámpar* [*Patella*], moluscos que viven pegados en las rocas a veces a flor de agua; se comen. Cuvier colocó junto a ellas los *oscabriones* [*Chiton*] que se llaman *manegues* en el sur de Chile, i que tienen una concha formada de una fila de ocho piezas con

un borde coreáceo. Hai en Chile muchísimas especies i mui grandes.

Se ponian antiguamente en esta seccion tambien las *chapas* [*Fissurella*]; muestran una concha en forma de cono mui rebajado con base ovalar, i con una abertura en el vértice, que conduce a una cavidad situada en el lomo en la cual nadan dos branquias en forma de pluma; por este carácter deben colocarse entre los pectinibranquios. Ningun mar produce tantas i tan grandes especies de *chapas* como el chileno.

e. *Jimnobranquios* [gymnbranchia] no tienen nunca concha, el cuerpo es simétrico, i las branquias están libres i colocadas al exterior. Son todos marinos.

El jénero *Doris* tiene el ano en medio del lomo i rodeado de branquias, hai muchas especies en todos los mares.

II. *Moluscos acéphalos* [acephala].

No tienen cabeza distinta.

Orden cuarto. *Conchíferos*. Conchifera.

Cuerpo encerrado entre dos lamelas de la capa, las que producen siempre una concha bivalve; órgano de la locomoción o pié situado en el vientre. Las dos valvas de la concha están unidas en el dorso por un *ligamento*, que hace al mismo tiempo por su elasticidad que queden mas o ménos abiertas; uno o dos músculos que van de una valva a otra cierran la concha i dejan su impresion al interior. Al lado del ligamento suele haber dientes que engranan con los de la valva opuesta; se llaman *charnela*. Los bordes de las dos lamelas de la capa son libres en toda su longitud, o unidos en gran parte, i dejan por delante una abertura para la entrada del agua i por detras dos, la una para la salida de los escrementos, la otra para la salida del agua; a veces estas dos aberturas se reducen a una, otras veces se prolongan en tubos mas o ménos largos. Las branquias se muestran por lo regular bajo la forma de lamelas (1), dos de cada lado, i suele haber al rededor de la boca unos lobulitos que se consideran como tentáculos. Mui pocos tienen ojos i estos situados bajo la forma de puntos lustrosos en el bordo de la capa o de los tubos o sea sifones. Dos vejiguitas situadas cerca del ganglio del pié, que contienen una piedrecita (otolito), son el órgano del oído. El alimento de estos animales consiste en los animalitos microscópicos que nadan en el agua. El pié es comprimido, o bien cilíndrico casi en forma de lombriz, o muestra un fuerte codo, a veces es rudimentario i falta aun enteramente. En algunos casos tiene en su origen un manojo de pelos, que produce una glándula particular, i con que se fijan al fondo del mar o a otros cuerpos; este manojo de hilos se llama *biso*, (*byssus*). La mayor parte son marinos.

a. *Dimiarios* [Dimyaria]. Hai dos músculos aductores para cerrar la concha, i cada valva muestra al interior dos impresiones correspondientes. Son los mas numerosos.

1. Los *corazones* o *bucardas* [Cardium]. La concha vista del lado muestra la forma de un corazón; la *charnela* tiene dos dientes en el medio, i a alguna distancia en ambos lados uno que entra en un hoyo de la valva opuesta. Casi todas las

(1) Por eso muchos naturalistas llaman a este orden "*Lamelibranchios*", pero varios jeneros, v. gr. *arca*, *pectunculus*, *solenomya* tienen las branquias hechas de otro modo.

especies tienen costillas que van del vértice al borde ventral. Es singular que no haya ninguna en nuestros mares.

2. Las *venus* [Venus] tienen las valvas mas o ménos convexas, por lo comun mas largas que altas; la charnela presenta tres o cuatro dientes en cada valva. Hai muchas especies i mui bonitas. La *V. dombeyi* es mui comun en los mares de Chile; su nombre indijena es *thaca*.

3. Las *arcas* [Arca] tienen las valvas oblongas, mui convexas, el borde dorsal rectilíneo con muchísimos dientes, que se meten entre otras semejantes a ellos de la valva opuesta. Tienen un biso que forma un solo cuerpo, i que sale por el lado ventral.

4. Las *tridacna* [Tridacna] tienen una abertura en el borde dorsal anterior, i costillas grandes, realzadas con escamas que parecen tejas. La *Tr. gigantea* del mar de las Indias puede alcanzar a seis piés de largo i pesa entónces quinientas libras; es la concha mas grande que se conozca.

5. Los *solenes* o *mangos de cuchillo* [Solen] tienen la concha alargada, casi cilíndrica, abierta por los dos extremos. Los hai que tienen su charnela en la mitad de la longitud de las valvas, v. gr. el *S. dombeyi*, comun en las costas de Chile (1); i otros que la tienen en el extremo, como el *Solen gladius*, comun en las playas de Chiloé.

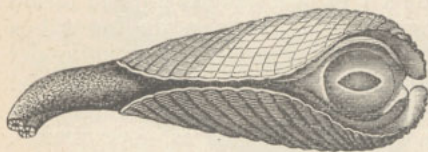


Fig. 182. *Pholas*.

ven dentro de las rocas blandas que pueden raspar con su concha. Hai en Chiloé la *comes*, *Ph. chiloensis*, que se considera como un manjar exquisito.



Fig. 183. *Teredo navalis*.

6. Las *foladas*, *dátiles* o *mangones* (*Pholas*) tienen la concha abierta por delante, áspera como una lima escofina, i debajo del ligamento una o mas pequeñas piezas calcáreas accesorias. Vi-

7. La *broma* o *polilla del mar* (*Teredo*). La concha es mui pequeña i cubre solo una parte del animal, cuya

capa forma un tubo alargado, en cuya abertura hai por ambos lados una pieccita calcárea en figura de paleta. El animal taladra los palos que hai en la mar, los buques que no

(1) Probablemente la "Macha" de Molina.

están forrados de metal, i secreta un tubo calcáreo que reviste los canales huecos que ha comido.

8. Los *unios* (Unio) son conchas fluviales oblongas, con la charnela dentada, con una epidermis olivacea i la concha al interior de nácar. Hai tambien una especie en Europa, el U. margaritifera, que produce perlas. Existen algunas especies en Chile. [Las *anodontas* (Anodonta) se le parecen mucho al exterior, pero carecen de dientes en la charnela; Molina pretende que las hai tambien en Chile, pero está seguramente equivocado, i ha tomado los unios por anodontas o mitilos.]

9. Los *mitilos* o *almejas* (Mytilus) tienen la concha cerrada, de forma ovada en un extremo, el vértice de la concha puntiagudo, el borde dorsal rectilíneo i ocupado en toda su longitud por el ligamento; la epidermis mui gruesa. Tienen un biso. Tenemos varias especies en Chile llamados *choros* (M. chorus), i *conchas* (M. chilensis Hupé), el que yo no sé distinguir del M. edulis de Europa (*mejillon* o *mocejón*).

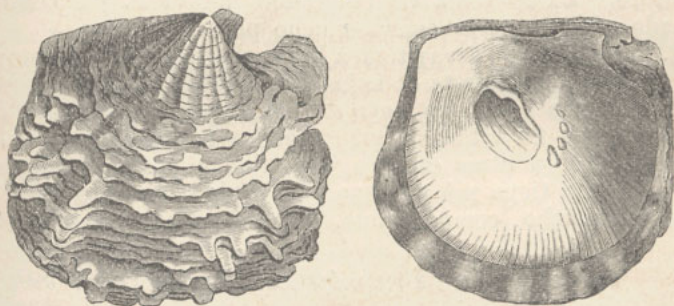


Fig. 184. Avícula; *Meleagrina margaritifera*.

10. *Avícula* (Avícula). La charnela no tiene diente ninguno, su lado dorsal siempre es recto, i lo restante de la concha unas veces es redondo i otras alargado; pero siempre tiene cerca de la charnela una escotadura para que pase el biso, A *margaritifera* o *Meleagrina margaritifera* es la famosa *concha de perlas*, cuyas valvas son el *nácar de perla*. Las *perlas* son concreciones morbosas que se forman en las carnes del animal. La concha de perlas se halla en todos los mares calientes i se pescan perlas en Tahití, Panamá, el Mar Rojo, el Golf de Persia, etc. pero la pesca mas famosa es entre Ceilan i el continente de Hindostan (1).

(1) La pesca de las perlas en este lugar pertenece al gobierno ingles. En el año de 1798 arrendó la pesca en el golfo de Mansor en la enorme cantidad de 190,000 libras esterlinas, o sea 950,000 pesos, pero en otros años no alcanzó nunca a esta altitud.

b. *Monomiarios* (monomyaria). Tienen un solo músculo aductor para juntar las dos valvas, que deja en la cara interior de ellas una sola impresion central.

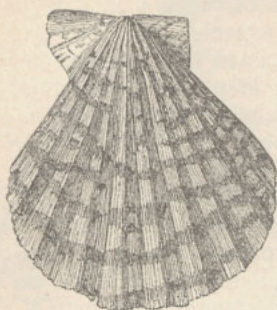


Fig. 185. *Pecten varius*.

1. Los *peines* (*Pecten*). Las valvas son de forma regular, la una por lo comun mas combada que la otra, el borde dorsal rectilíneo, de cada lado del vértice un orejoncito irregular; la charnela sin dientes, el ligamento interno. Son conchas mui bonitas que se fijan por medio de un biso, i las hai que nadan libremente abriendo i cerrando de repente i repetidas veces su concha. El *pecten jacobaeus* de los mares de Europa se llama *concha de peregrino*, porque los peregrinos solian en otros tiempos ponerla en su

sombrero. En la costa de Coquimbo hai el *P. purpuratus*, llamado *ostion*, que se estima mucho para la mesa.

2. Las *ostras* (*Ostrea*) tienen la concha irregularmente ovalada, gruesa i compuesta de hojas mal unidas; no tienen diente en la charnela i solo un hoyo triangular para la insercion del ligamento; en fin están siempre pegadas por una valva a las rocas, piedras u otros cuerpos inmóviles en el fondo del mar. El animal no tiene pié ninguno. Es sabido que este marisco se estima mucho, como comida, i que se cria artificialmente.

Orden quinto. *Braquiópodos*. Brachiopoda.

Cuerpo encerrado entre dos lamelas de la capa, que producen una concha bivalve; la boca situada entre dos brazos pestañados. Todos los braquiópodos son marinos i están fijados a las rocas, la mayor parte por medio de un pedúnculo tendinoso que sale por una abertura de la concha, unos pocos pegados por una de sus valvas a modo de las ostras. El mayor número carece de branquias i los dos lóbulos de la capa en los que se ven muchos vasos ramificados deben hacer la veces de este órgano tan importante. Encuétrase por lo regular en el interior de la concha saliendo de una de las valvas una especie de esqueleto en el cual se apoyan los dos brazos, cuyo movimiento arrastra los animalitos que nadan en el agua a la boca del animal.



Fig. 186. *Terebratula*.

En la actualidad no se conocen muchas especies, pero en las épocas anteriores de nuestro globo habia una variedad i un número de individuos infinitamente mayor.

Terebrátulas (Terebratula) se llaman los braquiópodos, que tienen la concha formada de dos valvas desiguales, de las cuales la mayor se prolonga sobre la charnela en una especie de pico horadado por un agujero redondo, por el cual sale el tendón con que se fijan. Hai algunas especies en las costas de Chile, i unas cuatrocientas se conocen en el estado fósil.

Orden sexto. *Tunicados*. Tunicata.

Cuerpo encerrado en una capa en forma de saco, que tiene aberturas i que no produce nunca concha. Todos ellos son marinos, i mui interesantes para el naturalista, porque ofrecen por la primera vez ejemplos de *animales compuestos*, i de un doble modo de jeneracion en alternancia regular.

a. *Ascidias* (Ascidiae). La capa es como un saco de sustancia entre cartilajinosa, i jelatinosa i está pegada a otros cuerpos, a veces por medio de un pedúnculo. En el extremo libre hai dos aberturas, no mui distantes una de otra; la primera rodeada a veces de un círculo de tentáculos, da paso al agua por entre las branquias a la boca; la otra está destinada para la salida de los excrementos i de los huevos. El animal está unido al saco solo en las dos aberturas.

Las *ascidias* propiamente tales son de bastante tamaño i viven aisladas o agrupadas casualmente; a estas pertenecen los *piures* de Chile, que muchas personas comen como un alimento mui delicado.

Otras *ascidias*, las *ascidias compuestas*, por lo común mui pequeñas, viven siempre reunidas en grupos regulares, casi siempre envueltas en una jelatina (capa) común a todas ellas, i forman evidentemente la transición a los *briozoos* entre los zoófitos.

b. *Salpas* (Salpa). La capa jelatinosa está abierta en ambos extremos, i unida en toda su extensión al cuerpo; una de las aberturas, que es mui grande, sirve para la entrada del agua a las branquias i a la boca, en la otra desemboca el ano i el oviducto. Nadan libremente en la mar, i en grandes manadas; muchas emiten de noche una luz fosfórica.

Las *salpas* propiamente tales, son bastante grandes, i muestran dos jeneraciones distintas, que alternan siempre. Hai individuos que nadan siempre aislados; estos producen grupos de individuos pegados unos a otros de un modo determinado i diferente según las especies, i estos individuos



Fig. 187. *Salpa pinnata*.

agregados producen a su vez individuos aislados parecidos a sus madres, i así de continuo.

Hai tambien *salpas compuestas*, v. gr. las *pirosomas* (Pyrosoma) que tienen la forma de un dedal alargado compuesto de muchos centenares de individuos; una abertura se abre en la cavidad del dedal, la otra afuera. Son mui conocidas por la luz mui viva que producen.

2.^a Clase *Radiados*. Radiata.

Organos del cuerpo dispuestos como radios al rededor de un centro, piel formada de muchas piezas calcáreas, coriácea o jelatinosa.

En todos los animales que hemos considerado hasta ahora el cuerpo era o bien simétrico i los órganos dispuestos por pares, uno de cada lado, cuando los habia en mayor número, o bien el cuerpo era en gran parte asimétrico, muchas veces enrollado en espiral como en los caracoles. Ahora nos encontramos con animales, cuyos órganos ofrecen una disposicion mui distinta, estando situados como los rayos de una estrella, con mas frecuencia en número de cinco, a veces de cuatro, pero tambien en número de seis, ocho i aun mas. Aunque la boca esté con frecuencia rodeada de tentáculos, sin embargo la parte anterior o central del cuerpo no se diferencia bastante de lo restante, para que podamos llamarla cabeza, i si tienen ojos, éstos se hallan en la circunferencia del cuerpo. Estos ojos son, fuera del tacto, el único sentido que conocemos a estos animales. Todos ellos son marinos, algunos fijos, otros libres; muchos lucen de noche, muchos producen cuando tocan la cutis un escosor mui fuerte i por eso se llaman *ortigas de mar*. Los dividiremos en tres órdenes.

1.^{er} orden. *Holoturias* (Holothuria). Cuerpo mas o menos cilíndrico, cubierto de una piel coriácea.

2.^o orden. *Equinodermos* (Echinodermata). Cuerpo compuesto en el exterior de un gran número de piececitas calcáreas. (Estrellas i erizos de mar.)

3.^o orden. *Acalefas* (Acalepha). Cuerpo enteramente jelatinoso, por lo comun con hilos i brazos agarradores. (Ortigas de mar.)

Orden primero. *Holoturias* (Holothuria).

Representan un saco cilíndrico con piel gruesa, coriácea, capaz de contracciones mui fuertes. En un extremo se halla la boca, cercada de un número de tentáculos, ramosos por lo regular, i armada de cinco dientes calcáreos. El canal alimenticio termina al otro extremo i flota con las demas vísceras en la cavidad del saco. Dos troncos con infinitos ramos,

que se parecen a árboles, se consideran como órganos de respiracion. Un gran número de órganos filiformes, que salen por agujeros de la piel o forman verrugas alargadas en la superficie capaces de prolongarse mucho i de pegarse a otros cuerpos con su extremo, son los piés u órganos de la locomocion de estos animales singulares, i faltan raras veces. Los hai en todos los mares. Mencionaremos solo la *Holothuria edulis*, el *trepang*, animal de los mares de la India, que puede alcanzar a un pié de longitud i al grosor de dos pulgadas; tiene 6 a 8 tentáculos en forma de broquel al rededor de la boca, i los piés solo en el vientre. Los chinos lo comen, i lo pagan mui caro, de modo que su pesca es mui importante; se introducen mas de 800 mil quintales anualmente en la China.

Orden segundo. *Equinodermos*.
(Echinodermata.)

Cuerpo compuesto en el exterior de un gran número de piececitas calcáreas unidas i enceradas por la piel. Su forma es globosa, o en forma de disco, o bien de estrella a veces ramosa; la superficie tiene con frecuencia espinas calcáreas movibles. Los piés son por lo regular numerosísimos, mui delgados, mui contractiles. Algunos trepan en el fondo de la mar, otros están fijados por toda su vida, unos pocos fijos en la primera época de su vida, despues libres. Todos tienen una metamorfosis mui completa.

a. *Erizos de mar* (*Echinus* L.) el cuerpo libre, globoso, aovado, deprimido, parece una concha formada de muchísimas piezas bien unidas entre sí; en la superficie muestra una porcion de tuberculitos, que llevan cada uno una espina móvil, a veces tan pequeña como un pelo, otras veces mui grande i de formas singulares. La boca tiene a veces un aparato com-



Fig. 186. *Holothuria tubulosa*.

plicado de muchas piezas calcáreas que termina con cinco dientes (linterna de Aristóteles), i es central o escéntrica. La abertura anal está a veces opuesta a la boca i central, otras

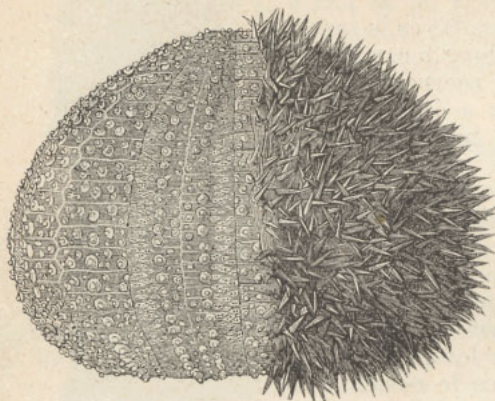


Fig. 189. Echinus; *Echinus esculentus*.

veces escéntrica, marginal, etc. Las aberturas de los oviductos son mui pequeñas i casi siempre en número de cinco o cuatro; se hallan en el centro, i rodean la boca del animal si ésta es central. Los agujeros de la concha para la salida de los piés están dispuestos con mucha regularidad, ora como meridianos o

calles de un jardin, de lo que ha provenido el llamarles *ambulacra*, *paseos*, ora imitan los pétalos de una flor. El canal intestinal mas o ménos largo flota libremente en el interior de la concha; hai por lo comun cinco ovarios (que son lo que se come del erizo), o cuatro, conforme al número de los oviductos cuyas aberturas se ven en el exterior.

1. Los *erizos propiamente tales* (*Echinus*) tienen el cuerpo globoso, la boca i el ano opuestos i en el eje del cuerpo, los ambulacros en forma de meridianos, las verrugas que llevan las espinas sin hoyuelos en su centro; (son los erizos cuyos ovarios se comen). Las especies chilenas hospedan con frecuencia un pequeño cangrejo (véase p. 167).

2. Las *escutelas* (*Scutella*) tienen el cuerpo mui deprimido, con el borde casi cortante, otras veces hendido, i muestran a veces agujeros; la boca es central e inferior, el ano marginal; las espinas parecidas a pelos. Por su forma a veces medio estrellada hacen la transicion a las estrellas de mar.

3. Los *espatangos* (*Spatangus*) tienen la concha ovalada, la boca escéntrica, i el ano lateral; las espinas son igualmente cortas i delgadas como pelos.

b. *Estrellas de mar* (*Asterias*) el cuerpo casi siempre aplastado tiene la forma de una estrella con cinco radios en la mayor parte de las especies, mas o menos largos, a veces ramificados, otras veces mui cortos formando simplemente ángulos. Las piezas calcáreas contenidas en la piel no se juntan, de modo que el cuerpo es algo movable en todas sus partes. La boca está siempre en el centro, i el canal alimenticio,

siempre mui corto, forma a veces un saco ciego i expele entónces los escrementos por la boca. Los piés están todos en el lado de la boca, el inferior cuando anda el animal, por lo regular en surcos que van de la boca a la estremidad de los radios. El número de los ovarios corresponde al de los radios.

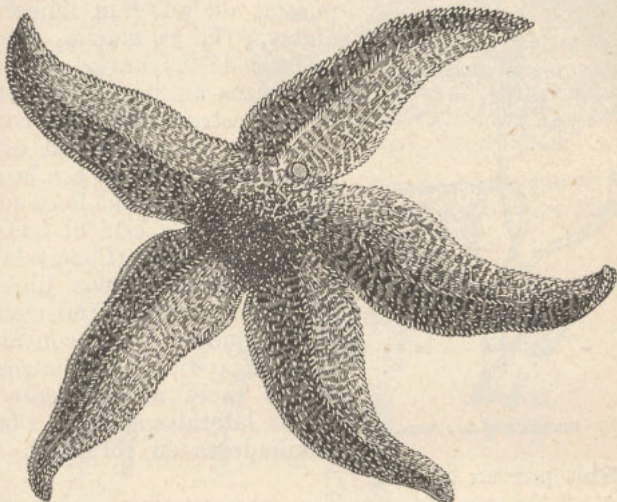


Fig. 190. Asterias; Estrella de mar vista por arriba. *Asteracanthion rubens*.

1. Las *estrellas de mar* propiamente (*Asterias* sensu strictiori) tienen surcos para la salida de los piés en la parte inferior de los radios, i espinitas de varias formas que las hacen mui ásperas i aun espinudas en la superficie. Tenemos en los mares de Chile, a mas de especies con cinco i seis radios, una con 28 a 39 radios (*A. helianthus* Lamk).

2. Las *ofiuras* (*Ophiura*) tienen radios mui largos, cilíndricos, sin surco, que se mueven como una serpiente i que nacen de un disco pequeño. En Chile hai solo especies bastante pequeñas.

3. Las *eurialas* (*Euryale*) o *cabezas de Medusa* son mui singulares, porque sus cinco ramas primordiales se dividen luego repetidas veces ahorquillándose siempre, hasta rematar en centenares de ramitas como cabellos que se enroscan.

c. *Crinoideas* (*Crinoidea*) equinodermos fijos durante toda su vida o a lo ménos en su primera época. Su cuerpo en forma de pocillo se compone de un determinado número de piezas calcáreas: en su base se continúa en una columna articulada, formada de piezas atravesadas por un canal, i puestas una encima de otra, que a veces son redondas, parecidas a piedras de molino, otras quinguangulares. En la parte superior

del pocillo nacen cinco brazos, que se dividen mas o ménos, siempre ahorquillándose; se componen igualmente de muchas piezas calcáreas, i llevan de cada lado un gran número de



Fig. 191. *Pentacrinus europaeus*.

ramitas, tambien mas o ménos ramificadas e igualmente compuestas de un gran número de piezas. Hai en muchos casos en la base de los brazos un círculo de brazos auxiliares, menores, i de una estructura ménos complicada. La parte animal es una nada, comparándola con la masa de cal, i muestra una boca central i cerca de ella está el ano.

Las *comátulas* (Comátula) son los únicos crinoideos libres en el estado adulto, i al mismo tiempo los que se hallan con alguna frecuencia; tienen sus brazos una o dos veces ahorquillados con ramas laterales sencillas i brazos auxiliares en forma de hilos

terminados por un gancho.

En otros tiempos las *crinoideas* eran sumamente abundantes.

Orden tercero. *Acalefas* (Acalephæ), ortigas de mar.

Cuerpo enteramente jelatinoso provisto por lo común de brazos o hilos agarradores. Todas nadan libremente en la mar; su cuerpo es mui contráctil, i sus órganos se hallan en número de cuatro u ocho. No se les conoce órgano para la respiracion, ni venas; muchas veces el mismo estomago se ramifica directamente por todo el cuerpo. La boca está siempre en el centro del cuerpo; con ella chupan peces u otros animalitos que han agarrado con sus brazos o hilos i los escupen despues. Algunas carecen de boca i tienen en su lugar un número de chupadores, único ejemplo entre los animales. Muchas lucen en la noche i casi todas están adornadas de bonitos colores, pero es casi imposible conservarlas.

1.º Las *tenóforas* (Ctenophoræ) tienen el cuerpo en forma de huevo o fusiforme i aun en forma de cinta transversal; carecen de brazos, pero tienen a veces dos hilos agarradores, i siempre en el exterior del cuerpo hileras de pequeñas hojitas, cuyo movimiento las hace nadar. Su tipo es el género *beroe*, de forma ovalada, con ocho costillas longitudinales armadas de hojitas, i dos hilos pestañados. La *Noctiluca miliaris* se distingue solo bien con el microscopio, pero aparece por

millones i contribuye mucho a la fosforescencia del mar. Su lugar en el sistema es dudoso; hai naturalistas, que la colocan con los protozoos.

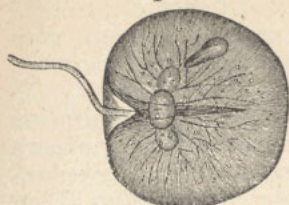


Fig. 192. *Noctiluca miliaris*.

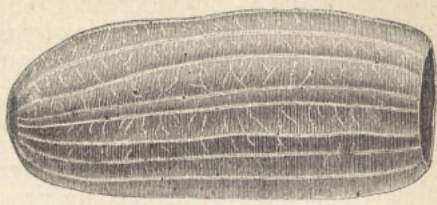


Fig. 193. *Beroë Forskalii*.

2.º Las *discóforas* (*Discophoræ*) tienen el cuerpo en forma de disco o de campana i con frecuencia brazos agarradores,

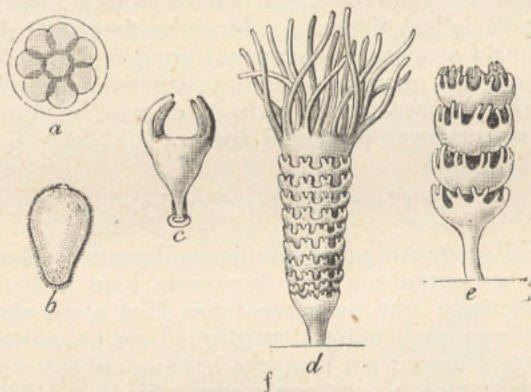


Fig. 194. *Medusa aurita*. Desarrollo siguiendo el orden de las letras. a hasta e—augment.; f—el animal, $\frac{1}{3}$ del tama. nat.

i en el borde del disco aun hilos agarradores; muchas que man al tomarlas. Las *medusas* tienen un disco aplanado, cuatro brazos agarradores en cuyo centro está la boca, i muchos hilos cortos en la circunferencia del disco; tienen cuatro ovarios (1). Las *rizóstomas* (*Rhizostoma*) carecen de boca, pero tienen cuatro brazos agarradores, ramosos, con varios chupadores; no se les ve ovarios.

3. Las *sifonóforas* (*siphonophoræ*) tienen una organizacion mas complicada, pues muestran una o mas vejigas, un número de tubos chupadores, hilos largos agarradores, ovarios pedunculados parecidos a racimos de uvas etc. Las *fisalias* (*Physalia*), su cuerpo forma una ampolla elíptica con una cresta en el lomo; en la parte inferior del animal hai un número de tubos chupadores i de hilos mui largos agarradores que que man muchisimo cuando tocan una parte algo sensible del cuerpo. Las *velelas* (*Velellas*) tienen el cuerpo en forma de disco con una especie de concha membranosa formada de muchas células, de la cual se eleva una lámina perpendicular; en la cara inferior hai una boca grande rodeada de muchos órganos chupadores i agarradores pero mui cortos.

3.^a Clase Zoófitos (*Zoophyta*).

Los zoófitos que algunos prefieren llamar *corales* i otros *pótipos*, se presentan con mas frecuencia bajo la forma de un animal compuesto que se parece mas bien a un césped o a un arbusto que a un animal, pero que lleva animalitos en lugar de hojas i flores; sin embargo hai aun animales sencillos, aislados, pero aun estos son por lo comun fijos, como las plantas. Casi todos tienen al rededor de la boca, que es siempre central, un número de tentáculos, con que agarran los animalitos, de que se sustentan, para chuparlos. Todos producen huevos, pero muchos se multiplican, primero por *division*; el animal se alarga transversalmente i le nacen nuevos tentáculos, de modo que la boca en lugar de ser circular es oblonga; despues se encoje en el medio, los dos lados se juntan i hai dos bocas, o lo que es lo mismo dos animales; al mismo tiempo el animal ha crecido en longitud; segundo por *formacion de*

(1) La metamorfosis de las Medusas es mui singular. Las larvas que salen del ovario son parecidas a infusorios, ovaladas, cubiertas de cilias (pestañas), i nadan en la mar, luego que se fijan en alguna parte se alargan; la estremidad libre produce tentáculos, i el animal se parece a un zoófito. Algun tiempo despues el cuerpo presenta surcos transversales, cuyo borde produce ocho prominencias bipartidas; los surcos se hacen mas profundos, hasta separarse el animal en partes en forma de disco, que nadan i toman pronto la forma de la Medusa perfecta.

yemas: nace en alguna parte del cuerpo un botoncito, se alarga, en su extremo libre nace una corona de verrugas, estas se alargan, se transforman en tentáculos, i tenemos un animal doble, i esta formacion se repite hasta producir a veces un cuerpo comun que tiene centenares i miles de animalitos. A veces todo el cuerpo del zoófito es blando, otras veces secreta partes sólidas, calcáreas o córneas, sueltas o formando un solo cuerpo, i este cuerpo, llamado *polipario*, sin la parte animal que se ha desecado o podrido, es lo que se ve en los museos. Se llaman *litófitos* los que tienen el polipario calcáreo, i *ceratófitos* los que lo tienen corneo. Es increíble la cantidad de cal que secretan estos animalitos; forman bancos enteros, arrecifes, islas en la mar, i han sido igualmente activos en épocas anteriores de nuestro globo, pues capas enteras de los cerros están a veces formadas casi esclusivamente de corales fósiles. Viven principalmente en los mares tropicales, i tienen mui pocos representantes en los mares chilenos.

Los zoófitos se dividen en dos grandes órdenes, *antozoos* (anthozoa), que no tienen ano, i que escupen la parte no digerida por la boca, i *briozoos*, (bryozoa), que tienen boca i ano i por consiguiente un tubo intestinal. Los primeros, aunque parecen mas imperfectos, son de mucho mayor tamaño.

Orden primero. *Briozoos* (Bryozoa).

Animalitos con boca, estómago, intestino i ano; hai al rededor de la boca un círculo de tentáculos con los que producen un remolino en el agua para atraer a la boca los infusorios i otros animalitos de que se alimentan. Los animales son todos mui pequeños, muchas veces microscópicos como tambien sus poliparios. Unen los zoófitos a los moluscos por medio de las ascidias compuestas.

1. Las *halcionelas* (*Halcyonella*) se hallan en las aguas dulces de Europa en las plantas acuáticas, debajo de piedras, etc.

2. Las *flustras* (*Fustra*) tienen un polipario parecido a una hoja recortada de varios modos, flexible, cubierta de celdillas dispuestas en quince.

3. Las *celéporas* (*Cellepora*) forman con frecuencia unas



Fig. 195. *Halcyonella*.

costras calcáreas encima de conchas, piedras del fondo del mar, etc. i constan de celdillas duras.

Orden segundo. *Antozoos*. *Anthozoa*.

Zoófitos desprovistos de ano, cuya cavidad estomacal es un corto saco ciego. Son en jeneral mucho mas grandes que los briozoos, aunque ménos perfectos, i se subdividen segun el número de los tentáculos que cercan la boca.

a. *Poliactinios* (polyactinia) con mas de doce tentáculos.



Fig. 196. *Actinia*; *Phyllactis practexta*.

1. Las *actinias* (*Actinia*) están por lo comun pegadas a la arena o a las rocas por su base. Su cuerpo es bastante coriáceo i tiene grande fuerza de contraccion, lo que lo hace variar desde la figura de semi-esfera con la boca cerrada, hasta la de cilindro con boca abierta. En este último caso se perciben muchas filas de tentáculos por lo regular cónicos, mui movibles al rededor de la boca, i entónces la actinia se parece a una hermosa flor doble, por lo que se ha dado a estos animales el nombre de *anemone de mar* (1). Hai muchísimas especies, en todos los mares, adornadas con frecuencia de los colores mas vivos i hermosos; se pueden comer. No se dividen es-

pontáneamente ni producen yemas.

2. Las *fungias* (*Fungia*) se pueden considerar como actinias de tentáculos mui cortos que han producido en su interior un cuerpo calcáreo adornado de muchas lamelás radiadas en la parte superior.

3. Las *oculinas* (*Oculina*) tienen un polipario ramoso como árbol, pegado por una expansion de su base en las rocas como los demas poliparios, sus ramos cilindricos bastante largos, terminados por un hoyuelo con muchas lamelas radiadas. La *O. ramea* se halla en el Mediterráneo i la llaman *coral de Cádiz*.

4. Las *astreas* (*Astraea*) tienen el polipario mas o ménos globoso, con células orbiculares que se tocan. Hai tambien muchas especies fósiles de este jénero. Forman principalmente con las meandrinas i madreporas que siguen los arrecifes e islas.

(1) Los pescadores chilenos los llaman "potos de mar".

5. Las *meandrin*as (Maeandrina) se pueden concebir como astreas, cuyas células se han confundido por líneas laterales,



Fig. 197. *Oculina*; *Dendrophyllia romea*.

i nacen por division de los animales, que queda incompleta en el polipario. Este presenta, pues, la superficie socavada

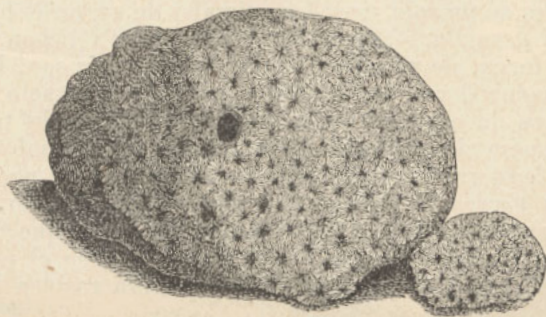


Fig. 198. *Astraea punctifera*.

formando valles largos, sinuosos i con ramas, separados por colinas, con láminas perpendiculares a los valles. Tambien hai meandrinas fósiles.

b. *Dodecactinias* (dodecactinia). El animal tiene solo unos doce tentáculos. Se conocen únicamente zoófitos compuestos con polipario calcáreo, que tengan tales animales. Las celdas son siempre mas pequeñas que en la seccion anterior.



Fig. 199. Madrepora plantaginea.

Las *madréporas* (Madrepora). Un canal atraviesa las ramas del polipario, i ramificaciones de éste se dirijen a las celdas que tienen 6 o 12 láminas. Obs. Antiguamente se llamaban *madréporas* casi todos los poliparios calcáreos con celdas grandes, provistos de láminas radiadas, i *mileporas* los poliparios calcáreos que solo muestran pequeños agujeros.

c. *Octactinias* (octactinia) el animal tiene solo ocho tentáculos, los que

son pectinados de cada lado. Casi todas producen poliparios, pero de mui distinto modo.

1. Las *tubiporas* (Tubipora); muchos tubos cilíndricos levantados están unidos de vez en cuando por láminas horizontales, de las que nacen nuevos tubos. En el mar de India; el polipario es de un rojo vivo, los animales de un verde hermoso.

2. Las *pennátulas* (Pennatula) son libres i tienen exactamente la forma de una pluma; su tallo es carnoso, las barbas aplanadas llevan los pequeños pólipos en un solo borde i están llenas de espinitas calcáreas; en el centro del tallo hai como un hueso alargado cilíndrico, puntiagudo de ambos lados. Son del Mediterráneo i esparcen mucha luz en la noche.

3. Las *gorgonias* (Gorgonia) tienen un polipario córneo, ramoso como arbusto, cubierto de una corteza que contiene muchas partículas calcáreas, i queda al secarse el polipario pegado a él; en las verrugas de esta corteza residen los ani-

malitos. Hai muchísimas especies, i en todos los mares, aun en los chilenos.



Fig. 200. *Gorgonia flabellum*.

4. El *coral noble* (*Corallium nobile*) en forma de pequeño árbol muestra un tronco calcáreo sólido del color rojo mas hermoso, cubierto de una costra parecida a la de las gorgonias, en cuyas verrugas están igualmente situados los animalitos; se halla solo en el mar Mediterráneo i a grandes honduras. Se pesca con empeño, porque es mui buscado para collares i otros objetos de adorno.

d. *Oligactínios* (*Oligactinia*). Tienen tentáculos en número indefinido, pero por lo comun menor que ocho. Todos ellos son pequeños i ofrecen poco interes, a no ser

1. Las *Hidras* (*Hydra*), animalitos de las aguas dulces de Europa, que alcanzan apénas a media pulgada de longitud cuando se estienden. Se pegan en las plantas acuáticas con la estremidad inferior de su cuerpo que es mui delgada, pero pueden tambien nadar, i producen yemas. Son célebres por su fuerza de reproduccion. Pártase un animal hasta la mitad, i poco tiempo despues tendrá dos cabezas enteras, que se pueden partir otra vez; partase todo el animal i habrá en corto tiempo dos animales.

2. Las *tubularias* (Tubularia), son simples tubos alargados de sustancia como pergamino, pegados con una especie de raiz



Fig. 201. *Corallium rubrum*.

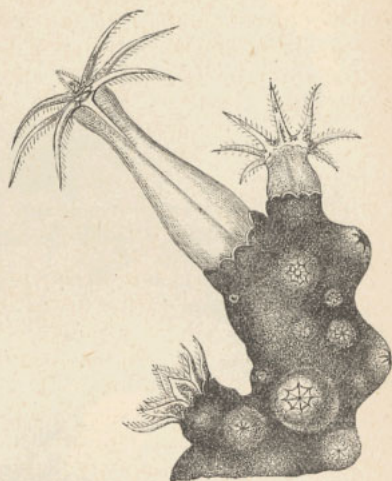


Fig. 202. *Corallium nobile*.

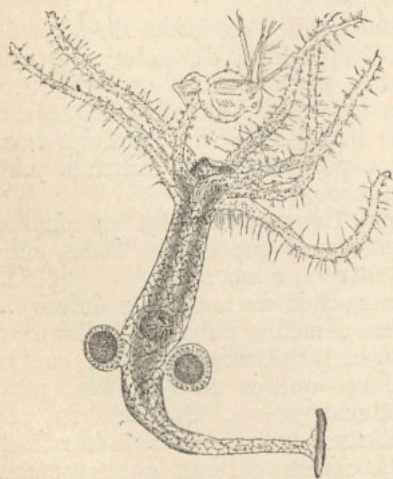


Fig. 203. *Hydra*.

en piedras, conchas, etc.; solo de esta raiz nacen yemas. El pólipo sale de la boca del tubo. Son mui pequeños i las hai tambien en los mares de Chile.

3. Las *sertularias* (Sertularia). Pequeños poliparios córneos, ramosos como arbusto, muestra celdas en forma de pocillo, en las cuales se hallan pequeños pólipos retractiles. Hai unas pocas especies en los mares de Chile.

(Las *coralinas* i *mili-poras* que algunos autores persisten en colocar entre los zoófitos son plantas verdaderas.)

4.^a Clase. *Protozóos* (Protozoa).

Estos animales no permiten distinguir órganos separados i parecen formados únicamente de una jelatina animada por decirlo así; la mayor parte son mui pequeños, con frecuencia microscópicos, de forma variada, sus órganos exteriores son hilos o cerdas cuando los hai. Estos animalitos que por su pequeñez se escapan en muchos casos a las investigaciones del naturalista, hacen sin embargo un papel mui importante en la naturaleza por su número enorme. Ellos han formado casi solos capas enteras de rocas, i sus restos forman aun en el dia depósitos considerables. Los dividiremos en tres órdenes en *rizópodos*, *infusorios* i *esponjas*.

Orden primero. *Rizópodos* o *Politalamios* (Rhizopoda, Polythalamia).

Los rizópodos han llamado desde mucho tiempo la atencion de los naturalistas por el inmenso número de sus conchas que se hallan en las arenas del mar, i fósiles en muchos terrenos (1). Aunque son mui pequeños, de la veintésima parte de una linea hasta tres líneas, la concha es tan regular, que todos los naturalistas antiguos los habian considerado como el producto de moluscos, i como está casi siempre dividida en muchas piezas por medio de tabiques, de los moluscos mas perfectos, de los cefalópodos. Sin embargo, se diferencian esencialmente porque la última pieza de la concha, que es siempre mui grande i abierta en la concha de los cefalópodos, es pequeña, cerrada, con solo uno o varios agujeritos mui pequeños, que ha motivado el nombre de *foraminiferos*, que se ha dado tambien a estas conchitas pequeñísimas. Solo en los últimos tiempos se ha conocido que son animales de una organizacion mui sencilla, aunque no se conozcan todavía perfectamente. Su cuerpo es medio líquido, no permite distinguir órganos interiores, pero es capaz de estenderse en hilos delgados, parecidos a raicillas, con que se agarran i caminan. Parece que se alimentan solo por su superficie, que absorbe sustancias alimenticias de los cuerpos con que se ponen en contacto. Casi todas viven en el mar. El jénero *Gromia* tiene una conchita sin division en forma de huevo o de frasco, con una boca sencilla terminal; pero los demas jéneros tienen sus conchitas divididas en muchas piezas con tabiques agujereados i de forma mui variada como se dijo arriba. En las *Nodosarias* p. e. las celdillas están dispuestas en una sola fila, i se parecen a las ortoceras; en las *polistomelas* (*Polystomella*) la conchita tiene la forma de un disco, con las celdillas dispuestas en espiral,

(1) Es mui singular que escaseen tanto en los mares de Chile.

la última está abierta por muchos agujeritos; en las *textularías* (*Textularia*) la conchita es de forma ovalar o cónica i formada

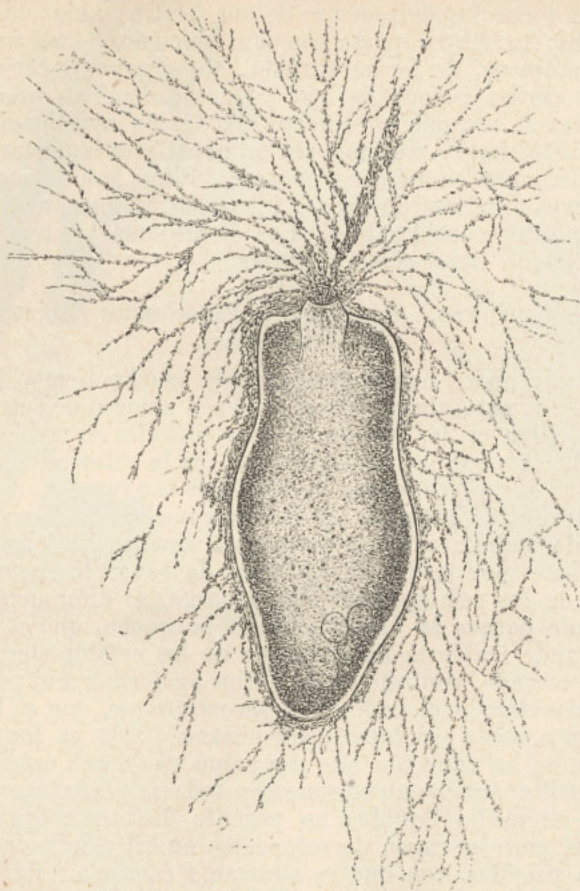


Fig. 204. *Gromia oviformi*.

de dos hileras de celdillas que alternan; en las *miliolas* (*Miliola*, subdividida en *Biloculinas*, *Triloculinas*, *Quinqueloculinas*)



Fig. 205. *Textularia*.

Nodosaria.

Polystomella.

las celdillas se agrupan al rededor de un eje en dos, tres o cinco divisiones; en las *Numulitas*, que se conocen solo en el estado fósil, la concha es orbicular, plana, i muestra en la seccion una division espiral de muchas vueltas divididas por tabiques transversales en un número mui grande de piezas.



Fig. 206. Nummularia.

Orden segundo. *Infusorios* (Infusoria).

Son animales acuáticos sumamente pequeños, cuyo cuerpo consta de una masa jelatinosa mui contráctil, en la cual se distingue en el interior una especie de núcleo, una vejiga contráctil, i muchos naturalistas han creído verles tambien un tubo intestinal con boca i ano, como tambien órganos para la reproduccion, yemas, celdas ovalares o como quiera llamarse. Los únicos órganos exteriores son pelos de varias clases. Se han llamado *infusorios*, por haberse observado, hace ya dos siglos, que se muestran en las infusiones de sustancias animales o vejetales al cabo de algun tiempo, i hai personas que creen que pueden nacer sin padres por “generationem æquivocam,” aunque se conozca de muchos el modo de reproduccion que se hace las mas veces por division espontánea. Sin embargo, son mui pocas las especies que se hallan en las infusiones, la mayor parte viven en las aguas de las zanjias, lagunas etc. donde hai muchas plantas acuáticas o sustancias que se corrompen; en las aguas mui puras de pozo etc. son escasos. Ehrenberg, naturalista de Berlin, que se ha ocupado mas de su estudio, los llama *poligástricos*, es decir de muchos estómagos, porque el tubo intestinal de la mayor parte presenta segun él una serie de dilataciones que se pueden llamar estómagos. Tienen casi todos al rededor de la boca pelos que producen en el agua un remolino, que arrastra hácia su boca animalitos mas pequeños o partículas de animales i plantas. Algunos se revuelcan lentamente en las aguas, otros nadan con bastante lijereza, otros caminan encima de cerdas largas, i los hai tambien que se fijan por medio de una especie de pedúnculo i aun que pueden esconderse en un tubito.

Varios fenómenos, reputados milagrosos en otros tiempos, son causados por infusorios, como por ejemplo las aguas de los charcos, que se dicen convertidas en sangre, deben su color rojo a una inmensa cantidad de infusorios que se han multiplicado por ciertas causas atmosféricas o telúricas de un modo extraordinario, v. gr. *Euglena sanguínea*, *Astasia haematodes*, *Monas vinosa* etc.

Se habian colocado ántes entre los infusorios los llamados *rotatorios* (rotatoria), porque tienen órganos particulares, provistos de cilias o pelos como pestañas, cuyo movimiento da a dichos órganos la apariencia de ruedas que jiran sobre su eje. Los hai con uno o mas órganos rotatorios, libres o fijos, desnudos o

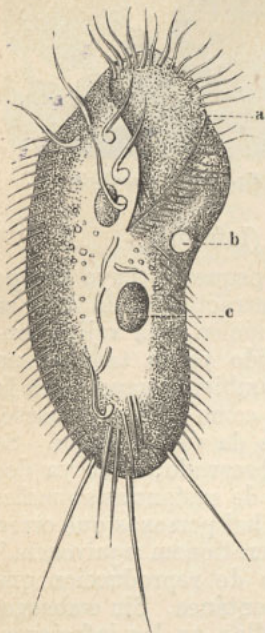


Fig. 207. *Stylonychia mytiloides*.
Aument. 200 veces.

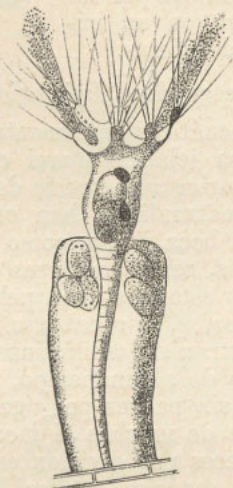


Fig. 208. *Floscularia ornata*.

protejidos por un tubo gelatinoso. Tienen dientes en la boca, en muchos se ha podido conocer un sistema nervioso, i aun, segun parece, un sistema sanguíneo. Por eso algunos naturalistas han querido unirlos a los crustáceos, otros forman con ellos una clase particular. Todos son mui pequeños, apenas visibles a la simple vista.

Ehrenberg coloca tambien en la clase de los infusorios a las diatomáceas, bacilarias etc. que la mayor parte de los naturalistas consideran como plantas.

Orden tercero. *Espojas* (Spongiæ).

Son jelatinas animales animadas, que producen en su interior una red mas o ménos densa, formada sea de hilos córneos, sea de hilos silíceos, sea de espinas o agujas calcáreas. Son a veces bastante grandes, i algunas especies, que tienen sus fibras córneas mui flexibles, sirven al hombre para varios usos. Se obtienen por buzos, i basta sacarlas, fregarlas varias veces para privarlas de dicha jelatina i lavarlas, para poderlas entregar al comercio. Las mas finas (*Spongia communis*) provienen del Mediterráneo, sobre todo de las costas de Grecia, Asia menor, Siria; una clase mas grosera (*Spongia usitatissima*) se halla en el mar de las Antillas.—Las especies del mar de Chile no sirven, porque no son bastante firmes; i se hacen luego pedazos.—Hai tambien esponjas de agua dulce. (En otro tiempo muchos naturalistas han tomado las esponjas por plantas.)

BOTANICA.

ORGANOS ELEMENTALES.

Todas las partes de la planta, raiz, tallo, hojas, flores, fruto, se componen de un número mui corto de órganos elementales, agrupados entre sí de varios modos, i que encierran los líquidos o jugos de la planta, i otros productos sólidos de ella. Podemos distinguir tres clases principales de órganos elementales, células, fibras i vasos.

1. Las *células* son pequeñas vejigitas, formadas (a lo ménos en su primera edad) de una membranita mui delgada i transparente. Constituyen por sí solas, sin mezcla de fibras i vasos, algunas plantas mui imperfectas v. gr. los hongos o callampas, i los líquenes o barba de monte, que por eso se llaman *plantas celulares*, i aun en las plantas mas perfectas constituyen casi esclusivamente ciertas partes de estas, como la médula, la parte carnosa de las frutas i papas etc. formando lo que se llama *tejido celular* o *parenquima*. La forma de las células es mui variada; las hai globulares, aovadas, angulares, cúbicas, en forma de paralelepipedo, chatas, alargadas, cilíndricas, en forma de estrellas etc. Los *pelos* de las plantas muchas veces no son otra cosa que una sola célula, otras veces están formados de un cierto número de células.

2. Las *fibras* no son propiamente otra cosa que células mui alargadas (pueden alcanzar a tres pulgadas i aun mas de longitud), delgadas, puntiagudas en ámbos extremos, mas o ménos flexibles, apesar de estar su membrana mui gruesa i la cavidad mui pequeña. Se hallan principalmente en la parte interior de la corteza, i el lino, el cáñamo, que nos sirve para confeccion de los tejidos, se compone de cierto número de éstas fibras.—Células mui parecidas pero ménos flexibles (prosenquima de ciertos autores) acompañan los *vasos*, de que vamos a hablar luego, i forman con estos la parte leñosa de los vegetales.

3. Los *vasos* son canales o tubos alargados, nunca ramificados, formados de una membrana delgada, a la cual va pegado en el interior uno o mas hilos torcidos en espiral. Estos hilos a veces pueden desarrollarse cuando se rompe la parte de la planta que los contiene, i entónces los vasos se llaman *vasos espirales* o *tráqueas*, pero con mas frecuencia los hilos se pegan íntimamente a la pared del tubo, i se confunden parcialmente uno con otro, i tenemos entónces *vasos anulares*, *rayados* o *estriados*, *reticulados* etc. (Parecen que los vasos nacen de una serie de células, en la cual desaparecen por absorpcion los tabiques transversales.) Los vasos van casi siempre rodeados de ciertas células alargadas como hemos visto arriba, formando junto con ellas los *hacecillos leñosos*, que constituyen la masa principal de los tallos, las venas o nerviosidades de las hojas etc.

Contenido i diferente uso de los órganos elementales.

Las células son el elemento vital de los vegetales, i de ellas nacen las fibras i vasos que se encuentran en las plantas, i su oficio principal es de elaborar el jugo de la planta i de preparar de él las sustancias propias a cada planta.

Cada célula contiene un mucílago granuloso llamado *protoplasma*, en el cual se ve un *núcleo* mas consistente con un punto trasparente en su centro: El resto de la célula está lleno de un líquido incoloro, llamado *jugo celular*. En el jugo celular hai en disolucion *albúmina*, análoga a la albumina animal, goma, azúcar i diferentes sales, i se hallan en suspension *fécula* o *almidon*, *clorofilo*, gotitas de *aceite*, o granos de resina i aveces cristalitos.

El protoplasma es un cuerpo azoado, i parece ser el elemento vital de la célula; realmente hai plantas imperfectas, que al principio no constan de otra cosa que de una masa protoplasmática, esta se separa despues en partículas pequeñas i en cada partícula se forma primero un núcleo con su centro, i despues la membrana, i desde entónces consta la planta de células.

En muchos casos las células mueren mui pronto, i quedan secas i llenas de aire, como en la médula de la planta, en otros casos su contenido se trasforma en una sustancia llamada *lignina* o *leñoso*.

La *lignina* es un depósito, que cubre la pared interior de la membrana celular, formando a veces varias capas. Las partes leñosas de las plantas deben su solidez i rijidez a este depósito. Con frecuencia el depósito deja pequeños puntos

de la membrana celular sin cubrir, que corresponden a puntos no cubiertos *de lignina* de las células adyacentes, para que puedan pasar los líquidos de una célula a otra. Tales células se llaman *puntuadas* (1). El leño de los pinos, alerces, cipreses se compone casi enteramente de células alargadas puntuadas.

La *fécula* o *almidón* se muestra bajo la forma de pequeños granos blancos, que se tiñen de azul por el iodo, i se halla principalmente en las raíces, i en un gran número de semillas, pero se encuentra aun en la madera de los árboles.

El *clorofilo* es una sustancia verde, soluble, en los aceites, en eter i alcohol i algo parecida a las resinas i la cera. Es la causa del color verde de las hojas i demas partes verdes de las plantas, pues las membranas de los órganos elementales son sin color.

Los *aceites* se dividen en aceites *grasos* i aceites *etéreos*, *volátiles* o *esenciales*. Los primeros no se diferencian esencialmente de los aceites i grasas de los animales, pueden servir igualmente para la comida, i los hai igualmente líquidos, semilíquidos como manteca (el aceite de palma), sólidos (en el cacao etc.). Se hallan casi esclusivamente en las semillas de ciertas plantas. Los aceites *etéreos*, *volátiles* o *esenciales*, que se llaman tambien *esencias* i que se diferencian esencialmente de los grasos por volatilizarse enteramente en el calor, se hallan ya en la raíz, ya en el leño, ya en las hojas, o en las flores i en el fruto, i son la causa del olor que despiden tantas plantas; no se hallan jamás mezcladas con el jugo sino siempre en celdas particulares o mas bien en *receptáculos propios*, de que hablaremos luego.

Las *resinas* son sustancias sólidas, insolubles en el agua, solubles en alcohol i en aceites. Se hallan siempre en las plantas disueltas en aceites *etéreos* o mezclados con estos, e igualmente en *receptáculos propios*. Es mui sabido que sirven para barnices, para remedios etc., pero no se sabe para que sirvan a la planta, i ha habido personas que los han considerado como excremento de las plantas.

Uso de los vasos. El jugo de las plantas se mueve con lentitud cuando tiene que atravesar el inmenso número de las membranas de las células del tejido celular. Los vasos, acompañados de las células alargadas particulares arriba mentadas, o sea los *hacécillos* leñosos tienen principalmente por

(1) Se han llamado tambien células "porosas" por algunos autores, que han creído erróneamente que los pequeños círculos i anillos, que se ven bajo el microscopio en la membrana de dichas células, eran agujeros en la membrana.

objeto de dar una marcha mas rápida a los jugos, pues que ofrecen mucho ménos obstáculos para esta.

De los vacíos e intersticios entre los órganos elementales.

Se comprende que habrá vacíos o intersticios entre los órganos elementales siempre que estos son redondeados. Pero en muchos casos estos intersticios son mayores i llenan objetos especiales. Tales son los *conductos aéreos* en las plantas acuáticas v. gr. la totora; los *receptáculos* o *vasos propios*, que contienen las resinas i gomas, i que se hallan principalmente en la cáscara; los canales ramificados como venas, en que circula el jugo lechoso, que nos muestran ciertas plantas.

De la Epidermis.

Toda la superficie de las plantas está cubierta de una película particular que se puede comparar al cuero de los animales, i que se llama *epidermis*, pero no es un órgano simple

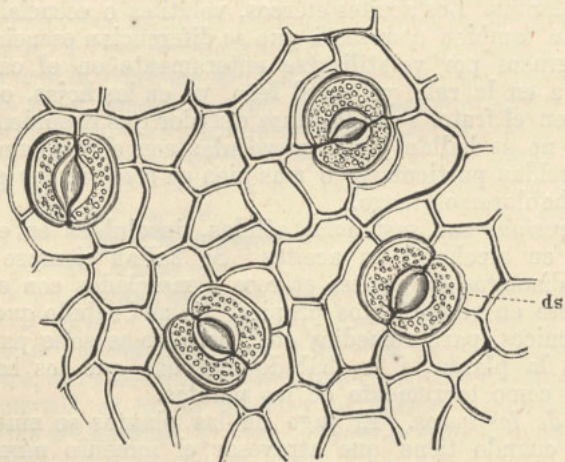


Fig. 209. Corte horizontal de la epidermis de una hoja del *Evonymus japonicus* con cuatro poros.

o elemental sino compuesto. Con efecto es una capa de células aplastadas, vacías o mas bien llenas de aire, que ofrece de trecho en trecho en las partes verdes de la planta, i sobre todo en las hojas, pequeños agujeritos, rodeados cada uno de dos células mas chicas que las demas, semilunares i llenas de jugo, con muchos granitos de clorofilo. Parece que estas cé-

lulas son capaces de estrechar i de ensanchar el agujero que forman. Estos agujeros se llaman *poros*, i sirven para establecer una accion recíproca entre los jugos de la hoja i el atmósfera. Se comprende, que los jugos pueden evaporarse con mas facilidad, cuando el número de los poros es considerable, que cuando hai mui pocos, i en este último caso la planta resiste mejor a la sequedad. La cara inferior de las hojas tiene siempre un número mucho mayor de poros que la superior. Las plantas siempre sumerjidas en el agua carecen enteramente de epidermis.

La epidermis puede ser lisa o áspera, peluda etc.; casi parece inútil decir, que las asperezas, pelos etc. no son órganos elementales particulares, sino simplemente células aisladas o agrupadas de varios modos.

Las figuras siguientes bastarán para dar una idea jeneral de la estructura anatomica de las plantas, i de los órganos elementales que la forman.

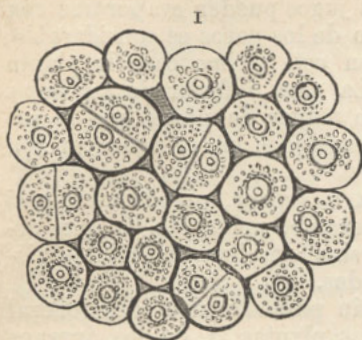
ORGANOS COMPUESTOS DE LAS PLANTAS.

Como la accion vital de las plantas nos muestra solo dos funciones, la de la nutricion que conserva al individuo, i la de la reproduccion o jeneracion, que produce nuevos individuos i conserva la especie, tenemos que distinguir dos clases principales de órganos compuestos, los que sirven a la *nutricion* i son la *raiz*, el *tallo* i las *hojas*, i los que sirven a la produccion de nuevas plantas, i son la *flor* que da el *fruto* con las *semillas*. Pero ántes de proceder al estudio de estos órganos hablaremos:

De la nutricion de las plantas.

Los fenómenos jenerales de la nutricion son los siguientes. Las raices de las plantas absorben el alimento crudo, que no es otra cosa que las sustancias contenidas en el suelo i solubles en el agua. Pero estas sustancias no pueden servir directamente a la formacion de los nuevos órganos de la planta, como el alimento crudo que entra por la boca de los animales no puede tampoco nutrir directamente los órganos de éstos, es preciso que sean algo cambiadas en su naturaleza química, que sean digeridas, para emplear la palabra que se usa en la fisiología animal. Para eso el líquido absorbido por las raices sube en el tallo i llega a las hojas, cuyo oficio es él de efectuar este cambio en la composicion química del jugo de la planta. Ignoramos todavía la naturaleza de este acto pero observamos dos fenómenos importantes en la accion de las hojas. En primer lugar las hojas exhalan una gran cantidad

de agua en forma de gas o de vapor, de modo que el jugo contenido en ellas se hace mas concentrado, i en segundo lugar exhalan de dia, sobre todo a la luz directa del sol, una



grande cantidad de oxígeno, i de noche ácido carbónico pero en menor cantidad. Esta segunda accion se ha comparado con la respiracion de los animales, que inspiran i exhalan tambien oxígeno i ácido carbónico, pero la respiracion de las plantas es precisamente el contrario de la respiracion de los animales; estos hacen continuamente desaparecer el oxígeno del aire, i llenan el atmós-

II

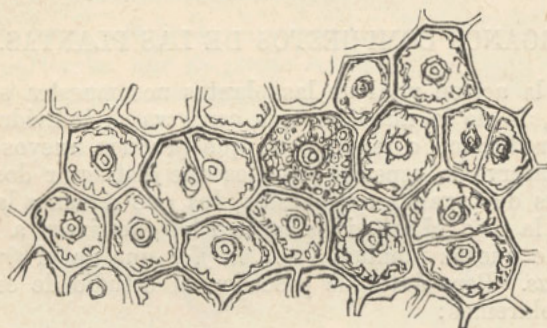


Fig. 210. I Seccion transversal de la punta estrema de un brote de la higuera, que muestra celulas mui nuevas; algunas están dividiéndose, i en todas se observa el protoplasma con su núcleo.—II Seccion transversal de la médula nueva i jugosa del castaño de India (*Aesculus hippocastanum*). Las células son ya poligonales, tres se han dividido. Los dos cortes estan aumentados 800 veces.

fera de ácido carbónico, mientras las plantas, descomponiendo el ácido carbónico i apropiándose su carbono, devuelven el oxígeno al aire. Como todos los actos químicos de la naturaleza, la respiracion de los animales, la combustion, la oxidacion i putrefaccion absorben el oxígeno i lo hacen desaparecer, la composicion del atmósfera al cabo del tiempo quedaria viciada, i faltándole finalmente el oxígeno tan indispensable para la vida de los animales, estos tendrian que desaparecer del globo. Pero la accion vital de las plantas corrige este defecto reproduciendo oxígeno. Se comprenderá pues la grande importancia que tienen las plantas aun para la hijiene.

El jugo de las plantas así concentrado en las hojas i cambiado en su naturaleza química se puede comparar a la san-

gre de los animales, i sirve para la produccion de los nuevos órganos de la planta. Una parte de este jugo descende hasta las raices, i se llama *savia descendiente*, o simplemente *savia*, i en las plantas que duran mas de un año, se forma un depósito de sustancias alimenticias para los usos del año siguiente, sobre todo bajo la forma de fécula o almidon. Teniendo presente esta circunstancia comprendemos porque cebollas, papas, troncos cortados de árboles, pueden desarrollar hojas i flores aunque no absorban alimento ninguno por sus raices, comprendemos porque hai árboles i cebollas que producen flores antes de tener hojas; en ámbos casos los nuevos órganos se producen de las sustancias alimenticias preparadas en el año anterior i depositadas como en almacenaje.

El que se ha penetrado del importante papel que hacen las hojas en la vida de la planta comprenderá igualmente los efectos que resultan para la planta, cuando se la priva de una parte o de todas sus hojas. Sufre necesariamente mas o ménos segun la cantidad de hojas que ha perdido i segun la época de la vegetacion. Si se cortan p. e. las hojas de la papa comun—como se hace a veces en Europa cuando escasea mucho el pasto para los animales—la cosecha de las papas queda mui inferior; si se quitan las hojas a un árbol por el hombre o si insectos las comen, el árbol sufre en su acrecimiento, no da frutos o mui pocos o pequeños, produce poca leña, i si

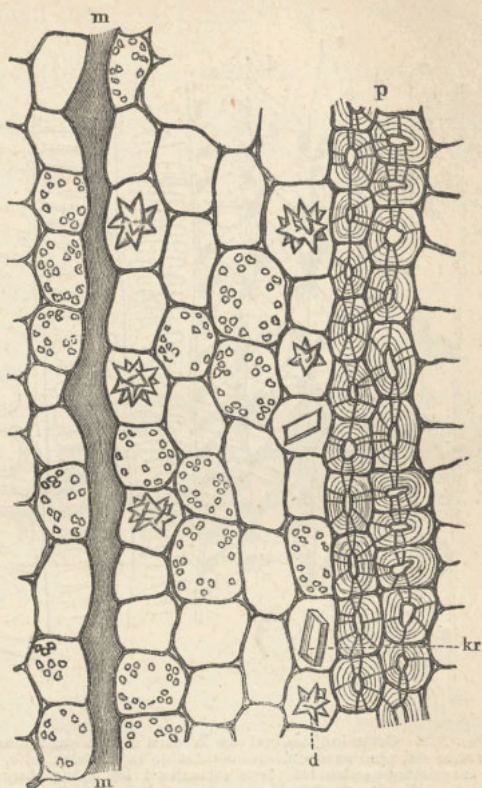


Fig. 211. Corte longitudinal de un pedazo de la corteza interior de la *Hoya carnosa*. La mayor parte de las células son de paredes delgadas, i contienen granos de clorofilo, cristales aislados, i con mas frecuencia cristales agrupados. *p*—son células de paredes engrosadas atravesadas por canales; *m*—un canal para el jugo lechoso. El corte está abultado 250 veces.

pierde todas las hojas sin poder producir luego nuevas—caso en que se hallan los pinos i abetos de Europa—el árbol muere sin remedio.

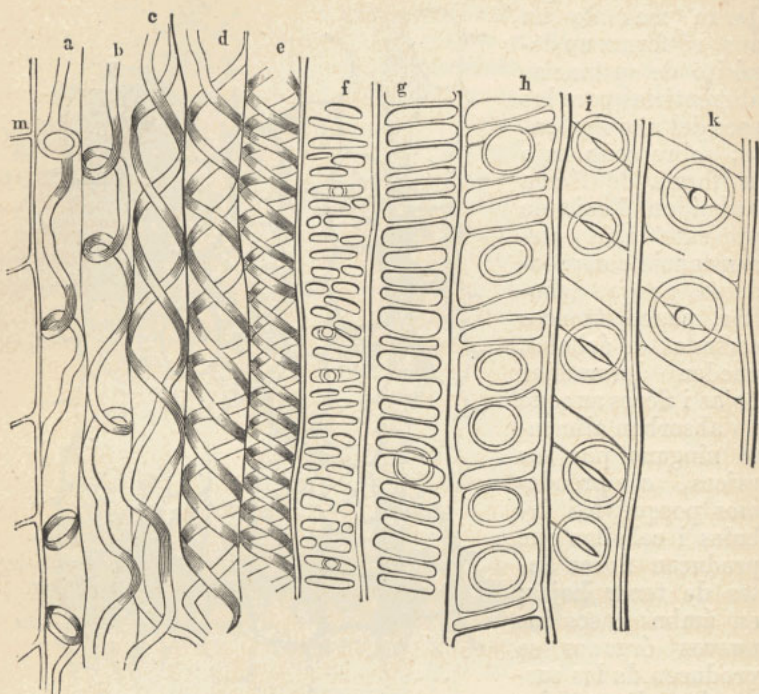


Fig. 212. Corte longitudinal de la capa leñosa que rodea inmediatamente la médula del tronco del pino europeo.—*m*—células de la médula; *a*, *b*, *c*, *d*, *e* vasos espirales.—*f*, *g*, *h*, *i* transiciones entre los vasos espirales i los tubos alargados, que constituyen la masa del leño de este árbol.—*k*—parte pequeña de uno de estos tubos o células alargadas. El corte está abultado 400 veces.

Hai un número de plantas que producen sus flores i sus semillas en el mismo año en que nacieron, i mueren luego, las llamadas *anuales*; la razon es que en estas toda la savia se emplea para la formacion de las semillas, i ninguna para la formacion de raices nuevas i hojas nuevas. Con efecto, si impedimos la formacion de las semillas cortando las flores a medida que se desarrollan, podemos hacer que estas plantas vivan mas de un año.

NOTA.—Las plantas mas imperfectas, que llamamos *plantas celulares* no tienen raices, ni tallo, ni hojas; todos estos órganos están confundidos en una sola masa; véase el *luche* (*Ulva Lactuca*), los *líquenes* o *barba del monte*, los *hongos* o *callampas*. Tales plantas absorben su alimento del medio am-

biente, sea el agua, sea el aire. Hai tambien algunas plantas mas perfectas, que parecen hallarse en las mismas condiciones, como la *flor* o *clavel de aire*, que traen a Chile de Mendoza (es una especie de *Tillandsia*), pero estas son raras escepciones.

Sustancias que sirven de alimento a las plantas.

Podemos dividir las sustancias que componen la planta en dos clases, orgánicas que constan de carbono, oxígeno, hidrógeno i azoe, e inorgánicas que constan de potasio, sodio, silicio, fósforo, azufre, cloro, etc. Los primeros cuatro elementos los pueden encontrar las plantas en el atmósfera, pues que esta se compone de azoe i oxígeno, i contiene a mas siempre cierta cantidad: 1.º de agua en estado de vapor, es decir oxígeno combinado con hidrógeno; 2.º de ácido carbónico o sea carbono combinado con oxígeno. Sin embargo parece que las plantas no pueden apropiarse directamente si no una cantidad insignificante de los principios del atmósfera señaladamente del azoe. Los otros elementos de las plantas, que encontramos todos en la ceniza despues de haber quemado la planta pueden solamente provenir del suelo. Este no es otra cosa que el producto de la descomposicion física i química de las rocas, que contienen en efecto todos estos elementos de las plantas que hemos llamado inorgánicos. Pero la parte superficial del suelo contiene a mas una porcion de sustancias orgánicas, que son el producto de la descomposicion o putrefaccion de las hojas i tallos muertos caidos en la tierra, de las raices etc. podridas; de gusanos, insectos, i otros animales muertos, del estiércol i de las orinas caidas en ellas etc. El suelo contiene pues, ambas clases de sustancias necesarias para la formacion de las plantas, las inorgánicas como las orgánicas.

La esperiencia ha mostrado, que cuando un bosque, un prado, una vega queda abandonada a sí mismo produce anualmente la misma cantidad de sustancia vegetal sin disminuciones por los años, pero si el hombre hace sus siembras i cosechas la produccion anual de sustancia vegetal disminuye con el tiempo, el suelo se empobrece i se agota aun, i eso mas por una clase de plantas que por otra. La causa es obvia; si quitamos por ejemplo, en cada año de un campo mil quintales de trigo i diez mil de paja, le quitamos con eso cierta cantidad de carbono, de azoe, de fósforo, de cal, de sílice etc., i el trigo del año venidero, encontrando estas sustancias necesarias para su existencia en menor cantidad, crecerá ménos bien, i dará una cosecha ménos buena. En los años siguientes será peor todavía, i llegará un tiempo en que el trigo se dará tan mal, que no vale la pena de cultivarlo. Puede ser mui bien, que un suelo, al que hemos quitado del modo que acabo

de decir demasiado las sustancias necesarias para la vida del trigo para que sea provechoso continuar con el cultivo de esta planta, retenga todavía el alimento suficiente para otra clase de plantas v. gr. la avena o las arvejas. Pero de todos modos es claro, que el suelo se empobrece con los años si le sacamos continuamente cosechas, si le quitamos continuamente sustancias indispensables para la vida de las plantas que queremos cultivar, a no ser que le devolvamos estas mismas sustancias aunque bajo otra forma. Esto lo podemos hacer de un triple modo.

En primer lugar dejamos descansar el suelo. Se cubrirá de malezas, que pudrirán en él i producirán en él las sustancias orgánicas necesarias como alimento a las plantas de cultivo. Al mismo tiempo sigue la decomposicion química de los destrozos de las rocas que forman la parte inorgánica del suelo, i suministra las sales inorgánicas necesarias. En este método se pierde mucho tiempo. En segundo lugar abonamos al suelo, acarreamos a él sales inorgánicas i sustancias orgánicas v. gr. ceniza, salitre, estiercol, carnes muertas etc. Sin entrar en teorías diremos que el abono mejor i al mismo tiempo mas barato es el estiercol de nuestros animales domésticos i sus orinas, i que los escrementos humanos son los mas eficaces para restaurar la fertilidad al suelo. En ciertos casos se emplean con ventaja otras sustancias v. gr. huesos reducidos en polvo, i sobre todo el *huano del Perú*, que no es otra cosa, que el estiercol de aves marinas acumulado desde muchísimos siglos en ciertas islitas i mui rico en amoniaco i fosfato de cal.

En tercer lugar podemos abonar el suelo por el agua de regadío. El agua disuelve muchas sustancias v. gr. ácido carbónico, i una infinidad de sales orgánicas e inorgánicas, con que viene en contacto en su camino, i su efecto sera tanto mas grande, en cuanto disuelve o arrastra consigo mayor cantidad de estas sustancias. Así se esplica la prodijiosa fertilidad de las huertas regadas por las aguas inmundas de las acequias que salen de Santiago. (Propiamente el riego con las aguas inmundas no es otra cosa que un abono líquido i debería entrar en la segunda categoría.)

La agricultura chilena en el dia no conoce otros métodos que el regadío o el tiempo (en las siembras de rulo) para restaurar al suelo la fertilidad, que las cosecha le quitan, i en las circunstancias actuales no hai todavía, en jeneral, la necesidad de recurrir a los abonos artificiales; eso vendrá mas tarde con una poblacion mas numerosa, i cuando hayan mas consumidores que productores.

Todos sabemos que el hombre i los animales, comiendo demasiado de un alimento mui saludable, se enferman i aun mueren; pues, sucede lo mismo con las plantas. Un alimento

demasiado abundante aunque mui bueno por su naturaleza es perjudicial para ellas; si regamos p. e. una planta con orinas muere, pero si empleamos para regarla las mismas orinas mui diluidas con agua, la planta nos muestra la mas lozana vejetacion.

De las Raices (Radix).

La palabra *raiz* se emplea en dos sentidos distintos. En jeneral llamamos raiz a todas las partes subterráneas de las plantas, i aun el botánico emplea muchas veces la palabra raiz en este sentido, cuando se trata de describir las formas exteriores de una planta. Pero propiamente la raiz es el órgano que sirve a la planta para chupar en la tierra (o en el agua etc.) el alimento crudo. La raiz verdadera, pues, no muestra nunca otros órganos, i si vemos en ella tales, como v. gr. escamas, ojos o botones la pretendida raiz es propiamente un *tallo subterráneo*, i debería llamarse con el término técnico de *rizoma*. La raiz propiamente tal crece siempre en tendencia hácia el centro de la tierra, i solo sus ramos laterales toman otra direccion; está se vé sobre todo cuando se hace jerminal una semilla; ningun artificio puede producir que su raiz crezca en otro sentido.

Las raices, que crecen en la tierra, tienen otra utilidad para la planta, la sujetan al suelo, pero no todas las plantas tienen sus raices en el suelo; hai un corto número que nadan en la superficie de las aguas, i cuyas raices cuelgan en el agua sin tocar jamas en el fondo, v. gr. las *lemnas* i el *luchecillo* (*Azolla magellánica*); i otras cuyas raices pueden crecer en la sustancia de otras plantas, con la cual se confunden en un solo cuerpo, de modo que es difícil distinguir los órganos elementales de una i otra. Estas son las *parásitas verdaderas*, como v. gr. el *quintral* (*Loranthus*), i no se deben confundir con las falsas parásitas, que crecen igualmente en otras plantas, pero alimentándose simplemente del atmósfera, como los líquenes; que se llaman entre nosotros *barba del monte*, o de la tierra i corteza descompuesta i muerta que hai en los troncos i ramos de los árboles.

La estructura de la raiz no se diferencia esencialmente de la del tallo que vamos a estudiar mui luego; podemos distinguir en jeneral una epidermis, un sistema cortical, i un sistema leñoso, pero falta la médula. Hai raices sencillas i ramificadas, herbáceas i leñosas, i aun carnosas como la *zanahoria*, el *salsifi* etc. La absorcion del alimento no se hace por toda la superficie de la raiz, sino solo por el estremo, que se muestra un poco hinchado i que algunos botánicos han considerado

como un órgano especial (*espongiola*). Por consiguiente las *raicillas* son propiamente las que chupan el alimento de la planta, i los ramos mas gruesos sirven solamente para reunir el alimento obtenido por la accion de ellas, i transmitirlo al tallo.

Se llaman *raíces adventicias* o *aéreas* las que nacen del tallo o de sus ramas. No es raro ver, que una planta que ya no encuentra con su raiz el alimento necesario echa raíces de su tallo, como si quisiera ver si estas nuevas raíces son mas felices que la raiz verdadera, por ejemplo, se ve esto, cuando un árbol ha nacido por casualidad en algun muro.

En la *yedra* de Europa (*Hedera helix*) el tallo se apoya contra troncos de árboles, peñascos, murallas, i produce en los puntos de contactos pequeñas raíces que sirven mas bien para fijarla en esos cuerpos, que para alimentarla. En fin hai en la zona tropical algunos árboles, en los cuales bajan de las ramas horizontales raíces hasta la tierra, las que se cambian en nuevos troncos, que quedan unidos con el tronco primitivo, formando así un solo árbol i con el tiempo un pequeño bosque. Tal es el caso con el célebre árbol de la India llamado *Ficus religiosa*.

Del Tallo (*Stirps*, *Caudex adscendens*).

El tallo es el cuerpo intermedio entre la raiz i las hojas, i muchas veces compone la mayor parte de la plantas. Su direccion primitiva es precisamente contraria a la de la raiz, como se ve cuando jermína la planta, pues que tiene la tendencia de alejarse de la tierra en direccion al cielo, i la mayor parte de los tallos viven en el aire. Pero hemos visto que cierto número de plantas tienen un tallo subterráneo, parecido a primera vista a la raiz, que hemos denominado *rizoma*. Cuando se habla de plantas *sin tallo* (*plantæ acaules*) quiere solo decir, el tallo de ellas es mui pequeño i sale poco a la vista, como v. gr. en la violeta comun; las únicas plantas que carecen verdaderamente de tallo son las *celulares*, en las cuales raiz, tallo i hojas están confundidas en un solo cuerpo.

Tamaño del tallo. El tamaño de los tallos es mui diferente. En algunos musgos tiene apénas un milímetro de largo, en el *Calamus Rotang* alcanza a cien metros i mas, pero no es mas grueso que un dedo; en el *Boabal* (*Adansonia digitata*), árbol que crece desde el Senegal hasta la Abisinia, el tronco tiene a veces un diámetro de 9 metros (10 varas), i veinte metros de altitud. Uno de los árboles mas inmensos que se conocen es la *Sequoya* (*Wellingtonia*) *gigantea* de California, cuya altura llega a 350 piés, i cuyo diámetro es en proporcion.

Duracion del tallo. Las plantas cuyo tallo aereo dura muchos años son los árboles $\frac{5}{3}$ i arbustos 3, que se diferencian

en tener los árboles un tronco indiviso hasta cierta altura a donde lleva el copo, mientras que los arbustos se dividen desde su base. Los últimos por lo comun son tambien mas pequeños, i ambos suelen ser mui leñosos. Pero hai tambien arbustos carnudos i jugosos como nuestros *Quiscos* (Cactus) i el *Palo gordo* de nuestras provincias del norte (*Vasconcellia chilensis* H. o *Carica pyriformis* en la obra de Gay.) Los árboles son las plantas que alcanzan a mas edad, i los hai que tienen mas de 5,000 años, como el Baobal arriba mencionado, la Sequoya de California, el *Cipres de Méjico* (*Taxodium distichum*.) Los grandes *alerces* (Fitz roya patagónica) de nuestras provincias del sur, cuyo tronco tiene a veces 4 metros de diámetro, tienen una edad de 2,200 a 2,500 años. Veremos luego como esto se puede averiguar.—Hai plantitas cuyos tallos mueren cada año en su parte superior, quedando viva la inferior cerca de la tierra; éstas se llaman *subarbustos* (suffrutex), (no hai signo para ellas); en otras las partes situadas sobre la tierra mueren cada año, pero la parte subterránea, el *rizoma*, sigue viviendo, i echa al año siguiente nuevas hojas i flores. Las tales plantas se llaman *perennes* ④. Otras plantas producen su flor i sus semillas en el segundo año de su vida i mueren entónces, se llaman *biennales* ②, ③; en fin las hai que viven un solo año, i son las *anuales* ①. (A veces depende del cultivo si una planta es anual o biennial, pues que será anual si se siembra en primavera, i biennial si se siembra tarde, en otoño. Hemos visto tambien, que una planta anual puede llegar a ser perenne, cuando le impedimos de fructificar, i la *higuerilla*, (*Ricinus communis*) o *palmacristi*, que es un arbusto en Chile, es una planta anual en Alemania, donde los fuertes yelos del invierno la hacen morir regularmente).

Diferentes clases de tallo. Los botánicos han inventado varios términos técnicos para designar diferentes clases de tallo. Los principales son los siguientes:

1.º *Tronco* (truncus) se llama el tallo leñoso, ramificado de los árboles i arbustos.

2.º *Hastil* (1) (stipes) se llama el tronco leñoso, pero casi siempre indiviso de las palmas i helechos arboreos, que tiene tambien una estructura mui particular.

3.º *Caña* o *paja* (culmus) es el tallo de las *gramineas* v. gr. de la quila, del maiz, del trigo. Es articulado con tabiques transversales, i con mas frecuencia hueco que sólido; de cada articulacion nace una hoja, cuya parte inferior abraza el tallo en forma de vaina.

(1) Esta palabra la escriben ástil, sin *h* aunque segun su oríjen seria mejor conservar esta letra.

4.º Algunos consideran el *bohordo* (scapus) como una clase de tallo; es un tallo que lleva solo flores, pero ninguna hoja como en el jacinto (*Hyacinthus orientalis*) i el junco (*Narcissus Tazzetta*), pero el bohordo se considera con mas razón como una clase de *pedúnculo*. Hai motivo para considerar las *cebollas* (bulbi) i los *tubérculos* o papas (tubera) como clase de tallo.

Estructura del tallo.

La estructura del tallo muestra en la mayor parte de las plantas una grande uniformidad, i podemos limitarnos con estudiar tres casos: la estructura del tallo en las plantas llamadas *dicotiledóneas*, la del hastil de las *monocotiledóneas*, i la del hastil de la *acotiledóneas*.

Estructura del tronco dicotiledóneo. Esta es mui notable porque distinguimos fácilmente una médula, una corteza, i entre ámbos el sistema leñoso, la leña o madera. Ya al exterior se conoce el tronco dicotiledóneo por su forma cónica, e. d. por tener su grosor mas grande en la base, adelgazándose paulatinamente hasta rematar en punta, i por ser ramificado. (Hai pocos troncos dicotiledóneos cilíndricos e indivisos como v. gr. el del papayo, *Carica Papaya*.) Si consideramos uno de estos árboles en el primer año de su vida cuando ha nacido de semilla, vemos el centro en forma de tubo delgado lleno de *médula* e. d. de tejido celular; esta médula es jugosa i tiene vitalidad solo en el principio de su existencia; a fines del año ya está seca, vacía, llena de aire, inútil para la vida subsiguiente; de vez en cuando se llena mas tarde de resinas i otras sustancias, que son casi excrementos de la planta. El *leño* al rededor de la médula forma como un estuche, i se compone de *hacecillos* leñosos, e. d. de vasos espirales rodeados de fibras (véase páj. 211), separados entre si por cintas transversales, que van del centro de la médula a la corteza, i que constan de células alargadas transversalmente; se llaman *radios medulares* i se comprende luego por su estructura, que su objeto es el de transmitir lateralmente los jugos de la médula i del leño a la corteza, i vice-versa, mientras los *hacecillos* leñosos sirven para conducir los jugos por la longitud del tallo. El leño está rodeado a su vez de la corteza, que nos va a ocupar mas tarde. En la primavera del segundo año se ve, que la corteza se separa del leño naciendo entre ambos una sustancia jelatinosa, el *cambium*, que no es otra cosa que una nueva capa de leño, formada en el principio de órganos elementales con membranas mui delgadas i blandas i con mucho jugo, pero que se solidifica en el curso del verano. Esta segunda capa de leño consta únicamente de *hacecillos*

leñosos i de radios medulares; pero los vasos de los hacecillos leñosos son vasos rayados, i la parte exterior de esta capa está formada de órganos elementales de un diámetro menor i de paredes mas gruesas, de modo que es mas dura i se distingue bien de la interior (1). En el tercer año se forma del mismo modo una tercera capa de leño, en el cuarto año una cuarta capa i así en cada año siguiente. De este modo el tronco crece en grosor, i se comprende que por el número de las capas—que en la seccion transversal se muestran bajo la forma de anillos cuyo centro es la médula—se conoce con toda exactitud la edad del árbol.—En todos los árboles que tienen la madera mui dura o coloreada observamos, que las capas exteriores del leño son blancas, mas blandas i que se pudren fácilmente; se llaman *albura*, miéntras las capas interiores, las coloreadas i duras, llamadas *corazon* i en el sur de Chile *pellin*, resisten mucho a la putrefaccion. La causa de este fenómeno no es una diferencia en la estructura de la albura i del corazon, sino solo la de haberse depositado en las paredes de los órganos elementales del corazon ciertas sustancias coloreantes i mui poco aptas a descomponerse. El número de las capas que forman la albura es variable segun las circunstancias, la feracidad del suelo etc.—En las maderas blancas no hai formacion de *corazon* i éstas todas se pudren fácilmente cuando están espuestas a la humedad.

Si no hai diferencia de estructura entre la albura i el corazon hai sin embargo diferencia en sus funciones. El jugo ascendiente pasa solo por las capas exteriores i mas nuevas; las capas interiores mas antiguas, aunque sean mucho mas duras, ya no sirven mas para la vida de la planta, como lo vemos en los árboles huecos, que continúan creciendo perfectamente bien, aunque hayan perdido su médula i las capas interiores del sistema leñoso.

Es imposible distinguir por la estructura de su leño las varias divisiones o “familias” establecidas por los botánicos entre las plantas dicotiledoneas a escepcion de las llamadas *coníferas* (pinos, alerces, cipreses), mui notables porque su leño se compone casi esclusivamente de células alargadas i puntuadas.

La *corteza*, aunque aumente igualmente cada año de espesor, no muestra nunca capas regulares como el leño, i carece siempre de vasos, constando únicamente de tejido celular ordinario entremezclado con fibras. En jeneral distinguimos inmediatamente debajo de la epidérmis una capa delgada verde, formada de células globulares llenas de clorofilo, i sin mezcla

(1) Esto es sobre todo mui notable en la madera de pino.

de fibras, otra mas o ménos gruesa de celulas casi cúbicas, i al fin una capa en que hai, muchas fibras; es la mas interior i se llama *liber*. En los primeros años toda la corteza, señaladamente la capa verde, ofrece mucha vitalidad, pero mas tarde, engrosándose mas i mas el sistema leñoso, las capas exteriores de la corteza ya no pueden estenderse mas sin rajarse, entónces son inútiles para la vida del árbol, i pueden quitarse sin perjuicio ninguno para él, con tal que se deje intacta la capa interior, el *liber*, en el cual se ha concentrado entónces la vida de la corteza, i en el cual señaladamente baja la savia preparada por las hojas. En muchos casos el liber produce a fuera otra vez la segunda capa de corteza, cuando esta le ha sido quitada, como en el árbol llamado *alcornoque* (*Quercus Suber*), mui comun en España, cuya corteza exterior es la sustancia conocida con el nombre de *corcho*.

El que se ha fijado en lo que hemos dicho de las funciones de las varias partes del tronco comprenderá ahora sin dificultad los hechos siguientes. El jugo ascendiente en enorme cantidad en primavera encuentra en su camino las sustancias acumuladas en el otoño precedente sobre todo bajo la forma de fécula, que cambia en azúcar, i por eso se estrae en varios casos por el hombre, sea para obtener de el una bebida fermentada alcohólica, como del *abedul* (*Betula alba*) en Alemania etc., o para obtener, evaporándolo, azúcar, como del *arce* (*Acer saccharinum*) en Norte-América. Para eso se hacen agujeros en el árbol, que han de penetrar en la *albura*, en los cuales se pone un canutillo. Si el agujero no penetra en el leño, o si penetra en el corazon, no sale jugo, porque—como hemos dicho—el jugo ascendiente se mueve solo en las capas mas nuevas, que son las exteriores o la albura.—Si quitamos a un árbol un anillo mui ancho de su corteza hasta el leño, el árbol parece no sufrir nada en el mismo año, pero muere al año siguiente. Las raices le han suministrado el alimento crudo suficiente, este ha podido subir sin obstáculo por las capas exteriores del tronco, las hojas lo han dijo, pero la savia no ha podido bajar hasta las raices, porque se le ha cortado el camino, i por consiguiente las raices no han podido formar nuevas raicillas, i al cabo han muerto, atrayendo necesariamente su muerte la del árbol entero.—Si quitamos al tronco, o mejor a un gancho, un anillo angosto de la corteza, vemos que la herida se cicatriza de arriba para abajo hasta restablecerse la comunicacion entre la parte superior e inferior de la corteza i por consiguiente la circulacion de la sávia descendiente. Pero ántes que esto se consiga, la sávia ha de demorar en la parte superior, i todas las partes situadas arriba del anillo reciben mayor cantidad de alimento, de modo que los frutos p. e. se ponen mas gruesos que sin la operacion, i

que muchos cuajan, que sin ella no lo habrian hecho. Eso lo saben mui bien los horticultores, i en ciertos casos practican con mucho provecho la incision anular.

En las cortezas hallamos depositadas por la planta muchas sustancias útiles al hombre como remedios o para la industria, señalamente gomas, resinas, i sobre todo el *tánino* o *ácido tánico*, sustancia mui astringente i notable principalmente por dos propiedades mui importantes para la industria: la primera es la de formar una combinacion química con el cuero de los animales que resiste a la humedad, i la suela curtida no es otra cosa que esta combinacion; la otra es de formar con las sales de hierro un precipitado negro. Por eso el *tanino* sirve para hacer tinta, i para producir el color negro en los jéneros.

El *tallo herbáceo* de las plantas dicotiledóneas anuales no se diferencia esencialmente del tallo de las leñosas en el primer año, solamente los radios medulares son mas gruesos, todos los órganos mas jugosos, i el depósito de lignina en su paredes ménos grueso.

Estructura del tronco monocotiledóneo. Hai mui pocos troncos monocotiledóneos; pertenecen casi todos a la familia de las *palmas* i se hallan principalmente en la zona tórrida. Estos troncos con mui raras escepciones son sencillos, cilíndricos, tan gruesos arriba como abajo, tienen solo en su extremo un manojo de hojas mui grandes (que llaman vulgarmente ramas), i no aumentan de grosor. Cuando una palma nace de semilla no produce luego un tallo sino solamente durante muchos años hojas, hasta que el manojo de hojas haya adquirido el grosor que debe tener el tronco, i entónces este se eleva con todo el grosor que va tener jamas. La estructura de este tronco no es ménos particular que su modo de crecer. No podemos distinguir en él una corteza separada del leño, ni una médula, ni anillos concéntricos, ni radios medulares, vemos solo un gran numero de hacecillos cilíndricos como hilos gruesos, distribuidos en un abundante parenquima, de modo que en la circunferencia los hacecillos están mui aproximados uno a otro, i mas i mas apartados a medida que estan mas cerca del centro, así es que el centro del tronco, que es la parte mas dura del leño en los troncos dicotiledóneos, es mui fofo en los monocotiledóneos, miéntras la parte periférica es a veces sumamente dura, la que es al contrario la parte mas blanda del leño en los dicotiledóneos. Los hacecillos leñosos de los monocotiledóneos tienen casi siempre un color negro, que se conserva aun en los troncos petrificados. (Varios tallos anuales i herbáceos de plantas dicotiledóneas, v. gr. de la *Férula*, (umbelífera grande mui comun en la Europa meridional, tienen exactamente la misma estructura).

Estructura del tronco acotiledóneo. La única familia de

plantas acotiledóneas que ofrece en algunas de sus especies un tronco arbóreo son los *helechos* (Filices). Este tronco es cilíndrico, no ramoso, i lleva solo en su estremidad un manojo de hojas mui grandes i elegantes como el de las Palmas, i como este no permite distinguir corteza i médula ni muestra jamas capas concéntricas. Pero sus hacecillos leñosos no forman cilindros separados sino unas cintas anchas i gruesas contorneadas, i el tejido celular que llenaba en el principio sus intersticios se pierde mui luego. Los hacecillos leñosos son igualmente negros i se conserva igualmente este color cuando los helechos se petrifican.

Las plantas dicotiledóneas han sido llamadas tambien con el nombre de *exójenas*, e. d. que crecen (en grosor) por *afuera*, i las monocotiledóneas i helechos *endójenas*, porque se creia que los nuevos hacecillos leñosos se formaban *adentro*, en la parte interior del tronco.

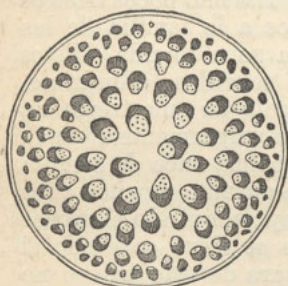


Fig. 213. Figura ideal del corte trasversal de una palmera. Para mayor claridad los hacecillos leñosos de la circunferencia se han dibujado en menor número i mas apartados de lo que suelen ser.

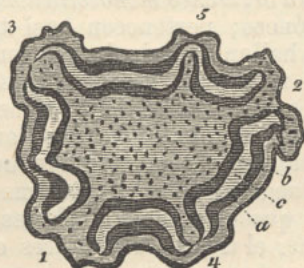


Fig. 214. Corte trasversal de un helecho arboreo.—1 à 5 lugares de donde se han desprendido cinco hojas. c—células mui engrosadas negras, que rodean el hacecillo de vasos, que tenia la forma de cinta.—Tamaño natural.



Fig. 215. Dirección de los hacecillos leñosos en una planta monocotiledónea.

De las Hojas (Folia).

Las hojas que son, como hemos visto, los órganos de la digestión i respiración de la planta, se presentan comunmente bajo la forma de expansiones membranosas verdes, formadas de tejido celular recorrido por *venas* e. d. por hacecillos leñosos, cuya distribución es característica para cada especie de plantas. En muchos casos las hojas concluyen su función i caen a fines del año, *hojas caedizas*, en otros duran mas de un año *hojas persistentes*. En el hemisferio boreal hai mui pocos árboles i arbustos que tengan hojas persistentes, mientras al contrario en el hemisferio austral mui pocos árboles

o arbustos botan sus hojas en otoño. Algunas hojas están fijadas en el tallo con una articulacion, hojas *articuladas*, e. d. se desprenden a su tiempo del tallo en un punto determinado; otras carecen de esta articulacion, no caen propiamente, se destruyen poco a poco, i los hacecillos leñosos de su parte inferior, que resisten mas, quedan a veces por largo tiempo en el tallo o el rizoma bajo la forma de fibras. Algunas hojas están unidas al tallo por medio de una parte mucho mas estrecha, que vulgarmente se llama cabillo o colita, i que recibe el nombre técnico de *peciolo*, petiolus, *hojas pecioladas*; otras están fijadas en él directamente en la mayor parte de su anchura i se llaman entónces *sentadas* o *sésiles* (folium sessile); otras abrazan con su base todo el tallo, hojas *abrazadoras* (folium amplexicaule), i las hai en fin, que rodean enteramente una gran parte del tallo, como v. gr. las hojas del trigo; son las *hojas envainadoras* (folium vaginans). La mayor parte de las hojas son *sencillas*, es decir no tienen mas de una lámina, pero las hai tambien *compuestas*, que llevan mas de una lámina, como v. gr. el *alfalfa* (Medicago sativa), cuyo peciolo lleva siempre tres hojuelas (folium trifoliolatum) el *nogal*, el *rosal*, que llevan hojuelas de cada lado de su peciolo (folium pinnatum) con una hojuela terminal; en nuestro *espinos* (Acacia Cavenia) i en la *Aromo* (Acacia dealbata) la hoja está aun mas compuesta, es *bipinada* (f. bipinnatum). La hoja de nuestra *cicuta* (Conium maculatum) es un ejemplo de una hoja sobre manera dividida (folium supradecompositum).

Las hojas situadas a inmediaciones de las flores reciben un nombre particular cuando se diferencian mucho de las demas hojas, sea por su tamaño o su forma, o su color—a veces muestran los matices mas vivos como en la *Salvia splendens*—se llaman entónces *bracteadas* (bracteae).

La variedad de las hojas por su forma jeneral, accidentes de su base, de su punta, de sus bordes, la superficie lisa o áspera, peluda o lampiña etc., etc. es inmensa, i los botánicos han tenido que inventar un gran número de términos técnicos para poder designarlas.

En jeneral las hojas sirven mas bien para distinguir una especie de otra, que para conocer las divisiones mas jenerales establecidas entre las plantas, sin embargo, es posible en muchísimos casos distinguir por las hojas las dos grandes divisiones de monocotiledones i dicotiledones. Las *hojas de las plantas monocotiledóneas* son casi nunca articuladas con el tallo, casi nunca *opuestas* (e. d. situadas en la misma altura en los dos lados opuestos del tallo), tienen sus venas paralelas, no ramificadas, i el borde mui entero (no recortado, almenado, dentado etc. aunque a veces poblado de espinas como en el car-

don o chagual, *Puya coarctata*); las hojas de las plantas *dicotiledóneas* son con frecuencia articuladas, son muchas veces opuestas, tienen frecuentemente venas ramificadas i el borde recortado, aserrado, almenado etc.

Fig. 216.

Fig. 217.

Fig. 218.

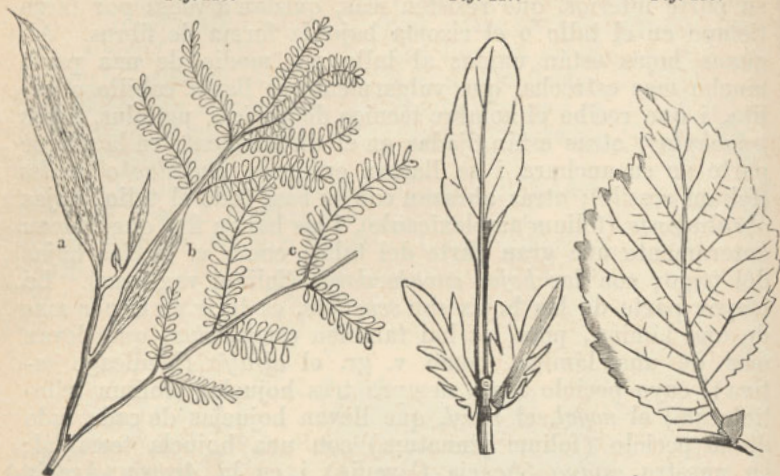


Fig. 216. Ramita de *Acacia melanoxylon*, árbol de Australia. c—una de las hojas primordiales; es normal i bipinnada; b—hoja bipinnada igualmente, cuyo peciolo se ha ensanchado en forma de hoja; a—hojas trasformadas, o propiamente peciolo foliiformes; son las únicas de la planta adulta.—Fig. 217. Hoja de la trinitaria, *Viola tricolor*, con estípulas mui grandes.—Fig. 218. Hoja del olmo, *Ulmus campestris*, de Europa; es desigual en su base, aserrada en su borde, i acompañada de estípulas pequeñas en su base.

En algunas plantas se observan en la base de la hoja de cada lado del peciolo dos hojitas particulares, llamadas *estípulas* (*stipulae*) que no se han de confundir con las pequeñas hojas que nacen del boton en el axila de la hoja. Son mui importantes para la clasificacion.

El *zarcillo* (*cirrhus*, *capreolus*), es una parte filiforme ordinariamente enroscada en espiral i a veces ramificada, que sirve a las plantas para agarrar cuerpos ajenos i sujetarse en ellos, como lo vemos en el *guisante* (*Pisum*, llamado en Chile *arveja*), la *parra* (*Vitis vinifera*), la *pasionaria* (*Passiflora*) etc.

Los accidentes de la hoja son sumamente variados, pero el tiempo limitado, que podemos solamente dedicar a este ramo de la historia natural, no permite que nos ocupámos de ellos: las figuras 216, 217 i 218 ilustrarán algunos casos notables.

De las Yemas (*Gemmae*).

Las yemas (botones) se presentan bajo la forma de pequeñas protuberancias cubiertas de escamas, i contienen cierto

número de pequeñas hojas situadas sobre un eje mui corto, o bien los órganos de la flor mas o ménos desarrollados. Podemos pues distinguir *yemas foliáceas*, que desarrollándose producen hojas no mas, *yemas florales*, que se cambian en una flor, i *yemas mistas*, que producen hojas i flores. Las yemas pueden ser *terminales*, e. d. colocadas en la estremidad del tallo o de las ramas, i hai ciertas plantas que no tienen otras, como las palmas, que poseen solo su yema terminal, o *axilares*, es decir, colocadas en el axila de las hojas, es decir, en el ángulo superior que éstas forman con el tallo. En la mayor parte de las plantas hai una yema en cada axila, aunque no se desarrolle siempre. Hai tambien *yemas adventicias* que nacen en casos estraordinarios en otros lugares. Así cuando una raiz se pone descubierta al aire produce con mucha frecuencia yemas, que pasan a ser tallos. Las escamas que suelen cubrir i proteger las yemas no son otra cosa que hojas metamorfoseadas.

Las yemas de las plantas herbáceas se desarrollan luego, pero las de los árboles se forman por lo comun una sola vez en el año, i se desarrollan solo en el año siguiente, pero pueden hacerlo en el mismo año en caso de necesidad, p. e. cuando los insectos se comen cuasi todas las hojas.

Fig. 219.

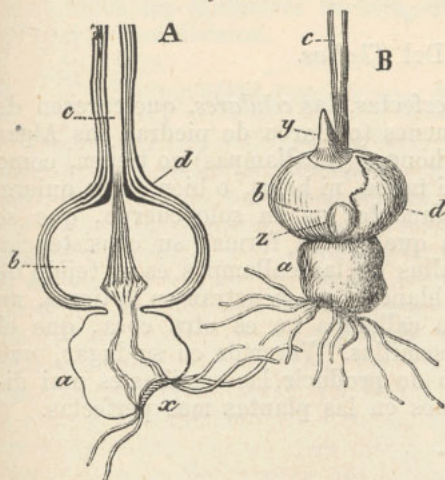


Fig. 220.

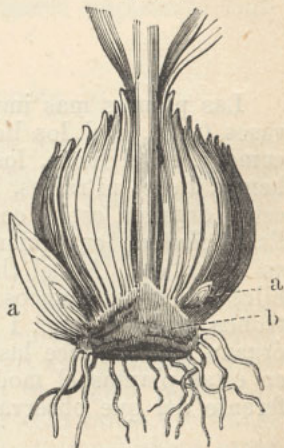


Fig. 219. Bulbo de *Gladiolus* o sea *Estoque*. A—Sección longitudinal, a—bulbo del año anterior, b—de este año, c—tallo, d—hojas, x—raíces.—B—Bulbo visto despues de sacadas las hojas, b—boton o yema, que será el bulbo del año siguiente, d—resto de una hoja, z—yema que formará un nuevo bulbo.—Fig. 220. Bulbo de la cebolla comun, b—parenquima del bulbo, a—yemas pue formarán nuevos bulbos.

Se ha dado el nombre de *estivacion* o *vernacion* i de *pre-foliacion* para indicar el modo particular como los órganos

contenidos en el boton están doblados, modo a veces importante para la clasificacion. (El nombre de prefoliacion se aplica esclusivamente a las yemas foliáceas). Así p. e. las hojas de todos los *helechos* (Filices) nos muestran una prefoliacion *circinal*, e. d. están enrolladas en el boton en forma de cayado.

El *bulbo* o *cebolla* (*bulbus*) es una yema terminal mui grande i gruesa, colocada en un tallo subterráneo mui corto, i ordinariamente mui carnosa. Cuando brotan en primavera los nuevos órganos se alimentan de las sustancias depositadas en el año anterior en el bulbo. En algunos casos consta en su mayor parte de un parenquima sólido como en el jacinto, en otros de escamas como en la azucena, en otros de membranas carnosas que abrazan circularmente como en la cebolla. Estas escamas i membranas no son otra cosa, que las partes inferiores de hojas, cuya parte superior se ha marchitado i destruido, o bien hojas rudimentarias.—Los *tubérculos*, en Chile *papas* (*tuberculum*), son hinchazones de tallos subterráneos, i se distinguen de los bulbos porque sus yemas u ojos (por lo comun mas de una) son mui pequeñas; i porque están cubiertos de una sola membrana, la epidérmis subterránea. Las *papas* comunes (del *Solanum tuberosum*) i los *camotes* (del *Convolvulus Batatas*) así como las papas de las *dalias* (*Dahlia variabilis*) son ejemplos de tubérculos.

Del *Thallus*.

Las plantas mas imperfectas, las *celulares*, que carecen de vasos (p. 1), e. d. los líquenes (o Barba de piedra), las Algas como v. gr. el luche, los hongos (o callampas) no tienen, como hemos dicho, ni raices, ni tallos, ni hojas, o bien, si se quiere, estos órganos están confundidos en un solo cuerpo, que se llama *thallus*, cualquiera que sea su forma, su consistencia, su color, etc. Así el *thallus* de las callampas es un tejido de hilos mui finos, blancos, blandos que penetran en la tierra, un tronco podrido, etc., i la callampa no es otra cosa, que el órgano que produce las semillas. Veremos en su lugar, que en estas plantas el modo de producir las semillas es mui diferente del que observamos en las plantas mas perfectas.

Multiplicacion de las plantas.

Las plantas se pueden multiplicar de dos modos distintos, o bien por simple *division*, o bien produciendo en órganos destinados esclusivamente para eso (la flor) los jérmenes de nuevos individuos, las *semillas*, e. d. por *jeneracion*. Se com-

prende que las nuevas plantas que resultan de la *division* han de tener todas las calidades individuales que caracterizaban la planta cuya parte formaban. Así p. e. todos los arboles que se pueden obtener por medio de la division de un ciruelo Reina Claudia serán igualmente Reinas Claudias; todos los álamos que por division se obtienen de un álamo macho, serán igualmente machos; todos los sauces llorones que se obtienen por division del sauce lloron hembra, serán hembras. (Así es que en Chile poseemos únicamente álamos machos, i sauces llorones hembras, i que ninguno de estos árboles pueda jamas producir semillas, porque todos los árboles de cada una de estas especies han nacido de un solo individuo). Se dice pues con razon que *la division multiplica solo el individuo*. Al contrario, si multiplicamos la planta por sus semillas, obtenemos nuevas plantas, que tienen solo de comun los caractéres de la especie diferenciándose por lo demas bastante entre sí. Así, si sembramos las semillas de ciruelas Reinas Claudias obtendremos ciruelas i no duraznos ni guindas, pero solo una parte de estos ciruelos serán de Reina Claudia, los otros serán de otras clases de ciruelas. Si pudieramos sembrar semillas de álamos o de sauce llaron, obtendriamos álamos machos i hembras, sauces llorones machos i hembras. *Las semillas multiplican solo la especie*. Si queremos pues tener una planta que tenga todos los caractéres de otra, debemos emplear la multiplicacion por division.

Multiplicacion por division.

Cualquiera parte de raiz, de tallo, de hojas puede—en circunstancias favorables—formar un nuevo individuo, pero se comprende que no todas las plantas pueden multiplicarse de este modo. Es mui sabido que los jardineros propagan un gran número de árboles i arbustos por medio de *mugrones* i *estacas*. El *mugron* es una rama, que se dobla hasta enterrarla en la tierra de modo que sale su estremidad; la parte enterrada produce raices, i habiendo nacido éstas, se puede separar la rama del tronco al cual pertenecia, i forma una nueva planta. Esta operacion se llama *acodo*. La *estaca* es una rama verde, que se planta directamente en el suelo, que echa raices i se transforma en nueva planta. Las raices dan en muchísimos casos nuevas plantas; basta para eso colocar una raiz i aun a veces solo una parte de una raiz en el suelo de modo que un poco de ella sale por afuera; en esta parte espuesta al aire se producen yemas adventicias, que se desarrollan i dan lugar a una nueva planta. En algunas plantas basta una hoja i aun un pedazo de hoja para producir una nueva planta, como v. gr. en las *Gloxinias* i *Begonias*. Un buen jardinero debe saber

cuales son las plantas que se pueden multiplicar de raíces, estacas, de hojas, i bajo cuales condiciones esto se puede hacer, porque cada planta muestra en eso sus particularidades. Así en algunas plantas las estacas han de ser brotes tiernos, en otras deben tener ya leño formado duro; algunas necesitan un calor artificial, otras se han de poner primero en agua hasta el nacimiento de raíces adventicias i despues se colocan en la tierra, etc.

Pero si es admirable que una parte de una planta pueda seguir viviendo cuando está separada de la planta i colocada en el suelo, es mas admirable todavía, que pueda seguir viviendo colocada en otra planta. Se llama *injertar* la operacion de hacer crecer una parte de una planta en otra planta, de la cual recibe ahora su alimento en lugar de recibirlo directamente de la tierra. La primera es el *injerto*, la segunda el *patron*. Para que el injerto tenga feliz éxito han de concurrir las circunstancias siguientes:

En primer lugar las dos plantas han de ser parecidas en sus caractéres botánicos i en su modo de crecer. Injertos de una variedad sobre otra variedad de la misma especie tienen casi siempre buen éxito, tambien injertos de una especie sobre otra del mismo jénero, i aun con frecuencia injertos de una especie sobre una planta de la misma familia, aunque de otro jénero. Así es que se pueden injertar manzanos sobre manzanos, duraznos sobre duraznos, rosales sobre rosales, ciruelos sobre duraznos, perales sobre membrillos, etc., pero no manzanos sobre álamos, duraznos sobre sauces, etc. Aun cuando el aspecto de las plantas es mui diferente el injerto puede tener éxito aunque casi siempre pasajero, cuando las plantas son de la misma familia. Así es posible injertar el olivo sobre el fresno o sobre el lila "*Syringa*," pero en este caso, como siempre cuando las dos plantas que se han combinado artificialmente tienen un modo de crecer mui diferente, la pua injertada crece solo durante algunos años, i se separa despues con mucha facilidad por cualquier accidente.

En segundo lugar cuando se hace la operacion es indispensable que se toquen los mismos órganos elementales de la pua i del patron, sobre todo los de mas vitalidad; albura debe tocarse con albura, liber con liber.

Se comprende que es tambien de mucha influencia la época de la vegetacion, que la operacion del injertar necesita cierta destreza i ciertas precauciones, que no todas las plantas prenden con la misma facilidad, i que los varios métodos de injertar no son aplicables con igual probabilidad de éxito a todas las especies de plantas. Figuramos dos modos de injertar, que se usan con mucha frecuencia. Fig. 221 i 222.

Antiguamente se injertaban solo plantas leñosas; i se to-

maban para eso o bien puas de un año, o bien yemas o botones, pero actualmente se hacen tambien muchos injertos de plantas herbáceas. La gran ventaja que resulta para la horticultura de la admirable invencion de injertar es tan manifiesta i conocida que no hai necesidad de demostrarla.

En la naturaleza la multiplicacion de las plantas por division, a escepcion de la por mugrones bastante comun en ciertas especies, es un caso escepcional, i la propagacion de las especies se hace en jeneral por las semillas que se producen de un modo enteramente análogo a la jeneracion en los animales.



Fig. 221. Injerto de parche.



Fig. 222.
Injerto de pua;
d—patron.

Multiplicacion por semillas o por jeneracion.

DE LA FLOR (Flos).

Los órganos de la planta, que concurren para la formacion de las semillas, reciben el nombre de *flor*. Los mas importantes son el *ovario*, (ovarium, germen) que produce en su interior los *óvulos* (ovulum), es decir, los jérmenes que desarrollándose se transforman en semillas, para lo cual sin embargo es indispensable, que un líquido fecundante contenido en los pequeños granos del *pólen* (pollen) se ponga en contacto con ellos. Este *pólen* no cae directamente en los óvulos sino en otro órgano situado encima del ovario, que se llama *estigma* (stigma), i que está llevado con frecuencia en una especie de peciolo mas o ménos largo, el *estilo* (stylus). Se llama el conjunto de estos órganos, ovario, estilo, estigma *pistilo* (pistillum). El pólen está contenido en uno o con mas frecuencia en dos saquitos llamados *antera* (anthera), llevados a menudo tambien por una especie de peciolo que recibe el nombre de *filamento*, i el cuerpo formado por el filamento i

la antera es el *estambre* (stamen). Una flor que comprende al mismo tiempo pistilos i estambres se llama *hermafrodita*, tambien algunos botánicos le dan el nombre de *perfecta*, su

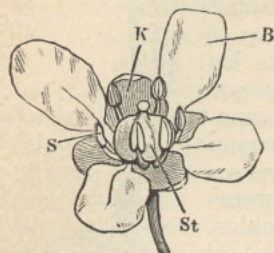


Fig. 223.

Dos flores distintas de la familia de las Crucíferas. K—cáliz
B—pétalos, S—estambres, St—pistilo.

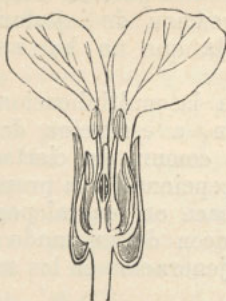


Fig. 224.

signo es ♂. Una flor que muestra solo estambres sin pistilos se llama *masculina*, su signo ♂; i una flor que al contrario muestra solo pistilos sin tener estambres se llama *femenina*, su signo ♀. Con efecto el pistilo conteniendo los óvulos

se puede comparar a los órganos femeninos de los animales, i el estambre, cuyo pólen ha de fecundar los óvulos, es análogo a los órganos masculinos del animal, i en este sentido se habla de la *sexualidad* de las plantas. Sucede a veces que algunas flores en una planta no tienen ni pistilo ni estambres; entónces se llaman *estériles* o *neutras*. Cuando la planta tiene flores de sexo separado éstas se llaman *diclinas*, i si las flores diclinas están en el mismo pié o individuo las plantas reciben el nombre de *monoicas*, pero si un pié lleva solamente flores masculinas i otro solamente flores femeninas entónces se denominan *dioicas*.

Con mucha frecuencia los pistilos i estambres están rodeados de uno o de dos círculos foliáceos, que llaman muchas veces la atencion por la hermosura de sus matices i por su brillantez, i que el vulgo considera como la flor, aunque sean solamente órganos protectores de los esenciales, el pistilo i los estambres, i puedan faltar. Se llaman *perigonio* (perigonium, ménos bien periantio, perianthium), i el perigonio interior, cuando hai dos, recibe el nombre de *corola* (corolla), el exterior el de *cáliz* (calix). Cuando no hai mas que uno, éste puede ser cáliz, habiendo abortado la corola, o bien corola habiendo abortado el cáliz, pero muchas veces es imposible decir, si el perigonio sencillo debe llamarse cáliz o corola. En jeneral el cáliz tiene un color verde i una textura mas grosera que la corola, pero hai cálices, que muestran una textura mui delicada i matices mui vivos, como en la Fuchsia, i hai corolas enteramente verdes.

Las flores provistas de las dos cubiertas, de corola i cáliz, se llaman *completas*, las que muestran una sola reciben el

nombre de *monoclamídeas* (monochlamydei) o bien de *apetalas* (flores apetalí), las que no tienen ningun perigonio se dicen *desnudas*.

Notaremos, que las divisiones del cáliz forman siempre un anillo o círculo, i lo mismo las de la corola, siendo injertadas todas en la misma altura al rededor del eje de la flor; los estambres forman tambien uno, dos o mas círculos. El pistilo ocupa siempre el centro de la flor; puede haber uno o mas, i en este último caso los pistilos forman por lo comun un verticilo, otras veces una espiga o cabezuela. Se observa otra regla en la disposicion de los órganos de la flor: cuando los órganos de la flor son al mismo número las divisiones del cáliz alternan con las de la corola, como éstas alternan con los estambres, i los estambres con los pistilos; los estambres están, pues, opuestos a las divisiones del cáliz i los pistilos a las de la corola.

Antes de poder estudiar cada una de estas partes de la flor debemos considerar el modo como las flores están dispuestas o agrupadas en la planta, o sea su *inflorescencia*.

De la *inflorescencia* (inflorescentia).

Así como hai hojas sésiles i hojas pecioladas tenemos tambien flores sésiles i flores llevadas encima de un ramito, o de una especie de peciolo, que recibe el nombre de *pedúnculo* (pedunculus). El pedúnculo puede ser sencillo o ramificado, i en este último caso las últimas ramitas que llevan inmediatamente la flor se llaman *pedicelos* (pedicelli). La flor (o inflorescencia) se llama *terminal*, cuando el tallo (o ramo) remata en ella, i *axilar*, cuando nace del axila o sobaco de una hoja verdadera. Un pedúnculo radical (e. d. que nace inmediatamente de un tallo subterráneo, de un bulbo, tubérculo) recibe el nombre particular de *bohordo* (scapus), v. gr. en el jacinto.

Las principales clases de inflorescencia que han recibido nombres particulares son las siguientes.

1. El *racimo* (racemus); un eje prolongado lleva las flores situadas en pedicelos sencillos, como lo vemos en el jacinto i el yuyo (Brassica Napus). (La inflorescencia de la vid no es—para el botánico—un racimo sino una *panoja*). Cuando los pedicelos inferiores del racimo son tan largos i los superiores tan cortos que todas las flores están en el mismo nivel tenemos el *corimbo* (corymbus simplex).

2. La *espiga* (spica). Las flores están *sésiles* en el eje prolongado, por ejemplo en el trigo. Cuando la espiga comprende solamente flores diclinas e incompletas i cae luego, recibe el

nombre de *amento* o *trama* (amentum, julus) como p. e. en el álamo (Populus), las flores masculinas del nogal [Juglans regia]; se llama *espádice* [spadix] cuando está rodeada en su base de una bráctea en forma de cartucho, llamada *espata* [spatha], como en la *cala* [Calla aethiopica] i en las palmas; en fin un amento femenino cuyas brácteas se vuelven leñosas, como en el ciprés i los pinos verdaderos, se llama *cono* [conus, strobilus].



Fig. 225. Racimo colgado de Ribes (grosella).



Fig. 226. Espiga sencilla de Verbena.

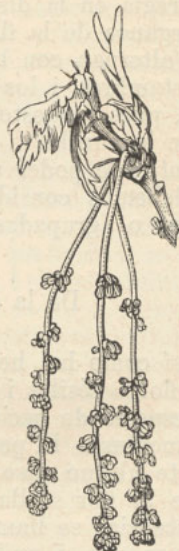


Fig. 227. Amento o trama de las flores masculinas del roble, Quercus robur.

3. La *umbela* (umbella). Todos los pedúnculos nacen como radios de un solo punto. Es *sencilla* cuando los pedúnculos son indivisos, como en el guindo i la cebolla comun, i *compuesta*, cuando ellos se ramifican. En este caso llevan por lo comun otra vez una umbela, como en la cicuta (Conium maculatum) i la zanahoria (Daucus Carota). Las pequeñas brácteas que suelen rodear la base de la umbela se llaman *invólucro* (involucrum).

4. La *cabezuela* (capitulum). Hai muchas flores sésiles en un eje corto i ensanchado, semiglobular u ovoideo, como lo vemos en la carda (Dipsacus fullonum) i el cardoncillo (Eryngium paniculatum).

5. La *panoja* (panicula) es una inflorescencia ramificada

irregularmente como la ofrece la avena i la vid (1). Por lo comun su forma jeneral es ovoidea, pero a veces todas las flores están casi al mismo nivel, i entónces la panoja se llama tambien *corimbo compuesto* (*corymbus compositus*) o *cima* (*cyma*).



Fig. 228.
Cono de pino.



Fig. 229. Umbela compuesta.



Fig. 230.
Cabezuela de trebol.

6. La *flor compuesta* (*flos compositus*, *calathium*, *anthodium*.) La estremidad del eje es ensanchada i forma el *receptáculo* (*receptaculum*) sobre el cual están sentadas florecillas de una naturaleza particular, que conoceremos mas tarde; el todo está rodeado de un número de brácteas a veces parecidas a simples escamas, que llevan el nombre de *invólucro* (*involucrum*) o (ménos bien) de *cáliz comun*. La flor de la dalia, *Dahlia variabilis*, de la alcachofa, *Cynara Scolymus*, de la china, *Calendula officinalis*, del ñilgüe, *Sonchus oleraceus*, son flores, compuestas, i cada “hojita” de estas es una *florequilla*, *flosculus*, perfecta.

Hai un gran número de

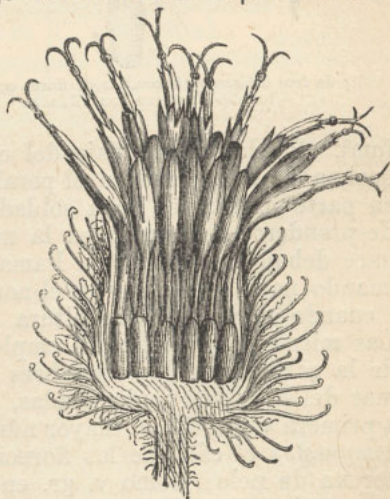


Fig. 231. Flor compuesta, abultada;
seccion longitudinal.

(1) Algunos llaman “tirso” “thyrsus” a una panoja apretada con los pedicelos cortos; si se admite este término el racimo de uva es un tirso.

términos técnicos mas para designar las inflorescencias. Una de las mas singulares es la de la Higuera, *Ficus Carica*, que se ha llamado *sycone*. El eje que lleva las florecillas se dilata, sus bordes se prolongan i despues se acercan formando una cavidad con una pequeña abertura, en cuyo interior se hallan las florecillas.

Del Cáliz (Calyx).

El *cáliz* se conoce fácilmente cuando el periantio se muestra compuesto de dos cubiertas, i es jeneralmente de un color verde i de una textura mas sólida que la corola. A veces es

Fig. 232.



Fig. 233.

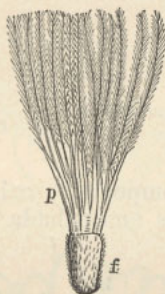


Fig. 234.



Cáliz de tres diferentes florecillas de flores compuestas; los dos primeros son vilanos.

caduco, como en la amapola, pero con mas frecuencia se halla aun en el fruto maduro. Está compuesto de una sola pieza; *cáliz monofilo* o *monosépalo* (1) [c. *monophyllus* s. *monosepalus*], o de varias piezas: *cáliz polifilo*, *polisépalo* [c. *polyphyllus*], i entonces cada pieza se llama *sépalo* [sepalum]. Puede estar debajo del ovario como en el durazno, o encima de éste como en el peral, i en este caso se supone que su parte inferior se haya soldado con el ovario, o bien puede desprenderse del ovario en la media altura de éste. Cuando nace debajo del ovario se llama *hypógino* [calyx hypogynus]; cuando nace encima recibe el nombre de *epigino* [c. *epigynus*]; i cuando nace a media altura el de *perigino* [c. *perigynus*]. Las mismas espresiones se emplean para designar la situacion de la corola i de los estambres respecto del ovario. Las formas del cáliz son mui variadas, i a veces es difícil reconocerlo a primera vista. En el mayor número de las plantas con *flores compuestas* el cáliz de las florecillas no és otra cosa que una corona de pelos, como v. gr. en el nilgüe i la lechuga [*Lactuca sativa*], i se llama *vilano*, *pappus*.

(1) Varios botánicos lo llaman "gamosépalo" literalmente con los sépalos casados e. d. soldados... Preferimos la espresion "monosépalo" que indica un hecho, mientras "gamosépalo" indica una hipótesis.

De la Corola (Corolla).

La corola es en jeneral la parte de la flor, que resalta mas a la vista por su tamaño i sus hermosos matices, pero hai tambien casos, en que es mas pequeña que el cáliz i aun verde; siempre se conocerá por su situacion entre el cáliz i los estambres. Como el cáliz ella puede ser formada de un sola pieza i entónces la llamaremos *monopétala* mas bien que *gamopétala*, o bien de varias, *corola polipétala* [corolla polypetalata]; puede ser hipógina, perígina [cuando nace del cáliz], epígina. Se llama *regular* cuando sus divisiones son iguales i situadas a igual distancia, e *irregular*, cuando son desiguales i situadas en desigual distancia.—En las monopétalas se distingue el *tubo*, la *garganta* [fauces] i el *limbo*. Entre las corolas monopétalas irregulares la mas notable es la *bilabiada* [corolla ringens, bilabiata, unilabiata], cuyo tubo da origen a un limbo partido transversalmente en dos divisiones, una superior, *labio superior*, a veces *morrión* o *gálea* [galea], i una inferior, *labio inferior*; ejemplos son la salvia i el romero de Castilla.—Cuando la garganta de la corola bilabiada esta cerrada por una hinchazon del labio inferior, como en el cartucho [Antirrhinum majus], la corola se llama *personada* o *enmascarada* [C. personata].



Fig. 235. Corola bilabiada.

Cada pétalo de la corola polipétala nos muestra una *uña* [unguis] mas o ménos larga i una *lámina*, i estas partes corresponden al peciolo i a la lámina de las hojas. Entre las corolas polipétalas regulares se distin-

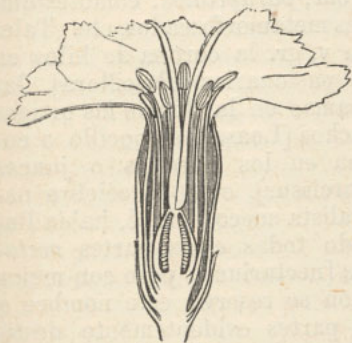


Fig. 236.
Flor cariofilácea del clavel, seccion.

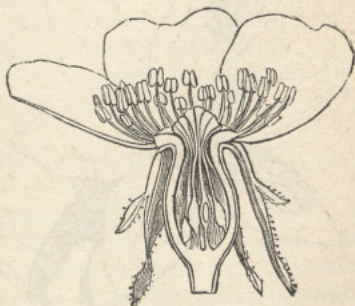
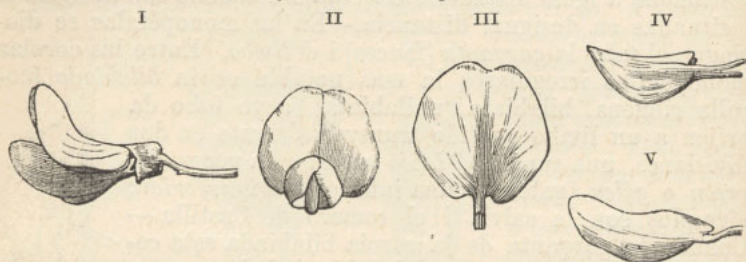


Fig. 237.
Flor rosácea de la rosa silvestre o mosqueta.

guen la *rosácea* con cinco pétalos situados en el cáliz, como en la rosa silvestre, la frutilla, el durazno etc., la *cariofilada*

[caryophyllata] con cinco pétalos hipójinos, cuyas señales estan incluidas en un cáliz monofilo, como en el clavel [sencillo], la *malvácea* con cinco pétalos hipójinos unidos a la base de los estambres como en las malvas, i entre las irregulares la corola *amariposada* o *papilionacea* [C. papilionacea]. Esta se compone de cinco pétalos, uno superior, por lo comun grande i reflejo, llamado *estandarte* [vexillum]; dos laterales llamadas *alas*, i dos inferiores casi siempre unidos entre si por su borde inferior, que se llaman la *quilla* [carina]; la quilla encierra los estambres i el pistilo. Los guisantes, porros etc. tienen tales flores.

Fig. 238. Flor amariposada.



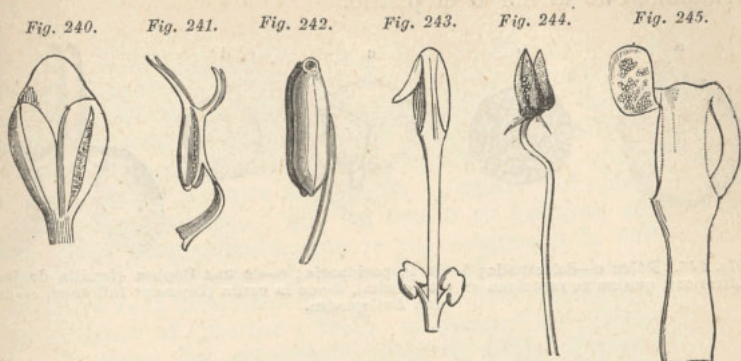
Flor de codeso (*Cytisus laburnum*).—I vista del lado, II vista de frente, III estandarte, IV quilla, V ala.

En algunas flores se hallan ademas órganos que no se refieren—a lo ménos a primera vista—a los órganos de la corola regular. Se consideran como una segunda corola, *paracorola*, *parapétalos*, como estambres metamorfoseados, etc. Tales son v. gr. la corona de hilos en las pasionarias [*Passiflora*], las escamas en la flor de las ortigas machos [*Loasa*], el pocillo o corona en los narcisos o juncos [*Narcissus*], etc. El célebre naturalista sueco, Linné, habia llamado todas estas partes *nectarios* [nectarium], pero con mejor razon se reserva este nombre a las partes evidentemente destinadas a la secrecion de la miel, como v. gr. a los tres hoyuelos que se observan en la base de la flor de la copigue [*Lapageria rosea*]. [En otras flores halla-



Fig. 239. Paracorola del *Narcissus Pseudonarcissus*.

mos igualmente una miel aunque no exista órgano particular para su secrecion].



Estambres (abultados); Fig. 240 del pino, con la antera abierta longitudinalmente; Fig. 241 de arándano, *Vaccinium*, con apéndices en el ápice de la antera; Fig. 242 del *Rhododendron*, abierta con poro terminal; Fig. 243 del laurel abierta con ventalla, con apéndices o glándulas en la base del filamento; Fig. 244 de *Erica* con apéndices o colas; Fig. 245 del *Michai* (*Berberis*) abierta con ventalla.

De los *Estambres* [Stamen].

Los estambres ofrecen caracteres mui importantes para la clasificación. Distinguimos en ellos el *filamento*, la *antera* i el *pólen*.

El *filamento* es una especie de sustentáculo que sostiene la antera, i corresponde al peciolo de la hoja, i a la uñuela del petalo; es de ninguna importancia fisiológica i falta a menudo.

La *antera* se forma por lo comun de dos bolsitas, que contienen el pólen. Se abren con mas frecuencia al interior i con una hendidura longitudinal para eliminar el pólen, pero las hai que se abren con un agujero o poro, o con válvulas como en las Laurineas [el laurel de Europa, peumo, lingue] i Berberideas [el *Michai*].

En las familias Colchicáceas, Irideas, Ranunculáceas, etc., se abren hácia afuera.

El *pólen* es la materia pulverulenta contenida en la antera i necesaria para la fecundacion de las plantas. Examinados con el microscopio los granos del pólen muestran una forma determinada i a veces característica para ciertas divisiones de plantas. Tienen una membrana exterior con agujeros o poros en lugares determinados, i una interior sumamente delgada i capaz de muchísima estension, que encierran un líquido particular espeso, viscoso, llamado *fovila* por muchos autores, que sale envuelto en la membrana interior por uno de los

agujeros de la membrana exterior para fecundar los óvulos, como diremos luego, cuando habremos estudiado los órganos femeninos de la flor o el pistilo.

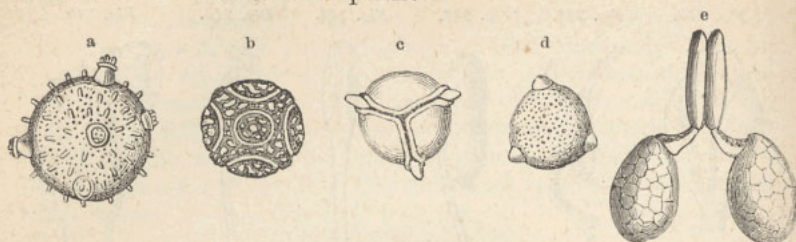


Fig. 246. Pólen *a*—del zapallo; *b*—de la pasionaria; *c*—de una *Cuphea* (familia de las Litraricas, que no se menciona en esta obrita), *d*—de la carda (*Dipsacus fullonum*, *e*—de una *Asclepiadea*.

Del Pistilo [Pistillum].

Ya hemos visto que el pistilo se compone del *ovario* que encierra los óvulos, los que fecundados por la fovila del pólen se transformarán en semillas [ovarium, germen]; del *estigma* [stigma], la estremidad superior del ovario que recibe el pólen; i con frecuencia de un cuerpo intermedio, una especie de sustentáculo o peciolo que lleva el estigma, el *estilo* o *estilete* [stylus], i que falta frecuentemente, siendo de ninguna importancia fisiológica, aunque importante muchas veces para la clasificacion.

Fig. 247.



Fig. 248.

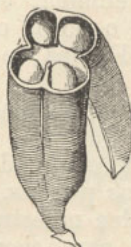


Fig. 249.

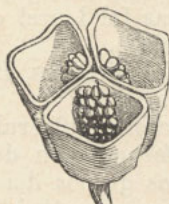


Fig. 250.

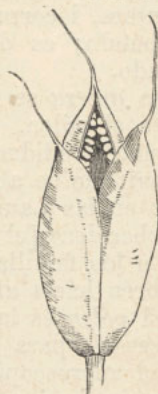


Fig. 247, pistilo de azucena, *Lilium*; se distingue bien el ovario con tres surcos, el estilo cilindrico, i el estigma globoso; Fig. 248 ovario maduro o fruto de *Astragalus*, cortado a traves, casi biloculae; Fig. 249 i 250 fruto de *Colchium*, formado de tres hojas carpelares.

Debemos mencionar aquí una hipótesis mui ingeniosa, que esplica admirablemente bien casi todos los diferentes casos

de los pistilos; se supone que el pistilo es una hoja metamorfoseada [hoja carpelar, *folium carpellare*], que se ha doblado hácia arriba, soldándose sus bordes para formar una cavidad, i que los óvulos han nacido de ambos bordes; la punta de la hoja seria pues el estilo con el estigma, la cara superior de la hoja la superficie interior del ovario; los dos bordes soldados formarian lo que se llama en el ovario la *sutural ventral*, miéntras que la nerviosidad mediana formaria la "*sutura dorsal*," i se comprende, que la sutura ventral, que lleva los óvulos, estará siempre situada en el centro del eje i la sutura dorsal hácia afuera, i que los óvulos se hallarán siempre en una línea perpendicular que va del estigma a la base. Esta línea, que consideramos, pues, como formada por los bordes laterales de la hoja carpelar, se muestra jeneralmente engrosada como liston al interior i recibe el nomdre de *placenta*.

El ovario del guisante [*arveja* en Chile, *Pisum sativum*] corresponde exactamente a esta hipótesis, i es el caso mas sencillo del pistilo. Pero aun los ovarios que tienen mas de una cavidad, *ovarios pluriloculares*, i los ovarios, que, aunque sean *uniloculares* muestran mas de una placenta, como el de la Violeta, se esplican perfectamente bien por nuestra hipótesis. Supongamos que cinco hojas carpelares, dispuestas en verticilo, se hayan soldado en los puntos de contacto. Tendremos un solo ovario con cinco divisiones longitudinales, formadas cada una de los lados de dos hojas carpelares, i los óvulos nacerán del eje central i en dos líneas en cada division, las que corresponden a los dos bordes de una misma hoja carpelar; i así lo vemos siempre en la naturaleza. Ahora supongamos tres hojas carpelares, colocadas igualmente en verticilo, que se unen entre sí con sus bordes ántes de haberse juntado los dos bordes de cada hoja carpelar; es claro que tendremos una sola cavidad con tres placentas situadas en la pared de la cavidad i no en el centro [*placentas parietales*], que cada placenta estará formada de los bordes de dos hojas carpelares, i que llevará dos hileras de óvulos. Es en efecto lo que vemos en el ovario de las violetas [*Viola*].

El *estigma* es la única parte de la planta que carece de epidermis, i secreta en la época de la fecundacion un líquido viscoso, por el cual quedan pegados en el estigma los gránulos polínicos que caen en él.

Estructura i fecundacion de los óvulos.

En jeneral los óvulos muestran ya claramente los rudimentos de dos membranas, que dejan una abertura, la *micropila* (micropyle), i que encierran un *núcleo*, formado es-

clusivamente de tejido celular, con una ampollita llena de jugo, el *saco embrional*, situada inmediatamente debajo de la micropila, i que no es otra cosa, que una célula mucho mas grande que las otras. Ahora cuando un gránulo del pólen cae en el estigma queda pegado en el, absorbe humedad del líquido viscoso que lo cubre, su contenido se hincha i sale envuelto en la membrana finísima interior por uno de los agujeros de la membrana exterior, penetra por entre las células del estigma i las del



Fig. 251. Sección longitudinal abultada del ovario de un *Polygoneum*. *a*—estigma; *b*—gránulos polínicos pegados en el; *c*—estilo mui corto; *d*—cavidad del ovario; *gm*—óvulo; *se*—saco embrional; *ch*—base del óvulo.—Se ve como el contenido de un grano del pólen ha penetrado por la micropila al saco embrional.

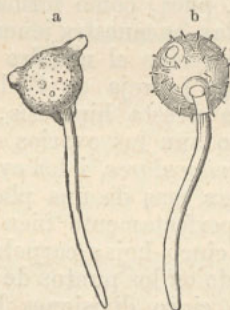


Fig. 252. Granos polínicos. *a*—de la carda; *b*—del zapallo, que emiten la fovilla.

estilo, que no están firmemente unidas entre sí, hasta llegar al óvulo, i entrando por la micropila llega al contacto con el saco embrional. En el punto de contacto del saco embrional i de la fovilla principian a formarse algunas células, que aumentando de número forman el *embrion* de la semilla.

Maduración del fruto i de las semillas.

Tan luego como se ha verificado la fecundación se marchitan o caen los órganos que han servido para ella, los estigmas, estilos i estambres; (solo en pocos casos escepcionales el estilo permanece i aun crece mas), i lo mismo sucede con la corola, cuyo objeto fisiológico era de proteger dichos órganos. El cáliz cae o marchita las mas veces, otras veces queda para proteger el fruto, i aun aumenta de volúmen, como v. gr. en el capulí (*Physalis pubescens*). El ovario se transforma en fruto i los óvulos se transforman en semillas.

La hoja carpelar toma el nombre de *pericarpio* (pericarpium), i podemos distinguir la parte interior, *endocarpio* (endocarpium), la exterior, *epicarpio* (epicarpium), i la intermedia o *mesocarpio* (mesocarpium). A veces estas tres partes son sumamente delgadas i se confunden en una sola membrana, otras veces toman un desarrollo considerable i el pericarpio es mui grueso. En el durazno (*Amygdalus persica*) p. e. el epicarpio se nos muestra en forma de membrana por lo comun

peluda, el mesocarpio es la parte carnosa i jugosa que comemos, i el endocarpio se ha vuelto leñoso i mui duro para formar el “huesillo.”

La *semilla* (*semen*) nace en muchos casos inmediatamente de la placenta, en otros está llevada por una especie de hilo mas o ménos corto, llamado *cordón* o *funículo umbilical*. Las dos membranas que eran rudimentarias en el óvulo se han desarrollado perfectamente, i la exterior se llama por la mayor parte de los botánicos *testa*. Puede ser de todos colores, lisa i áspera, lampiña o peluda, alada etc. El algodón no es otra cosa que los pelos mui largos, que nacen de la membrana exterior de la semilla del algodónero. La cicatriz que queda al separarse la semilla de su funículo se llama *ombigo* (umbilicus, hilus). La membrana interior de la semilla es siempre blanca, i la mayor parte de los botánicos la llaman *túnica*. La semilla misma ofrece en su estructura tres casos distintos.

1.º Distinguimos todavia en ella—como en el óvulo—1.º un parenquima, que es el parenquima del núcleo abultado; 2.º una cavidad llena de jugo o mas tarde vacia, que corresponde al saco embrional; i 3.º un pequeño embrion. Tal es la semilla enorme del coco de Panamá (*Cocos nucifera*), i la del coquito de Chile (*Micrococus chilensis*). El parenquima correspondiente al del núcleo se llama *albúmen*.

2.º El embrion ha llenado enteramente el saco embrional, i el parenquima del núcleo ha quedado, engrandeciéndose aun; tenemos pues *embrion i albúmen*. Semillas de esta clase son el café, el maíz, el dátil (*Phoenix dactylifera*) nuestro piñon (*Araucaria imbricata*) etc.

3.º El embrion no solo llenó el saco embrional sino que desapareció tambien el tejido celular del núcleo, de modo que las membranas de la semilla encierran solo el embrion i nada mas. Semillas de este clase son el frejol, la haba, la castaña,

El *embrion* (embryo) bien formado muestra una *radícula* de que nace despues en la jermiacion la raíz, un pequeño botoncito (en el cual a veces ya se distinguen pequeñas hojas), denominado *plúmula*, i uno o dos cuerpos parecidos a veces á hojas, que se pueden comparar a las hojas primordiales; se llaman *cotiledones* (cotyledon). Segun la semilla tiene un solo cotiledon o dos se dividen las plantas en *monocotiledóneas* i *dicotiledóneas*. En los pinos i araucarias hai mas de dos cotiledones verticilados; se reunen a las dicotiledóneas.

El albúmen i los cotiledones contienen las sustancias alimenticias necesarias para nutrir los primeros órganos de la nueva planta, cuando la semilla jermiina. En algunas plantas son principalmente fécula o almidon, i entónces las semillas son farináceas, en otros es principalmente un aceite graso semillas oleajinosas.

De las varias clases de Frutos [Fructus].

Los botánicos han inventado un gran número de términos para designar las varias clases de frutos, de los que mencionaremos solo los principales. Los dividiremos en *simples* que han nacido de un solo ovario, *compuestos* que resultan de varios ovarios reunidos en la misma flor, i *agregados*, e. d. formados de la reunion de varios frutos nacidos de distintas flores en un solo cuerpo. Tenemos que considerar tambien si el fruto se abre espontáneamente para dejar caer la semilla, *fruto dehiscente*, [fructus dehiscent], o si no se abre hasta la germinacion, *fruto indehiscente*, [fr. indehiscent]; si es *unilocular* o *plurilocular*, si la division o celda del fruto [loculus] es *monosperma* e. d. conteniendo una sola semilla, o si es *polisperma* [l. polyspermus].

a. *Frutos simples monospermos, indehiscentes.*

1. La *cariopse* [caryopsis], se caracteriza por tener el pericarpio íntimamente unido con las membranas de la semilla, como lo vemos en el trigo, maiz, i en todas las demas Gramineas.

2. El *aquenio* [achænium], pequeño fruto cuyo pericarpio es de mediano grosor i consistencia v. gr. los frutos del espliego [Lavandula], orégano [origanum], de las dalias, del madi [Madia mellosa]. Cuando el pericarpio es mui duro se llama tambien *núcula*, *nuececita*. Algunos botánicos quieren restringir la espresion de aquenio a los frutos con cáliz adherente o epíjino.

3. La *samara* [samara], fruto seco con membranas en forma de alas, como en el fresno [Fraxinus], el olmo europeo [Ulmus] etc.

4. La *drupa* [drupa] es un fruto de mesocarpio carnoso [rara vez fibroso como en el coco de Panamá] i de endocarpio duro, leñoso, como en la guinda, ciruela, durazno, nuez].

5. El término de *nuez*, *nux*, se aplica a aquenios grandes de pericarpio duro como la avellana de Europa [Corylus avellana].

b. *Frutos simples polispermos.*

En jeneral se llaman los frutos simples polispermos secos i dehiscentes *cápsulas* [cajas segun Cavanilles] cápsula, i los jugosos indehiscentes *bayas*, *bacca*. Entre las cápsulas algunas han recibido nombres particulares.

1. *Legumbre* [legumen], cápsula unilocular, que se abre con dos ventallas, como en la haba [*Vicia Faba*], el frejol [*Phaseolus*] etc.

2. *Silicua* [siliqua] cápsula bilocular, que se abre con dos ventallas, i cuyas semillas nacen de los dos bordes del tabique, como en la col [*Brassica oleracea*], el yuyo [*Br. Napus*].

Entre las bayas tambien algunas han recibido nombres particulares, notaremos:

3. *Elhesperidio* [hesperidium]; es una grande baya multilocular, cuyo epicarpio es coriáceo, como la naranja i el limon.

4. *Peponio* [peponium], es una baya grande, unilocular, con el pericarpio coriáceo i aun leñoso, como el melon, la calabaza.

5. *Pomo* [pomum] es una cápsula en forma de estrella, rodeada de una pulpa abundante, que coronan los restos del cáliz, como la manzana, pera, membrillo.

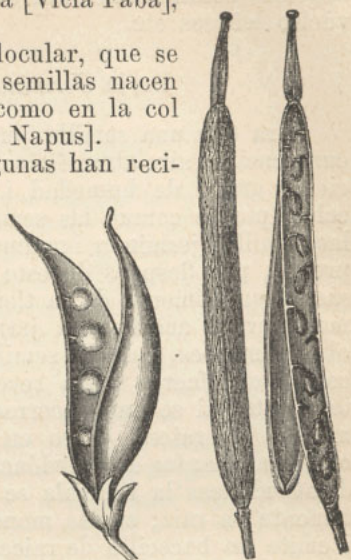


Fig. 253. Legumbre. Fig. 254. Silicua.

c. *Frutos compuestos.*

O nacidos de varios ovarios encerrados en una flor. Pueden ser cápsulas uniloculares v. gr. en la peonía [*Paeonia*], aquenios como en la centella [*Ranunculus*], o en la fresa [frutilla], en la cual los pequeños aquenios están colocados en un receptáculo mui grande i pulposo, pequeñas drupas como en la frambuesa [*Rubus idaeus*], etc. El frutito nacido en un ovario aislado se llama *carpelo*, *carpellum* [mejor *carpidio*, *carpidium*].



Fig. 255. Fruto de peonia.

d. *Frutos agregados.*

Es decir nacidos de muchas flores, i mas o ménos confundidos en un solo cuerpo. A esta clase pertenece el higo, véase p. 239, el fruto de la morera [*Morus*], en el cual los cálices persistentes se han vuelto jugosos i comestibles, la piña [*Bromeliá Ananas*], fruto en que el eje i las brácteas entre los frutos se han confundido con estos en una sola masa car-

nosa etc., los *conos* de los pinos véase p. 238, en que las brácteas escamiformes entre los frutos se han engrandecido i vuelto leñosos etc.

De la *Jerminacion* [Germinatio].

Para que una semilla jermine han de concurrir tres circunstancias: aire atmosférico [e. d. el oxígeno contenido en el], cierto grado de humedad i de calor. La tierra en que se echan por lo comun las semillas no entra en la *jerminacion*; las semillas jerman igualmente fuera de ella, pero se comprende, pue despues de este acto la raiz de la nueva planta sacará su alimento de la tierra. En jeneral una temperatura mas elevada accelera la *jerminacion*. La primera cosa que observamos es, que la semilla atrae la humedad, se hincha con mucha fuerza hasta reventar sus membranas [i aun botellas etc., si se han encerrado en éstas], sale despues la plúmula i las raices. Pero en eso hai una diferencia notable entre las plantas dicotiledóneas i las monocotiledóneas; en las dicotiledóneas la radícula se prolonga i se transforma directamente en raiz; en las monocotiledóneas la radícula se abre i emite un hacecillo de raices. Por eso las últimas se llaman *Endorizas* [Endorhizae], i las dicotiledóneas *Exorizas* [Exorrhizae]. El único cotiledon de las primeras se abre por una hendidura i la primera hoja sale con una punta [*Acroblastas*]; en las dicotiledóneas se ven luego dos hojitas [*Filoblastas*, *Phylloblastae*]. Algunos cotiledones quedan siempre debajo de la tierra v. gr. los guisantes, otros salen siempre afuera v. gr. los frejoles.

De la *Hibridacion* [Hybridatio].

Así como es posible obtener, juntando dos especies de animales, diferentes hijos que participan de los caracteres del padre i de la madre, v. gr. entre el caballo i el asno, la cabra i la oveja, del mismo modo es posible obtener por medio de una fecundacion artificial entre dos especies de plantas formas hibridas, intermediarias entre su padre i su madre. Para eso se impide que el pólen de una flor caiga en su estigma, i se cubre éste por medio de un pincel con el pólen de otra planta, que ha de ser del mismo jenero o a lo ménos de la misma familia. Las plantas que nacen de las semillas obtenidas por medio de esta fecundacion, tienen algunos caracteres de la planta hembra cuyo estigma se ha fecundado, i de la planta macho cuyo pólen hemos tomado. En jeneral producen pocas semillas, i las plantas que de estas nacen están inclinadas a tomar las formas paternas, i por eso vale mas mul-

tiplicarlas por medio de division, por estacas, injertos etc. En la naturaleza se observa raras veces una hibridacion, pero los jardineros la emplean a menudo, i un gran número de Pelargónios o Geranios, de Rododendros, Gladiolos etc. son plantas híbridas.

De las flores dobles o llenas.

Las flores dobles o llenas, que hacen la delicia de los jardineros i de los aficionados a flores, son propiamente un estado anormal, una monstruosidad, producida por alguna casualidad, en jeneral por un alimento demasiado abundante de la planta, i propagada con mucho cuidado. En algunos casos vemos solamente, que los órganos protectores de los jenitales, cáliz i corola, sobre todo la corola, han tomado un desarrollo anómalo, que hai v. gr. dos corolas una dentro de otra, sin que los estambres hayan variado en número o configuracion. Pero las mas veces aun los estambres han sido afectados i cambiados en órganos petaloideos, e. d. en hojas coloreadas, parecidas a los pétalos. Esto se ve mui bien en las rosas, amapolas, claveles, alelies. En las guindas dobles el pistilo se cambia en hojas verdaderas, verdes, parecidas a las demas hojas del árbol. En los alcanfores [*Chrysanthemum indicum*], dalias [*Dahlia variabilis*] bolas o copos de nieve [*Viburnum Opulus*] la corola ha tomado un desarrollo estraordinario a costo de los estambres que no se han desarrollado absolutamente o imperfectamente. Las flores llenas duran mucho mas tiempo que las sencillas, porque no se verifica en ellas la fecundacion por deformacion de los órganos necesarios para este acto, i si dan semillas son mui pocas e imperfectas, pero las medio-llenas pueden producir semillas perfectas, i estas tienen la tendencia de producir flores dobles.

Reproduccion de los Criptógamos.

Hai un número de plantas, que no poseen flores como las que hemos descrito, o que carecen enteramente de estos órganos. Ellas se llaman *plantas criptógamas*, *plantae cryptogamae*, mientras las otras que nos muestran flores con estambres i pistilos etc. se llaman *plantas fanerógamas*, *plantae phanerogamae*. Como los criptógamos no tienen flores así tampoco tienen semillas hechas como las que hemos descrito, pero producen sin embargo pequeños cuerpos, que desarrollándose nos dan a ver otra planta igual, i son por consiguiente sus semillas, aunque poco se parezcan a las semillas de las plantas fanerógamas. En efecto son siempre tan pequeñas como

el polvo mas fino, de modo que solo se pueden distinguir bien por medio de un microscopio de mucho aumento. Esto nos hace ver una masa homogénea sin distincion de membranas, de embrion etc. Han recibido el nombre de *esporas*, *sporae*, i como no tienen cotiledones, las plantas que producen esporas en lugar de semillas se llaman *acotiledóneas*. Plantas criptógamas i plantas acotiledóneas es, pues, la misma cosa.

Las esporas estan con frecuencia inclusas en cajitas llamadas *esporangios*, *sporangia*, cuando grandes, i llamadas *thecae* o *ascos* [*thecae*, *asci*] cuando pequeñas, en cápsulas en forma de urnas etc. Solo los musgos tienen órganos parecidos a la flor de las plantas fanerógamas, aunque bastante diferentes como veremos en su lugar.

Clasificacion de las plantas.

Ha habido muchos sistemas o métodos de clasificar las plantas que pueden ser artificiales o naturales. El *sistema artificial* divide las plantas tomando en consideracion un solo órgano cualquiera, el *sistema natural* considera todos los órganos, i da la preferencia a los órganos mas importantes. Es evidente que el sistema natural merece la preferencia, pero no se puede negar, que el artificial es mas fácil, sobre todo para el que principia a estudiar, porque le basta fijar su atencion en uno o unos pocos órganos. El sistema mas perfecto artificial es el del célebre naturalista sueco Cárlos Linneo, propiamente Linné [nacido en 1707 i muerto en 1788], que fué admitido jeneralmente por muchos años. Reparte todas las plantas en 24 clases, que subdivide en órdenes, tomando en consideracion para las clases solo los varios accidentes que ofrecen los estambres, como se vé en el cuadro p. 253.

Las clases se subdividen en *órdenes* del modo siguiente. En las trece primeras clases basta contar el número de estilos. Las plantas cuya flor contiene un solo estilo forman en cualquiera de estas clases un orden llamado *Monogynia*; cuando hai dos estilos formaremos el orden *Digynia*, cuando hai tres *Trigynia*, cuando hai cuatro *Tetragynia*, cuando hai seis *Hexagynia*, cuando hai muchos *Polygynia*. Por supuesto no hai en cada clase todos estos órdenes.

Todas las plantas comprendidas en las dos clases *Didynamia* i *Tetradynamia* tienen un solo estilo, ha sido pues preciso buscar otros caracteres que el estilo, i se ha echado mano del fruto, dividiendo cada una de estas clases en dos órdenes. En la *Didynamia Gymnospermia* el fruto consta de cuatro aquenios, en la *Didynamia Angiospermia* de una cápsula, rara vez de una baya.—En la *Tetradynamia* todas las plantas tienen por fruto una sílicua, pero en la *Tetradynamia siliculosa* la

longitud de la sílcua es a lo sumo seis veces tan grande como la anchura de esta, miéntras en la *Tetradynamia siliquosa* la longitud es muchó mayor con respecto a la anchura.

SISTEMA DE LINNEO.

Plantas con flores visibles o fanerógamas.	hermafroditas	con los estambres libres.	al número de uno	A. I Monandria.	
			de dos	II Diandria.	
			de tres	III Triandria.	
			de cuatro	IV Tetrandria.	
			de cinco	V Pentandria.	
			de seis	VI Hexandria.	
			de siete	VII Heptandria.	
			de ocho	VIII Octandria.	
			de nueve	IX Enneandria.	
			de diez	X Decandria.	
		con los estambres unidos.	de doce a dieziocho	XI Dodecandria.	
			de vein- { situados en el cáliz	XII Icosandria.	
			te i mas { no situados en el id.	XIII Polyandria.	
			al número cuatro, dos mas lgs.	XIV Didynamia.	
			a id. de seis, cuatro mas largos	XV Tetradynamia.	
			con los filamentos unidos en un solo cuerpo	XVI Monadelphia.	
			con los filamentos unidos en dos cuerpos	XVII Diadelphia.	
			con los filamentos unidos en mas de dos cuerpos	XVIII Polyadelphia.	
			con las anteras unidas en un cuerpo	XIX Syngenesia.	
			con los estambres i estilo confundidos en uno	XX Gynandria.	
	diclinas		con flores masculinas i feminas en un mismo pié	XXI Monoecia.	
			con flores masculinas en un pié i femeninas en otro	XXII Dioecia.	
			con flores masculinas, femeninas i hermafroditas	XXIII Polygamia.	
			plantas sin flores visibles		XXIV Cryptogamia.

En las clases *Monadelphia*, *Diadelphia*, *Polyadelphia* los órdenes se forman contado el número de los estambres, i estos órdenes se llaman Triandria cuando hai tres, Pentandria cuando hai cinco, etc., e. d. como las clases primeras, i Polyandria cuando hai muchos.

La clase *Syngenesia* se divide A en Polygamia con flores compuestas i B Monogamia con flores aisladas, i la Polygamia se subdivide en cinco órdenes: 1. *P. aequalis*, cuando todas las florecillas son hermafroditas; 2. *P. superflua* cuando las florecitas del centro son hermafroditas, la de las circunferencia femeninas; 3. *P. frustranea*, cuando las florecillas del centro

son hermafroditas, las de la circunferencia neutras. 4. *P. necessaria*, cuando las florecillas del centro son masculinas, las de la circunferencia femeninas. 5. *P. segregata* con florecillas hermafroditas, rodeadas cada una de un pequeño involucre, que falta en los órdenes antecedentes.

La clase *Gynandria* se divide en órdenes, como las clases XVI, XVII i XVIII, segun el número de estambres. Lo mismo se hace con las clases *Monoecia* i *Dioecia*, en las cuales ocurren tambien plantas que forman órdenes llamados Monadelphía i Syngenesia, porque pertenecerian a estas clases, si las flores fuesen hermafroditas.

La clase *Polygamia* la dividia Linné en 1. Monoecia cuando la misma planta llevaba flores hermafroditas, flores masculinas i flores hembras; 2. Dioecia, cuando un pié llevaba solo flores hermafroditas i otro pié flores masculinas i flores femeninas; 3. Trioecia cuando habia en un pié solo flores hermafroditas, en otro solo flores masculinas, i en un tercero flores femeninas.

La clase *Cryptogamia* formaba cuatro órdenes: 1. *Helechos*, Filices, plantas con tallo i hojas, que llevan su fructificacion en la cara inferior de las hojas, o bien en espigas, o bien en cápsulas situadas cerca de la raiz; 2. *Musgos*, Musci, plantitas con tallo i hojas, que llevan su fructificacion en una cápsula en forma de una urna; 3. *Algas*, Algae, plantas en que no es posible distinguir tallo i hojas, i que crecen en el agua o encima de la tierra, de piedras, cortezas; 4. *Hongos*, Fungi, plantas gelatinosas, esponjosas, i aun duras, que nacen de sustancias orgánicas.

El que principia a estudiar la botánica i quiere clasificar una planta segun el sistema de Linné, hace bien de principiar por las últimas clases. Supongamos que quiere saber a que clase pertenece el cáñamo. Se convence luego, que esta planta tiene flores, es pues una fanerógama; i siendo que una planta de cáñamo ofrece esclusivamente flores masculinas i otra solo femeninas, es claro que debe pertenecer a la *Dioecia*. Ahora para saber el orden bastará examinar el número de los estambres en las flores masculinas: son cinco, por consiguiente pertenece al orden *Pentandria*.—Queremos clasificar la haba. Las flores son mui evidentes, i vemos luego que es planta fanerógama. A primera vista la flor no muestra estambres, es una corola papilionácea, pero abriendo su quilla hallamos en ella diez estambres, nueve unidos con sus filamentos de modo a formar una especie de vaina que abraza el pistilo; i el décimo, el superior, libre; siendo las flores hermafroditas buscaremos la clase entre las veinte primeras, i como los filamentos están unidos de modo a formar dos cuerpos, no puede ser otra que la *Diadelphia*; el orden debe de ser *Decandria*, siendo diez el número de los estambres.

Linné conoció mui bien las ventajas de un sistema natural, i ensayó algunos pasos para llegar a él, pero el primero que echó los fundamentos del sistema natural fué *Bernardo de Jussieu*, botánico frances (nacido en 1699 en Lyon, muerto en 1776 en Paris), cuyo sistema fué publicado solo en 1774 por su sobrino *Antonio Lorenzo de Jussieu*. Barnardo de Jussieu fué el primero que estableció las grandes divisiones de Acotiledones, Monocotiledones i Dicotiledones, i que dió la importancia debida a la estructura de las semillas i del ovario para la clasificacion. Respecto de los estambres, conoció que la situacion de estos órganos relativamente al ovario era mas importante que su número: Bernardo de Jussieu habia establecido diezinueve clases; Antonio Lorenzo propuso quince, como lo demuestra el cuadro siguiente:

Acotiledones.....		I. Acotyledones.			
Monocotiledones con los estambres	{	hipójinos.....	II. Monohypogynia.		
		períjinos.....	III. Monoperigynia.		
		epíjinos.....	IV. Monoepigynia.		
Dicotiledones.	{	Apétalos con los estambres	{	epíjinos.....	V. Epistaminia.
		{		períjinos.....	VI. Peristaminia.
				hipójinos.....	VII. Hypostaminia.
	{	Monopétalos con la co-rola.....	{	hipógina.....	VIII. Hypocorollia.
		{		períjina.....	IX. Pericorollia.
				epíjina .. {	anter. unidas X. Synantheria.
			id. libres.	XI. Épisorollia.	
	{	Polipétalos con los es-estambres ..	{	epíjinos.....	XII. Epipetalia.
		{		hipójinos.....	XIII. Hypopetalia.
				períjinos.....	XIV. Peripetalia.
	{		Con las flores diclinas.....	XV. Diclinia.	

Lo esencial del sistema natural no es esta division en quince clases, sino la determinacion de los grupos naturales de las plantas, que se llaman *familias* (algunos botánicos les dan el nombre de órdenes), i el establecimiento de las tres grandes divisiones de Acotiledones, Monocotiledones i Dicotiledones. Jussieu habia establecido cien familias; Endlicher, botánico aleman nacido en 1804, muerto en 1849 en Viena, enumeró en su “genera plantarum” en 1840, 277 familias repartidas en 61 clases, i a medida que se descubren plantas nuevas i que se estudian mejor sus caracteres se establecerán aun mas divisiones, que se llamen clases, órdenes, familias, tribus, como se quiera.

Pocos botánicos han seguido rigurosamente este sistema de Jussieu, i varios han establecido otros. Mencionaremos el de

Augustin Piramo de Candolle (nacido en 1778 en Jinebra, muerto en 1841). Es este:

Plantas vasculares	{	exógen.	{	con perigonio do-	petal. hipóg....	I Thalamiflorae.
				ble	corola perijina .	II Calyciflorae.
					cor. monop. epij.	III Corolliflorae.
	{	endóg..	{	con perig. sencillo		IV Monochlamyd.
				con flores distintas		I Cryptogamae.
				sin flores distintas		II Phanerogamae.

Plantas celulares	{	con hojas	I Foliaceae.
		sin hojas	II Aphyllae.

Las plantas exójenas corresponden exactamente a las dicotiledóneas de Jussieu, pero sus endójenas comprenden a la vez las monocotiledóneas i una parte de las acotiledóneas, los helechos. El haber empleado las espresiones de fanerógamas i criptógamas en otro sentido que el jeneralmente admitido puede fácilmente confundir al estudiante.

Decandolle admitió 194 familias.

Aun sin examinar si la semilla tiene uno o dos cotiledones podemos conocer, en la mayor parte de los casos a lo ménos, si una planta es dicotiledónea o monocotiledónea. Un tronco arbóreo, ramificado muchas veces no puede ser sino de un dicotiledóneo; un tronco, que tiene médula, sistema leñoso dividido en capas concéntricas, i corteza bien separados, indica con toda seguridad lo mismo; hojas articuladas, opuestas son mui raras entre las monocotiledóneas: hojas almenadas, aserradas, dentadas pertenecen esclusivamente a las dicotiledóneas; hojas con nerviosidades paralelas no ramificadas son mui raras entre las dicotiledóneas; en fin, si vamos a la flor el número quinario, cinco divisiones del cáliz i de la corola, cinco o diez estambres i estambres mui numerosos indican siempre una planta dicotiledónea.

Familias mas importantes.

A. Plantas fanerógamas.

a *Dicotiledóneas.*

α *Polipétalos* [Polypetalae].

Familia 1. *Leguminosas* [Leguminosae].

El carácter esencial de esta numerosa familia consiste en el fruto, que es una *legumbre*, véase p. 249, pero en algunos casos la legumbre es monosperma indehiscente, o indehiscente polisperma. Las leguminosas son árboles, arbustos o yerbas,

de hojas alternas, casi siempre compuestas i provistas de estípulas. Los caracteres de las flores no son los mismos i han dado lugar a subdivisiones.

a *Mimoséas* [Mimoseae]. Flores pequeñas dispuestas en espigas o cabezuelas, con frecuencia monopétalas; estambres por lo comun numerosos i a veces monadelfos. Se hallan principalmente en la zona tórrida. Tenemos en Chile:

El *espino* o *caven*, *Acacia Cavenia*, con excelente leño, en las provincias del centro i del norte.

El *algarrobo*, *Prosopis siliquastrum*, desde Santiago para el norte, que no se debe confundir con el algarrobo de Europa.

La *Acacia arábica*, gummífera i otros árboles del norte de Africa i Arabia producen la goma arábica, la *Acacia Catechu* en las Indias orientales el catechu.

b *Cesalpinieas* [Caesalpinieae]. Flores bastante grandes, el cáliz pentáfilo, la corola pentapétala, algo irregular pero papilionácea; por lo comun diez estambres libres. Casi todas son tropicales. Tenemos en Chile varias especies del jénero *Cassia*, que se conocen con los nombres de *mayu*, *sen*, *alcaparra*, etc. Las hojas de varias especies africanas son el *sen* de las boticas.

Las especies del jénero *Caesalpinia* dan casi todas palos de tinte, v. gr. el *palo de Brasil*. El *tamarindo*, *Tamarindus indica*, árbol indijena en la India oriental, contiene en sus legumbres una pulpa acídula refrescante i algo purgante. El *algarrobo* verdadero, *Ceratonia Siliqua*, crece en el Oriente, Palestina, la Europa meridional.

c *Papilionáceas* [Papilionaceae]. Se conocen luego por sus flores papilionáceas; sus estambres, en número de diez, pueden ser libres o monadelfos, pero las mas veces son diadelfos.

El *retamo*, *Spartium junceum*, orijinario de la Europa meridional, tiene estambres monadelfos.

La *alfalfa*, *Medicago sativa*, tan importante como pasto, trae su orijen i su nombre de la antigua Media. Otras especies orijinarias de la Europa meridional, son ahora una maleza de nuestros campos, i se conocen de los campesinos por el nombre de *hualputa*.

El jénero *Indigofera* es mui importante, porque se saca de varias especies mediante una fermentacion de las hojas, el *añil*. Se pueden criar solo en los paises tropicales.

El *culen*, *Psoralea glutinosa*, es un arbusto indijena, apreciado como remedio casero.

Las *Glycyrrhiza* indijenas en el Europa meridional, tienen las raices mui dulces; su extracto es el *orosuz*.

Robinia Pseudoacacia, vulgarmente *acacia*, árbol orijinario del Canadá, precioso por la lijereza con que crece en toda clase de terreno i por las cualidades de su leño.

El *garbanzo*, *Cicer arietinum*, cultivado desde los tiempos mas antiguos en Italia, dió su nombre a la familia de Cicero.

La *haba*, *Vicia Faba*. Se cree que es orijinaria de Ejipto i Persia.

La *lenteja*, *Ervum lens*, del Oriente i de Ejipto.

El *guisante*, en Chile *alverja*, *arveja*, *Pisum sativum*. No se conoce su patria.

Phaseolus vulgaris, el *frejol*, *porroto*, *judia*, es traído de la India oriental, pero el *pallar*, *Phaseolus Pallar*, es orijinario del Perú.

Un gran número de Leguminosas se cultivan como flores de adorno, v. gr. la *enredadera*. *Dolichos liguosus*, la *flor de pluma*, *Glycine sinensis*, los atramuces o *Lupinus*, etc.

Familia 2. *Rosáceas* [Rosaceae].

El cáliz es monofilo con cuatro o cinco divisiones; la corola (1) es regular, de cuatro o cinco pétalos, *inserta en el cáliz*; los estambres, por lo comun numerosos, *insertos en el cáliz*; el fruto es variado. Son árboles, arbustos i yerbas, de hojas *alternas*, *provistas de estípulas*.

a. *Amygdáneas* o *drupáceas* [Amygdaleae]: el cáliz es *libre e hipógino*, el fruto una *drupa*. A este grupo no mui numeroso pertenecen un gran número de árboles frutales, orijinarios todos de Europa i del Oriente.

Amygdalus Persica, el *alberchigo*, *melocoton*, *durazno*; *A. communis*, el *almendro*.

Prunus Armeniaca, el *albaricoque*, *damasco*; *Pr. doméstica*, el *ciruelo*, *Pr. avium*, el *cerezo* [con las frutas dulces]; *Pr. Cerasus*, el *guindo* [con las frutas agrias]; *Pr. Laurocerasus*, el *laurelcerezo*, importante para la medicina por tener mucho ácido hidrocianico o prúsico en sus hojas.

b. *Espireáceas* [Spiraeaceae]; el cáliz es libre, hipógino; el fruto se compone de carpidios uniloculares, dehiscentes, polispermos.

A esta seccion pertenece a mas de las *espireas* [Spiraea], que se cultivan en nuestros jardines bajo el nombre de *corona del poeta* etc., nuestro *quillai*, *Quillaja Saponaria*, árbol mui interesante, porque su corteza contiene un principio particular, que se puede sustituir con ventaja al jabon.

c. *Sanguisorbeas* [Sanguisorbeae] la corola falta casi siempre; el fruto lo forman uno o mas aquenios encerrados en el cáliz endurecido.—A este grupo pertenecen nuestra *pimpinela*, *cadillo*, *cepacaballo* etc. que forman el jénero *Acaena*.

(1) Falta en algunas.

d. *Potentileas* [Potentilleae], cáliz hipógino, corola regular; muchos carpidios situados en un receptáculo elevado. Sección mui numerosa en Europa, escasa en Chile.

Fragaria, fresa. Cultivamos casi exclusivamente la *Fr. chilensis, frutilla*, indígena en las provincias meridionales.

Rubus idaeus, sanguesa, frambuesa, fruta excelente para sorbetes.

e. *Roseas*. Se diferencian únicamente de las *potentileas* por tener sus nuececitas encerradas en la base del cáliz. Comprenden el único jénero de *Rosa*, tan apreciado en todos los paises por la hermosura i fragancia de sus flores.

f. *Pomaceas* [Pomaceae]. Cáliz epígino; el fruto un pomo, véase p. 249. Casi todas las especies se crían en el hemisferio boreal, i muchas dan frutas esquisitas.

Mespilus germánica, níspero; fruta mediocre, que solo se puede comer cuando principia a descomponerse.

Eriobotrys japónica, níspero del Japon, orijinario del Japon i de la China, ya mui comun en Chile.

Pyrus communis, el peral; *P. Malus, el manzano*, ambos introducidos de Europa. El manzano se ha hecho espontáneo en la provincia de Valdivia, a donde la chicha de manzana es la bebida ordinaria.

Cydonia vulgaris o *Pyrus cydonia, el membrillo*, orijinario de la isla de Creta.

Familia 3. *Terebintáceas* [Terebinthaceae, Anacardiaceae etc.].

Esta familia pertenece principalmente a la zona tropical, i nos suministra resinas, barnices, sustancias astringentes, frutas i venenos.—Las semillas de la *Pistacia vera* en Siria etc. son los *alfónsigos*; del *Balsamodendron Myrrha* en Arabia proviene la *mirra*; de la *Boswellia serrata* en la India oriental i de árboles de la Africa oriental el *encienso* jenuino etc.—Las únicas plantas chilenas que pertenecen a esta familia son:

Duvaua dependens, el huingan; *Litrea Molle, el molle*; *Litrea venenosa* o cáustica, el *litre*, que a pesar de su nombre i del miedo que le tienen mucha jente parece ser dañino solo en casos particulares i excepcionales. Los campesinos hacen una especie de chicha de los frutos del huingan i del molle.

Familia 4. *Auranciáceas* [Aurantiaceae].

Pequeña familia caracterizada por su fruto, compuesta de árboles i arbustos, que contienen en sus hojas, sus pétalos i en la corteza de su fruto aceites etéreos o esenciales mui usados para perfumerias.

Citrus Limonum el *limon*, *C. médica*, el *cidro*, *C. aurantium*, el *naranjo*, todos los tres orijinarios de la Asia media i caliente.

Familia 5. Las *Rutaceas* [Rutaceae, Zygophylleae, Diosmeae, Simarubeae].

Arboles, arbustos i rara vez yerbas, notables por tener casi siempre como las Auranciáceas en todas sus partes una grande abundancia de aceite etéreo o de principios medicinales. A esta familia pertenece la *cuasia*, *Quassia amara* i *excelsa*, cuyo leño se usa con mucha frecuencia en la medicina, i el *guayacan* verdadero, *Guayacum officinale*, que son ambos de las Antilas i de Guayana. Tenemos en Chile un arbusto llamado igualmente *guayacan* i *palo santo* [*Porlieria hygrométrica*], i la *ruda* [*Ruta graveolens* o mas bien *R. bracteosa*] introducida de Europa.

Familia 6. Las *Celastríneas* [Celastrineae].

A esta pequeña familia pertenece nuestro *mainten* [*Maitenus boaria*], árbol de los mas hermosos, cuyas hojas son mui apetecidas por el ganado vacuno.

Familia 7. *Illicíneas* [Ilicineae].

A esta familia pertenece el *Ilex paraguayensis*, del Paraguay i provincias vecinas, cuyas hojas son la *yerba-mate*.

Familia 8. *Rámneas* [Rhamneae].

Arboles i arbustos casi siempre mui espinudos, algunos con frutos comestibles, otros con principios coloreantes. Se cree que la corona de espinas de Jesu-Cristo ha sido hecha del *Zizyphus spina Christi*, arbusto de Palestina.

El *trevu* [*Trevoa trinervia*], el *tralhuen* [*Trevoa quinque-nervia*] el *crucero*, *abrojo*, *juncó marino*, *chacai* [varias especies de *Colletia*] etc. pertenecen a esta familia, asi como el *mistol* [*Zizyphus mistol*] de la provincia de Córdoba en la república Arjentina.

Familia 9. *Euforbiáceas* [Euphorbiaceae].

Esta familia importante i mui numerosa en los países tropicales tiene flores diclinas raras veces completas, a veces desnudas; el ovario se compone por lo comun de tres carpelos, que contienen una sola semilla i que se abren con elasticidad,

tirando la semilla a lo lejos. Son árboles, arbustos i yerbas casi siempre llenas de un jugo lechoso, a veces mui cáustico.

Euphorbia chilensis, la *pichoa*, purgante, que se debe usar con precaucion.

El *colliguai*, *Colliguaya odorifera*, arbusto comun en nuestras provincias centrales, cuya leña da un olor agradable al quemarse.

Ricinus communis, *higuerilla*, *palmacristi*. Sus semillas dan el aceite de palmacristi, purgante suave de un uso jeneral.

Siphonia elástica [o *Hevea guyanensis*], árbol de Brasil i de la Guayana, cuyo zumo lechoso secado es el *caucho* o *goma elástica*.

Jatropha manihot se cultiva jeneralmente en la América tropical, Asia i Africa por motivo de sus grandes raices feculáceas, que se llaman *yuca* en el Perú; el almidon que se obtiene de la raiz en el Brasil se llama *casava*, *mandioca*, *tapioca*.

Familia 10. *Eritroxíleas* [Erythroxyleae].

Familia mui poco numerosa, que comprende árboles i arbustos tropicales, la mayor parte americanos.—El *Erythroxylon*. *Coca* se cultiva en el Perú i Bolivia por el motivo de sus hojas, la *coca* (1), que se mascan i sostienen al hombre mucho tiempo sin que se sienta necesidad de tomar alimento.

Familia 11. *Ampelídeas*, *Sarmentáceas* [Ampelideae, Sarmentaceae].

Cáliz mui pequeño, hipógino con cuatro o cinco dientes; cuatro o cinco pétalos pequeños, verdes, otros tantos estambres; un estilo; fruto una baya con pocas semillas duras.—Esta familia comprende solo arbustos trepadores, algo numerosos en la zona tropical.

En las provincias centrales i meridionales de Chile es mui comun el *Cissus striata*, o *voquí colorado*, con hojas compuestas de cinco hojuelas, pero la planta mas importante de la familia es la *vid*, *Vitis vinifera*, que se cria espontánea en la Grecia, Asia menor, Siria i otros países del Oriente. No se puede criar ni en los países mui frios ni en los mui calientes, i es singular, que no prospere en los Estados-Unidos, a donde se obtiene mejor vino de otras especies indíjenas del jénero *Vitis*, cuando estas se cultivan con cuidado.

(1) La *Coca del Levante* son las semillas mui venenosas del *Menispermum cocculus* (*Cocculus suberosus*) arbusto trepador de la India oriental.

Familia 12. *Lineas* [Lineae].

Cáliz i corola de cinco piezas; cinco estambres hipóginos cinco estilos; cápsula quinquelocular, con dos semillas en cada celda. Yerbas o pequeños arbustos, de hojas alternas, angostas, mui enteras.

Esta familia poco numerosa está representada en Chile por algunas especies de flores amarillas hermosas v. gr. *Linum aquilinum*, *retamilla*, *ñanco-lahuen*; pero una especie mui importante es el

Lino, *Linum usitatissimum*, cuyo liber, macerado i trabajado convenientemente, sirve para los tejidos llamados de hilo, i cuya semilla contiene en su membrana exterior mucho mucílago, i en su interior un aceite de un uso jeneral para los barnices i la pintura al oleo. [En la pintura fina se emplea en lugar del aceite de linaza el aceite de nueces.]

Familia 13. *Geraniáceas* [Geraniaceae].

A esta pequeña familia pertenecen los *jeranios* o mejor los *pelargonios* de nuestros jardines, traídos del cabo de Buena Esperanza, de los cuales la hibridacion [véase p. 250], ha producido muchísimas formas nuevas, i el *alfilerillo* [*Erodium moschatum* i *E. cicutarium*], orijinario de España, Italia, etc., pasto excelente para los animales cabalgares, etc.

Familia 14. *Malváceas* [Malvaceae].

Cáliz con cinco divisiones, a veces doble; cinco pétalos; estambres hipóginos, *numerosos*, *monadelfos*, *anteras con una sola celdilla*; fruto una cápsula, o muchos carpidios dispuestos en círculo. Arboles, arbustos o yerbas con hojas con frecuencia palmeadas, e. d. lobuladas en forma de mano, i con estípulas. No hai ninguna venenosa, casi todas son mucilaginosas, i la mayor parte se criian en la zona tropical.

Malva nicaensis es la *malva*, que se encuentra con mas frecuencia a lo largo de los caminos, en las huertas, etc., de Chile; es de la Europa meridional.

El *algodonero*, *Gossypium*, comprende varias especies, i es notable por su fruto, que es una cápsula cuadrilocular, cuyas semillas están cubiertas de pelos tan largos i flexibles, que sirven para tejidos. En el tiempo de Herodoto los griegos recibian estos tejidos de la India; ahora se cultiva en todos los paises calientes, i es el objeto del comercio mas importante. La mejor clase de algodón se produce en las provin-

cias meridionales de Estados Unidos, i la Inglaterra tiene las fábricas mas grandes de jéneros de algodón (1).

El *baobal* de Africa, *Adansonia digitata*, cuyo tronco alcanza a treinta pies de diámetro, i el *palo de balsa*, *Ochroma piscatoria*, del Ecuador i del Perú, cuyo leño es liviano como corcho, pertenecen a la familia de las *Bombáceas*, que se distingue mui poco de las *Malváceas*.

Familia 15. Las *Butneriáceas* [Buttneriaceae).

Se diferencia igualmente mui poco de las *Malváceas* [sus anteras constan de dos saquitos etc.] Son tropicales i poco numerosas; a ellas pertenece el

Cacao [*Theobroma Cacao*], árbol que se cria en Méjico, Centro América, las Antillas, la Guyana, etc. Los antiguos mejicanos preparaban de sus semillas el *chocolate*, cuyo uso se ha jeneralizado en todo el mundo.



Fig. 256. *Theobroma cacao*.

Familia 16. Las *Tiliáceas* [Tiliaceae].

Se acercan por varios de sus caracteres a las familias anteriores, pero tienen un solo estilo. A ellas pertenece el

Tilo [*Tilia*], árbol de la Europa oriental, mui hermoso, con flores olorosas mui medicinales i mui buscadas de las abejas. Es mui preferible al Ulmo para alamedas.

Nuestro *patagua* [*Tricuspidaria dependens*], i *maqui* [*Aristotelia Maqui*] se colocan igualmente con las *Tiliáceas*.

Familia 17. *Eucrifíceas* [Eucryphiaceae].

El jénero *Eucryphia* forma él solo esta pequeña familia. Son árboles con cáliz hipógino tetrafilo; corola grande, tetra-

(1) En el año de 1864 el algodón importado en Inglaterra alcanzó al valor de 78.203,729 libras esterlinas, o sea 291 millon de pesos, la libra importó termino medio, 21 peniques o sea 52 i medio centavos. En 1859 el precio de la libra era solo de 17 centavos.

fila; muchos estambres; i una cápsula plurilocular. Existen solo en el sur de Chile i en la isla Van Diemen.—*Eucr. cordifolia*, *muermo*, *ulmo*, es un arbol mui grande, que da excelente leña, i madera buena para varios usos.



Fig. 257. *Thea chinensis*.

Familia 18. Las *Cameliáceas* [Camelliaceae].

Comprenden apenas una docena de arbustos de la Asia oriental con hojas mui lustrosas. ¿Quién no conoce la *Camelia* [*Camellia japonica*], tan apreciada por sus hermosas flores?

Thea sinensis es el arbusto que produce el *Té* de la China, cuyo uso se ha hecho ahora jeneral en el mundo civilizado, i aun en toda la Asia central i boreal. Es inmensa la cantidad de plata que Europa i aun América tributan anualmente a la China por el té (1); la China tiene todavia el monopolio de este artículo, porque la preparacion de las hojas exige un gran número de manipulaciones i en ninguna parte del mundo el trabajo es tan barato como en la China. El arbusto se cria perfectamente bien en otras partes, i se podria cultivar en varias provincias de Chile.

Familia 19. *Mirtáceas* [Myrtaceae].

Cáliz epígino con cuatro o cinco divisiones, cuatro o cinco petalos, *estambres numerosos*, *períginos*; un solo estilo; fruto una cápsula o con mas frecuencia una baya. Arboles o arbustos de hojas coriáceas, mui enteras, aromáticas, mui numerosos entre los trópicos, en Australia i la América del sur, mui escasos en la zona templada boreal. Tenemos muchas especies en Chile sobre todo en el sur.

Al jénero *Myrtus*, *arrayan*, pertenece la única especie europea, *Myrtus communis*, el *mirto* consagrado a Venus, nuestra

(1) En el año de 1869 solo los ingleses esportaron 139.223,298 libras de té de la China que tendrian el valor de 25 millones de pesos, i de Calcuta esportaron en el mismo año unos 15 millones de libras de té, producido en la provincia de Assam.

luma, *M. Luma*, con la madera dura i preciosa, i nuestra *murta* o *murtilla*, *M. Uñi*, talvez el mayor fruto indíjena que tenemos. La *pimienta de olor* son los frutos verdes del *M. pimenta*, árbol de Jamaica.

Al jénero *Eugenia* pertenece el *arrayan* de las provincias centrales, *Eu. chequen*, el *arrayan* de las provincias del sur, *Eu. apiculata*, el *temu*, *Eu. temus*, etc.

El *Caryophyllus aromaticus* o *girofle*, árbol de las islas Molucas, produce los *clavos de olor*, que son los botones de las flores.

Varias Mirtáceas tropicales dan frutas esquisitas, v. gr. la *guayaba*, *Psidium pyriferrum*.

Las Mirtáceas de Australia tienen casi todas pequeños frutos leñosos con numerosas semillas pequeñísimas. A estas pertenecen los hermosos arbustos, llamados erróneamente *Proteas* en Santiago, i el *Eucalyptus globulus* o *gomero* azul, árbol inmenso que crece con mucha rapidez.

Algunos botánicos colocan como forma aberrante al fin de las Mirtáceas al *granado* [*Púnica Granatum*], arbusto orijinario de la Africa oriental, notable por sus frutos i sus hermosas flores.

Familia 20. *Onagrarias* [Onagrarias].

Cáliz epígino, por lo comun con cuatro divisiones; cuatro pétalos i ocho estambres insertos en la garganta del cáliz; un estilo; fruto una cápsula o baya cuadrilocular. Yervas o arbustos a menudo adornados de flores bonitas. Tenemos muchas en Chile. Varias especies del jénero *Oenothera*, que se conocen fácilmente por sus flores grandes amarillas, se llaman *mithon* o *metron* o *Don Diego de la noche*. Las *Fuchsias*, que tienen todas flores rojas i bayas, se cultivan por la hermosura de sus flores en los jardines; es mui comun en la mayor parte de Chile la *F. macrostemma*, el *thilco* o *chilco* de los campesinos.

Familia 21. *Halorágeas* [Halorageae].

A esta familia que comprende solo plantas acuáticas pertenece la *yerba del sapo*, *Myriophyllum verticillatum*, tan comun en las acequias, i la *panque*, *Gunnera scabra*, planta sin tallo, pero cuyas hojas alcanzan a veces a un tamaño extraordinario; los peciolos se comen bajo el nombre de *nalca*, i la raiz mui gruesa, que contiene mucho tanino, se usa para varios objetos.

Familia 22. *Saxifrágeas* [Saxifrageae].

Cáliz *perígino*, con cuatro o cinco divisiones, cuatro o cinco pétalos; por lo comun el doble número de estambres; uno o dos estilos; el fruto una cápsula bilocular, casi siempre con semillas numerosas i mui pequeñas. Las Saxifragas verdaderas són por la mayor parte pequeñas plantas cespitosas que se crían con preferencia en las altas montañas de Europa, Siberia, etc.; la mayor parte de las Saxifrágeas chilenas al contrario son arbustos i aun árboles. Al jénero *Escallonia* pertenecen nuestros *corontillos*, *ñipas*, *mardoños*, *siete-camisas*, etc. El *tinco* o *teniu*, árbol mui grande de las provincias del sur, es la *Weinmannia trichosperma*, i la *tiaca* de las mismas provincias es la *Caldcluvia paniculata*.

Familia 23. *Cariofiláceas* [Caryophyllaceae].

Cáliz hipógino, monofilo o de cuatro a cinco piezas; cuatro o cinco pétalos; por lo comun el doble número de estambres; dos, tres, cuatro, cinco estilos, fruto una cápsula *unilocular*, que lleva sus semillas en una columna central. Yerbas con tallo articulado i hojas opuestas mui enteras. Son ménos numerosas en Chile que en Europa (1).

Dianthus Caryophyllus, el *clavel*, orijinario de la Europa meridional, se cultiva en todos los jardines.

Las raíces de varias especies de *Gypsophila*, que se crían en el Oriente i la Europa de sur, sirven como nuestro quillai en lugar de jabon.

Familia 24. *Violáceas* [Violaricæ, Violaceæ].

Cáliz hipógino; cinco pétalos irregulares, el superior espolonado; cinco estambres: cápsula unilocular con tres placentas. Yerbas o pequeños arbustos con hojas estipuladas. Tenemos muchas especies en Chile pero las siguientes son de Europa.

Viola odorata, la *violeta*, tiene la flor mui olorosa, i algo purgante; *V. tricolor*, la *trinitaria*; los jardineros han producido un gran número de variedades, una mas hermosa que otra.

Familia 25. *Cáceas* [Cactææ, Nopaleæ].

El cáliz epígino es polifilo, i pasa insensiblemente a ser corola; muchos estambres insertos en el tubo que forman los

(1) Al contrario hai en Chile muchas especies de "Portuláceas" notables por el cáliz difilo, cuyo tipo es la "verdolaga", *Portulaca oleracea*, i que escasean en Europa.

sepalos i pétalos reunidos entre sí, un estilo; fruto una baya con placentas parietales.—Arbustos mui carnosos, espinudos, de formas mui singulares, la mayor parte sin hojas, con flores grandes a veces mui hermosas, i frecuentemente con frutos comestibles.—Todas las Cáceas son orijinarias de América, ni una sola especie se cria espontánea en las otras partes del mundo.

Se llaman *Cereus* las especies en forma de columna por lo comun ramificada con las flores en tubo alargado, como el *quisco* comun de las provincias centrales. [*C. Quisco*], *Echinocactus* las especies casi globosas, a veces aglomeradas, con flores de tubo corto [*quisquito* de los campesinos]; *Opuntia* las especies que tienen igualmente las flores de tubo corto, pero cuyo tallo es articulado, de modo que las articulaciones se parecen a veces a hojas, como en la *tuna* [*O. vulgaris*] cuyos frutos comemos. En varias especies de *Opuntia* se cria la *cochinilla*, véase zoología p. 261.

Familia 26. *Grossularicæ* [Grossulariaceae].

Cáliz epígino, acampanado; cinco pequeños pétalos insertos en su garganta; cinco estambres; un estilo; baya unilocular. Arbustos de forma normal, a veces espinudos.

Tenemos muchas especies del jénero *Ribes* en Chile, que se llaman *parrilla*, i tienen frutos comestibles, pero los del *Ribes rubrum* [raisin de Mars], i del *R. Grossularia*, *grosella*, que se cultivan en Europa, son mucho mejores.

Familia 27. *Cucurbitáceas* [Cucurbitaceae].

Flores diclinas; cáliz epígino con cinco divisiones; cinco pétalos o una corola monopétala; cinco estambres con frecuencia unidos; un estilo; fruto una baya a veces mui grande. Yervas trepadoras con zarcillos, casi todas tropicales; muchas útiles al hombre.

Cucurbita pepo, melopepo, máxima, el *zapallo*, orijinario del oriente; *Cucumis sativus*, el *pepino* o *cohombro*, *Cucumis melo*, el *melon*; *Cucumis citrullus*, la *sandia*, tienen el mismo orijen, como tambien *C. colocynthis*, la *coloquintida*, cuyo fruto secado amarguísimo es un purgante mui vehemente.

En la *calabasa* [*Lagenaria vulgaris*, ántes *Cucurbita lagenaria*] la parte exterior del fruto se vuelve tan leñosa, que este puede servir de vaso, botella etc. (1)

(1) En el Perú, Ecuador etc. sirven para el mismo proposito los frutos del *tutumo* (*Crescentia Cujete*), árbol de la familia de las Bignonias, que tienen la corola monopétala irregular, i se parecen algo a las Escrofularíneas. Véase fam. 46.

Familia 28. *Loóscas* [Loaseae].

Cáliz epígino con cinco divisiones; cinco pétalos; muchos estambres; por lo comun escamas particulares entre los estambres i los pétalos; cápsula unilocular. Yervas casi todas con pelos que pican mucho como los de la Ortiga, i con flores hermosas. Se crían todas en América, i tenemos muchas especies en Chile llamadas *ortigas caballunas*, *ortigas machos*. No se les conoce utilidad ninguna.

Familia 29. *Pasiflóreas* [Passifloreae].

Cáliz hipógino, por lo comun con cinco divisiones; cinco pétalos insertos en la garganta del cáliz; una corona de hilos o de escamas; cinco estambres monadelfos; ovario largamente pedicelado, con tres estilos; fruto una baya a veces comestible, *granadilla*. Yervas o arbustos trepadores con zarcillos, numerosos en la América tropical.

El jénero *Passiflora*, la *pasionaria*, *flor de la passion*, ha recibido su nombre porque han creído encontrar en la flor los instrumentos de la Pasion de Cristo. Los estigmas son los clavos, la corona de hilos la corona de espinas, el ovario pedicelado el cáliz, las anteras las heridas, las hojas la lanza, los zarcillos los látigos.

Familia 30. *Crucíferas* [Cruciferae].

Cáliz hipógino, de cuatro hojuelas; corola de cuatro pétalos dispuestos en cruz; seis estambres, cuatro mas largos, dos mas cortos [tetradínamos]; fruto una silicua [véase p. 249].—Esta familia, una de las mas naturales i mui fácil a reconocer, comprende yervas [rara vez pequeños arbustos] de hojas alternas, sin estipulas, muchas comestibles, ninguna venenosa. Abundan en los países frios i templados.

El *alelí* [*Matthiola annua* i *M. incana*] orijinario de las costas de la Europa meridional, se cultiva en todos los jardines, así como el *alelí amarillo* [*Cheiranthus Cheiri*], espontáneo en la Europa central.

Brassica oleracea, *col*, *repollo*, espontánea en las costas europeas, se cultiva ahora en todo el mundo; *Br. Napus*, el *nabo*, cultivado en Europa como planta oleífera se ha hecho la maleza mas comun en Chile, adonde los campesinos lo llaman *yuyo* (1). *Br. nigra* [*Sinapis nigra*], la *mostaza negra*,

(1) En la obra de Gay lleva el nombre de *Br. campestris* pero es la misma cosa.

especie igualmente europea, que ya es tambien una maleza en muchas provincias.

No ha sucedido lo mismo con la *mostaza blanca* [*Sinapis alba*], que se prefiere en varias circunstancias a la negra.

Raphanus sativus, el *rábano*, es orijinario de la Asia.

Armoracia rusticana [ántes *Cochlearia Armoracia*], el *rábano rusticano*, espontánea en Europa. La raiz puede servir de cáustico, i se usa tambien como condimento en la mesa.

Familia 31. *Papaveráceas* [Papaveraceae].

Cáliz hipógino difilo, mui caduco; cuatro pétalos, por lo comun muchos estambres; fruto una cápsula. Yervas, raras veces arbustos, llenas de un zumo lechoso narcótico, acre.

Papaver somniferum, *amapola*, *adormidera*, planta orijinaria del Oriente, que se cultiva frecuentemente en los jardines por sus flores grandes hermosas. De sus semillas se saca un aceite excelente para la comida, i el jugo lechoso seco que se obtiene por medio de incisiones hechas en el pericarpio verde es el *opio*, que en Europa se usa como remedio, i que se toma en el Oriente i la China para producir sensaciones parecidas a la embriaguez.

Esta familia tiene un solo representante entre las plantas silvestres de Chile, la *Argemone mexicana*, o *cardo blanco*.

Familia 32. *Ranunculáceas* [Ranunculaceae].

Cáliz hipógino, confrecuencia colorado i coroliforme; los pétalos, a veces de formas singulares, faltan en muchas; *estambres numerosos abriéndose al exterior* (1); varios pistilos que se transforman en aquenios o en cápsulas.—Yervas, rara vez arbustos, frecuentes en la zona fria i templada boreal, la mayor parte con zumo acre a veces mui venenoso.

Anemone coronaria, de Italia, cultivada en los jardines por la hermosura de su flor, como el

Ranunculus asiaticus, la *marimoña*. *R. muricatus*, *centella*, especie de oríjen europeo, ya mui comun en los lugares húmedos, planta mui acre.

Helleborus niger, *heléboro*, de la Europa meridional, remedio célebre en la antigüedad contra la locura.

Aconitum, *acónito*, plantas de las montañas de Europa con flores bonitas; algunas especies sirven de remedio. Los antiguos envenenaban con ellas. Lurida terribiles miscent aconita novercæ. Ovidio.

(1) Solo en las "peonias" (*Paeonia*) se abren al interior.

Familia 33. *Magnoliáceas* [Magnoliaceae].



Fig. 258. *Helleborus niger* (p. 269).

duce mui buenos frutos. A ella pertenece la *cherimoya* [*Anona Cherimolia*], que se da aun en nuestras provincias del norte i hasta Santiago.

Familia 34. *Anonáceas* [Anonaceae].

De esta familia, que comprende arbustos i árboles por lo comun con flores grandes, vistosas, tenemos un solo representante en Chile, nuestro *canelo* [*Drimys chilensis*], que no se ha de confundir con el *canelo* verdadero de Ceilon [véase las Laurineas]. Varias especies se ven en nuestros jardines.

Familia 35. *Umbelíferas* [Umbelliferae].

Cáliz epígino, quinquedentado, a veces abortado; corolla pentapétala; cinco estambres; dos estilos situados en una especie de cojinete; dos carpidios, que se separan a la madurez, monospermos, provistos de costillas i por lo comun con receptáculos de aceite etéreo en su pericarpio; inflorescencia una umbela las mas veces compuesta, rara vez sencilla; i aun reducida a una cabezuela por falta o estremada brevedad de los pedicelos. Yerbas o pequeños arbustos, las mas veces con hojas alternas, envainadoras i mui recortadas. Se crían principalmente en las zonas templadas, i hai entre ellas plantas alimenticias, medicinales, venenosas.

Daucus Carota, la *zanahoria*,
Apium graveoles, el *apio*,
Petroselinum sativum, el *perejil*,
Pimpinella Anisum, el *anis*,
Foeniculum dulce, el *hinojo*,

Cuminum cyminum, el *comino*, todas estas plantas son europeas de orijen, así como la

Cicuta Conium maculatum. Los griegos antiguos sacaban de esta planta o de la cicuta acuática, que no se ha todavía introducido en Chile, un veneno, que hacian beber a los sentenciados a muerte v. gr. a Sócrates.

Familia 36. *Lorantáceas* [Loranthaceae].

Esta familia comprende arbustos parásitos, con el fruto monospermo por lo comun jugoso, i a menudo con flores vistosas. De su corteza i de sus frutos se puede obtener liga.

En Chile i en toda la América caliente hai muchas especies, i las del jénero *Loranthus* se llaman *quintral* o *quinthal*, e. d. fuego, por el color rojo vivo de las flores del mayor número de las especies.

β *Monopétalas* [Monopetalae].

Familia 37. *Oleíneas* [Oleineae].

Cáliz pequeño, hipógino; corola regular, tubulosa, con cuatro divisiones (1); dos estambres; fruto una sámara [en el fresno], una cápsula [en el lila], o una baya [en el olivo]. Árboles i arbustos, que faltan en Chile.

Olea europea, el *olivo*; árbol mui importante que deberia cultivarse mas en Chile. Sus frutos, las aceitunas, son en la Europa meridional la comida jeneral i sumamente barata; el aceite que se estrae de ellos sirve no solamente para la comida sino en cantidades enormes para varias industrias. El olivo puede alcanzar a mucha edad, i se cree, que existen todavía cerca de Jerusalem algunos olivos bajo los cuales se paseó Jesu-Cristo.

Del *Fraxinus Ornus*, árbol de la Europa meridional, se obtiene el *maná*, que fluye de la corteza.

Las *Jasmíneas* [Jasmineae] a las cuales pertenece el *jazmin verdadero* [*Jasminum officinale*], i el *diamelo blanco* [*Jasminum Sambac*] se diferencian mui poco de las Oleíneas.

Familia 38. *Rubiáceas* [Rubiaceae].

Cáliz *epígino*, quadri—o quinquedentado; corola regular con cuatro o cinco divisiones, por lo comun tubulosas; cuatro o cinco estambres; un estilo, pero el ovario bilocular; fruto va-

(1) En el jénero "fresno" *Fraxinus* falta o es tetrapétala.

riado. Yerbas, arbustos o árboles, mui numerosos en la zona tórrida, las hojas siempre mui enteras, opuestas i *provistas de estipulas*, o *verticiladas*.

a. Fruto carnoso, con dos semillas.

Coffea arábica, el *cafetero*, pequeño árbol espontáneo en la Abisinia, cultivado por motivo de sus semillas, que son el *café*, algunos siglos después de Jesu-Cristo en la Arabia feliz, de donde el uso del *café* se esparció en Europa a mediados del siglo décimo séptimo. Los holandeses introdujeron el cultivo de este arbolillo en la isla de Java, i obsequiaron dos plantitas en maceta a Luis XVI. De estas dos provienen todos los cafetales de América.

Cephaëlis ipecacuanha, subarbusto del Brasil, cuya raiz, la *ipecacuana*, es el vomitivo mas jeneralmente usado.

b. Fruto una cápsula bilocular con semillas aladas.

Cinchona officinalis i otras especies del mismo jénero, que se crían en las altas cordilleras de la Nueva Granada, Ecuador, Perú i sobre todo en Bolivia, suministran la preciosa corteza llamada *quina* o *cascarilla*, que es el único remedio seguro contra la fiebre intermitente. Se saca en aquellos países destruyendo los árboles silvestres, que por eso ya escasean muchísimo; los holandeses e ingleses con mejor acierto han principiado a cultivar estos árboles en sus posesiones de la India i con buen éxito.

c. Fruto dos achenios; hojas verticiladas.

Rubia tinctorum, la *roya* o *rubia*, espontánea en la Europa meridional, i cultivada con mucho esmero por el principio rojo colorante de sus raices, mui usadas por este motivo en las tintorerías.

El *relbun* de Chile [*Rubia chilensis* Mol. a *Galium chilense*] contiene el mismo principio colorante.

Familia 39. *Apocíneas* [Apocynae].

Cáliz hipógino, con cinco divisiones; corola con cinco divisiones *contorneadas en el boton*, cinco estambres normales; dos estilos, fruto variado. Árboles i arbustos, rara vez yerbas, con hojas opuestas, mui enteras, sin estipulas; la mayor parte tiene un jugo lechoso acre o lleno de caucho, i se crían entre los trópicos.

Nerium Oleander, el *laurel rosa*, orijinario de la Europa meridional, se cultiva frecuentemente en nuestros jardines.

Strychnos nux vómica, árbol de la India oriental. Sus semillas, llamadas *pepas cabalongas*, sirven para envenenar los perros, zorros, etc., i su principio activo, la *estricnina*, es un remedio poderoso pero mui peligroso.

El *quilmai* [*Echites chilensis*], enredadera de los provincias del sur, pertenece a esta familia.

Familia 40. *Jencidneae* [Gentianeae].

Cáliz hipógino, por lo comun quadri—o quinquedentado; corola regular; cuatro o cinco estambres normales, dos estigmas; fruto por lo comun una cápsula. Yervas [rara vez arbustos] de hojas opuestas mui enteras, de jugo acuoso, todas mui amargas i tónicas.

Erythraea chilensis, el *cachan-lahuen* [Canchanlagua], es un remedio mui estimado.

Familia 41. *Borragíneas* [Borragineae, Asperifoliae].

Calíz hipógino, con cinco divisiones; corola regular; cinco estambres, un solo estilo; fruto cuatro aquenios o nuecesitas en el fondo del cáliz persistente (1). Yervas, raras veces pequeños arbustos de hojas *alternas*, mui enteras, casi siempre mui ásperas, sin estípulas. Hañ varias especies medicinales, otras cuya raiz sirve para teñir de rojo.

Borrigo officinalis, la *borraja*; planta emoliente, cuyas hojas i flores se mezclan con las ensaladas.

Heliotropium peruvianum; el *heliotropio*, cultivado jeneralmente por el olor suave a vainilla des su flores.

Familia 42. *Solanáceas* [Solanaceae].

Cáliz hipógino, con cinco divisiones; corola regular (2); cinco estambres; un estilo; ovario bilocular, polispermo con dos gruesas placentas; fruto una baya o una cápsula. Yervas, arbustos i a veces árboles, de hojas *alternas*; muchas con principios narcóticos i aun acres, otras comestibles. Son mui numerosas en los trópicos.

Solanum. Este jénero, que se conoce fácilmente por tener una corola en forma de rueda [e. d. tendida con el tubo mui corto], anteras que se abren al principio con dos poros en su vértice, i por tener una baya por fruto, abraza muchísimas especies [en el *Prodromus Regni vegetabilis* de De-Candolle, se describen 900]. En Chile habrá unas cuarenta que se llaman en jeneral los arbustos *natri* i *huevil*, i las herbáceas *yerba mora* i *yerba del chava-lonco*. Parece que algunas de las primeras son mui medicinales [véase *Anales de Farmacia*].

(1) Encontramos el mismo fruto en las "Labiadas" que se diferencian luego por su corola irregular, i sus hojas opuestas.

(2) Solo en el beleño es algo irregular.

La especie mas importante es sin duda el *Solanum tuberosum*, la *papa*, cultivada ahora en todo el mundo, i en una gran parte de Europa la comida principal de los pobres. Parece fuera de duda que la patria de tan importante planta, que como alimento le cede solo a los cereales, es nuestro Chile.

Del *Solanum Melongena* i *esculentum*, *berenjena*, se comen las bayas, que son de la forma i del tamaño de un huevo de gallina.

Solanum Lycopersicum L. [o *Lycopersicum esculentum* Dun.] es el *tomate*, i es tambien planta orijinaria de América.

Capsicum annum, el *ají* [en otra parte de América se llama *chile*] es orijinario de la América caliente, como así mismo

Nicotiana Tabacum, el *tabaco*, cuyo uso se ha jeneralizado en todo el mundo, aun entre los pueblos salvajes. Sin embargo contiene, aunque en pequeña cantidad, un principio sumamente venenoso, i su uso inmoderado puede ser mui dañino sobre todo para ciertas constituciones.

La *Datura Stramonium*, el *chamico*, planta narcótica usada en la medicina, cuyo oríjen es problemático. El *floripondio*, *Datura arbórea*, es orijinario del Perú.

Hyoscyamus niger, el *beleño*, planta mui comun en Europa, mui narcótica i mui usada en la medicina, tiene una cápsula con tapa.

Latua venenosa [*Lycioplesium puberulum*], *latue*, *palo de los brujos*, arbusto de las provincias de Valdivia i Chiloé, con dos espinitas en las bases de las hojas, i con flores bonitas; es mui venenoso, sobre todo la corteza.

Familia 43. *Convolvuláceas* [Convolvulaceae].

Cáliz hipójino, quinquepartido; corola en forma de embudo o de campana; cinco estambres; un estilo; fruto una cápsula bilocular con unas *pocas semillas grandes*. Son yerbas o arbustos, las mas veces volubles i provistos de un zumo lechoso, acre i purgante.

Convolvulus arvensis, la *correjuela*, introducida de Europa, ya maleza mui molesta de los huertos.

Ipomoea Batatas, el *camote*, cultivado jeneralmente en todos los paises calientes.—*I. purpurea*, el *sospiro*, comun en nuestros jardines.—*I. jalapa* [o mas bien *I. purga*] de Méjico; su raiz es la *jalapa*, purgante que se usa con mucha frecuencia.

Familia 44. *Labiadas* [Labiatae].

Cáliz hipógino, tubuloso; corola *irregular*, *bilabiada*, [a veces falta el labio superior]; cuatro estambres didínamos, e. d. dos

largos, dos cortos, o solamente dos (1); un estilo; fruto cuatro achenios en el fondo del cáliz persistente [como en las Borrajineas]. Arbustos o yerbas, con las hojas opuestas, i el tallo cuadrangular, que suelen contener en todas sus partes un aceite etéreo que los hace olorosos. Son mui abundantes en los países al rededor del Mediterráneo, pero bastante escasas en Chile; muchas especies se cultivan.

Ocimum basilicum, la *albahaca*, es orijinario de la India oriental.

Mentha piperita, la *yerba buena*, orijinaria de Europa, pero tan abundante en Chile, que uno se pregunta si no es espontánea.

Salvia officinalis, la *salvia*, orijinaria de España. No se confunda con las varias plantas que se llaman salvia en el campo.

Rosmarinus officinalis, el *romero*, mui comun en toda la Europa meridional. Los chilenos dan el mismo nombre a varias plantas indígenas mui diferentes.

Origanum Majorana, el *orégano* [almodux], de España, ahora cultivado jeneralmente.

Melissa officinalis, el *toronjil*, orijinario de la Europa, meridional.

La mayor parte de las labiadas indígenas de Chile pertenece al jénero *Stachys*.

Familia 45. *Verbenáceas* [Verbenaceae].

Se distinguen únicamente por su fruto de las Labiadas; éste forma un solo cuerpo, aunque a veces se divida cuando maduro, en cuatro, i es con frecuencia una baya.

Verbena chamaedryfolia o [Melindres] del Paraguai se ve en todos nuestros jardines. *V. erinoides*, *sandia lahuén* o *yerba del incordio*, es comun en nuestras provincias centrales i del norte.

Lippia citriodora, el *cedron*, arbusto orijinario del Perú.

Tectonia grandis, *teak* de los ingleses, árbol inmenso de la India oriental, de la mejor madera para construccion de buques.

Familia 46. *Escrofularíneas* [Scrofularineae, Rhinanthaceae, Personatae].

Cáliz hipógino, con cinco divisiones; corola bilabiada o a lo ménos irregular; cuatro estambres didínamos o solamente

(1) Un exámen escrupuloso muestra casi siempre otros dos en estado rudimentario.

dos; un estilo; ovario bilocular con dos gruesas placentas en el tabique i muchos óvulos; fruto una cápsula i a veces baya. Yerbas; arbustos i árboles, que se distinguen de las Solanáceas por la corola irregular i los estambres. Es una familia mui numerosa.

La *dedalera*, *Digitalis purpurea*, de la Europa media, cultivada en nuestros jardines como planta de adorno, es narcótica; se emplea con frecuencia en la medicina.

Antirrhinum majus, el *cartucho*, orijinario de Europa, suele verse en cada jardín.

Mimulus luteus, *placa*, a la orilla de nuestros arroyos, se cultiva en los jardines europeos, como varias especies chilenas del jénero Calceolaria, *arganita*, *topa-topa*, *capachito*, del cual tenemos en Chile unas cincuenta especies.

Familia 47. *Primuláceas* [Primulaceae].

Cáliz hipógino; corola regular, con frecuencia hipocrateriforma, e. d. con el tubo largo i el limbo tendido], cinco estambres; un estilo; fruto una *cápsula unilocular con una columna central* que lleva las semillas [como en la Cariofiláceas]; yerbas, a veces pequeños arbustos, con flores bonitas, la mayor parte de la zona fria i templada boreal.

Primula veris, *oreja de oso*, de la Europa media, es mui comun en nuestros jardines. La planta silvestre tiene la flor amarilla.

[El nombre de Oreja de oso pertenece propiamente a la Primula Auricula de los Alpes, mas bonita, pero de un cultivo mui difícil].

Familia 48. *Sapotáceas* [Sapotaceae].

Comprende árboles i arbustos tropicales importantes en su patria por sus frutos comestibles, su zumo lechoso, su buena madera. Un representante de esta familia, que se cultiva en las provincias del norte es.

Lucuma obovata, el *lúcumo*.

Achras Sapota, el *zapota*, *zapotilla*, árbol comun en las Antillas etc.

Isonandra gutta; árbol de Malaca etc. cuyo zumo lechoso es la *gutapercha*, conocida desde unos veinte años, i ya de mucho uso en las industrias.

Familia 49. *Ericáceas* [Ericaceae].

Cáliz hipógino con cuatro o cinco dientes, corola regular, estambres por lo comun 8 o 10; ovario multilocular; fruto

una cápsula o baya con muchísimas semillas mui pequeñas. Arbustos siempre verdes, de flores bonitas, ricos en principios astrinjentes, a veces narcóticos.

Al jénero *Erica* pertenecen los *brezos* de España, i de otras partes de Europa. En el Cabo de Buena Esperanza hai mas de 300 especies de este jénero, de los cuales se cultivan muchas en los conservatorios por la hermosura de sus flores.

Las provincias del Sur de Chile producen varias *Ericeas* de los jéneros *Pernettya* i *Gaulteria*, que se llaman *chaura* i *murtilla*.

En nuestros jardines vemos varias especies de los jéneros *Azalea* i *Rhododendron*, en parte orijinarias de la India oriental.

Familia 50. *Sinantéreas*, *Compuestas* [Synanthereae, Compositae].

Flores compuestas [véase p. 239]. Cáliz o vilano [pappus] epígino, formando por lo comun una corona de pelos a veces plumosos, o una corona de pajitas, con frecuencia nulo; corola regular, tubulosa, quinquedentada, o bien bilabiada, o bien ligulada, e. d. en forma de cinta que sale de un corto tubo, i con frecuencia florecillas de dos layas en la misma flor comun; estambres con los filamentos libres, capilares, i las anteras unidas en un tubo, un estilo con dos estigmas; fruto un aquenio, las mas veces coronado por el cáliz o vilano. Yerbas, arbustos, raras veces árboles.

Es la familia mas numerosa de las plantas, i se conocen ya mas de 10,000 especies; en pocos países forman un continente tan grande de la flora como en Chile, pues que la quinta parte de nuestras plantas fanerógamas son *Sinantéreas*. Siendo que todas son tan parecidas en los órganos principales es mui difícil su subdivision en secciones i jéneros; los botánicos modernos emplean para eso la forma de la corola, la de los estigmas, i tambien de las anteras.

a. *Labiatifloras* [Labiatiflorae]. Todas las florecillas, o a lo ménos las de la circunferencia [del radio] son bilabiadas, i el labio exterior de estas es a veces tan prolongado, que la florecilla parece a primera vista ser ligulada. Esta sección, que no existe en Europa, es bastante numerosa en la América meridional i en Chile, sobre todo en la alta Cordillera.

Mutisia, plantas por lo comun trepadoras, con flores grandes hermosas, coloradas, rosadas o anaranjadas, que parecen radiadas. Los campesinos las llaman *flor de estrella*, *flor de Granada*, *palo de San José* etc.

Proustia pungens, el *huanil*, arbusto comun en las provincias centrales, singular porque las ramitas de la inflorescencia se vuelven espinas.

Flotowia diacanthoides, *ayu*, *palo santo*, árbol grande de las provincias del sur con flores poco aparentes i dos espinas a la base de cada hoja; su corteza se considera como mui vulneraria. Cuando no hai flores es fácil confundir el palo con el *latue* tan venenoso, véase p. 274.

Triptilium spinosum, la *siempreviva*, plantita comun en una gran parte de Chile con flores de un azul hermoso, que conservan su color al secarse.

b. *Ligulifloras* o *Chicoriáceas* [Liguliflorae, Cichoriaceae]. Todas las florecillas sin excepcion son liguladas, i las plantas tienen un jugo lechoso.

Tenemos en Chile un corto número de ellas que pertenecen en su mayor parte al jénero *Achyrophorus*, que se conocen de los campesinos con los nombres de *escorzonera* i *renca*. Las especies introducidas de Europa son mas importantes.

Sonchus oleraceus i *S. asper* o *fallax*, *nilgue* i *serraja*, plantas mui buscadas por el ganado i tambien medicinales, ya se han hecho tan abundantes en Chile como en Europa.

Cichorium Intybus i *C. Endivia*, la *achicoria* i la *endivia* se cultivan para ensalada, i la raiz de la primera se sustituye al café.

Lactuca sativa, la *lechuga*. De la *L. virosa*, especie silvestre de Europa, se recoje el jugo lechoso para la farmacia; se llama *lactucario* i es narcótico.

Scorzonera hispánica, la *escorzonera verdadera* i *Tragopogon porrifolius*, el *salsifi*, se cultivan por el motivo de sus raices, que se comen.

c. *Tubulifloras* [Tubuliflorae]. Todas las florecillas son tubulosas i regulares, o las del centro son tales i las de la circunferencia liguladas. Seccion mui numerosa i subdividida segun la conformacion de las estigmas.

Helianthus annuus, *jirasol*, planta anual del Perú, con la cabezuela enorme, hasta un pié de diámetro. Las semillas grandes contienen un aceite mui bueno para comer.—*H. thurifer* [o *Flourensia thurifera*] la *maraviglia del campo*, produce en la provincia de Coquimbo una resina que se sustituye al encienso.

Dahlia variabilis, la *dalia*, orijinaria de Méjico. El cultivo ha producido variedades infinitas de esta planta. Sus tubérculos, vulgo papas, pueden servir para alimentar los cerdos i las vacas.

Madia mellosa [i *sativa*] el *madi*, o la *melosa*, mui comun en todo Chile. Las semillas dan un aceite mui bueno para la comida, i la planta se cultiva por eso en Europa.

Artemisia Absinthium el *ajenjo*, planta europea mui amarga i tónica. [El “*extrait d’Absinthe*” se usa como bebida en Francia, i tomado con exceso es mui dañino; de modo que se pre-

tende que el “Absinthe” ha muerto un número mayor de franceses en Arjelia que los árabes; es el aceite etéreo o la esencia obtenida por la destilacion de varias especies de *Artemisia* que se crían en los Alpes.]—A. contra, *A. glomerata* i otras especies del norte de Africa, Siria, etc., son el mejor remedio contra la lombriz; el principio activo es la *santonina*.

Anthemis cótula, *manzanilla bastarda*, maleza europea que desgraciadamente se ha hecho mui comun en Chile.—A. *nobilis* la *manzanilla romana*.

Matricaria Chamomilla, la *manzanilla verdadera*.

Pyrethrum indicum, el *alcanfor*, adorna en otoño nuestros jardines con sus flores de variados matices.—*P. carneum* del Cáucaso; las flores pulverizadas son el *polvo pérsico contra los insectos*, el único remedio seguro contra las pulgas, chinches, hormigas i demas insectos. *

Calendula officinalis, la *china*, tiene fama de ser mui medicinal.

Tenemos en Chile muchas especies del jénero *Baccharis*, notable por ser dioico, todas arbustos i subarbustos, conocidas con los nombres de *vautru*, *chilca*, *chilquilla*, etc.

A esta seccion pertenece tambien el *poquil*, que algunos llaman *manzanilla cimarrona*, *Cephalophora*; la *dauda*, *contra yerba*, *mata gusanos* *Flaveria* *Contra yerba*; la *viravira*, *yerba de la vida*, *Gnaphalium viravira*; la *brea*, *Tessaria absinthioides*, de la cual se sacaba en el tiempo del coloniaje en las provincias del norte una resina que se usaba en lugar de la brea europea, el jénero *Senecio*, del cual hai unas 150 especies en Chile, etc.

Una subdivision de las *Tubulifloras* son las *Cinarocéfalas* [*Cynarocephalae*], a las que pertenecen los *cardos*.

Cynara Scolymus, la *alcachofa*, se cultiva para comer el receptáculo de las flores no abiertas i la base de sus escamas.—*C. Cardunculus*, el *cardo* de las provincias centrales, adonde se comen sus “tallos” i las “pencas,” los peciolos. Ambos son de Europa. *Silybum Marianum*, *cardo santo*, maleza europea mui comun en muchas partes de Chile i mas todavía en las pampas de Buenos-Aires.

Familia 51. *Valeriáceas* [Valerianeae].

Cáliz epígino; corola regular, a veces espolonada; uno o con mas frecuencia tres estambres; fruto trilocular, pero una sola celdilla desarrolla su semilla. Yerbas o subarbustos, muchas medicinales. Tenemos muchas en Chile, la mayor parte del jénero *Valeriana*, i varias podrian sostituirse a la *V. officinalis* de Europa, cuyas raices hediondas son un excelente

remedio en afecciones nerviosas, etc. En los jardines se ve la Valeriana rubra o *Centranthus ruber*.

γ *Apétalas* o *Monoclamídeas* [Apetalae, Monochlamydeae].

Familia 52. *Proteáceas* [Proteaceae].

Perigonio hipógino, quadripartido, coloreado; cuatro estambres, colocados en el perigonio; fruto variado. Árboles o arbustos, que pertenecen esclusivamente al hemisferio austral. Son numerosas en Australia i en el Cabo de Buena Esperanza; tenemos siete especies en las provincias del sur, v. gr.:

Embothrium coccineum, *notru*, *ciruelillo*, con flores numerosas del color escarlata mas hermoso.

Lomatia oblicua, *ralral*, *radal*, *nogal*, cuya corteza se ha recomendado últimamente contra enfermedades del pecho.

Guevina avellana, *avellano*, *guevin*, árbol hermosísimo, cuyo fruto se come i se parece algo por su gusto a la avellana verdadera.

Familia 53. *Santaláceas* [Santalaceae].

Perigonio epígino, colorado al interior; 3 a 5 estambres, fruto una drupa o un aquenio. Yerbas, árboles i arbustos. La familia debe su nombre al jénero.

Santalum, *Sándalo*, árboles notables por su madera olorosa. En tiempos antiguos habia una especie en nuestra isla de Juan Fernández adonde ya existe a penas uno que otro individuo.

Quinchamalium, *Quinchamali*, jénero peculiar a Chile con flores amarillas o algo coloradas, que los campesinos consideran como mui medicinal.

Familia 54. *Lauríneas* [Laurineae].

Perigonio hipógino, con 4, 5 o 6 divisiones; estambres por lo comun 9, notables por *abrirse sus anteras con ventallas*; fruto una drupa. Árboles i arbustos mui aromáticos, de hojas coriáceas, *mui enteras*.

Laurus nobilis, el *laurel* verdadero, árbol célebre de la Europa meridional i de la Asia.

Persea gratissima, de la América tropical, en el Perú *palta*; el fruto se come.—P. *Lingue*, el *lingue* o *lñe*, excelente madera, la corteza mui buena para curtir, comun en nuestras provincias del Sur.—P. *Camphora*, árbol del Japon, del cual se obtiene por medio de una destilacion o mas bien sublimacion del leño el *alcanfor*.

Cryptocarya Peumus, el *peumo*, i *Bellota Mierssii*, la *bellota*, en las provincias centrales.

Cinnamomum ceilanicum [antes *Laurus Cinnamomum*]; su cáscara es la *canela* verdadera. Se cria solo en la isla de Ceilan; clases inferiores se obtienen de otras especies de la China e India.

Familia 55. *Miristiceas* [Myristiceae].

Flores unisexuales; fruto una especie de drupa. Comprende esta familia unos pocos árboles tropicales i entre ellos *Myristica moschata*, que se cria principalmente en las islas Molucas i cuya semilla es la *nuez moscada*. Una envuelta particular de la semilla [arillus] de color de azafran es el *macis* i no ménos aromática que la semilla.

Familia 56. *Poligóneas* [Polygoneae].

Perigonio hipógino, a veces coloreado, con 3 a 4 divisiones; 3 a 9 estambres; dos, con mas frecuencia tres estilos, pero el ovario es unilocular con una sola semilla farinácea.—Yerbas o arbustos; la mayor parte con estípulas unidas de modo a formar una especie de vaina [ochrea] al rededor del tallo.

Rumex, *Romasa*; algunas especies se cultivan para comer las hojas acídulas v. gr. la *acedera*, *R. Acetosa*, originaria de Europa, otras son malezas.

Rheum, *ruibarbo*, plantas de las montañas de la Asia central: la raiz es purgante. Los peciolo grandes, acídulos se comen, i por eso se cultiva el ruibarbo señaladamente en Inglaterra.

Polygonum Sanguinaria, la *sanguinaria* de Chile; la raiz se usa en los flujos de sangre.

Muhlenbeckia sagittifolia, en todo Chile, *mollaca*, *quiloquilo*. El cáliz se vuelve carnososo con la madurez del fruto i se come.



Fig. 259. Ruibarbo.

Familia 57. *Quenopodiáceas* [Chenopodiaceae].

Perigonio quinquepartido, persistente; cinco estambres insertos con el perigonio; dos estilos; fruto una cariopsis o aquenio, encerrado en el cáliz; la semilla farinácea. Yervas o arbustos *sin ócrea* o *estípulas* que abundan en los lugares salobres i desiertos como a lo largo de los caminos.

Chenopodium. Hai muchas especies; una orijinaria de Bolivia, la *quinoa* [Ch. quinoa] se cultiva en una gran parte de la América del Sur. Las especies aromáticas forman ahora el jénero *Ambrina*; a estos pertenecen nuestros *paicos*.

Beta vulgaris, la *remolacha*, *acelga*, *betarraga* [en Frances Bette-rave] se cultiva una variedad para comer las hojas, otras por motivo de la raiz, que se toma cocida en ensalada, i de la cual se estrae ahora en Europa, sobre todo en Alemania i Francia, una cantidad enorme de azúcar.

Salsola Soda etc., i *Salicornia fruticosa* etc. se cultivan en la Europa del Sur, señaladamente en España, por sus cenizas, que se llaman *barrilla*, ricas en carbonato de sosa.

Familia 58. *Fitoláceas* [Phytolaccae].

Difieren principalmente de las *Quenopodiáceas* por tener cada flor varios pistilos, que pasan a ser frutitos carnosos. A esta familia pertenece nuestro *pircun* o *congrío*, Anisomeria drástica, purgante terrible, i el *carmin*, *Phytolacca*; cuyos frutos sirven para teñir dulces, bollós etc.—El *ombú*, el único árbol indijena de Buenos Aires, pertenece a esta familia, i se llama *Phytolacca* [o *Pircunia*] dioica.

Familia 59. *Urticáceas* [Urticaceae].

Flores diclinas, pequeñas, verdes; perigonio de cuatro divisiones; cuatro estambres; dos estilos, fruto un pequeño aquenio. Yervas, arbustos, rara vez árboles, con zumo *acuoso*, muchas veces armados de pelos que queman.

Urtica, *Ortiga* verdadera; el liber de varias especies da fibras tan buenas como el Lino i el Cáñamo, señaladamente la *U. nivea* de la China; los brotes nuevos se pueden comer.

Las *Cannabineas* se distinguen por particularidades del embrión, son dioicas i tienen cinco estambres.

Cannabis sativa, el *cáñamo*, orijinario del Oriente se cultiva jeneralmente por sus fibras, que sirven para cordeles, jarcia i tejidos mas duraderos aunque mas groseros que los de hilo. De las semillas se saca aceite.—Una especie mui parecida se cultiva en el Oriente para hacer con ella una prepa-

ración narcótica embriagadora, que dió lugar en el tiempo de las Cruzadas al nombre de una secta Mahometana, los *Asesinos*, de “Hachechim” comedores de cáñamo.

Humulus lupulus, el *hombrecillo* o *lúpulo* (en Chile dicen *hoblon*, del Frances Houblon, pero esta voz no es española). Planta voluble de Alemania. Las flores femeninas están dispuestas en espigas detras de grandes brácteas, i estas espigas aromáticas i amargas sirven en la fabricacion de la cerveza.

Familia 60. *Artocarpeas* [Artocarpeae, Moreae].

Flores pequeñas, monoicas o dioicas, parecidas a las de las Urticas como así mismo el pequeño fruto, pero están colocadas en un receptáculo carnososo, o el cáliz se vuelve carnososo. Arboles i arbustos, mui raras veces yerbas, principalmente de los países tropicales, con *jugo lechoso*, a veces venenoso, a veces comestible.

Morus alba, la *morera*, árbol mui importante, porque sus hojas son el alimento del gusano de seda.

Morus [o *Broussonetia*] *papyrifera*, árbol del Japon i de las islas de la Polinesia; de su corteza se hace papel.

Ficus carica, la *higuera*, orijinaria de la Europa meridional i del Oriente.—*F. Sycomorus*, el *sicomoro*, árbol de Ejipto; de su madera están hechos los atahudes de las momias.—*F. elástica*, en la India oriental, suministra caucho o goma elástica.

Artocarpus incisa, *arbol de pan*, en las islas de la Polinesia; sus frutos, que pesan tres a cuatro libras, son el alimento principal de los indijenas de esas islas.

Galactodendron utile, *palo de vaca*, de Caracas; su leche se toma como leche de vaca.

Antiaris toxicaria, árbol de Java, cuyo jugo es al contrario sumamente venenoso.

Familia 61. *Monimeas* [Monimieae].

Arboles i arbustos aromáticos, con flores diclinas i varios pistilos en la flor femenina, la mayor parte tropicales. En Chile tenemos dos:

Boldoa fragans, el *Boldo*, cuyos carpidios son unas pequeñas drupas comestibles, últimamente recomendado como remedio en las enfermedades del hígado.

Laurelia aromática, el *laurel* nuestro (que no se ha de confundir con el laurel verdadero p. 280), con hojas aserradas, que produce una madera mui apreciada. Se halla en las provincias del Sur.

Familia 62. *Piperáceas* [Piperaceae].

Flores hermafroditas o diclinas, situadas en una espiga o mas bien espádice, desnudas; dos o tres estambres; ovario monospermo; frutito carnoso. Yervas i arbustos los mas tropicales, con frecuencia aromáticos, su tallo frecuentemente articulado. Por la estructura del tallo pertenecen a las Dicotiledóneas, por la semilla a las Monocotiledóneas.

Piper nigrum, la *pimienta*, arbusto trepador, que se cria espontáneamente en el Malabar. El fruto verde secado es la *pimienta negra*, la semilla madura, despojada de su pericarpio, la *pimienta blanca*.—*P. Betle*; las hojas llamadas *siri* se mascan en toda la India con las nueces de la palma *Areca* para tener el aliento oloroso.—*Peperoma inaequalifolia*, la *congona*, que cultivamos en nuestros jardines, es del Perú.

Las cuatro familias siguientes se comprenden bajo el nombre jeneral de *Amentáceas*, porque casi todas las plantas que las componen tienen a lo ménos sus flores masculinas en amentos véase p. 238.

Familia 63. *Salicícinas* [Salicinae].

Las flores son dioicas, i las masculinas como las femeninas están igualmente dispuestas en amentos; el fruto es una pequeña cápsula unilocular, bivalve, cuyas pequeñas semillas tienen una mecha de pelos.

Son árboles i arbustos de hojas alternas, sencillas, bastante numerosos en la zona templada boreal, con madera blanca, blanda i útil. Tenemos solo dos jeneros: saulce i álamo.

Salix humboldtiana, el *saulce* indíjena de Chile.—*S. viminalis*, el *saulce mimbre*, mui útil para hacer canastos, para amarrar, etc., es de Europa, *S. babylonia*, el *saulce lloron*, de la Asia.

Populus dilatata o *pyramidalis*, el *álamo*, orijinario de la Asia menor. Todos los saulces i álamos se multiplican con la mayor facilidad por estacas.

Familia 64. *Cupulíferas* [Cupuliferae].

Flores monoicas; las masculinas dispuestas en amentos (1); las femeninas solitarias o reunidas al número de dos o tres con un perigonio epígino mui pequeño; se transforman en una nuez, encerrada o rodeada en su base por el invólucro engrandecido “la cúpula”. Árboles i arbustos, la mayor parte

(1) Solitarias en algunas especies chilenas de *Fagus*.

de la zona templada boreal, que dan frutos, maderas excelentes, cortezas útiles, etc.

Quercus, *encina*, *roble*. Este jénero es notable por el fruto, llamado *bellota*, especie de nuez con epicarpio coriáceo, rodeado en su base de una cúpula hemisférica mas o ménos escamosa. Hai especies con bellotas comestibles en España, Grecia, Arjel.—*Qu. Robur*, el *roble verdadero*, de la Europa media, su madera es preciosa, su cáscara la mejor para curtir cueros.—*Qu. Suber*, el *alcornoque*, en España i la Europa méridional; su corteza es el *corcho*.—*Qu. aegilops*, infectoria i otras especies de la Asia menor, etc., suministran las *agallas* (véase Zoolojía p. 137) o *nueces agallas*, tan útiles en las tinctorías.



Fig. 260. *Corylus Avellana*. Fruto.

Corylus Avellana, el *avellano verdadero*. El fruto es una nuez dura, encerrada en gran parte en una cúpula foliácea, bipartida. De Europa. No se confunda con el avellano de Chile, p. 280.

Castanea vesca, el *castaño*, árbol grande de la Europa meridional; los amentos masculinos son alargados, cilíndricos; hai dos o tres frutos mui grandes, encerrados en una cúpula cuadrivalve espinuda. Las castañas son farináceas i mui buenas para comer.

Fagus, *Haya*; amentos masculinos cortos o flores masculinas solitarias; frutos pequeños, encerrados en número de dos o tres en una cúpula cuadrivalve. En Europa hai una sola especie, la *haya*, *Fagus sylvatica*, con frutos bastante grandes, que son la comida predilecta de los cerdos, i que dan un aceite mui bueno para comer; en Chile tenemos talvez unas ocho especies en las provincias del sur hasta Magallanes.—*Fagus obliqua*, el *roble*, *coyam*, i su corazon *pellin*, alcanza hasta Puerto Montt, i es casi el único árbol indijena que bota sus hojas, da excelente madera para construccion.—*F. Dombeyi*, el *coigue*, desde Chillan para el sur, i aun en la isla de Chiloé, árbol inmenso, cuya madera es apénas inferior al roble-pellin.—*F. procera*, el *rauli* o *reuli*, en las provincias de Ñuble, Concepcion, Arauco hasta el Rio-Bueno; excelente madera.—Otras especies, como *F. antarctica* i *F. betuloides*, van desde Valdivia hasta Magallanes.

Familia 65. *Juglándeas* [Juglandeeae].

Flores monoicas; las masculinas dispuestas en amento e imperfectas; las femeninas aisladas, con cáliz i corola (peque-

ños pero distintos); fruto una drupa. Árboles con hojas pinadas, aromáticas (Por las flores femeninas i las hojas compuestas se aproximan a las Terebintáceas).

Juglans regia, el *nogal* (1), originario de Persia, i países vecinos. De sus semillas se obtiene un aceite excelente, i la madera es preciosa para muebles, para cepos de fusiles, etc. En los Estados Unidos se crían varias otras especies con maderas preciosas llamadas *hickory*.

Familia 66. Las *Ulmáceas* [Ulmaceae].

Se colocan también con las Amentáceas, a pesar de no tener flores diclinas sino hermafroditas i estas no dispuestas en amentos; se conocen luego por su fruto, que es una sámara alada al rededor. Son árboles de hojas sencillas con buena madera, i que se dan admirablemente bien en Chile. Son de Europa. La especie mas comun se llama *U. campestris*, *olmo*. El árbol llamado ulmo en Valdivia, véase p. 264.

Familia 67. Las *Coníferas* [Coniferae].

Forman un grupo mui particular, talvez del mismo valor que los Monocotiledones i Dicotiledones. Las flores son diclinas, monoicas o dioicas, perfectamente desnudas; los estambres en forma de escamas, que llevan las anteras en su cara inferior, son con frecuencia monadelfos; las *flores femeninas reducidas a óvulos desnudos*, no encerradas en ovario, i por consiguiente desprovistas también de estilo i estigma, solitarias o reunidas en amentos, cuyas escamas crecen i se vuelven leñosas, e. d. forman *conos*; el sistema leñoso está formado de tubos puntuados; las hojas coriáceas, por lo comun en forma de alfileres (folia acerosa) o de escamas. Árboles i arbustos mui resinosos, que dan maderas preciosas, resinas, frutos comestibles. Las subdivisiones siguientes son para muchos botánicos familias.

a. *Abietíneas* [Abietineae].

Flores masculinas en amentos; dos anteras debajo cada escamita; flores femeninas en cono; embrión con cotiledones numerosos verticilados; ramas con frecuencia verticiladas; hojas largas. Frecuentes en la zona templada boreal.

Pinus, los *pinos*; flores monoicas, dos semillas detras de cada escama del cono. De las numerosas especies indicare-

(1) El nogal de Chile, véase p. 280.

mos: *Pinus sylvestris*, el *pino comun*, mui comun en el norte de Europa. De heridas hechas en la corteza se obtiene la *trementina*; destilando esta se separa en una esencia volátil, el *aguarraz* (espíritu de trementina), i una resina sólida, la *colofonia*. Por una destilacion del leño en grande se obtiene la *brea*, i cociendo ésta la *pez negra*. Todas estas sustancias importantísimas en la industria se obtienen igualmente de otras especies de pinos, i muestran entónces pequeñas diferencias.—P. *Picea. pinabeto, abeto rojo*, igualmente comun en Europa.—P. *Abies*, el *abeto, abeto blanco*, lo mismo.—P. *Pinea, pino doncel, pino de piñones*, de la Europa del sur, con semillas grandes comestibles.—P. *larix*, el *Alerce verdadero*, con hojas fasciculadas, caedizas, el único Pino que bota las hojas.—P. *Cedrus*, el *Cedro del Líbano*, con hojas fasciculadas persistentes.



Fig. 261. *Araucaria imbricata*.

El género *Araucaria* tiene flores dioicas, i una sola semilla detras de cada escama del cono. *A. imbricata*, el *Pehuen*, *Piñon* se cria esclusivamente en el territorio de los araucanos, tiene hojas anchas, casi lanceoladas, mui duras i picantes. Sus semillas farináceas son durante algunos meses el alimento principal de los Pehuen-ches.—*A. excelsa*, *Pino de Nueva Holanda*, árbol de un porte mui singular, que se ve en muchos patios en Santiago.

El *succino* o *ámbar amarillo* es la resina fósil de pinos antediluvianos.

b. *Cupresíneas* [Cupressineae].

Flores masculinas en amentos, cuatro i siete anteras debajo cada escama; flores femeninas en conos a veces carnosos. Árboles i arbustos siempre verdes con hojas mas bien cortas, frecuentemente en forma de escamas.

Cupresus, *cipres* verdadero; conos bastante grandes, con escamas pelteadas, i semillas numerosas debajo de cada una. *C. sempervirens* de la Europa meridional i del Oriente.

El género *Juniperus*, *enebro*, tiene conos carnosos parecidos a una baya. Los frutos del *enebro comun*, *J. communis*, se usan en la medicina, i se obtiene de ellos un aguardiente mui apreciado, la *jinebra*. Muchas otras especies son importantes para la medicina.

Sequoia (o Wellingtonia) gigantea en California, el árbol mas gigantesco que se conoce, pues que los hai que tienen mas de cien metros de altura i un tronco del diámetro de cinco metros.

En Chile tenemos cuatro especies de Cupresíneas.

Fitzroya patagónica, nuestro *alerce* (el *alerce europeo*, véase p. 287). Se cria solo desde Valdivia hasta Puerto Montt, i no existe en Chiloé. Madera mui preciosa.

Libocedrus chilensis, el *cipres* de la Cordillera, en la cordillera alta desde el cajon de Maipú hasta la laguna de Nahuelhuapi.—*L. tetragona*, el *cipres* de Chiloé, desde Valdivia para el sur, mui comun en las islas Guaitecas, etc.: ambas especies dan mui buena madera.

Saxegothea conspicua, *mañiu*, desde el Ñuble para el sur.

c. *Taxíneas* [Taxineae].

Flores dioicas, las femeninas *aisladas*; la semilla por lo comun rodeada en su base de escamas carnosas; hojas aisladas, por lo comun largas.

Taxus baccata, *tejo*, árbol de Europa, de mucha longevidad, de excelente madera.

Podocarpus; dos semillas llevadas en un pedúnculo alargado, cuya parte superior se hincha i se vuelve carnosa. Conozco dos especies: *P. chilena*, vulgarmente *pino* i *mañiu*, desde el Nuble para el sur, i *P. nubigena*, *mañiu de hojas picantes*, desde Valdivia para el sur.

Prumnopitys degans Ph., el *Lleuque* i tambien *mañiu*; los frutos están dispuestos en pequeños racimos, i parecidos en forma i tamaño a pequeñas guindas, i tienen una carne comestible. Desde Linares hasta el Rio-Bueno.

d. *Gnetáceas* [Gnetaceae].

Flores i frutos bastantes parecidos a los de las Taxineas, pero las ramas articuladas, con hojas opuestas, a veces parecidas a escamas. A esta seccion pertenece.

Ephedra americana, el *pingopingo*, comun en las provincias del norte i del centro.

Familia 68. *Cicádeas* [Cycadeae].

Familia singular; el tronco cilíndrico, coronado de un manojo de hojas grandes, pinadas es como en las Palmas; las hojas enrolladas en cayado ántes de abrirse como en los helechos; la estructura de la madera etc. es como en las Coníferas.—De la fécula contenida en el tronco se prepara en las islas de la India oriental *Sagu*.

b. Monocotiledones.

Las plantas monocotiledóneas no tienen nunca una raiz perpendicular que continúe inmediatamente el tallo [el porqué véase p. 250]; cuando su tallo es arbóreo no se muestra nunca cónico, ramificado, aumentando cada año de grosor, sino cilíndrico, coronado de un penacho de hojas grandes; las hojas son por lo comun alternas, carecen de articulacion, tienen las nerviosidades paralelas, i los bordes mui enteros aunque a veces poblados de espinitas; en las flores predomina el número ternario. El conjunto de estos caracteres hace fácil en la mayor parte de los casos distinguir la planta monocotiledónea sin ocurrir al exámen de la semilla.

Familia 69. *Musáceas* [Musaceae].

Yerbas mui grandes, a veces parecidas a árboles, siendo que la base evainadora de los peciolos enormes representa un tronco; flores epíginas con seis estambres de los cuales a veces aborta uno.

Musa paradisiaca, el *plátano* (1) [Bananier en frances] yerbas anuales o bienes, que alcanzan a veces a veinte piés de altura; tienen hojas de doce piés de largo i un pié i medio de ancho. Se cultiva jeneralmente entre los trópicos por el motivo de sus frutos, que son el alimento diario en esos paises.

Familia 70. *Cannáceas* [Cannaceae].

Flores epíginas con un solo estambre petalóideo, cuya antera es de una sola celdilla. Yerbas tropicales sin aroma, con rizomas gruesos, feculáceos. Ejemplo: la *achira* de nuestros jardines, *Canna indica*.

Familia 71. *Amómeas* [Amomeae].

Son igualmente yerbas tropicales con rizomas gruesos, i con un solo estambre, pero este tiene la *antera con dos celdas*.

La mayor parte se hallan en las Indias orientales i son mui aromáticas v. gr.

Elettaria Cardamomum, cuyo fruto es el *cardamomo*.

Curcuma longa, *curcuma*, usamos la raíz para teñir con amarillo.

Zingiber officinale, el *jenjibre*. La raíz es mui aromática i estomacal; se toma confita en azúcar, i se prepara con ella una bebida, gingerbeer, *chinchiví*.

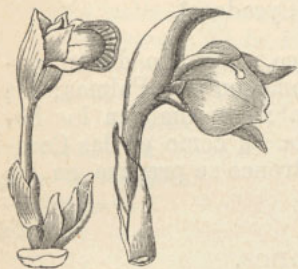


Fig. 262. *Zingiber officinale*.

Familia 72. *Orquídeas* [Orchideae].

Perigonio epígino, irregular, hexafilo, biseriado; la hojuela inferior de forma particular, a veces mui estraña, se llama *labelo*; estambres unidos con el estilo es un solo cuerpo [ginostemio, gynostemium]; cápsula unilocular, con tres placentas i una infinidad de semillas sumamente pequeñas.—Yerbas por lo comun con papas o raíces carnosas, o la base del tallo hinchada en forma de cebolla, mui numerosas en los paises tropicales, a donde el mayor número se cria en los troncos de los árboles, con flores mui hermosas i singulares, que se buscan con mucho empeño para los conservatorios en Europa.

(1) El "plátano" de los antiguos i de otros idiomas modernos es un árbol dicotiledóneo con hojas lobuladas parecidas a las de la vid, que se ve aun en nuestras alamedas.

En Europa, Asia menor etc. hai muchas especies con dos tubérculos globulares o en forma de mano, pertenecientes al jénero *Orchis* i *Ophrys*; se recojen los tubérculos globulares, i se secan para las boticas; son el *salep*, sustancia mui alimenticia i de fácil digestión.

Vanilla aromática, la *vainilla*, planta trepadora de Méjico, Centro-América, etc., con cápsulas alargadas, sumamente aromáticas.

Las Orquídeas chilenas, bastante numerosas, son todas terrestres, se conocen en el campo con los nombres *lengua de loro*, i *azucena del campo*, i la mayor parte pertenecen al jénero *Chloraea*.

Familia 73. *Bromeliáceas* [Bromeliaceae].

Cáliz por lo comun epígino i persistente, de tres divisiones; corola tripétala, que marchita luego; seis estambres, cápsula trilocular o baya trilocular; hojas con frecuencia espinosas en sus bordes.

Todas las Bromeliáceas pertenecen esclusivamente a la América.

Ananassa sativa, la *piña*, planta singular, porque en el fruto se han confundido en un solo cuerpo carnoso i jugoso los frutos, el eje que los lleva, i las brácteas que los separan. Se cultiva solo una variedad que no desarrolla semillas. *Bromelia sphacelata*, el *chupon*, en nuestras provincias del sur, con frutos comestibles.

Puya o Pourretia, el *chagual*, *cardon*, frecuente en las provincias del centro i del norte.

Tillandsia. La mayor parte de las especies son parasitas, i parece que viven solo de la atmósfera; se trae a menudo de Mendoza, una especie llamada *flor de aire* o *clavel del aire*.

Muchos autores colocan en esta familia el jénero *Agave*, *maguei* en Méjico, *pita* en España, que regularmente se confunde con los Aloes. Es planta mui útil. Las hojas mui grandes acanaladas terminan en una fuerte púa, i una cerca de Agaves es impenetrable; las fibras de ellas sirven como las del cañamo. Al cabo de cinco, diez i mas años nace del centro un bohordo de ocho a treinta piés de alto, que lleva miles de flores. De una especie del maguey, se saca en Méjico la bebida ordinaria el *pulque*.

Familia 74. *Amarilídeas* [Amaryllideae].

Perigonio coloreado, *epíjino*, de seis divisiones, o hexafilo; seis estambres; un estilo; cápsula trilocular. La mayor parte

tienen una cebolla a veces venenosa, i se recomiendan por la hermosura de sus flores, v. gr.: los

Narcissus, *narciso*, con una paracorola en forma de corona o copa; todas las especies son de Europa. La mas comun en nuestros jardines es el *junco*, Narcissus Tazzetta.

El jénero Alstroemeria es particular a Chile i al Perú, i tiene tallos hojosos i raices fasciculadas, carnosas. Se conoce en el campo con los nombres de *amancai* i *pelegrina*; de una especie, A. ligtu (deberia ser liuto) se obtiene el *chuño* de Concepcion.

Familia 75. *Jrídeas* [Irideae].



Fig. 263. Crocus sativus.

Perigonio coloreado, epígino, de seis divisiones o hexafilo; tres estambres, cuyas anteras se abren al exterior; un estilo con tres estigmas; cápsula trilocular. Flores con frecuencia grandes i hermosas.

El jénero Iris, *lirio*, es notable por sus estigmas parecidos a pétalos; cultivamos algunas especies en nuestros jardines.

Crocus sativus, *azafran*, es planta de cebolla con hojas mui angostas, lineares. El azafran del comercio son los estigmas de la flor.

Tenemos en Chile muchas especies del jénero Sisyrinchium, que se llaman vulgarmente *nuño*, i se consideran coma dañinas para el ganado.

Las raices del jénero Libertia, que en el campo se llama *callecalle*, *thequel*, *trique*, son mui eficaces en la medicina.

Familia 76. *Liliáceas* [Liliaceae].

Perigonio coloreado, *hipógino*, de seis divisiones o hexafilo; seis estambres que se abren adentro; una cápsula.—Muchas Liliáceas tienen flores hermosas, i cebollas o bulbos.

Lilium candidum, *azucena blanca*, es de Palestina i probablemente el lirio de la Biblia.

Hyacinthus orientalis, el *jacinto*, espontáneo en la Asia menor.

El jénero *Allium*, *ajo*, se recomienda ménos por sus flores que por su uso culinario. *A. cepa* es la *cebolla comun*; *A. ascalonicum* la *chalota*; *A. sativum* el *ajo*; *A. roseum lágrimas de la vírjen*, oriñinario de Italia, es ahora una maleza de nuestros jardines.

Scilla marítima, *escila*, de los países del Mediterráneo; su bulbo es mui medicinal; la *S. peruviana* se cultiva en nuestros jardines.

Phormium tenax, *lino* o *cáñamo de la nueva Zelandia*; sus hojas tienen fibras mas fuertes i tenaces aun que las del cáñamo; ya se ve en muchos jardines de Chile.

Aloe, *aloé*, jénero que pertenece esclusivamente a la Africa, i que no se debe confundir, como lo hacen muchos, con la *Agave*. Su jugo seco, *acibar* se usa en medicina.

Familia 77. *Palmas* [Palmae].

Flores casi siempre diclinas, monoicas o dioicas, en espigas grandes, ramificadas, que nacen de una *espata* [bractea, que las envolvía como cartucho], mas bien pequeñas, poco vistosas: perigonio hipógino, hexafilo; por lo comun tres estilos; ovario por lo comun con tres divisiones, cada division monosperma; fruto una drupa.—La mayor parte son árboles (unas pocas tienen solamente un rizoma subterráneo), de un aspecto mui hermoso, con un copo de hojas mui grandes, pinadas, o orbiculares i dobladas en abanico; pertenecen casi exclusivamente a los países tropicales, a donde son utilísimas, suministrando madera de construccion, hojas para techar, frutos comestibles, bebida—el jugo que fluye cortando los botones de las flores, i que fermenta—azúcar—cuando este jugo se cuece i evapora luego—, aceite de las semillas, etc.

Llamo la *palma indijena* de Chile, *Ulla* de los indijenas, *Micrococus chilensis* (1) sus frutos son los *coquitos*.

Cocos nucifera, el *coco* de Panamá, se cria en todas las costas tropicales del Pacífico i del mar Indico.

Elaïs guinensis, de Guinea. Se saca de la carne de sus frutos mucho aceite, que en el dia es el objeto principal del comercio de la Guinea.

(1) En la obra de Gay se llama *Jubaea spectabilis*, pero la descripcion de esta no conviene a nuestra palma; i si no queremos suponer que es mal hecha, debemos considerar la nuestra como distinta.

Sagus Rumphii en las islas Molucas. La mayor parte del sagú se obtiene del tronco de esta palma, véase *Cycas* p. 289.



Fig. 264. *Phoenix dactylifera*.

Phoenix dactylifera, el *dátilero*, en Persia, Arabia, Fenicia, el norte de Africa, cultivado aun en el sur de Europa i en una parte del Perú. Sus frutas dulces son de muchísima importancia para esos paises.

Calamus Rotang, en los pantanos de la India Oriental,

sobre todo de Java i Sumatra; su tronco delgado, articulado, trepador, se llama *junco de Indias*.

Corypha umbraculifera de la India Oriental; las hojas alcanzan a 18 piés de largo i 14 de ancho; en ellas se escribe con una punta de hierro en esos paises.

Familia 78. *Tifáceas* [Typhaceae].

Flores monoicas en espigas cilíndricas o globulares; en lugar de perigonio escamas o pelos; tres estambres; fruto un aquenio. Yervas acuáticas de hojas lineares.

Typha angustifolia, es la *tatora*, tan útil para la fabricacion de las esteras; falta en las provincias del Sur, pero es mui comun en Europa.

Las *Pandáneas*, *Pandaneae*, son intermedias casi entre las Palmas i Tifáceas; son árboles o arbustos tropicales. A ellas pertenece el jénero *Pandanus*, mui comun en las islas de la Oceanía, etc. i mui útil, i la *Carludovicia palmata* del Ecuador i del Perú, de cuyas hojas se hacen los sombreros llamados de pita.

Familia 79. *Aroideas* [Aroideae].

Flores monoicas, imperfectas, dispuestas en espiga i rodeadas de una grande espata. Es singular que no las haya en Chile. Ejemplo, la *cala* de nuestros jardines, *Calla aethiopica*.—Varias especies se cultivan en Ejipto i en las islas de la Oceanía por causa de sus rizomas gruesos, que reemplazan en esos parajes a nuestras papas.

Familia 80. *Juncáceas* [Juncaceae].

Plantas herbáceas, parecidas por su aspecto a las gramas, pero con un perigonio hexáfilo, i una cápsula trilocular. A ellas se dá propiamente el nombre de *junco*, que se ha trasportado impropriamente a los narcisos véase p. 292. Son comunes en todos los paises, pero de ninguna utilidad.

Familia 81. *Ciperáceas* [Cyperaceae].

Flores desnudas, protegidas por una escama, dispuestas en espigas o panojas; tres estambres; un estilo con dos o tres estigmas; fruto un *aquenio*. Yervas mui parecidas a las gramas, pero su tallo no es nunca nudoso, i el fruto es distinto. Son mui numerosas en todas partes, casi de ninguna utilidad para el hombre, i como pasto mui inferiores a las gramas.

Cyperus Papyrus, el *papiro* de los antiguos, orijinario de Egipto. Sus tallos alcanzan a 8 piés de alto, i tienen un tejido celular parecido al de la totora. Este se cortaba antiguamente en tajadas, que se juntaban i aprensaban, i formábase así el papel de los ejipcios. De este papiro deriva la palabra de *papel*, en frances *papier*, en ingles *paper*, en aleman *Papier*.

Familia 82. *Gramíneas* [Gramineae].

Las *Gramíneas* o *Gramas* son una de las familias mas importantes. Las flores forman o bien una espiga como en el trigo, o bien una panoja como en la *avena*, en ambos casos se componen de *espiguillas* (spicula, locusta). Estas muestran dos escamas: una inferior, otra superior que se llaman *glumas*, i que encierran ora una flor, ora una flor con el rudimento de otra, ora dos, tres i mas flores alternas. Cada florecilla nos ofrece otra vez dos escamas en lugar de perigonio, que se llaman *páleas*, una inferior i exterior, otra superior e interior, que abrigan el pistilo, terminado por dos estigmas plumosas, i tres (a veces seis) estambres, con filamentos capilares i anteras lineares. El fruto es una *cariopse* (e. d. las membranas de la semilla se han confundido con el pericarpio, v. p. 248); a veces es libre como en el trigo, otra vez queda encerrado en las páleas como en la cebada, avena, arroz.—Las gramas son yerbas o arbustos i aun árboles con el tallo (culmus, paja) nudoso, con frecuencia hueco; i las hojas angostas, lineares, abrazando en la mitad inferior (la vaina) el tallo.—Las semillas farináceas son el alimento mas importante del hombre (1), i semillas i hojas son igualmente la comida de nuestros ganados; pero sirven tambien para muchos otros usos.

a. Flores monoicas, las masculinas en una panoja terminal, las femeninas en una espiga axilar.

Zea Maiz, el *maiz*. Planta cultivada jeneralmente en la América ántes del descubrimiento de ésta por los europeos, i ahora esparcida por todo el mundo. De su jugo se puede hacer azúcar, i de sus hojas han hecho últimamente en Alemania un buen papel.

b. Flores hermafroditas, dispuestas en panojas. (Muchas veces algunas flores no tienen ovario desarrollado i son propiamente masculinas, pero entónces se hallan en la misma espiguilla con las hermafroditas.)

(1) Se llaman "cereales" porque la diosa Ceres enseñó el cultivo de ellas a los hombres segun la mitología griega.

Saccharum officinarum, la *caña de azúcar*, orijinaria de la India. Los antiguos no conocian el azúcar sino mui tarde i como remedio; los árabes trasportaron la planta en el siglo duodécimo en Ejipto, Malta i Sicilia; de Sicilia el cultivo de la caña pasó a Valencia, de allí a las islas Canarias i de éstas a las Antillas, etc.

Oryza sativa, el *arroz*. Esta grama es igualmente orijinaria de la India, China, etc.; i ahora se cultiva en todos los países algo calientes. Se da solo bien en lugares pantanosos o que se puedan regar mucho. Los hindostanes, chinos, japoneses, etc., se alimentan principalmente de arroz.

Avena sativa, la *avena*; se cultiva principalmente como comida de los caballos, pero el grano preparado es bueno para sopas, i es mui mucilajinoso.

Chusquea. Gramas leñosas de tallo sólido, lleno, frecuentes en Chile, llamadas *quila*, *coleu* o *coligüe*. Hai muchas especies. La *quila de Valdivia*, *Chusquea Quila*, i sobre todo *Ch. valdiviensis*, es mui ramosa i trepa en los árboles hasta la altura de 30 i 40 piés; hace el monte impenetrable; del *coligüe* de la Araucanía, *Chusquea Coleu*, los araucanos i pehuenches hacen sus lanzas.

El *bambú* [*Bambusa*] son gramas leñosas pero huecas de la India Oriental, China, Perú, Ecuador a donde sirven para una infinidad de usos. La *B. arundinácea* de la India oriental i China puede alcanzar a 50 piés de altura i a un diámetro de seis pulgadas.

c. Flores hermafroditas dispuestas en espigas.

Triticum vulgare, *trigo*, cultivado desde la antigüedad mas remota en los países al rededor del Mediterráneo, no ha sido nunca hallado espontáneo, en ninguna parte.—Se cultivan otras especies mas.

Secale cereale, el *centeno*, da una harina ménos blanca, i si la harina no es bien cernida, un pan casi negro. Se puede cultivar aun en países mas frios, i en terrenos ménos fértiles adonde el trigo no se da.

Lolium temulentum, el *vallico*, es anual i maleza de las siembras, con semillas narcóticas i que es preciso separar bien del grano. Pero *L. perenne* i *L. multiflorum* son gramas perennes i un excelente pasto.

Hordeum vulgare, la *cebada*; el grano sirve jeneralmente para la fabricacion de la cerveza (1). Los antiguos la sem-

(1) Para obtener la cerveza se hace jerminal el grano, porque la jerminalion cambia el almidon de la semilla en azúcar, i luego se seca i aun se tuesta el grano jerminalado. Despues se cuece con agua, para estraer

braban para alimentar los caballos, como se hace en el dia. El grano preparado sirve para sopas [cebada perla], i en los lugares frios de Europa, adonde no quiere darse otro grano, se hace aun pan de cebada i pan de avena.

B. Plantas Criptógamas o Acotiledóneas.

Carecen enteramente de flores parecidas a las de las plantas fanerógamas, i sus semillas son sumamente pequeñas, son simplemente *esporas* véase p. 252.

a. *Vasculares*. Contienen en su interior vasos.

Familia 83. *Equisetáceas* [Equisetaceae].

Tallo articulado con ramas verticiladas, i vainas dentadas a los nudos en lugar de hojas; frutos en espiguetas terminales. Comprenden solo el jénero *Equisetum*, notable por tener la epidermis mui áspera en consecuencia de un abundante depósito de sílice, de modo que sirve para pulir maderas i metales. Por eso se llama *yerba del platero*; su aspecto le ha valido el nombre de *cola de caballo*. Son comunes en Europa i escasean en Chile.



Fig. 265. *Balantium arborescens* (helecho).

Familia 84. *Helechos* [Filices].

Las esporas están encerradas en pequeñas capsulitas amontonadas en la cara inferior de las hojas; éstas enroscadas en cayado ántes de abrirse.—Son plantas que aman a la vez la humedad i el calor, abundan sobre manera en las islas de la Oceanía (i en

el azúcar, un poco de goma, etc., i la decoccion obtenida se deja fermentar para que una parte del azúcar se transforme en alcohol, i se agrega una decoccion del lúpulo [houblon] que da el sabor amargo a la cerveza i la hace mas duradera. La espuma se debe al desarrollo de ácido carbónico, que resulta de la fermentacion que sigue lentamente en las botellas, pues que el azúcar se descompone en alcohol i ácido carbónico.

Juan Fernández), i en Chile son mucho mas numerosas en las provincias del Sur, que en las del Norte. Entre los trópicos llegan a ser arbóreos. Los rizomas contienen a veces mucha fécula i entónces pueden comerse, otras veces son medicinales, como v. gr. la *calahuala* (1) [*Goniophlebium translucens*, *trilobum* etc. nuestra *doradilla* [*Notochlaena hypoleuca*], i el *helecho macho* de Europa [*Aspidium filix mas*], uno de los mejores remedios contra la lombriz solitaria.

Familia 85. *Licopodiáceas* [*Lycopodiaceae*].

Tallos ramificados por dicotomia, cubiertos de pequeñas hojas en forma de escamas; esporas amarillentas, parecidas al pólen, encerradas en cápsulas axilares o formando espigas. Hai algunas especies en las provincias del Sur; en las épocas antediluvianas habia un número mayor de *Licopodiáceas*, i de éstas algunas alcanzaban a ser árboles; ahora son yerbas humildes.

b. *Celulares* [Cellulares]. Se componen de células no mas, sin vasos.

α. *Foliosas*, con hojas distintas.

Familia 86. *Musgos* [Musci].

Hojas bien distintas del tallo, siempre mui pequeñas; esporas en una cápsula parecida a una urna, con una tapa, i siendo la abertura a mas cerrada casi siempre con dientes.— Son pequeñas plantitas, que crecen en la tierra, en peñascos, en la corteza de los árboles, i vejetan solo en tiempo húmedo. Son mui abundantes en todos los paises, pero mas en los frios i húmedos, i sin provecho directo para el hombre (2).

La familia de las *Hepáticas* tiene ya a veces las hojas confundidas con el tallo en una sola masa, como en la familia que sigue, sus cápsulas no tienen nunca tapa, i se abren con válvulas. Son aun ménos importantes.

(1) La calahuala del Perú no existe en Chile; se llama *Nipholobolus Calaguala*.

(2) En estas plantas se ve alguna cosa análoga a las flores de las plantas mas perfectas. Se ven ovarios sésiles rodeados de hilos particulares i encerrados en una corona de hojas distintas de las tallinas, i en la misma flor o con mas frecuencia en otra flor e igualmente rodeados de hilos i por afuera de hojas, que llamaremos florales, se ven órganos análogos a estambres, o mas bien a un grano de pólen pedicelado. Mas tarde crece el pedicelo que en la madurez lleva casi siempre la urna que encierra las esporas.

β. *Afilas* [Aphyllae]. No se pueden distinguir hojas.

Familia 87. *Liquenes* [Lichenes].

Una expansion foliácea o costrácea lleva unos cuerpos particulares las mas veces en forma de escudo, que contienen en una capa particular de tejido celular las esporas. Se crían en la tierra, en piedras, cortezas, maderas viejas, no tienen nunca el color verde de las demas plantas, i son por lo comun grises, pardos, amarillos, anaranjados, rosados etc.; algunos son mui nutritivos i se disuelven enteramente por una ebulicion continuada en jalea, otros contienen principios colorantes, i no pocos aun principios medicinales como la *chalcicura* o barba de piedra de nuestros campesinos. Son mui numerosos en los paises frios. En Chile se llaman *barba de monte*.

Cetraria islandica, el *liquen* o *musgo de Islanda*, del norte de Europa, alimenticio i pectoral.

Cladonia rangiferina, el alimento principal de los ranjiferos, véase zool. p. 58.

Lecanora tartarea; mui comun en Suecia, Noruega etc.; de ella se saca el *persio* o *cudbeard*, que sirve para teñir las lanas i las sederías.

Rocella tinctoria, la *orchilla*, en las Islas Canarias, Azores del Cabo verde etc. i aun en la costa del Perú i del norte de Chile a donde se llama *barba salvaje*, importante para la tintoreria.

Familia 88. *Algas* [Algae].

Plantas acuáticas de color verde, olivaceo, rosado, rojo, que están pegadas sin raices en el fondo de las aguas, en piedras, conchas, otras plantas; a veces nadan libremente.

Muchas especies son comestibles i se disuelven enteramente en jalea por una ebulicion continuada en agua; las marinas contienen iodo, i a eso talvez deben sus propiedades medicinales, i sus cenizas [*kelp*, *varec*] contienen carbonato de sosa. Son mui numerosas i mui variadas: las mas imperfectas son microscópicas i es difícil distinguirlas de los animales inferiores.

Macrocystis pyrifera, en los mares que bañan la estremidad austral de América, alcanza a 500 i aun—segun algunos viajeros—a 1,000 piés de largo; es por consiguiente la planta mas grande que se conoce.

Durvillea utilis en nuestras costas, *cochayuyo*, *colliofo*, se come jeneralmente.

Sphaerococcus crispus, se come en Irlanda etc., i se halla en las boticas bajo el nombre *carraghean*.

Ulva lactuca, es el *luche* de nuestra costa, que se come igualmente.

Las *confervas* [Confervae] son hilos formados de una sola hilera de celdas, por lo comun verdes; se ven con frecuencia nadando en las aguas dulces en forma de pequeñas vedijas.

Las *diatomáceas*, *bacillarias* [Bacillaria] etc. son algas microscópicas, que forman como una concha de sílice i han sido tomadas por animales. Véase p. 210.

Los *Protococcus* son células aisladas microscópicas, rodeadas de una jalea. El *Pr. nivalis* es la causa de la nieve colorada, que se observa de vez en cuando.

Familia 89. Hongos [Fungi].

Plantas terrestres de un aspecto mui variado, amarillas, coloradas, pardas, negras, blancas, nunca verdes, que crecen siempre en sustancias orgánicas, a cuya descomposicion cooperan poderosamente. Su vida dura con frecuencia un tiempo mui corto. Contienen en jeneral mas azoe que las otras plantas, i algunos hongos son comestibles, miéntras que otros son mui venenosos.

a. *Himenomicetes* [Hymenomycetes]. Un cuerpo de forma mui variada lleva una *membrana* [hymenium] superficial, que contiene las esporas, incluidas en *thecas*, e. d. en unas capsulitas membranáceas [thecae, asci]. Son los hongos mas perfectos, i todo su cuerpo se puede comparar a un fruto enorme; el cuerpo verdadero de la planta es un tejido de hilos blancos vedijosos, que fácilmente se escapa a la observacion. En Chile se llaman *callampas*, en España *setas*.

Agaricus. Hongos carnosos en forma de quitasol o de sombrero chinesco llevado casi siempre por un sustentáculo o piececito central [stipes]; el himenio cubre la cara inferior del sombrero i forma lamelas radiadas. Se han descrito mas de 700 especies. *Ag. campestris*, blanco, provisto en su parte inferior de ojaldres o láminas de un color de rosa, que al fin se vuelven negras. Es mui comun en Europa, i se cria tambien en Chile; es bueno para comer i no se puede equivocar con hongos venenosos. Es el *champignon* de los franceses.

Polyporus. El sombrero por lo comun sin pié i aun partido en dos i pegado lateralmente; el himenio en la cara inferior, formando agujeritos redondos. Son casi todas las especies de sustancia como corcho, i se crien en los troncos de árboles; cortados en tajadas, batidos, i preparados convenientemente los *P. igniarius* i *fomentarius* dan la *yisca*, que ántes se usaba mucho cuando el fuego se sacaba con acero i pedernal.

b. *Gastromicetes* [Gastromycetes]. Un cuerpo globular encierra las esporas, dispuestas de varios modos.



Fig. 266. Tuber cibarium.

Tuber cibarium, *criadillas de tierra* [truffles en frances]. Hongos subterráneos de Europa, negruzcos a fuera, blanquizcos i jaspeados de negro adentro; se consideran como una delicadeza grande; i se obtienen por medio de perros que des-

cubren por su olfato el lugar de la tierra a donde crecen.

Lycoperdon bovista, *bovista*; cuerpo globular, pardo, que se rompe en la madurez de un modo irregular, i se muestra lleno de un polvo finísimo negruzco, que son las esporas. Común en los campos.

c. *Hiphomicetes* [Hyphomycetes]. Los hilos vedijosos que forman el cuerpo verdadero del Hongo son mui desarrollados, i el fruto es mui pequeño. Todas las plantitas conocidas bajo el nombre de *moho* pertenecen a esta seccion; bajo el microscopio muestran formas mui bonitas. La mayor parte nacen solo sobre sustancias, que ya están para descomponerse, pero algunas especies aun sobre cuerpos vivos, i son a veces mui dañinas, v. gr. las dos siguientes.

Botrytis Bassiana nace en Europa en el gusano de seda, i produce una enfermedad, llamada *muscardina*, en ellos, que los mata por millares.

Oidium Tuckeri es la peste de la vid, que ha causado inmenso estrago en Francia i en las Islas Canarias, i que se ha visto aun en algunos puntos de Chile.

Obs. En los últimos años se ha pretendido, que hongos microscópicos de esta seccion, sean la causa de muchas enfermedades aun humanas.

d. *Coniomicetes* [Coniomycetes]. Todo el hongo no es mas que un monton de esporas; nace debajo de la epidermis de otras plantas, que se abre a la madurez del hongo para dar salida a un polvo mas o ménos abundante, por lo comun anaranjado o negro, que no es otra cosa que las esporas.

Uredo caries, la *peste del trigo*. Los granos de trigo atacados por este hongo son algo hinchados, i mui hediondos; la harina hecha con trigo apestado es de mal olor, i mui dañina para la salud, cuando la cantidad de granos apestados ha sido algo considerable.

Uredo segetum, el *carbon*, destruye las partes florales de los cereales, que se ven reemplazadas por un polvo negro. Como éste sale enteramente por la trilla i el eventar, el hongo

disminuye a veces mucho la cosecha, pero el grano cosechado no tiene calidades dañinas.

Puccinia Graminis, el *polvillo*, nace en las hojas i tallos de las gramíneas, i sobre todo de los cereales, que cubre despues de un polvo bermejo. La planta sufre mucho, i el grano queda pequeño, encojido i malo.

NOCIONES ELEMENTALES DE GEOGRAFIA BOTÁNICA.

Bajo muchos puntos de vista es interesante examinar en que lugares se hallan las varias especies de plantas, por cuanto espacio de la tierra se estienden, i cuales sean las causas que influyen en su distribucion. La importante cuestion de saber si alguna planta útil podrá aclimatarse en otro pais con alguna probabilidad de éxito, se resolverá teóricamente tomando en consideracion las leyes de la jeografía botánica.

Llamamos *estacion* de la planta la *naturaleza física* del sitio donde se halla; así hai que distinguir no solo entre las plantas acuáticas i terrestres, sino entre las de los arenales, de las praderías, de los bosques, de los peñascos, etc. *Habitacion* es el *lugar jeográfico* adonde se encuentra una planta. Así diremos que la habitacion de las Ninfeáceas es la Europa, Africa, América del Norte, etc., i lo mismo vale no solo por las familias sino tambien por los jéneros i especies.

En jéneral, podemos decir que los ajentes físicos son de la mayor influencia en la distribucion de las especies; es decir, la temperatura i el grado de humedad, la luz, la constitucion física i química del suelo, etc., pero cada planta necesita cierto grado de calor, de humedad, etc., para poder vivir.

La temperatura anima en jéneral la vejetacion i la hace mas rápida i mas lozana, pero un exceso de ella mata a la planta, o a lo ménos la hace languir e influye sobre todo en la disminucion de la fructificacion. Los árboles frutales europeos, a quienes conviene una temperatura moderada, trasportados a la zona caliente crecen ahí con mucha rapidez i lozanía pero no dan fruto; la encina del norte de Europa trasportada al Cabo de Buen Esperanza i Chile crece en su nueva patria con mucha mas rapidez i lozanía que en la antigua, pero su madera es fofa en el Cabo mientras es durísima en Europa. No es tanto la temperatura media de un lugar que influye en la vida de la planta que la temperatura del verano i del invierno. Para las plantas cuya vejetacion está interrumpida en el invierno, la temperatura de esta parte del año es de ménos importancia que la del verano, i el contrario vale para las plantas que siguen vejetando, aunque de un modo mas lento, durante esta época del año, como los árboles i arbustos de hojas siempre verdes. Así se esplica por qué en

el sur de Rusia se pueden cultivar con provecho i dar frutos esquisitos a pesar de los inviernos sumamente frios las sandias i la vid, que no maduran en el clima suave de Inglaterra, mientras en esta isla se crían perfectamente bien las camelias, laureles, arrayanes, que no resisten a los hielos del sur de la Rusia, i por qué en Europa se pueden cultivar plantas anuales orijinarias de la India oriental, como el pepino i el frejol. Siendo que el hemisferio austral por ofrecer poca tierra respecto a la inmensa estension del océano tiene los inviernos mui suaves con los veranos ménos calientes que los países boreales situados bajo la misma latitud, observamos que la mayor parte de sus árboles i arbustos no botan sus hojas en invierno, lo que es la regla en el hemisferio boreal.

Como la temperatura disminuye a medida que nos elevamos en las altas cordilleras desde el nivel del mar hasta encontrar nieves perpétuas, hallamos en éstas poco mas o ménos el clima de las varias zonas del globo. I en efecto encontramos cerca de la nieve plantas parecidas (i aun, lo que es mas admirable, una que otra especie idéntica) a las de la zona fria, i al bajar encontramos plantas, a lo ménos familias i jéneros, particulares a la zona templada. En los Alpes de la Suiza se hallan algunas especies de plantas propias a la Laponia i en nuestras altas cordilleras plantas propias a la Tierra del Fuego. Este hecho, como muchos otros, prueba que la mayor o menor presion atmosférica influye casi nada en la vida de las plantas.

La luz no deja de tener su influjo. Una obscuridad completa produce la desaparicion del clorofilo, las plantas se ponen blancas, casi hidrópicas (*ahilamiento*) i si continua por mucho tiempo, la planta muere. Sin embargo podemos utilizarla en la economía rural. Con efecto, para cambiar el color i sabor de los cardos, apios, escarolas transformándolos de verdes i amargos en blancos i dulces, les impedimos el contacto de la luz, aporcándolos te tierra o cubriéndolos de hojas. Las plantas que crecen en la sombra alargan mucho sus tallos, i sus flores quedan pequeñas i pálidas. Al contrario las mismas plantas bien espuestas a la luz ofrecen tallos mas bajos, flores mas grandes i matices mas vivos. En países frios en donde el cielo está frecuentemente cubierto de nubes i los rayos del sol caen mui oblicuamente, casi todas las flores son blancas, i hai pocas plantas olorosas; en los países mas calientes a donde la luz es mas intensiva por el ángulo mayor que forman los rayos de sol con el horizonte, i por el cielo mas despejado abundan las plantas olorosas, las flores coloradas i escasean en proporcion las blancas.

El agua es como sabemos indispensable para la existencia de las plantas, i es ocioso decir que cada especie necesita

cierta cantidad de agua. Una humedad demasiada produce zumos mui acuosos, i aun una especie de hidropesia en las plantas, que producen muchas hojas, se echan al suelo, ño dan flores o les dan mal, i aun mueren cuando la humedad llega al esceso. Hace mucha diferencia, a lo ménos para un gran número de plantas, si la humedad se encuentra únicamente en el suelo o si sobra en el atmósfera. Una atmósfera, demasiado seca aviva la traspiracion en grado excesivo, un aire demasiado húmedo la impide.

La cuestion sobre la influencia de la constitucion *química* del suelo sobre las plantas es todavia mui debatida. Al que escribe estas páginas le parece que ha sido mui exajerada; a lo ménos las plantas de cultivo se dan perfectamente bien en los terrenos mas distintos, arenosos, gredosos, vulcánicos, calcáreos, graníticos, i lo que es mas curioso, podemos perfectamente bien cultivar en los jardines plantas, que en la naturaleza no se alejan nunca de las orillas del mar o de lagunas saladas, i cuya vejetacion parece por eso estar ligada a la existencia de la sal comun (o cloruro de sodio). El influjo de la condicion *física* del suelo es sin duda alguna mas grande, su permeabilidad mas o ménos grande, que permite a las raices estenderse mas o ménos; su capacidad mas o ménos grande de retener la humedad, de absorberla de la atmósfera, de dejarla escapar etc., la facilidad mas o ménos grande de absorber el ácido carbónico, de dejar penetrar el aire i con eso el oxígeno, que descompone las sustancias encerradas en la tierra, i que han de servir a la nutricion de la planta, etc. Por eso se comprende que un laboreo repetido i prolijo aumenta él solo de un modo admirable la fertilidad del terreno. Por supuesto no queremos negar por eso la necesidad de dar al suelo los elementos químicos necessarios para la vida de una planta determinada, cuando estos faltan o escasean en el suelo.

Todas estas consideraciones por importantes que sean no bastan para explicar los fenómenos de la jeografía botánica, porque, lo que no debemos olvidar nunca, cada planta tiene su naturaleza propia, que no podemos explicar por las leyes jenerales de la física i química, i que debemos por consiguiente conocer por un estudio especial. Con efecto ¿cómo explicar, que una planta se hiela a la temperatura de 0, mientras otra continúa vejetando aun a una temperatura de 3 a 4 grados de frio i aun mas baja? Cómo explicar que árboles nuevos son mui sensibles contra el frio, mientras despues de haber llegado a mas edad los mismos frios que los matarian en la juventud, no les hacen nada?

Indicaremos los fenómenos mas importantes. Algunas plantas tienen como ciertos animales, v. gr. el perro, una constitucion tan flexible, que se adoptan a casi todos los climas,

a todos los suelos, i aparecen por consiguiente sobre todo el globo o a lo ménos sobre una gran parte de él, espulsando de la superficie de la tierra las hijas indíjenas de Flora. Estas son las *malas yerbas* o *malezas*. Una estencion inmensa del suelo de Chile está actualmente ocupada por malezas de origen europea, algunas mui dañinas como la manzanilla bastarda [*Anthemis Cotula*], otras al contrario útiles, como el alfilerillo [*Erodium moschatum* i *E. cicutarium*]. Muchísimas veces los botánicos europeos han sembrado plantas extranjeras en los campos, montes, colinas de su pais, sin que ni una de ellas se haya propagado, i en ninguna parte del mundo nuestros cereales se han hecho espontáneos.—Otras plantas al contrario son de constitucion tal, que crecen solo en pequeños lugares particulares, i que es sumamente difícil cultivarlas aun con el mayor cuidado en otra parte.

Algunas plantas son *sociales*, i se crían siempre en gran número juntas, permitiendo apenas a una que otra planta aislada establecerse entre ellas; las plantas sociales se hallan principalmente en la zona fria i templada boreal, i faltan casi enteramente en la tropical i aun en la templada austral. Tales son los *líquenes*, sobre todo la *Cenomyce rangiferina*, que cubre grandes espacios del suelo en Laponia i Siberia; los *brezos*, *Erica vulgaris*, que ocupan a veces leguas cuadradas en el norte de Alemania, Dinamarca etc. Las gramíneas son igualmente sociales, i las praderias de esos paises constan casi esclusivamente de esta familia, pero son varias especies, i admiten en su seno tambien una que otra planta de distintas familias, cuyas flores hermocean el tapiz verde del prado. Aun los bosques de los paises frios i templados del hemisferio boreal se componen la mayor parte de una sola especie de árboles, ya sean de los sombríos pinos i abetos, ya de las hayas, del abedul de corteza blanca, o en el sur de Europa del alcornoque. En Sicilia vastos espacios están cubiertos casi esclusivamente por la única palma indígena en Europa, el *Chamaerops humilis*, que carece de tronco; en España las *jaras* (especies de *Cistus* i *Helianthemum*) ocupan casi exclusivamente grandes trechos de terreno. ¿Por qué faltan estas plantas sociales casi enteramente en la zona tropical i aun en la templada austral?

Es una regla jeneral, que el número de las especies de plantas, que se crían en cierta estension del suelo, o la variedad de plantas, aumenta del polo hácia la zona caliente, i la Flora (1) de un pais tropical enumera un número infinita-

(1) Se llama "Flora" la enumeracion de las especies de plantas que se crían en un pais, una provincia, como se llama "Fauna" la enumeracion de sus animales.

mente mayor de especies de plantas, que la de un país frío, de la Laponia p. e. Aumenta con el calor el número de las familias i de los jéneros. Es mui curioso observar la proporcion relativa, en que se hallan en una Flora las diferentes familias. Así las *sinantéreas* forman en Chile 21 p. % de la vejetacon, en la flora del reino de Nápoles solo 12 p. %; las *leguminosas* en Chile 7½ p. %, en Nápoles 9¾; las *carofiliáceas* en Chile solo 1½ en Nápoles 4 p. %. Algunas familias faltan enteramente en ciertas zonas, i se comprende, que en jeneral hai el menor número de familias en la zona fría, el mayor en la tropical. Pero no es lo mismo con el número relativo de las especies de cada familia, i hai familias que tienen su máximo en la zona fría, otras que lo tienen en la zona templada, otras que lo tienen en la zona tropical.

Algunas familias de plantas son peculiares al hemisferio boreal, otras al hemisferio austral. Las *proteáceas* v. gr. no se conocen en el hemisferio boreal, i son mui numerosas en la Australia i el Cabo de Buena Esperanza; en el sur de Chile no faltan tampoco, i si sus especies no son mui numerosas a lo ménos el número de sus individuos es bastante grande para dar un lugar mui notable a esta familia en la fisiognomía de la vejetacon.

Muchas familias son peculiares al nuevo continente, o a la Australia, faltando en el antiguo, i vice-versa. Entre las familias americanas, que no se conocen en el antiguo continente, notaremos las *loáseas*, *cactéas*, *nolanáceas*, *tropeóleas*.

Algunas familias comprenden miles de especies, otras unas pocas i aun una sola especie; v. gr. las *eucrífiáceas*, a las cuales pertenece el *muermo* o *ulmo*, árbol mui grande de nuestras provincias del sur, comprende solo tres especies, dos de Chile i una de la Tasmania.

Algunas plantas son cosmopolitas, se hallan en una gran parte del globo sin haber sido introducidas como las malezas por el hombre. Son por lo comun plantas litorales o acuáticas, como p. e. la *Cótula coronopifolia*, olvidada en la obra del señor Gay, que se halla en Europa, el Cabo de Buena Esperanza, Australia, Chile; el *Convolvulus soldanella*, *Polygonum maritimum*, *Scirpus palustris*, etc. Es mui poco verosímil, que hayan nacido en su oríjen en un solo país, i que hayan sido trasportadas sus semillas por casos fortuitos a tan lejanos parajes, i debemos suponer mas bien, que han sido creadas originalmente en los varios países donde se hallan actualmente.

En jeneral, países distantes i separados por océanos o por altas cordilleras tienen diferentes plantas, aunque gocen, en jeneral, del mismo clima. Todas las plantas chilenas, indígenas (con mui pocas escepciones de las plantas cosmopolitas)

son diferentes no solo de las plantas indígenas de Europa, sino tambien de las de Norte-América i de las de la Africa austral, i es mui singular que la Flora chilena muestre, no en sus especies sino en los jéneros, mas semejanza con la flora europea que con la de Norte-América, del Cabo de Buena Esperanza o de Australia. Talvez es mas singular todavía, que hai mui pocas plantas comunes a Chile i las provincias contiguas de la República Argentina. Señaladamente no hai ningun árbol comun a ambos paises, pues aun los chañares i algarrobos parecen distintos.

Las islas aisladas tienen una vejetación mui particular v. gr. Santa Helena en el mar de Africa, las islas Galápagos, nuestro Juan Fernandez. La mitad de las plantas de esta isla le son peculiares i no se hallan en ninguna otra parte del mundo; solo los helechos i una que otra planta herbácea se hallan igualmente en la costa de Chile, las otras especies de esta isla, que no le son peculiares, han sido introducidas segun toda probabilidad por el hombre con las plantas que ha querido cultivar en la isla.

Plantas fósiles.

El estudio de la jeografía botánica es importantísimo para el estudio de las plantas fósiles i de la jeología. Encontramos en las varias capas de rocas que forman la corteza de nuestro globo maderas petrificadas, impresiones de hojas, a veces con la sustancia de la hoja carbonizada, frutos, resinas, pólen, raras veces restos de flores, porque éstas son en jeneral de una estructura demasiado delicada. ¿Podemos sacar de estos restos de plantas algunas conclusiones relativas al estado de nuestro globo en las épocas remotas, cuando aquella vejetacion, ahora fósil, cubria su superficie? Vemos que en la actualidad las rejiones de nuestro globo, que tienen un clima uniforme durante el año, i caliente i húmedo a la vez, como las islas de la Polinesia, muestran en su vejetacion un enorme contingente de helechos; i hallando que los helechos forman la mayor parte de las plantas que han dejado su vestijio en la formacion mui antigua, la que presenta los depósitos mas grandes de hulla o carbon fósil, concluimos, que el clima que reinaba entónces era igualmente a la vez caliente i húmedo, i que no mostraba grande diferencia entre la temperatura del verano i la del invierno.

Los restos de plantas que hallamos en los terrenos de la formacion mas moderna de Europa son en su mayor parte hojas evidentemente coriáceas i siempre verdes de árboles i arbustos, i parecidas a las del hemisferio del sur, mientras en el dia la superficie de estos terrenos produce solo árboles i

arbustos de hojas herbáceas (a escepcion de los pinos, etc.). Concluimos, pues, con bastante fundamento, que en la época, cuando estos terrenos se formaban en el fondo de las lagunas i otras aguas, el clima favorecia la existencia de los árboles con hojas siempre verdes; e. d., que los inviernos eran suaves, como lo son ahora en el hemisferio austral, i que el mar debia entonces cubrir una proporcion mucho mas grande en esa parte del globo que en la actualidad, porque grandes continentes producen siempre inviernos frios i veranos calientes.

Estas breves indicaciones serán suficientes para hacer ver la luz que arroja el estudio de la jeografía botánica sobre las plantas fósiles i sobre la jeología, con la cual vamos a terminar nuestro estudio de los elementos de la historia natural.

ELEMENTOS DE JEOLÓJIA.

La Jeología es la ciencia que nos da a conocer la estructura de nuestro globo, i el modo como se ha formado. Es cierto que podemos observar solo una parte mui pequeña del planeta que habitamos, sea que atendamos a su estension horizontal, porque casi las tres cuartas partes de la superficie de nuestra tierra están cubiertas de mares, sea que consideremos el espesor de ella, puesto que aun las minas mas profundas alcanzan apenas a la milésima parte de su radio; sin embargo, tenemos ya datos suficientes para formarnos una idea bastante exacta sobre la formacion de la costra del esferóide que habitamos, i uno que otro dato aun para establecer a lo ménos hipótesis bastante verosímiles sobre el estado de su interior.

Un exámen mui lijero de la superficie nos muestra luego que nuestro globo ha experimentado grandes revoluciones. En las minas de Atacama se hallan conchas marinas petrificadas: en los alrededores de la laguna de Taguatagua huesos del Mastodonte (véase zool. p. 52), que sin duda ha vivido allí; en el alto del Portillo de los Piuquenes vemos con asombro caracoles marinos hechos piedra. La jeología trata de esplicar estos hechos maravillosos. Para poderlos comprender estudiaremos primero los cambios que se operan actualmente i a nuestra vista en la superficie del globo, i veremos si se pueden aplicar a la esplicacion de la estructura de su capa exterior.

Accion de la atmósfera.

Podemos decir en jeneral, que la accion de la atmósfera i de los meteoros, lluvia, vientos, heladas, etc., tiene la tendencia de nivelar la superficie i de hacer desaparecer las elevaciones, llenando al mismo tiempo las depresiones, i que está

ayudada en eso poderosamente por las aguas corrientes, arroyos i rios grandes. Cada dia podemos ver qué las rocas aun las mas duras están roidas, desagregadas con mas o ménos rapidez, i las partículas así separadas de ellas caen a su pié. Observemos por ejemplo las piedras que han servido para la construccion de nuestra catedral; de muchas de ellas ya han caido las esquinas o están rayadas i próximas para caer. En los paises frios, en las altas cumbres en donde hiela en una gran parte del año, la desagregacion de las rocas es mas activa aun; la humedad, sea el rocío, o neblinas, o aguas llovedizas, o nieve derretida, penetran en las pequeñas rendijas de la roca, i conjelándose en el frio obran con mucha fuerza como cuñas para separar la roca en pedazos, porque la física nos demuestra, que el agua al pasar al estado sólido ocupa un volúmen mayor del que tenia al estado líquido. Asi es que todos los peñascos están rodeados de ripio. La lijereza con que las rocas se descomponen es mui diferente segun las condiciones atmosféricas i sobre todo segun la naturaleza i estructura de la roca misma, pero no hai ninguna que pueda resistir a la accion descomponedora de la atmósfera.

A veces aun la accion química del aire o por mejor decir del oxígeno contenido en él, del agua, i del ácido carbónico es mui notable. Rocas que contienen v. gr. sulfuro de hierro (pirita de hierro o bronce gris) muestran con frecuencia una oxidacion de esta sustancia mui abundante en la naturaleza; el azufre se transforma en ácido sulfúrico, el hierro en óxido. Tenemos pues un sulfato de óxido de hierro, que ocupando mas volúmen que el sulfuro divide mecánicamente la roca, o que, siendo soluble, es llevado por las aguas; pero mas tarde el óxido pasa a ser peróxido, el ácido sulfúrico se desprende i entra en nuevas combinaciones, que pueden ser mui variadas segun las bases que encuentra. En la química hemos visto, que el agua cargada de ácido carbónico descompone aun los silicatos; comprendemos pues como el *feldespato*, mineral formado por una combinacion de un trisilicato de alumina con un trisilicato de potasa o sosa, se descompone con el tiempo en sales solubles, que las aguas arrastran, i en tierras insolubles, que son segun el estado de pureza mas o ménos grande *kaolina* (1), *arcilla* o *greda*. Sabemos igualmente que las rocas calcáreas (formadas de carbonato de cal) son atacables por el agua acidulada con el ácido carbónico, i que el yeso (o sulfato de cal con agua) es soluble aun en el agua pura, aunque en mui pequeña proporcion. El resultado de todas estas acciones reunidas es el de disminuir poco a poco los puntos

(1) Sustancia terrosa blanca, de la cual se hace la porcelana fina.

elevados de nuestra tierra, i de hacer llegar las partículas separadas de ellos a lugares mas bajos.

Algunas veces vemos aun bajarse cerros enteros. Este fenómeno sucede cuando ellos están formados de capas bastante inclinadas, siendo una de ellas de arcilla. Cuando las aguas que se infiltran continuamente, llegan a esta arcilla que es impermeable para el agua, la remojan poco a poco i la pueden reducir al estado de un fango líquido, i entónces el enorme peso de las masas colocadas encima, no encontrando ya una base sólida en que descansar, puede deslizarse sobre la arcilla líquida, i se precipita con fuerza irresistible en el valle, sepultando casas i poblaciones enteras. Fenómenos tan terribles no han sido mui raros en los Alpes. Así la villa de Piura fué enterrada con 2,730 habitantes el dia 4 de setiembre de 1618 por la caída del monte Conto; i en nuestro siglo, el 2 de setiembre de 1806, una caída del monte Ruffi cubrió las aldeas Goldau, Busingen, Roethen i Lauwerz. En este año se ha deslizado así una parte de la costa de Manabí en el Ecuador.

Accion de los arroyos i rios.

Los arroyos i rios arrastran consigo todas las sustancias que caen en sus aguas, barro, arena, piedras pequeñas i grandes, i su fuerza es tanto mayor cuanto es mas grande su caída. Aguas que tienen mucha corriente mueven peñascos enteros i enormes; perdiendo fuerza pueden solo arrastrar consigo guijarros redondeados; con ménos fuerza aun solo arena, i en fin, únicamente barro, i aun éste se depositará en el fondo, cuando las aguas llegan a ser tranquilas o estancadas. Los fragmentos de las rocas caidos son siempre angulares, pero cuando las aguas los precipitan consigo, la frotacion que experimentan uno contra otro i contra los peñascos que forman con frecuencia las orillas de los torrentes en los cerros, les hace perder los ángulos, de modo que su forma se aproxima mas i mas a la globular, disminuyendo al mismo tiempo su tamaño mas i mas. Podemos ver diariamente este fenómeno en nuestros rios, i cerciorarnos de la enorme fuerza de las aguas corrientes, observando v. gr. las piedras acarreadas por el Mapocho. Todo el gran valle entre la alta cordillera i la cordillera de la costa, que se estiende desde Chacabuco hasta Puerto Montt, está llenado hasta la profundidad de mas de cien metros de estos guijarros venidos de ambos lados, i ha sido un dia, segun toda probabilidad, un seno de mar. Miles i miles de años han sido necesarios sin duda para operar este cambio, i hacer que pase ahora el arado, a donde nadaban ántes —i en una época no mui antigua, hablando jeolójicamente— los peces del océano, aunque concedamos que un solevanta-

miento de todo el pais haya contribuido poderosamente a esta metamorfosis. (Notaremos desde luego, que aun el movimiento de las olas en la reventazon contra los peñascos produce guijarros redondos, i que solo circunstancias locales i particulares pueden indicar si los guijarros son el producto de corrientes de agua dulce, o del mar, o talvez de ambas causas que han obrado en conjunto.) La naturaleza mineralógica de los guijarros nos da con frecuencia una indicacion preciosa sobre la existencia de alguna roca interesante para el jeólogo situada en algun valle superior, que encontraremos siempre guiados por estos guijarros particulares.

Tomando en consideracion lo que acabamos de decir nos explicaremos fácilmente un fenómeno mui singular a primera vista, i es, que nuestros rios, el Mapocho, Maipo, Cachapoal, Tinguiririca, tienen su cauce mas elevado que el valle que cruzan. No puede ser de otro modo, porque continuamente i sobre todo en cada una de sus creces, depositan una cantidad de piedras traídas de la cordillera en su lecho i con eso lo elevan. Abandonado el rio a sí mismo, rompe un dia, cuando está mui lleno, su orilla para buscar la línea mas profunda; i para evitar esto estamos obligados a construir tajamares o diques a veces mui costosos, i que se han de reforzar i hacer mas altos de tiempo en tiempo. Lo mismo se observa por supuesto en muchos rios de otros paises, i se cita v. gr. el Pó, que es mas elevado que la ciudad de Ferrara, situada a su orilla.

Cuando uno de estos rios encuentra en su camino un lago, deposita en el fondo de este las piedras, arenas i barro que acarrea; i sale con agua limpia como cristal. Esto sucede con los hermosísimos rios de Valdivia, con el Rin i la mayor parte de sus tributarios en Suiza, con el Ródano, etc. No cabe duda que con el tiempo se llenarán estos lagos, i el Ródano p. e. ha llenado ya desde los tiempos de los romanos una parte del lago de Jinebra, pero como estos lagos al pié de las altas cordilleras son mui hondos, se necesitan muchos siglos para eso.

Los rios acarrean una inmensa cantidad de arena i tierra en la mar; i mares poco hondos se llenarán como los lagos con el tiempo, i parece aun probable que las honduras del océano se llenarian al fin, pero al cabo de millones de siglos. Las condiciones del mar, la configuracion de la costa, las corrientes, etc., modifican mucho los depósitos de las materias llevadas al mar por los rios. Cuando la direccion del rio está en oposicion directa con el movimiento jeneral de las olas, habrá una línea trasversal en la boca del rio, adonde el movimiento de su agua está perfectamente anulado por el de las olas, donde por consiguiente la arena, etc., caerá al fondo for-

mando una *barra*, como en casi todos los rios de Chile. Cuando al contrario el mar es comparativamente quieto i poco hondo, las arenas i tierras traídas por el rio lo llenarán mas i mas formando un terreno bajo, en el principio pantanoso, en el cual el rio se dividirá en muchos brazos, por no encontrar un canal mas hondo, para correr en él con preferencia, i si un terreno blando que ceda facilmente a cualquiera ímpetu del agua. Esta formacion ha recibido el nombre de *Delta*, i se puede estudiar en el Adige, el Ródano, el Nilo, el Ganges, i el Missisipi, etc. Ya los antiguos habian observado la formacion de nuevas tierras en la boca del Nilo, i habian conjeturado con mucha razon, que todo el bajo Egipto era un regalo del Nilo. El faro de Alejandria era en tiempo de Alejandro Magno una isla distante leguas de la costa: ahora es parte de la tierra firme. Ravena en el Adriático era en el tiempo de los primeros emperadores romanos el puerto de la armada del Adriático, ahora está a dos leguas de distancia del mar. Esta faja de terreno es, pues, un don del rio Pó, o si se quiere de los Alpes, porque el material echado por aquel en el Adriático ha venido de esta cordillera. Se calcula que la tierra adelanta anualmente en la mar 75 piés en consecuencia de los aluviones del Pó. La cantidad de tierra que el Hoang-ho deposita diariamente en el mar Amarillo ha sido calculada en 48 millones de piés cúbicos, de modo que se necesitarian 24 mil años para llenar este mar i cambiarlo en tierra firme (1).

Hasta ahora hemos visto que los rios elevan su cauce, llenan lagunas, quitan al mar una parte de su estension aumentando la de la tierra firme, pero bajo otras circunstancias cortan aun canales hondos en el terreno i vacian lagunas. El Rio Bueno o Trumao p. c. en la provincia de Valdivia, ha cortado un ancho valle con paredes en parte casi perpendiculares en el plano, i así mismo su tributario, el Pilmaiquen. Ambos salen de lagos ituados al pié de la cordillera con agua limpia como cristal i con mucha corriente, encontrando en su camino solo un terreno bastante blando lo han roído i siguen royéndolo. El famoso Niágara segun toda probabilidad, vaciará un dia el lago de Erie, porque su famosa catarata está royendo la roca calcárea de la cual se precipita, i retrocede poco a poco, de modo que concluirá con alcanzar a la laguna dicha.

(1) En el golfo Pérsico el terreno de aluvion crece con mucha rapidez; se calcula que avanza una milla inglesa cada 90 años, por las aluviones del Eufrates unido al Tigris.

Accion química de los manantiales.

Los manantiales ejercen como corrientes de agua las misma accion mecánica que los arroyos, e. d. que llevan sustancias sólidas de las partes superiores del terreno a las situadas mas abajo, pero tienen a veces una accion química mui pronunciada i de alguna importancia. Algunos que corren en terrenos yesales, disuelven poco a poco el *yesso* con que están en contacto; producen pues en su curso subterráneo cuevas, i cuando éstas han llegado a ser mui grandes, el terreno que las cubria se hunde i nacen grandes hoyos. Del mismo modo las aguas que corren debajo de la tierra en terrenos calizos, disuelven la roca que rozan i forman así grandes cavernas, que se estienden en muchos casos por leguas. A veces las aguas toman mas tarde otro camino, i las cuevas quedan secas, otras veces vemos desaparecer algunos rios, correr largo trecho debajo de la tierra i volver a la luz del dia, como v. gr. en la Carniolia, cerca de Trieste i en Yucatan, i hasta nuestro Mapocho corre un trecho bajo tierra. Muchas de estas aguas al salir de la tierra cargadas de una disolucion de carbonato de cal, la depositan luego, separándose del agua el ácido carbónico, i se forman así masas mas o ménos considerables de piedra caliza. Tenemos un ejemplo de esta formacion, que sigue actualmente, en el célebre puente del Inca en el camino de Santa Rosa a Uspallata. Esta caliza moderna se forma en grande abundancia en la campaña de Roma, a donde la llaman *travertino*, i casi todos los edificios antiguos i modernos de la “ciudad eterna” están fabricados con este material.

Las aguas minerales, sobre todo las termales, sacan tambien del interior de la tierra una gran cantidad de sustancias que depositan mas abajo. Las de Carlsbad en Bohemia llevan anualmente del seno de la tierra 130,000 quintales de carbonato de sosa i 200,000 quintales de sulfato de sosa. (Estas enormes cantidades deberian haber producido—segun parece—en pocos siglos grandes cavidades en el interior de la tierra, pero es fácil demostrar que estas cantidades producirian en 500 años solo una cavidad cúbica cuyo lado seria 410 piés.) Muchos manantiales de agua caliente tienen en solucion una cantidad de *silice*, que depositan al enfriarse v. gr. los famosos *Geiser* de Islandia. Se comprende que todos los depósitos formados por los manantiales, rios, lagos de agua dulce encerrarán solo restos de plantas i animales terrestres i de agua dulce, en número mayor o menor segun las circunstancias, i tambien mas o ménos bien conservados. Los animales, troncos de árboles etc. caidos en torrentes i arrastrados por ellos serán despedazados, rotos, rozados por la violencia de

la corriente i el choque con las piedras, miéntras los que cayeron al fondo de aguas tranquilas quedarán prendidos en fango blando i conservarán toda su figura i aun los accidentes mas delicados de su superficie. Así se han conservado p. e. perfectamente bién los huesos del mastodonte, que recorria los campos de Chile ántes de la época histórica, en el fango de la laguna de Taguatagua. Una gran cantidad de troncos llevados al mar por el Mississippi i sus tributarios se han aglomerado en el rio Achafalaya, uno de los brazos de su boca, formando una grande balsa, que sube i baja con las aguas, i en la cual nacen algunos sauces i otras yerbas. En 1808 se calculó el contenido de esta balsa en 300 millones de piés cúbicos. Tiene el largo de mas de cuatro millas. Como la madera sumerjida constantemente en el agua se carboniza con el tiempo, tenemos en esta balsa del Achafalaya un ejemplo de la formacion de un depósito de carbon fósil.

No hai necesidad de decir que en los depósitos de tierra i de arena que se forman en la boca de los grandes rios encontraremos una mezcla de producciones terrestres con producciones marinas, que alternarán regularmente cuando los rios tienen una gran crece en el año, como sucede con todos los rios tropicales. En la época de su crece llevan talvez diez veces mas material a la mar que en la época de las aguas bajas, i se formará por consiguiente en el fondo un depósito mucho mas grueso, con muchos huesos de animales, conchas terrestres i de agua dulce, etc., mientras en lo demas del año las aguas del mar tienen mas fuerza, i depositarán una cantidad mucho mas pequeña de limo con conchas marinas, huesos de peces, i otras producciones marinas.

Accion del mar.

Mui diferentes son las acciones del mar segun las circunstancias. Indicaremos solo los casos principales.

Cuando la costa es mui parada, la mar la corroe i destruye. Sabemos por la física, que la fuerza de un golpe es la mas grande, cuando la direccion del golpe es perpendicular. Esto sucede precisamente cuando las olas batan contra una costa perpendicular. Aun las rocas mas duras no pueden a lo largo resistir, la mar las corroe, las masas sobrestantes caerán necesariamente cuando habrán perdido el apoyo en que descansaban, i se formará al pie de la costa una aglomeracion de las rocas caidas i fracturadas, que por el movimiento continuo de un pedazo con otro, tomarán la misma forma redonda de guijarros, como los fragmentos de roca revueltos en las aguas de torrentes. Este banco de guijarros tomará necesariamente con el tiempo la forma de un declive, cuya in-

clinacion depende de varias circunstancias; pero entónces las olas encontrando un plano inclinado en lugar de una muralla perpendicular, producen con sus golpes un efecto mucho menor, i al fin cesará su poder destructivo.

¿Qué sucederá en una playa arenosa casi horizontal? Sabemos que las olas corren en la playa i se retiran, i su fuerza al entrar en la tierra es mayor que al retirarse. Por eso arrojan en la playa arena, peces muertos i aun vivos, conchas, varios otros animales marinos i yerbas marinas. En jeneral, su efecto será el de acrecentar la estension de la playa. Si los vientos reinantes soplan en direccion del mar para la tierra nace un fenómeno particular, las *Dunas*. Los médanos o agregaciones de arena formadas por las olas, son llevados continuamente, cuando se han secado, por los vientos al interior de la tierra, i amontonados en forma de pequeñas colinas. Vemos tales colinas en varias partes de Chile, cerca de Llico, entre Coronel i Talcahuano, entre Arauco i Lebu, etc. Pero los vientos siguen moviendo esta arena al interior, tapan con ella los rios i producen inundaciones i lagunas, cubren campos, bosques i pueblos. El ejemplo mas notable de los terribles efectos del movimiento de las dunas lo ofrece el departamento de los Landes, en el golfo de Gascuña. Muchas aldeas florecientes en la edad media están ahora sepultadas bajo la arena, i diez aldeas no hace mucho estaban amenazadas de la misma suerte. (El único modo de impedir el movimiento de estos médanos es el de plantar en ellos plantas, arbustos i árboles, cuyas raices afirman la arena i cuya sombra impide que se seque luego al sol.) La arena del gran desierto de Africa está caminando siempre hácia el valle del Nilo, ha enterrado la base de los monumentos antiguos de los ejipcios, i amenaza llenar el canal de Suez. El gran valle de Egipto se eleva pues continuamente por una doble causa, por el sedimento dejado en las inundaciones anuales del Nilo, i por las arenas traídas del desierto por los vientos, i cada año producirá dos capas delgadas distintas.

Cuando la arena consta principalmente de fragmentos de conchas, erizos, corales, o cuando se mezclan con ellas aguas ferrujinosas, la arena se transforma a nuestra vista en piedra, sirviendo de cimientto en el primer caso el carbonato de cal, en el segundo el hidrato de peróxido de hierro.

Accion de los ventisqueros.

En las altas cerranías, cuyas cumbres están cubiertas de nieve perpétua, se observa en muchos valles una acumulacion de hielo, que descende mucho mas bajo que la línea de la nieve perpétua; tales acumulaciones de hielo son los *ventis-*

queros (Glacier, en frances). Proviene de la nieve caída en la parte superior del valle en cantidad tan grande, que su peso la hace bajar por el declive del valle hasta que finalmente encuentra una temperatura bastante elevada para derretir la cantidad que descende cada año. Si los veranos son muy calientes, i si ha caído poca nieve, el ventisquero retrocede; en las circunstancias contrarias, adelanta en el valle. Los rayos del sol tienen siempre bastante poder para derretir la superficie de la nieve: el agua producida de este modo penetra en la hondura de la nieve i la cambia en una clase particular de hielo, compuesto de granos irregulares, separados por vacíos llenos de aire, o aglutinados por agua helada. Como el fondo del valle en las rejiones mas bajas tiene una temperatura elevada sobre cero de algunos grados, la parte del ventisquero que está en contacto con el suelo, se derrite, produce cavidades, canales: de vez en cuando la bóveda de hielo se hunde, i cae con grande estruendo: en la superficie se forman grietas, i las antiguas se cierran, de modo que es muy peligroso andar sobre un ventisquera, cuando la nieve ha tapado toda la superficie, i mas de un cazador o viajero ha perdido la vida cayendo en una de estas grietas. La causa del descenso regular i continuo de los ventisqueros no es todavía bien conocida, i para explicar este fenómeno se ha supuesto que el hielo que lo compone, tiene cierta elasticidad como una especie de papilla.

Dejaremos esta cuestion para ocuparnos de los fenómenos jeológicos producidos por los ventisqueros, de los cuales dos llaman principalmente nuestra atencion. En primer lugar, vemos que todos los fragmentos de las rocas que salen afuera de la capa de nieve i hielo eterno, cayendo en la superficie de estas masas, bajan poco a poco con el ventisquero hasta llegar a su estremidad inferior. Ahí, derritiéndose el hielo, que los llevaba en su dorso, caen, i forman un gran baluarte o dique, en el cual se pueden recojer muestras de las rocas que forman las cumbres mas inaccesibles. Estos diques se llaman *moraines* en frances, i es difícil confundirlos con otras aglomeraciones de fragmentos de roca.

En segundo lugar, observamos que el ventisquero pule la roca sobre la cual baja, i así mismo las faldas de los peñascos que toca lateralmente por el roce de las piedras que lleva encajadas en su masa. Habrá siempre en esas rocas pulidas rayas producidas por este roce.

En los paises muy frios, la Tierra del Fuego, la Groenlandia, etc., los ventisqueros bajan hasta la mar, i sucede con mucha frecuencia que enormes pedazos, que tienen a veces 50, 100 metros i mas de espesor, se desprenden del ventisquero i nadan en la mar, hasta que, llegados a latitudes mas

calientes, se derriten i desaparecen, a veces a la distancia de centenares de leguas del lugar donde nacieron. Son los cerros flotantes de hielo, que ponen en tanto peligro a los balleneros en los mares polares, pero que se han visto llegar hasta la latitud de Lisboa ántes de derretirse. Los fragmentos de roca caidos en esas masas de hielo, tierra con musgos i otras plantas, etc., viajan en ellas hasta encontrar en otros climas su sepulcro en el fondo del océano,

Apoyándose en estos hechos, los jeólogos han podido explicar un hecho mui curioso, el de los *pedruscos erráticos* (bloccs erratiques). Se observa, por ejemplo, en el inmenso llano que forma el nordeste de Alemania i Polonia, un número inmenso de piedras graníticas, sieníticas, calcáreas, de todo tamaño, hasta el de una pequeña casa, con esquinas poco o nada gastadas. No existen rocas de esta naturaleza a mucha distancia, sino en la Escandinavia, i los dichos pedruscos se hallan diseminados en el mismo órden de levante a poniente, como las rocas se suceden en Escandinavia, de modo que nadie puede dudar que provienen de allí. ¿Pero cómo han hecho para atravesar el mar Báltico i venir a parar talvez a cien leguas al sur de éste? Se supone con mucha probabilidad, que hubo un tiempo en que todos esos cerros estaban cubiertos de ventisqueros, mientras el mar Báltico bañaba los montes Sudetes en Silesia. Pedazos de los ventisqueros caidos en el mar de entónces i témpanos de yelo llevaban estos pedruzcos caidos en su superficie al sur hasta derretirse o estrellarse contra la costa meridional de entónces.

Tales pedruzcos erráticos se observan tambien en Suiza en los cerros opuestos a la cadena de los Alpes, i se explica del mismo modo como han podido llegar allí (1).

Accion de las plantas i animales.

Aun las plantas son capaces, bajo ciertas condiciones, de producir capas de terreno, aunque por lo comun el mantillo formado por los despojos de sus hojas, ramas, raices, se compone solo en pequeña proporcion de sustancias orgánicas. Pero el rio Achafalaya nos ha dado ya el ejemplo de una masa enorme de sustancia vegetal, i en el norte de América la formacion de la *turba* es un fenómeno jeológico mui importante, hasta en Chile podemos observarlo. En los lugares pantanosos nace allí un densísimo tejido de plantas, principalmente de ciertos musgos, de ciperáceas, algunas gramíneas, i unos pocos

(1) Hai jeólogos que suponen que hubo una época en la cual todo el gran valle entre los Alpes i el Jura estaba cubierto de un inmenso ventisquero, i que estos pedruzcos erraticos eran la moraina de el.

arbustos, cuyas raíces i demas despojos forman una especie de carbon esponjoso mezclado con fango o tierra, que se esplota i sirve jeneralmente de combustible. Estas turbas cubren estensiones mui grandes, a veces leguas cuadradas enteras; i muchos jeólogos creen que los grandes depósitos de hulla o carbon fósil son el producto de un fenómeno parecido al de las turbas actuales. No podemos examinar aquí las condiciones necesarias para la formacion de la turba, i notaremos solo, que los turbales desecados de un modo conveniente, despues de haberse sacado la masa carbonosa, se pueden transformar muchas veces en praderias i campos fértiles, i que cuando el suelo queda bajo agua, la turba vuelve a producirse. En la Tierra del Fuego, las islas Guaitecas, el continente opuesto, i hasta en la cordillera de la costa de Valdivia, se observa una formacion estensa análoga a la de la turba de los paises boreales. Últimamente se ha hallado la turba ann en las provincias del centro.

Hai animales que producen masas enormes de rocas, i son —como sabemos por la zoolojía—principalmente los animales mas pequeños i ménos perfectos.

Los *infusorios*, principalmente los seres protegidos por una coraza silicosa, que algunos naturalistas toman por plantas (véase Zool. p. 209), forman i han formado en épocas anteriores a pesar de su demasiada pequeñez capas de una estension i espesor nada despreciables, sea en las aguas dulces, sea en la mar, a veces casi esclusivamente i solo con mezcla de un poco de tierra, a veces en union con otros animales.

Los *politalámios* o *rizópodos* (véase Zool. p. 207) forman, como hemos ya dicho en ese lugar, capas considerables mezcladas con el fango del mar, i parece que en la alta mar son casi los únicos seres cuyos restos se sacan del fondo con el escandallo. Pero en muchas partes la arena de la playa se compone en gran parte de las conchitas de estos animales.

Los *zoófitos* o *corales* son sin duda los animales que edifican, pero solo en la zona tórrida, las masas mas grandes de rocas. Es sabido que todas las islas bajas de la Polinezia están formadas esclusivamente de los políperos calcáreos producidos por estos singulares animales compuestos, pero forman tambien inmensos arrecifes que acompañan las costas, v. gr. del Mar Rojo, de la Australia oriental, etc. Se elevan perpendicularmente del mar, aunque no de mucha hondura, i sirven de abrigo a un inmenso número de caracoles, erizos de mar, etc. Cuando llegan a la superficie del agua i quedan espuestos mucho tiempo en la baja marea a los rayos abrazadores del sol, los animalitos mueren, pero quedan sus partes calcáreas. Las olas echan encima las arenas que son en su mayor parte conchas, erizos, parte de políperos muertos i desmenuzados,

i así se produce poco a poco una roca calcárea mui sólida, pero nunca mui elevada sobre el nivel del mar; i en efecto, muchas de las islas bajas de la Polinesia están espuestas a ser inundadas por las altas mareas de las sizijas. No podemos examinar aquí porque estas islas tienen siempre la forma de un anillo, entero o abierto, con una laguna en medio o a lo ménos con una depresion del terreno en su centro.!

Los *equinodermos* no son nunca en el dia tan numerosos para hacer un papel prominente en la formacion de capas de arena o de otros depósitos, pero parece que así ha sucedido en otras épocas de nuestro globo cuando abundaban sobremanera las *crinoideas*, Zool. p. 197, ahora mui escasas en nuestros mares.

Los *moluscos* son a veces tan abundantes, que forman casi esclusivamente bancos enteros a veces mui gruesos en la mar, como v. gr. las *ostras*, las *madreperlas*, i lo mismo ha sido en tiempos anteriores. El que escribe se halló mui sorprendido al hallar en medio del desierto de Atacama en una elevacion de unos 2500 metros sobre el nivel del mar, el suelo cubierto de un gran número de ostras antediluvianas (*Gryphaea arcuata* o *cymbium*), la mayor parte embutidas en la piedra que formaba el suelo.

Formas bajo las cuales se muestran los depósitos de las aguas.

Las sustancias acarreadas por las aguas i depositadas despues en su seno formarán necesariamente *capas* con superficie horizontal, obedeciendo a las leyes físicas, i así nos las muestra la esperiencia; i si se forma depósito sobre depósito, obtendremos capas paralelas, porque es evidente que piedrecitas, arena, fango suspendidos en el agua no pueden llegar a descansar sin formar un plano horizontal, o a lo sumo un plano con una inclinacion mui insignificante. Es tambien evidente que la capa superior debe haber sido formada mas tarde que la inferior, o que es mas moderna. Si encontramos pues en la superficie de nuestro globo capas inclinadas, juzgaremos con todo acierto que alguna revolucion o catastrofe las ha levantado, o que una parte se ha hundido.

Las capas que se forman en las aguas son principalmente, 1.^o *areniscas* i *aglomeraciones*, formadas por pedazos mas o ménos grandes, desde el grano mas fino, unidas por un cimiento, que es por lo comun cuarzoso, arcilloso o calcáreo. En las areniscas el grano es por lo regular de cuarzo, i muchas clases de piedra arenisca dan excelente material para construcciones i aun para esculturas; otras tienen poca coherencia, i no hai límite en la naturaleza entre la piedra arenisca i la arena suelta, como no lo hai entre la piedra arenisca de

grano grueso i las rocas de aglomeracion. Las rocas primitivas, de cuya destruccion han provenido los grandes pedazos de piedra en las rocas de aglomoracion, deben haber existido a corta distancia de estas últimas, porque no hai en la naturaleza medios para trasportarlas a mucha distancia.

2.º *Arcillas*. Las arcillas están formadas por partículas mucho mas finas que la arena, i que pueden haber sido transportadas a una distancia infinitamente mayor que ésta. Son casi siempre el resultado de la descomposicion química de un mineral mui comun en las rocas, llamado feldespato, véase páj. 312, i la greda que sirve para hacer ollas, loza ordinaria, etc., i el barro, son arcillas mas o ménos impuras. Se comprende que son mui abundantes, miéntras que la kaolina, que es mui pura, se ha formado raras veses.

3.º Las *pedras calizas*, compuestas (cuando son puras) solo de carbonato de cal, son con mas frecuencia mezcladas con una pequeña cantidad de arcilla, etc., de modo que no se disuelven enteramente en un ácido, v. gr. el vinagre, sino dejando un residuo mas o ménos abundante.

Se comprenderá que hai tambien en la naturaleza infinitas mezclas entre estas clases principales: areniscas arcillosas, i areniscas calcáreas; arcillas arenosas, i arcillas calcáreas, etc. Estas últimas se llaman *margas*, i son en muchos casos una sustancia excelente para aumentar la fertilidad de los terrenos.

Concluiremos con dos observaciones: primero que en los sedimentos de las aguas no se producen cristales ni de cuarzo ni de feldespato, ni de piroxena, etc.; las rocas que están formadas de estos cristales, deben haber tenido otro oríjen o haber sufrido despues una metamorfosis mui notable; segundo: rocas estratificadas, formadas de piedras areniscas, calizas, de arcillas, son mucho mas escasas en Chile que en otros paises.

Los jeólogos que creian que todas las rocas que componen la cáscara de nuestro globo deben su formacion al agua, se llamaban *Neptunistas*: los que atribuyen la formacion de la mayor parte de ellas al fuego se llaman *Vulcanistas*.

De las acciones volcánicas.

En muchos puntos de nuestro globo hai cerros que arrojan fuego, humo, cenizas, i masas fundidas, que al enfriarse forman rocas sólidas: se llaman *volcanes*. Es preciso examinar su accion en detalle. La mayor parte del tiempo el volcan se muestra tranquilo, a lo mas humea un poco, i sus erupciones estallan sin regla ninguna, en épocas enteramente irregulares. A veces el volcan no muestra ningun signo de actividad durante muchos siglos i parece *apagado*, para volver a hacer erupciones frecuentes, pero interrumpidas tambien por

largos intervalos en algunos siglos, como lo mostró el Vesuvio, que los antiguos tomaron por un volcan apagado, hasta que hizo la famosa erupcion que cubrió las ciudades de Herculano i Pompeya, i destruyó varias otras.



Fig. 267. Cráter del Vesuvio en 1774.

Pero siempre será fácil conocer un volcan por su forma i la naturaleza de las rocas que lo componen.

En efecto, su forma es la de un cono bajo con un hoyo circular en su cumbre, que se llama *cráter* (1), i se compone de *lavas*, e. d. piedras fundidas en una masa, siempre mas o ménos negruzcas, de escorias, de pequeñas piedras porosas, vomitadas en las erupciones por el cráter (*lapilli* o con pronunciacion napolitana *rapilli*), de escorias reducidas en forma de polvo o de arena sueltas, *arena i ceniza volcánicas*, o mas o ménos unidas, para formar las *tobas volcánicas*. Las lavas son al salir del las entrañas del volcan un fluido espeso, de color rojo encendido en la noche, que fluye como un rio, lentamente, buscando la mayor pendiente. Su superficie se enfria mui lijero, endurece i toma la forma de grandes escorias, que nadan sobre la lava, líquida todavía en su interior, de modo que la superficie de una corriente de lava es siempre sumamente áspera e irregular. Siendo estas escorias malos conductores del calórico se puede comprender que una lava puede correr durante varias semanas, i alcanzar a la distancia de

(1) Hai tambien volcanes que tienen su cráter en la falda como el Stromboli, pero son raras escepciones.

tres, cuatro leguas i aun mas, cuando la cantidad de sustancias fundidas por el calor del interior del volcan es bastante grande.

Las escorias enfriadas caen delante de la cabeza de la corriente, i ésta se coloca sobre un lecho de estas escorias, que ella misma ha preparado. Así se esplica como puede correr por encima de la nieve sin derretirla, i quemar sin embargo los árboles con que viene en contacto. Estos no arden nunca por el contacto inmediato: la lava se solidifica luego al rededor de su tronco, pero el calor radiante i los vapores que se elevan encienden un rato despues el árbol, que arde completamente. Las lavas al enfriarse dan lugar a la formacion de cristales, que nacen en medio de una masa homogénea gris, e. d. tienen una estructura porfírica, i no se componen, como los granitos, solo de cristales unidos unos con otros. Estos cristales son feldespatos (de color blanco), los mas comunes, anfígenas o leucitas, igualmente de color blanco, i aujitas o piroxenas de color negro. Cada volcan tiene sus lavas de la misma composicion esencial, así, v. gr. las del Vesuvio, muestran siempre feldespatos i nunca anfígenas. Ciertas lavas producen al infriarse rápidamente en la superficie on en pequeñas masas una sustancia parecida a un vidrio negruzco, semitransparente, *vidrios volcanicos*, que se llaman tambien en ciertos casos *obsidiana*. Ciertas escorias son de una textura tan porosa i esponjosa, que nadan sobre el agua i sirven para pulir, etc.: éstas son la *pedra pómez*.

Procuraré ahora dar una idea jeneral de una *erupcion volcánica*. Mochas veces tiene precursores; los manantiales que brotan al pié del volcan, muestran irregularidades; sale mucho gas, ácido carbónico de la tierra, el humo del cráter cesa, etc.; la tierra se estremece de vez en cuando. De repente se oyen estruendos terribles, se levanta una inmensa masa de humo, que en el Vesuvio, alcanza talvez a 5000 piés o 1500 metros de altura; de noche se ven llamas en medio del humo, el cráter arroja escorias encendidas, grandes i pepueñas, que la mayor parte vuelven a caer en él; las fuerzas del fuego subterráneo elevan las masas fundidas en la chimenea, que comunica al cráter con el interior, la lava sale, llena el cráter, pasa por la parte mas baja de su borde, i fluye como torrente, al cual nada resiste, pero lentamente, abrazando montes, viñas, cubriendo jardines, casas, pueblos, tapando el cauce de rios, llenando valles. Sin embargo, las murallas o diques



Fig. 268.
Lava vista bajo el microscopio.

elevados por el hombre pueden hacerla desviar de su curso. Miéntas tanto, siguen las erupciones del cráter, hasta que poco a poco disminuyen de frecuencia i de intensidad, i cesan al fin. Algunas veces predomina con mucho la cantidad de la lava sobre la de las materias sueltas arrojadas por el cráter, otras veces la erupcion produce poca lava i muchos lapilos, arena o ceniza volcánica, que el viento puede llevar a muchísima distancia. Pero las escorias i lapilos han de caer a inmediaciones de la abertura de donde salieron, i forman así poco a poco otro cerrito cónico atravesado por la chimenea, que cuando cesan las erupciones, se tapa por las piedrecitas que ruedan adentro i dejan solo un hoyo cónico. Este nuevo cono a veces llena el antiguo cráter enteramente i se eleva sobre él, o queda pequeño; i sucede tambien que una grande esplosion vacia todo el cráter, dejando un hoyo mas grande que el antiguo, i el cerro queda entónces, por consiguiente, mas bajo.



Fig. 269. Erupcion del Vesuvio en 1861.

El humo es en su mayor parte vapor de agua con mezcla de ácido sulfuroso, o bien (en el Vesuvio i el Antuco) de ácido clorídrico. Despues de las erupciones vemos depositarse en las rendijas, por donde sale todavía un poco de vapor, azufre, súlfuro de hierro, cloruro de sodio i otras sustancias volatilizadas o sublimadas. Lo que de noche parece ser llama no es otra cosa que el reflejo de la masa fundida i en ebullicion, que está hirviendo en la chimenea, i el ardor de las escorias encendidas i lanzadas en el aire. La cantidad de

agua que sale en una de estas erupciones del Vesuvio es inmensa, si consideramos, como hemos dicho, que el vapor de agua o el humo se eleva a 1500 metros i mas, i forma por consiguiente una masa de un volúmen mucho mayor que todo el cerro. Se desarrolla siempre mucha electricidad: los relámpagos se suceden continuamente; i muchas veces el vapor, condensándose, forma torrentes de lluvia, que arrastran por supuesto consigo toda la tierra i piedrecitas que encuentran en su camino. La ciudad de Pompeya fué cubierta por una avenida de éstas, combinada con la lluvia de cenizas que caía, no por una corriente de lava, como muchas personas creen.

Los fenómenos referidos son principalmente los que ofrece el Vesuvio, que tiene solo 1185 metros de elevacion sobre el nivel del mar; en los volcanes mas elevados, v. gr. el Etna, que tiene 3317 metros, se modifican algo. Las fuerzas volcánicas elevan igualmente las masas fundidas hasta el cráter, i producen una erupcion en éste, pero la presion lateral de la inmensa columna de líquido es tan fuerte, que las paredes no resisten, el cerro se abre en un lado, el líquido entra en la rendija así formada, los gases se escapan en varias partes, arrastrando consigo escorias i lapilos, i forman así varios conos con sus pequeños cráteres en el centro, i la lava sale del punto mas profundo de la rendija, adonde se forma igualmente un cono. Estos pequeños cráteres se llaman cráteres parásitos. El Etna tiene centenares de estos conos, de los cuales algunos son por sí solos cerros nada despreciables de 2 a 300 metros de elevacion. La lava que ha llenado dicha rendija se muestra mas tarde como una veta perpendicular, que corta todas las capas de lavas, tobas, etc., que el volcan habia formado ántes.

Cuando los volcanes tienen dimensiones todavía mucho mayores ofrecen aun mayores obstáculos para que las sustancias fundidas en su interior puedan salir del cráter en forma de lavas; i Humboldt observa que las erupciones mas fuertes de los volcanes de la América del Sur, que alcanzan algunos a la doble altura del Etna, no producen lavas sino mui raras veces, i solamente lluvias de ceniza, arena i lapilos. (Los dos volcanes chilenos, el de Osorno i el de Chillan, que pude observar, han producido corrientes de lavas. Observaré que la cantidad de humo que ellos producen es infinitamente menor que en el Vesuvio i el Etna.)

Un volcan se compone pues de corrientes de lavas, de capas de escorias, lapilos, arena i ceniza volcánica, agregados en forma de *tobas*, atravesadas todas ellas en los grandes volcanes de vetas perpendiculares de lava, i muestra con frecuencia a mas del cono central con su cráter conos pequeños, secundarios, de modo que no es fácil confundirlo con otros

cerros aunque esté apagado enteramente. Con frecuencia continua en los volcanes apagados el desarrollo de gases, i sobre todo de azufre, que al quemarse en la atmósfera produce ácido sulfuroso, i ácido sulfúrico. Los ácidos a su vez descomponen las piedras volcánicas i las blanquean en jeneral. Tales volcanes se llaman *solfataras*, i la pequeña solfatará cerca de Nápoles, i el cráter de la isla de Vulcano, al norte de la Sicilia, son modelos de esta formacion.

Los volcanes de que hemos hablado ahora se llaman *cráteres de erupcion*, porque son formados por una serie continuada de erupciones. Pero se habla tambien de *cráteres de solevantamiento*. Supongamos que las fuerzas subterráneas para producir un volcan en un lugar adonde no existia, tienen que romper rocas horizontales i estratificadas. En este caso es claro, que las capas al romperse se elevarán hácia el centro, i caerán hácia afuera mostrando al mismo tiempo grietas o quebradas en forma de radios. Estos son los cráteres de solevantamiento. Pero es evidente que las erupciones llenarán pronto etas quebradas, i al cabo de pocas erupciones este cráter de solevantamiento no se podrá distinguir de un cráter de erupcion. Las quebradas en forma de radio que éste presenta son producidas por las aguas de lluvias. Los jeólogos modernos han abandonado la teoria de los cráteres de solevantamiento.



Fig. 270. Cráter de la isla Ferdinandea.

Observaremos de paso que aun en tiempos históricos se han formado volcanes, adonde no existian ántes. No son raros los casos de haber salido erupciones volcánicas del fondo del mar i formado islas, como v. gr. la isla Ferdinandea, que en el año de 1831 se formó entre la Sicilia i el Africa, i que pudo observar el que escribe esto.

(El mar la destruyó poco a poco, como que estaba formada solo de arena i lapilos.) El empleo mas conocido de un vol-

can enteramente nuevo formado en la tierra firme es el Jorullo, que en la provincia de Mechoacan (Méjico), nació de repente desde el 29 de setiembre de 1759, i que tiene una elevacion de 4000 piés.

La mayor parte de los volcanes están distribuidos en líneas longitudinales, i rodean sobre todo casi toda la costa del Pacífico, de modo que parece haber una relacion determinada con la formacion de las costa i de las cordilleras que corren paralelas a ella.

De los temblores i de los sollevamientos i hundimientos de los terrenos en la actualidad.

Los sacudimientos de la tierra que llamamos temblores i terremotos son fenómenos familiares a los chilenos; i todos conocemos los efectos terribles que pueden producir. Pero no todas las personas saben que van acompañados con mucha frecuencia de un sollevamiento del terreno. Un ejemplo de este hecho lo dió el terremoto del 19 de noviembre de 1822, que causó tanto estrago en Valparaiso, Santiago i otros lugares de la República, i que se sintió en toda la costa en una estension de 1,200 millas inglesas. La costa se elevó en Valparaiso a 3 piés, Quintero 4, i se considera, que la elevacion del suelo ha sido de 6 a 7 piés a distancia de una o dos millas de la costa. Otros terremotos han producido hundimientos. El distrito volcánico llamado “los campos flegreos” a poca distancia de Nápoles, parece haber experimentado en los tiempos históricos varios sollevamientos i hundimientos; en el dia los cimientos de muchos edificios romanos se hallan debajo del agua del mar en alguna hondura, i es mui seguro que no han sido colocados en el mar.

Parece que los terremotos i los volcanes tienen una misma causa fundamental, el calor del interior de la tierra, que dá a los vapores de agua, de azufre i otros cuerpos que al calor se transforman en gas, una enorme fuerza expansiva, capaz de sacudir, elevar, o romper una parte de la costra de nuestro globo; i cuando los vapores encuentran ya una chimenea hecha son capaces de arrastrar consigo una gran parte de las sustancias que su calor ha derretido i cambiado en masa fluida.

Pero hai tambien sollevamientos i hundimientos del terreno, que no se pueden atribuir a causas volcánicas. Así se observa desde mas de cien años, que la costa de Suecia se eleva paulatinamente 4 a 5 piés en cada siglo, mientras es mui probable que la costa de Groenlandia se hunde. Los habitantes de la costa, sobre todo los pescadores, conocen mui bien estas variaciones en el nivel, pero las atribuyen a un retro-

ceder o avanzar del mar; mas es fácil demostrar lo erróneo de su opinion, puesto que un líquido conserva siempre el mismo nivel en toda su superficie i no puede subir o bajar en uno u otro lugar.

Conclusiones jenerales.

Hemos visto que dos causas producen en el dia nuevas rocas, nuevas capas de terreno en la superficie del globo, los volcanes, las *rocas igneas*, i las aguas de los rios, de las lagunas i del mar las rocas acueas a de *sedimento*. Estas últimas son de una estension mucho mayor i encierran los restos de los animales i plantas que han vivido en el seno de las aguas o en su vecindad. Hemos visto e igualmente, que encontramos rocas con conchas marinas en inmensas elevaciones, i que tenemos en el dia altas cordilleras donde en tiempos anteriores era fondo del mar. Es claro, pues, que hubo enormes revoluciones en nuestro globo, i veremos que habido mas de una. Para comprender la historia de ellas, o lo que es la misma cosa, la historia de nuestro globo debemos fijarnos principalmente en dos fenómenos: 1.º, en la estratificacion: 2.º, en los restos fósiles de plantas i animales.

a. De la estratificacion.

No hai necesidad de probar que los sedimentos formados en el fondo dal mar o de una gran laguna tienen una superficie horizontal, i que si se forman nuevas capas encima de la primera éstas tienen igualmente la superficie horizontal i paralela como ya hemos dicho arriba. De este hecho se deducen dos conclusiones importantes: 1.^a, las capas inferiores son mas antiguas que las superiores: 2.^a, cuando todas las capas son paralelas se han formado bajo las mismas condiciones de la superficie del globo, i cuando no son paralelas es claro que ha habido una revolucion que ha interrumpido i cambiado estas condiciones. Si la figura 271 muestra una seccion de un cerro hecha p. e. por un corte de un ferrocarril, es claro que las capas *a* i *b* que han debido formarse en una situacion horizontal, han sido sacadas por alguna revolucion de esta situacion, i que mas tarde se han formado las capas *c* i *d*. Este corte nos ha revelado, pues, dos hechos jeológicos mui importantes. Es el mérito del mineralogo aleman Werner (nacido en 1750 i muerto en 1817) el haber dado al estudio de la estratificacion su importancia i su precision. Se da el nombre de *formacion* o *terreno* al conjunto de todas las capas formadas bajo las mismas condiciones jenesales del globo, o en el mismo período de su sexistencia. Las capas *a*

i *b* pertenecen pues a una formacion, i las capas *c* i *d* a otra formacion mas moderna.

El espesor de una capa se halla midiendo una línea perpendicular tirada de la superficie o cara superior a la inferior, i se llama *potencia*; la *direccion* o *rumbo* de la capa es la línea horizontal tirada sobre su superficie, i su *inclinacion* es el ángulo que forma la capa con el plano horizontal. La capa que cubre inmediatamente otra es su *techo*, la en que una capa descansa su *piso*. En la figura 272 la capa *a b* es pues el techo, i la capa *c d* el piso de la capa *b c*, i la línea *e* es la *potencia* de la misma capa *b c*.

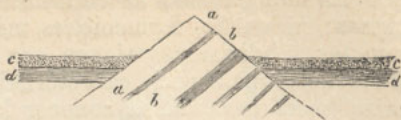


Fig. 271. Sección ideal de un cerro formado de capas depositadas originalmente en el fondo del mar. Alguna fuerza plutónica las ha roto i levantado un pedazo, i esto ántes de la época, en la cual las capas *c* i *d* se han formado.

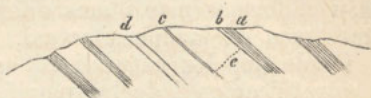


Fig. 272. Sección de un cerro formado enteramente de capas inclinadas. La perpendicular *e* es la potencia de la capa *b c*; la capa *a b* es el techo de la capa *b c*; la capa *c d* su piso.

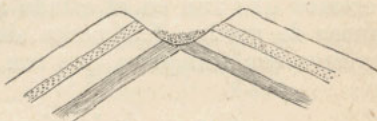


Fig. 273. Sección ideal de un valle; se ve que la fuerza eruptiva ha roto i levantado las capas que han sido en su origen horizontales. El fondo del valle se ha llenado de ripio caído de las pendientes o de conglomerado de fricción.

b. De los fósiles.

Los restos de los animales i plantas sepultados en las rocas sedimentarias nos enseñan en primer lugar, si la roca ha sido formada en la mar o en las aguas dulces, porque los animales i plantas marinas son mui distintos de los terrestres o de agua dulce; i si talvez, lo que es mui raro, los encontramos mezclados, sabremos que la roca se ha formado en la boca de algun rio. Los naturalistas italianos han sido los primeros en comprender la inmensa importancia del estudio de las petrificaciones o de la Paleontología, i ya en el principio del siglo décimo sexto Fracastoro sacó de él conclusiones juiciosas. Se habian hallado en 1517 en Verona al cavar los fosos para la ciudadela San Félix, una porcion de conchas marinas. La mayor parte de los sabios de entónces encontraron en este hecho una prueba del diluvio de que habla Moises, pero Fracastoro probó que las conchas habian vivido en el lugar en donde se hallaron, que el diluvio no podia haberlas trasportado a esa elevacion, porque segun la narracion de la biblia habian sido dulces sus aguas, i el diluvio de corta duracion. Se puede decir que solo en este siglo se ha principiado a estudiar los fósiles del modo conveniente, i se ha llegado a los resultados jenerales siguientes:

1.º Cada formacion jeológica tiene sus animales propios, que no han existido ni en las formaciones inmediatas mas antiguas, ni en las formaciones mas modernas. Muchas veces aun las subdivisiones tienen sus especies particulares; i con frecuencia una especie característica de concha, de caracol, de erizo basta para dar a conocer la formacion.

2.º Los fósiles de las formaciones mas modernas son en parte idénticos con las especies que viven aun actualmente, o muestran a lo ménos la mayor analogía con ellas, miéntras en las mas antiguas no encontramos ninguna de las especies actuales, i sí formas mas i mas diferentes a medida que nos alejamos mas de la época actual.

Desde que los naturalistas se han fijado en el estudio de la estratificacion i de las petrificaciones, la jeología se ha elevado al rango de una ciencia exacta, mientras que ántes no era otra cosa que hipótesis mas o ménos probables o brillantes para esplicar el oríjen de nuestro globo i sus revoluciones, cuyos efectos no se habian ni siquiera estudiado bien. Veremos que aun en el estado actual no podemos esplicar las causas de muchos fenómenos sino por hipótesis, pero confesaremos con franqueza que son hipótesis i nada mas.

Cuadro de las formaciones jeológicas.

Si principiamos con los terrenos mas antiguos tenemos la siguiente serie de formaciones:

- A. Formaciones cristalinas-esquitáceas sin fósiles o terreno primitivo.
 - I. Gneis i Granito.
 - II. Micasquita.
 - III. Esquita arcillosa.
- B. Formaciones sedimentarias con fósiles.
 - I. Formacion paleozóica (1).
 - 1. Formacion de la grauwacka o de transicion.
 - a Formacion silúrica.
 - b “ devoniana.
 - 2. Formacion carbonífera.
 - a Caliza carbonífera.
 - b Formacion de la hulla.
 - 3. Formacion del zechstein, o sistema permiano.
 - a Areniscas rojas.
 - b Zechstein, caliza magnesiana.
 - II. Formacion secundaria o mesozóica.
 - 1. Trias.
 - a Areniscas abigarradas.
 - b Caliza conchífera.
 - c Margas abigarradas.

(1) “Paleozóica” de animales antiguos, “mesozóica” de animales medianos “caenozóica” de animales modernos.

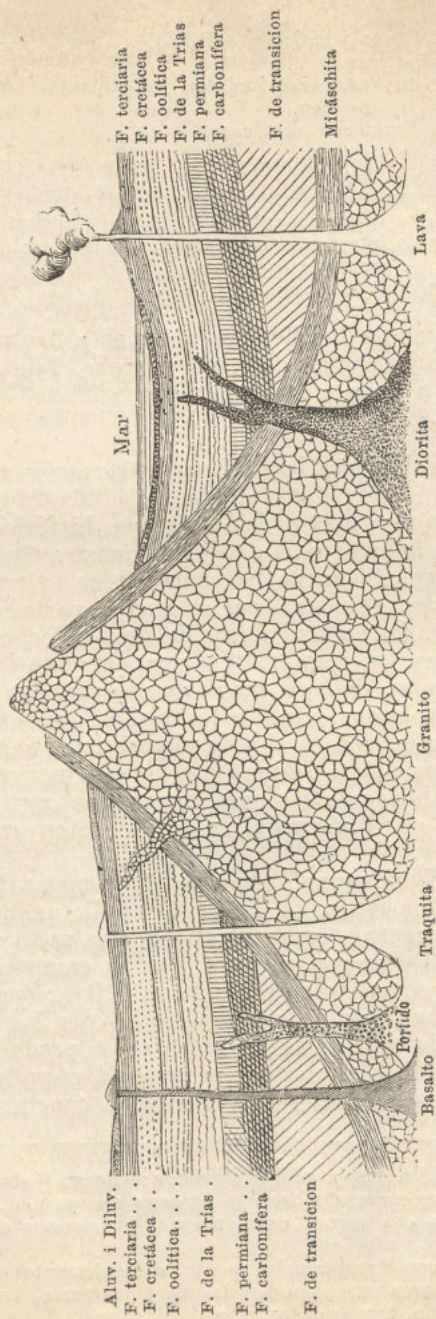


Fig. 274. Seccion ideal de una parte de la tierra, que muestra toda la serie de las formaciones, que han contribuido para la formacion de la costra de nuestro globo.

2. Grupo jurásico u oolitico.
 - a Lias.
 - b Formacion jurásica.
 - c Wealden.
3. Formacion cretácea.
 - a Arenisca.
 - b Tiza.
- III. Formacion terciaria o cenozóica (1).
 - a inferior o eocena.
 - b intermedia o meocena.
 - c moderna o pliocena.
- IV. Diluviones i aluviones.

Procederemos de los tiempos actuales a los períodos mas moderos de la formacion de nuestro globo, i de éstos descendremos poco a poco a los mas antiguos.

Período de las aluviones i diluviones o formacion cuartaria (2).

Las formaciones hechas en los tiempos históricos desde que existia la especie humana, i desde que nuestra tierra mostraba ya la actual reparticion de los mares, islas i tierras firmes se llaman *aluviones*. Constan en su mayor parte de materias sueltas, depositadas en las lagunas de agua dulce, en la boca de los rios grandes, en la mar. Se componen de los depósitos de los manantiales, de las lavas i tobas producidas en las erupciones de los volcanes, etc., i los fósiles que encierran pertenecen a las mismas especies de plantas i animales que viven en el dia en los paises respectivos. A este período han pertenecido probablemente las aves gigantescas cursores de Nova Zelandia, como el “*Dinornis gigantea*”, el “*Aepyornis*” de Madagascar etc.

Terrenos diluvianos se llaman las capas mas antiguas, compuestas casi esclusivamente de tierras arcillosas, arena, guijarros, que se encuentran esparcidas sobre una vasta estension de terreno. No se diferencian, pues, por su composicion de las *aluviones*, pero se hallan en condiciones i situaciones que prueban, que no han podido ser producidos per los rios, lagos, mares etc. de la actualidad; parecen ser el producto de aguas que han inundado o cubierto por mucho tiempo terrenos que ántes estaban secos. Los restos fósiles de conchas i caracoles

(1) Véase tambien en la página siguiente; eoceno (éokainos) de cos, aurora, porque comienzan a mostrarse especies nuevas e. d. vivientes todavía; meiocainos con ménos cosas nuevas; pleiocainos con mas cosas (especies) nuevas.

(2) Los que dicen “cuaternaria” pecan evidentemente contra la gramática: a cuaternario corresponden las voces ternaria, binaria, etc.; a primario, secundario, terciario corresponde cuartario.

son todos de especies que viven aun el dia en los mismos lugares; pero se encuentran en los terrenos diluvianos huesos de memíferos estinguidos de la creacion actual. En Europa vivian hipopótamos, rinocerontes, mastodontes, elefantes de varias especies el *Cervus euryceros* etc. que ya no existen. Hasta en la helada Siberia vivian entónces los rinocerontes i elefantes, i hemos visto en la Zoología, que se han hallado varias veces los cadáveres enteros de estos animales con carne i cuero, perfectamente conservados en los hielos de ese pais.

Es enteramente inadmisibile la idea de que estos animales hayan sido transportados por algun accidente, alguna catástrofe de léjos, si consideramos el solo hecho, para callar las demas razones, de hallarse los huesos de estos elefantes en tanta abundancia, que se hace desde muchísimos años un comercio considerable con sus col-



Fig. 275. Esqueleto de "Dinornis gigantea", alto de 10 $\frac{1}{2}$ pies, hallado en Nueva Zelandia.

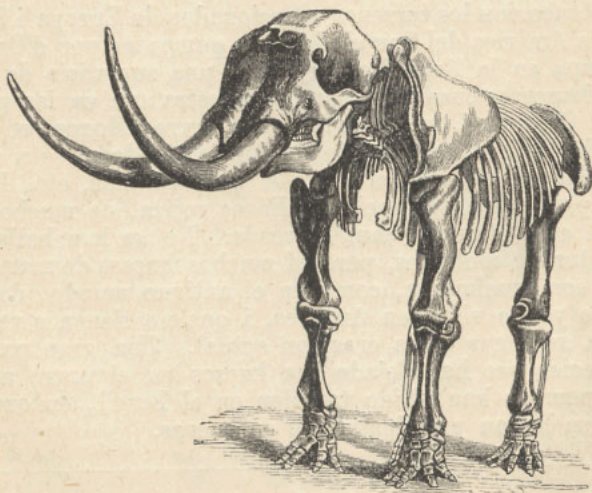


Fig. 276. Mastodon giganteum. Encontrado en Norte-América.

millos, cuyo marfil es perfectamente bueno para los trabajos de la industria (1).



Fig. 277. *Cervus megaceros* de Irlanda.

Coetáneo con los terrenos mencionados de Europa i Siberia es en la América del Sur el llamado *pampeano* por d'Orbigny, que ocupa en la República Arjentina una superficie de 23750 leguas francesas cuadradas, que se muestra aun en las provincias de Chiquitos, Santa Cruz de la Sierra, Moxos, en el interior de Bolivia, en el valle de Tarija, en la meseta de Cochabamba a 2575 metros sobre el nivel del mar, etc. Es una sola capa de una sustancia arcillácea rojiza, de mucho espesor, sin estratificación mui marcada. No se han hallado en ella restos de moluscos, pero sí muchos huesos de mamíferos, i estos son igualmente, como en el antiguo mundo, de especies que ya no viven en América, i que no tienen a veces ni siquiera análogos en la creación actual. Una gran parte de las especies que han dejado sus huesos en el barro antiguo de las pampas han vivido también en el Brasil, endonde sus huesos se hallan principalmente en cuevas.

(1) La parte de este marfil fósil que se vende en Europa se avalúa en 70000 libras anuales.

Figuran entre ellas una especie de hiena, jénero que en el dia existe solo en el antiguo mundo, una especie de caballo, el Megaterio, el “Mysodon”, el “Glyptodon” i otras especies i jéneros estinguidos de edentados, dos jéneros estinguidos de paquidermos, una o dos especies de mastodontes. De estos últimos una vivia en abundancia aun en varias partes de Chile, el Mastodon andium.

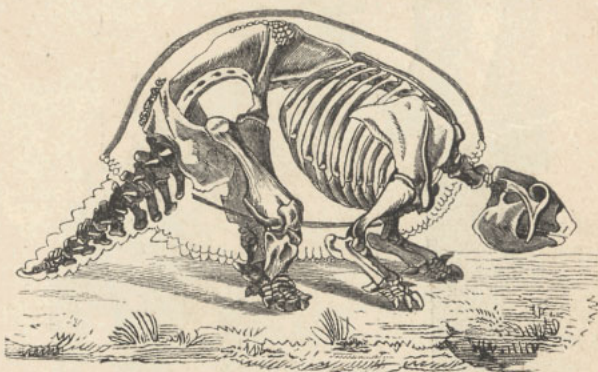


Fig. 278. Glyptodon asper. Armadillo gigantesco hallado en Buenos Aires.

Vemos, pues, 1.º que en esa época los mamíferos eran mui distintos de los que habitan actualmente los mismos paises; 2.º que ya entónces los mamíferos de América eran enteramente distintos de los del antiguo mundo; 3.º que no se han encontrado vestijios de la especie humana (1), i que ésta se mostró solo despues de la formacion de los terrenos diluvianos o talvez en la época durante la cual estos se formaban; 4.º parece que el clima era mas suave, pues es casi imposible creer que los elefantes i rinocerontes hayan podido vivir en la Siberia, si entónces este pais tenia el mismo clima que en el dia.

A mas del marfil fósil, se halla en los terrenos diluvianos otra sustancia de oríjen orgánico interesante para la industria, el *ámbar amarillo* o *succino*, que no es otra cosa que una clase de resina de pino, cambiada algo en su composicion química. Con frecuencia encierra insectos, que han entrado en ella mientras era líquida, i que han sido conservados de este modo. Ni carece de importancia para el minero esta formacion, pues que todos los *lavaderos* de oro i de estaño, de

(1) Ultimamente se han descubierto primero en Francia i despues en otros paises, pruebas evidentes de que el hombre existia alli coetáneo con el ranjifero, las especies salvajes de bueyes, etc., i talvez aun con el mamut i mastodonte.

platino, de diamantes i otras piedras preciosas pertenecen a la formacion diluvial.

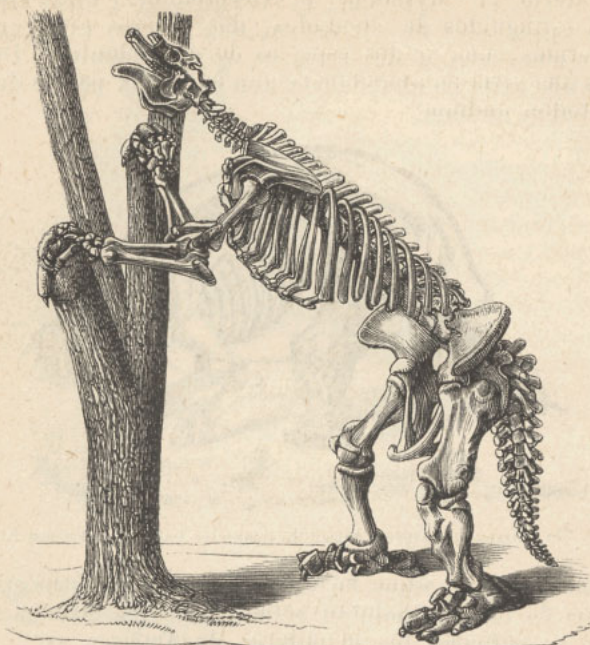


Fig. 279. Megatherium Cuvieri. Encontrado en las pampas de Buenos Aires.
20 pies de largo, 8 de alto.

Epoca de los hielos. La circunstancia de hallarse un número inmenso de huesos de elefantes i rinocerontes embutidos en la tierra helada de la Siberia boreal, i de las islas aun mas al norte de ésta, la de los pedruzos esparcidos en el norte de Alemania i que no pueden tener otro oríjen que las cordilleras de Escandinavia, los pedruzos que yacen en la falda de los cerros opuestos a la gran cadena de los Alpes, de la cual han debido venir, etc., han dado lugar a creer, que hubo una época en la cual el clima de Europa i de la Siberia bajó, i produjo en todas las cordilleras elevadas inmensos ventisqueros, que se estendieron por leguas, i llevaron en su dorso, en las morainas, o en grandes pedazos destacados i flotando en la mar, a mucha distancia, fragmentos de los cerros de donde nacian. (Si esta hipótesis fuese un hecho, se podría esplicar suponiendo grandes revoluciones en la superficie i hundimientos de paises enteros. En efecto, si en consecuencia del hundimiento de una gran parte de Europa i Siberia la repartition del mar i de la tierra fuese la misma como en el

hemisferio austral, las pocas tierras que quedarian fuera del océano tendrian el clima del Cabo de Hornos i de las islas mas al sur con sus hielos i ventisqueros. I levantándose una inmensa parte del fondo del mar para ser tierra firme, volveria un clima con veranos calurosos e inviernos ríjidos, que haria derretir una gran parte de los hielos. Investigaciones recientes han probado que una gran parte del desierto de Sahara era mar en una época moderna, i no cabe duda que el clima actualmente mui caliente, en proporcion de la Europa meridional, debe haber sido mucho mas frio, cuando habia un mar endonde hai ahora un terreno árido que se calienta mucho por los rayos del sol.)

Formacion terciaria.

Las capas de terreno que componen la formacion terciaria no tienen caracteres mineralójicos particulares i característicos, i se reconocen solo por sus restos orgánicos, o por su posicion encima de los terrenos de la formacion cretácea i debajo de los diluvianos cuando estas dos formaciones existen simultáneamente con la terciaria en el mismo lugar. (Esto vale tambien en jeneral para las demas formaciones) (1). La parte mas considerable de esta formacion es debida al mar, i los fósiles mas frecuentes son por supuesto marinos, sobre todo conchas i caracoles, i en menor número erizos de mar i corales. Pero hai tambien formaciones coetáneas estensas terrestres i de agua dulce, mui importantes por la gran cantidad de carbon fósil que encierran, al cual se da el nombre de *lignita* o *leñita* por mostrar con frecuencia claramente aun la textura de leño, para distinguirlo del carbon fósil de formaciones mas antiguas, que recibe el nombre de *hulla*.

Esas capas mas antiguas muestran entre sus fósiles pocas especies de moluscos idénticos con las especies actualmente vivientes, i estas especies idénticas se hallan con frecuencia no en los mares inmediatos sino en los mas calientes; otras ofrecen ya una proporcion mayor de especies existentes aun, unos 30 a 50 por ciento, v. gr.; otras en fin tienen solo una pequeña porcion de especies estinguidas. De ahí la subdivision en terrenos *cocenos*, *miocenos*, *pliocenos*.

(1) Antiguamente, cuando los jeólogos conocian solo una pequeña porcion de Europa, creian que los caracteres mineralójicos de las rocas de las varias formaciones eran constantes i característicos en todo el mundo, porque lo eran en un pais. Pero no es así, i se comprende fácilmente la razon. Al mismo tiempo que se forma en el fondo del océano una capa calcárea, se formarán en un pequeño mar, en que desembocan rios grandes, unas capas de arena alternando con capas de arcillas etc.

a *Terrenos pliocenos.*

Las colinas en ambos lados de la cadena principal de los Apeninos, célebres por la gran cantidad de moluscos fósiles que encierran, pertenecen a esta formacion, que por eso se ha llamado tambien *formacion subapenina*. Tambien una parte de Francia, del norte de Alemania, una gran porcion de los Estados Unidos, v. gr. Alabama, están cubiertos de terrenos pliocenos. En Alabama se ha hallado el esqueleto del *Zeuglodon*, mamífero marino de 50 piés de largo, de la forma de un pez alargado pero con cuatro patas mui pequeñas. En esta formacion se halló tambien en Suiza el célebre *homo diluvii testis*, que no es otra cosa que el esqueleto de una gran Salamandra (*Andrias Scheuchzeri*); solo el estado infantil en que se hallaba la historia natural en la época de este hallazgo, pudo hacer que se haya podido equivocar por un momento con un esqueleto humano.

b *Terrenos miocenos.*

Esta formacion se compone por lo jeneral de arenas i margas (mezcla de arcilla con cal), i las capas de areniscas o calizas sólidas hacen un papel subordinado. A esta época de la existencia de nuestro globo pertenece la grande hoya de Viena (i de Hungría), de Maguncia, la inmensa formacion salifera al norte de los Carpatos con las célebres minas de sal gema de Bochnia i Wieliczka; los grandes depósitos de lignita en el norte de Alemania, las areniscas i conglomerados en el gran valle de Suiza entre los Alpes i el Jura etc. En esta formacion en la hoya de Maguncia se halló la cabeza del *Dinotherium*, animal parecido talvez a las sirenas (véase zool. p. 63) de unos 15 a 20 piés de longitud, con enormes colmillos en la mandíbula inferior que se dirijen hácia abajo.

Fig. 286. *Zeuglodon*.



c Terrenos cocenos.

A esta subdivision de la formacion terciaria pertenecen los terrenos llamado *nummulíticos*, porque muestran en muchos

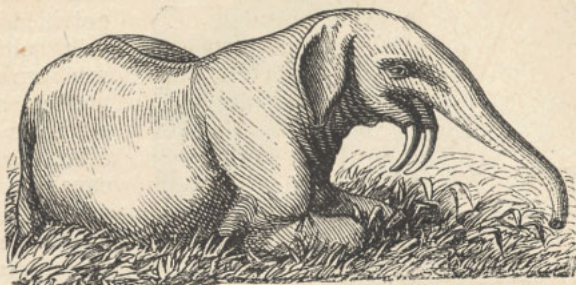


Fig. 281. Dinotherium giganteum. Restaurado.

puntos una inmensa cantidad de *numulitas* petrificadas, v. Zoologia p. 209. Su potencia se ha calculado en algunos

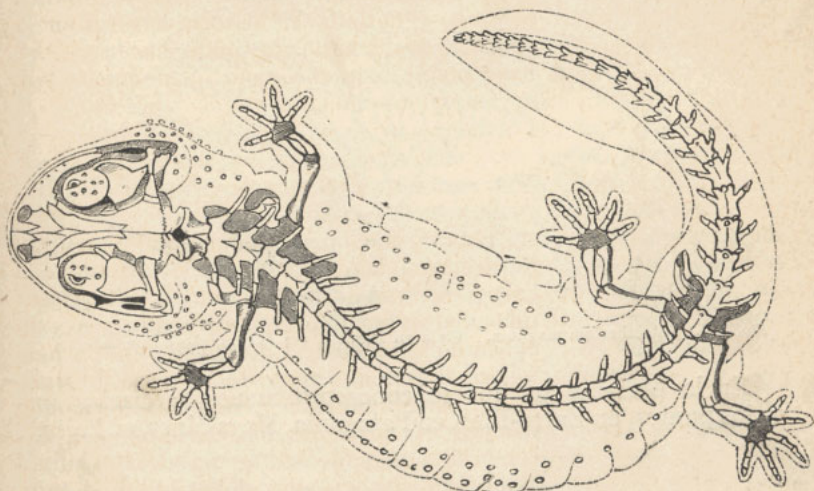


Fig. 282. Andrias Scheuchzeri.

puntos en 9,000 piés, i se halla en los Pirineos, Alpes, Carpatos en las mas altas cumbres: se estiende desde España i Marruecos en ambos lados del Mediterráneo hasta Egipto, Asia menor, Persia, India, concluyendo segun sabemos con la frontera de la China. En algunas partes forman depósitos limitados que se llaman hoyas (bassin, en frances), como en los alrededores de Paris i de Londres. Ambas grandes capitales

están situadas sobre hoyas terciarias antiguas coetáneas, pero mui diferentes en su composicion, dominando en la de Lón-dres las arcillas, en la de Paris las calizas con un inmenso

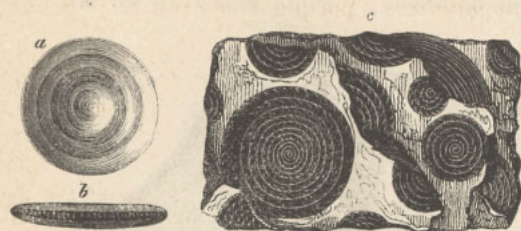


Fig. 283. Numulitas. a—vista de frente; b—vista de perfil; c—en la piedra.

número de conchas i caracoles petrificados. En esta última se ven tambien capas formadas en el agua dulce, alternando con capas marinas, i entre las primeras son famosas las capas de

yeso, por haberse hallado en ellas un gran número de mamíferos enteramente estinguidos, la mayor parte Paquidérmos, v. gr. el Paleoterio Anoploterio etc.

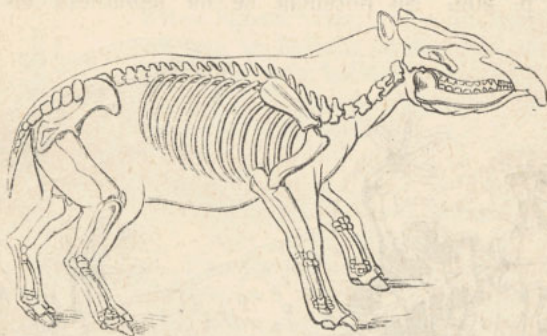


Fig. 284. Paleotherium magnum. Vivia en Francia, era del tamaño de un caballo.

En la América del Sur se conocen terrenos terciarios en varios puntos, en Entre-Rios, en Patagonia, Magallanes, en Paita,



Fig. 285. Anoploterium commune. Vivia cerca de Paris.

Coquimbo, Quiriquina, Talcahuano, Mocha, Valdivia, Chiloé; i la formacion carbonífera de nuestro litoral, tan importante, es ciertamente terciaria, pero no se ha podido establecer todavía, si es eocena o miocena. Pero sabemos en jeneral que *ninguna* de las especies fósiles de los terrenos terciarios de Sur América se encuentra en los mares inmediatos, que ninguna se encuentra aun en mares mas distantes; que los jéneros, si se hallan en los mares vecinos, viven en partes mas calientes, i en fin, que la mayor parte de las especies del Este de los Andes son diferentes de las que se hallaron al Oeste de ellos. De estos hechos se deduce: 1.º, que el clima en la época de la formacion de estas capas era mas caliente que en la actualidad; 2.º, que existia la cadena de los Andes, e impedía que los moluscos de un lado pasasen al otro.

En jeneral el estudio del inmenso número de especies de conchas i caracoles fósiles de la formacion terciaria, i de los vegetales fósiles terciarios (de los cuales en 1845 ya se conocian mas de 2,000 especies), prueba, que el clima en el período terciario era mas caliente que en el dia, sobre todo en invierno, i hai razones para creer que se haya cambiado paulatinamente.

Formacion cretácea.

Esta formacion, que en las partes en donde muestra su mayor desarrollo tiene una potencia de 12,000 piés, se compone en su division superior en una gran parte de Europa de la *tiza*, una caliza mui blanca, terrosa, que encierra un gran número de animalitos microscópicos fósiles i muchas concreciones de sílice, de los cuales se hacen los pedernales. Su estratificacion suele ser poco evidente. Así se muestra en peñascos mui altos en Inglaterra, Francia, Dinamarca. Parece que se ha formado en el fondo de mares profundos. En otros lugares la caliza es impura, arcillosa, llena de granos verdes, sobre todo en las capas inferiores.

La division inferior de esta formacion muestra al contrario principalmente piedras areniscas a veces mui duras, i que forman en varios lugares de Alemania inmensos peñascos partidos en formas cuadradas o mas bien cúbicas, por lo que se ha llamado *Quader-sandstein* e. d. piedra arenisca cuadrada. La formacion llamada *Neocomien*, porque se muestra mui desarrollada cerca de Neufchatel en Suiza (en latin *Neocomum*), se considera como su ínfima subdivision.

Los terrenos cretáceos se hallan en vasta estension en Norte-América i Méjico i en la parte occidental de la América del Sur; en Colombia desde la provincia de Socorro hasta Santa Fé de Bogotá; en el Perú, desde Montan San Felipe hasta

Huancavélica, en algunas partes de Chile (1), i aun en tierra del Fuego.

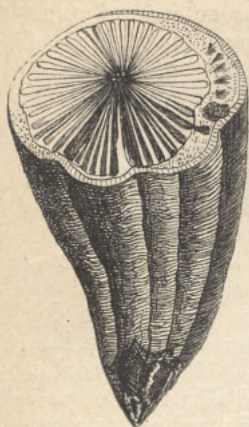


Fig. 286. *Hippurites bioculata*.

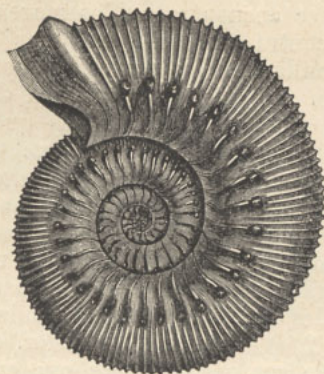
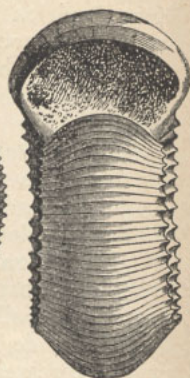


Fig. 287. *Ammonites amaltheus*.



Las plantas fósiles son escasas en esta formacion, pero se conoce un gran número de animales fósiles, sobre todo de Rizópodos o Foraminiferos, de erizos de mar i de moluscos. Ninguna especie vive aun en el dia, i aun muchos jéneros que vivian entónces han desaparecido enteramente de la creacion. Las *Hippurites*, jénero de conchas mui anómalo, es característico de esta formacion; aparecen por la primera vez cefalópodos del grupo de las Amonitas, caracterizadas por los tabiques encrespados i el sifon dorsal (véase Zoología p. 183), a mas de las Amonitas propiamente tales señaladamente los jéneros *Turrilites* (arrollado en forma de caracol alargado), *Baculites* (Amonitas estirados en línea recta), que se hallan cerca del Tomé. *Hamites*, *Crioceratites*, i el jénero singular de *Be-*



Fig. 288. *Belemnites hastatus*.

(1) Se habia creido que las calizas de Copiapó i Coquimbo pertenecian a esta formacion, pero un estudio mas detenido de sus fósiles ha hecho ver, que eran mas antiguas; i que pertenecian a la formacion jurásica. La edad jeológica de los terrenos de la Quiriquina i otros lugares de Chile es todavia dudosa, i yo me inclino mas bien a considerarlos como terciarios.

lemnites. No faltan crustáceos i peces, pero apénas se han hallado vestijios de reptiles, i mucho ménos de mamíferos.

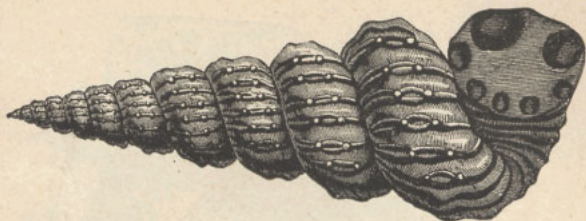


Fig. 289. *Turrilitis catenatus*.

La famosa formacion de sal gema de Cardona en España pertenece a este período.

Formacion jurásica u oolítica.

La formacion jurásica (así llamada porque forma enteramente la cordillera del Jura que separa la Suiza de la Francia) u oolítica (por hallarse en ella calizas compuestas de granitos redondos parecidos a huevos de pescados) se compone igualmente de calizas, margas, arcillas i piedras areniscas, i alcanza en ciertos lugares a la potencia de 4500 piés.

La parte superior es en el sur de Inglaterra i en una parte de la Alemania una formacion de agua dulce, que se conoce con el nombre local ingles de *Wealden-formation*, i que encierra en Alemania carbon fósil que se explota con provecho.

Si hacemos abstraccion de esta formacion puramente local, encontramos que las capas superiores están en jeneral formadas de calizas blancas. A esta parte superior pertenecen las célebres calizas litográficas (e. d. mui aptas para la litografía) de Solenhofen i Pappenheim en Baviera, en las cuales se hallaron los singulares reptiles volantes llamados *Pterodactylus*; calizas casi enteramente formadas de corales (el *Coralrag* de los ingleses), i en algunos lugares *dolomias* (combinacion de carbonato de cal con carbonato de magnesia), que no muestran estratificacion distinta i suelen estar llenas de cuevas. (Las cuevas de las dolomias de Alemania son célebres por la gran cantidad de huesos de mamíferos antidiluvianos hallados en ellas.) Debajo de este *Jura blanco*, hai en muchas partes margas i arcillas oscuras i pardas i aun areniscas; i esta subdivision de la formacion es a veces bastante rica en minas de hierro.

La formacion del *lias* (término local ingles), o la subdivision inferior de la formacion oolítica, muestra por lo comun

un color negruzco, i se compone principalmente de piedras areniscas, margas, esquitas arcillosas, calizas negras bituminosas.

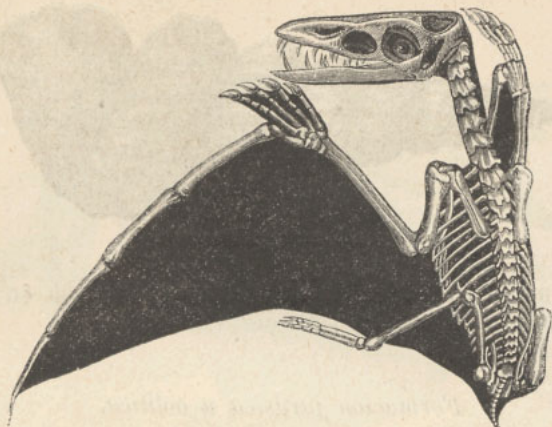


Fig. 290. *Pterodaetylus crassirostris*.

En la formacion oolítica hai un número mui grande de animales i aun de plantas fósiles, i se conocen mas de 4000 especies de ambos reinos. Es escusado decir que ni una sola especie existe todavía, i aun muchísimos jéneros han desaparecido de la creacion. Con el lías se concluyen las amonitas



Fig. 291.
Gryphaea incurva.

verdaderas i las belemnitas, que abundan en la formacion, sea que consideremos el número de las especies o de los individuos; ambos jéneros no se hallan en las formaciones mas antiguas ni mas modernas. Abundan ciertas *Ostreas*, llamadas *grifeas* (1) (*Gryphaea*) por ofrecer algunas diferencias de las que viven actualmente, pues parecen

haber sido libres, no pegadas a otros cuerpos; habia numerosísimas especies de crinoideas (véase zoología p. 197), que escasean tanto en la creacion actual, muchos erizos de mar, crustáceos, peces, i habia grandes reptiles marinos, cocodrilos con patas reducidas a aletas, de formas singulares, los *Plesiosauros* e *Ichthyosauros* etc. En ciertas localidades, sobre todo en Inglaterra, se hallan en abundancia los escrementos fósiles, llamados "coprolitas" de estos reptiles i de los peces grandes de entónces. No se conocen en esta formacion depósitos considerables de carbon fósil.

(1) De ahí la espresion: caliza a grifeas.



Fig. 292. *Plesiosaurus dolichoderus*.

La formacion oolítica o jurásica ocupa una gran parte de Inglaterra, Alemania, Francia, forma el núcleo de los Apeni-

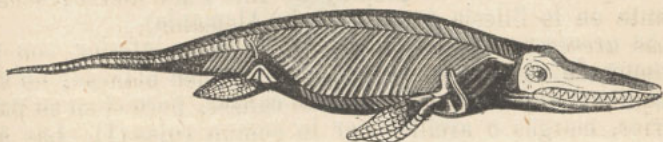


Fig. 293. *Ichthyosaurus communis*.

nos, etc. Por mucho tiempo se ha creído que faltaba enteramente en la América del Sur, pero las calizas del desierto de Atacama i de la provincia de Copiapó con sus ricas vetas de plata pertenecen decididamente a esta formacion, e igualmente una gran parte de los Andes de las provincias de Coquimbo, Aconcagua i Santiago; es un error singular del gran mapa de Pisis el haber designado esta cordillera como formada de terrenos permianos.



Fig. 294. Koprolito de un *Ichthyosaurus*.

Formacion de la trias.

Bajo este nombre se reunen actualmente como subdivisiones las areniscas abigarradas, la caliza conchífera, las margas abigarradas o irisadas, que ántes se consideraban como formaciones de primer orden. La potencia de toda la formacion seria de unos 3500 piés.

Las *margas irisadas o abigarradas*, el *keuper* de los alemanes, forman la parte superior, i han recibido su nombre por los matices variados que sus capas suelen presentar. A mas

de margas hai yesos, calizas, areniscas etc. Son solamente bien desarrolladas en la Alemania central.

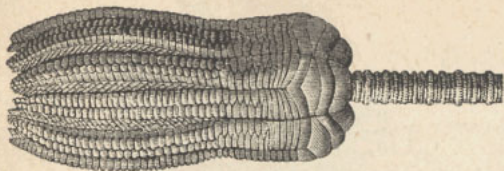


Fig. 295. *Encrinus liliiformis*.

El *calcáreo conchífero* (*muschelkalk* de los alemanes), la parte media de la formacion, se compone principalmente de calizas cenicientas, llenas en algunos puntos

de conchas fósiles, i encierra yesos, arcillas i en muchísimas partes grandes depósitos de sal comun, que se explota en minas, o por medio de pozos, que se llenan de agua que disuelve la sal, i que se estrae despues para ser evaporada, o evaporando los manatiales de agua salada que brotan espontáneamente de estas capas salíferas. Hai tambien depósitos importantes de metales de plomo, de zinc i de hierro, señaladamente en la Silesia (provincia de Alemania).

Las *areniscas abigarradas*, o sea la parte inferior, son por lo comun de color rojo, pero las hai tambien blancas; no suelen contener capas subordinadas de calizas, pero sí en su parte superior, margas o arcillas por lo comun rojas (1). Las areniscas son un material superior para construcciones.

La formacion triásica se halla en la América del Sur, principalmente en Bolivia i en la parte boreal del desierto de Atacama; los metales de cobre de Corocoro i de San Bartolo al norte del pueblo de Atacama, pertenecen a ella.

Tiene plantas (no mui abundantes) sobre todo las "Calamitas", parecidas a Equisetos arbóreos, i animales particulares,

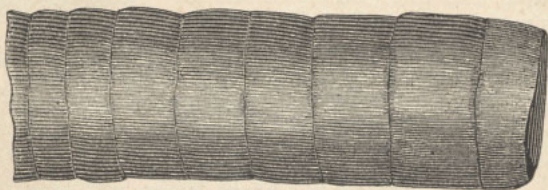


Fig. 296. *Calamites*.

que la dan a conocer fácilmente, sobre todo, conchas i caracoles, i una seccion particular de Amonitas, los *Ceratites*, que tienen los tabiques mucho ménos encrespados que las Amonitas verdaderas. Hai muchos restos de peces, pero casi siempre

(1) La arenisca de los Vosges se considera por algunos jeólogos como perteneciente a la formacion siguiente.

solo escamas, dientes, partes de las aletas, pero restos de reptiles son sumamente escasos, i nunca se ha hallado un vestigio de mamífero.

Formacion permiana.

Esta formacion, así denominada por ser mui desarrollada en la parte de Rusia que se llama Permian, comprende como subdivisiones el *zechstein* de los alemanes o *caliza magnesiana* de los ingleses, que es la parte superior, i el *rothe Todtliegende* de los alemanes, la *arenisca roja moderna* de los ingleses, que es la parte inferior.

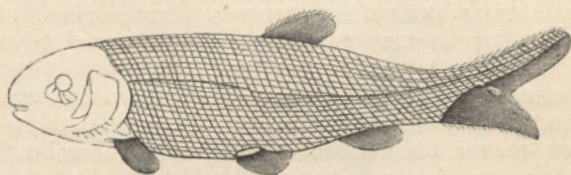


Fig. 297. *Palaeoniscus Freieslebenii*.

El *Zechstein* es en sus capas superiores una caliza dura, bituminosa, de color gris; en su parte inferior una marga negra, bituminosa, separada en capas delgadas, mui notable por la gran cantidad de peces petrificados, de los que el "*Palaeoniscus Freieslebenii*" es el mas comun i por sus metales de cobre, que se trabajan en las famosas minas de Mannsfeld en Alemania (el *Kupferschiefer*, esquita cobriza). Este *zechstein* es bastante desarrollado en Alemania, en Inglaterra, en donde se llama *caliza magnesiana* (*magnesian limestone*), en la América del Norte, etc.; en Francia está apénas indicado.

Las *areniscas rojas modernas* (así llamadas para distinguirlas de las areniscas rojas de la formacion de transición, aunque sean mui antiguas considerando su edad absoluta) tienen su mayor desarrollo en la Alemania central, a donde alcanzan a una potencia de 3 a 4000 piés, i descansan inmediatamente sobre la formacion carbonífera, de modo que algunos jeólogos consideran las capas inferiores de las areniscas rojas modernas como perteneciente ya a esta última formacion.

Hai pocos restos orgánicos en esta formacion.

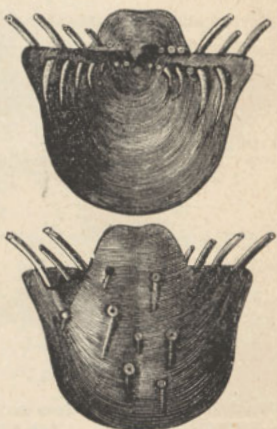


Fig. 298. *Productus aculeatus*.
Concha característica del
Zechstein.

Formacion carbonífera.

Las rocas formadas durante este período se han subdivido en dos subdivisiones, la de la hulla, que es la superior, i la de la caliza, que es la inferior.

La *formacion de la hulla* se compone principalmente de una arenisca de color gris, que encierra capas de una arcilla esquitosa, endurecida, en la cual yacen las capas del carbon fósil, que se llama hulla, separadas una de otra por capas de arcilla. En ciertos lugares hai hasta cien capas de carbon. Se comprende la inmensa importancia de la hulla en nuestro siglo de fábricas, máquinas a vapor, ferrocarriles, etc., i es una ventaja mucho mas grande para un pais el tener minas de carbon que el tener oro o plata.

La formacion de la hulla se estiende por una gran parte del globo; la Inglaterra, Alemania, Bélgica, Estados Unidos tienen en mayor abundancia este precioso combustible: se halla en Francia, Rusia, Siberia, China, Australia, etc. Parece que esta hulla se ha formado en lugares pantanosos, i que árboles de la familia de las lycopodiáceas (véase Botánica páj. 299) las Sigilarias, Stigmarias, Lepidodendron, han dado la masa principal del carbon a mas de la turba de aquella época.

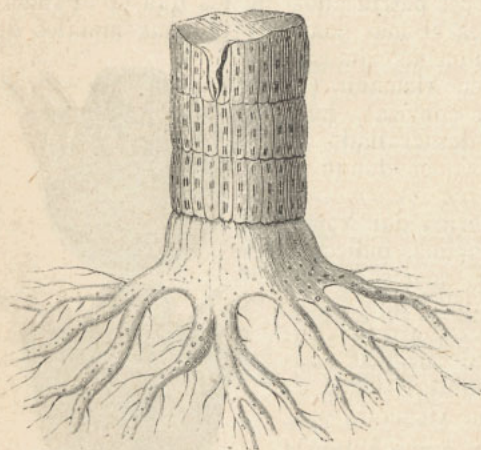


Fig. 299. Tronco con raíces de Sigillaria, hallado cerca de Liverpool. Las raíces habían sido consideradas como una planta diferente (Stigmaria).

Ya se conocen mas de 800 especies de plantas fósiles de esta formacion, la mayor parte criptógamas vasculares, helechos, lycopodiáceas, equisetáceas, i son las mismas plantas en las hullas de la helada Siberia i Groenlandia que bajo el Ecuador; lo que prueba que el clima de aquella época era el mismo en todo el globo, que era tropical, i que el suelo en que

las plantas han crecido era fangoso.

Debajo de las capas carboníferas se halla una formacion calcárea, la *caliza carbonífera* o de *montaña* (calcaire de montagne, mountain limestone, Bergkalk, Kohlenkalk), que es por

lo comun compacta, de color gris: es un producto marino, pues encierra una infinidad de corales, crinoideas, braquiópodos (de los jéneros *Productus*, *Chonetes*, *Spirifer*), Cefalópodos (el jénero *Orthoceras*); se ven por la primera vez los crustáceos singulares llamados *Trilobitas*, i muchos restos de peces condracantos.



Fig. 300. Rama de *Lepidodendron*.

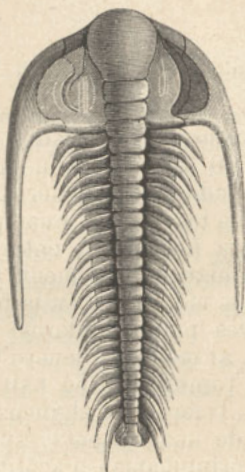


Fig. 301. *Paradoxites Bohemicus* (*Trilobita*).



Fig. 302. *Orthoceras laterale*.

Esta caliza ocupa todavía mas estension que las capas propiamente carboníferas, i se halla v. gr. sin la hulla en Polonia, Rusia, Norte-América, la alta meseta de Bolivia, desde la laguna de Titicaca hasta Potosí, Cochabamba, etc.

Formacion de transicion o de grauwacka.

Llegamos a la infima i mas antigua de las formaciones, que se produjo en aquel período de la existencia de la tierra, cuando empezó en ella la vida orgánica, i que descansa inmediatamente en las rocas cristalinas i cristalinas esquitáceas.

La subdivision superior o el *sistema devoniano* (del condado de Devonshire en Inglaterra, donde está mui desarrollado) se compone principalmente de capas de areniscas, de margas, i de calizas; las primeras muestran con frecuencia un color rojizo o pardo oscuro, i son las *areniscas rojas antiguas* de los ingleses. Se hallan principalmente en Inglaterra i Rusia, i ocupan en América meridional un espacio mui grande: se hallan en el lado oriental de la cordillera de Bolivia hasta la provincia de Minas geraes en el Brasil, en una estension de

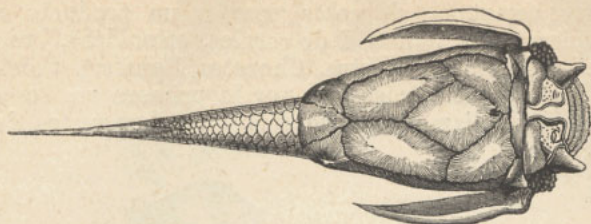


Fig. 303. *Pterichtys latus*. Encontrado en el sistema devoniano de Escocia.

treinta grados de longitud sobre veinte de latitud etc. (1) Contienen muchos restos fósiles, de los que se han descrito ya mas de 1500 especies. Son principalmente corales, crinoides, braquiópodos, pero jéneros i especies peculiares; entre los gastrópodos los jéneros *Euomphalus* i *Murchisonia* son particulares a esta formacion; entre los numerosos cefalópodos, los jéneros *Goniatites* i *Clymenia*; hai un gran número de Trilobitas, aunque ménos que en la formacion Siluriana que sigue, i muchos peces mui singulares, encerrados mas o ménos en corazas óseas, al modo del jénero *Ostracion* (véase zool. p. 115).



Fig. 304.
Calymene
Blumenbachii.
Trilobita.

Tambien se ha hallado el esqueleto de un reptil (*Telerpeton elginense*). Se han hallado los restos de unas sesenta especies de plantas, todas ellas criptógamas o acotiledóneas; i en algunos puntos eran abundantes hasta producir pequeños depósitos de carbon fósil.

La subdivision inferior o el *sistema siluriano* (2) se compone principalmente de esquitas arcillosas (phyllades de los franceses), de areniscas de grano fino mui particulares (Grauwacke de los alemanes), i de calizas subordinadas. Es mui desarrollada en Wales i Westmoreland en Inglaterra, en la Bretaña, los Pirineos, la Bohemia, el Harz, en Escandinavia, Norte América, en Bolivia, en el Brasil.

Las capas inferiores no muestran restos orgánicos, pero en las medias i superiores su número es mui grande, i se conocen ya mas de 1,500 especies de animales de la formacion silúrica, numerosos corales, braquiópodos i cefalópodos, señaladamente especies de *Orthoceratites*, como tambien algunos caracoles. No hai mas crustáceos que Trilobitas, pero estos mui variados i un gran número de individuos. Peces i reptiles faltan, i así mismo faltan casi del todo vestijios de plantas terrestres; parece, pues, que en este período nuestro globo

(1) El señor Pissis las halló últimamente aun al lado oriental del volcan Antuco.

(2) Así llamada de un pueblo, los Siluros, que en tiempo de los romanos habitaban en la parte occidental de Inglaterra.

estaba enteramente cubierto de mar, i que a lo mas una que otra pequeña isla salia afuera.

Los famosos *manantiales de petroleo*, que se esplotan actualmente en Norte América nacen de calizas i areniscas de esta formacion.

Terreno primitivo.

En todas las rejiones de nuestro globo se observa que los terrenos estratificados i fosilíferos descansan sobre rocas cristalinas i con frecuencia esquitáceas, i se considera el *granito* como la base de todas las demas capas de la corteza de nuestra tierra (1). El granito es una mezcla de cristales de cuarzo por lo comun gris o sin color, de cristales de feldespato blancos o rosados, de láminas de mica, que pueden ser de varios colores i que tienen siempre un lustre metálico, así es que se equivocan frecuentemente por oro o plata. El tamaño de estos cristales i su proporcion relativa varian muchísimo. El granito encierra una gran porcion de otros minerales, i a veces se hallan en lugar de la mica cristales de una sustancia negra, de amfibola; entónces el granito suele llamarse *sienita*, i cuando la mica es mui abundante, de modo que la roca se puede dividir fácilmente en láminas bastante paralelas se llama *gneis*. La *mica esquita* está formada enteramente de granos de cuarzo i de mica, i dominando esta última su textura es lamelar, i hasta estratificada. Descansa por lo comun sobre el gneis.

El granito solo es poco estendido en la Europa central, pero ocupa vastos espacios en el norte de Europa, i en la América central. En una gran parte de Chile forma la cordillera de la costa. Mas éstension aun tienen los terrenos de gneis i de mica. La cordillera de la costa en la provincia de Valdivia se compone solo de micasquita sin vestijio de granito, i la misma roca se halla mas al norte i mas al sur.

El terreno primitivo en jeneral es rico en vetas metalíferas, que llegan aun a las capas sobrepuestas de las formaciones mas recientes.

De las rocas plutónicas o eruptivas.

En muchísimos casos se observa que las rocas estratificadas están rotas i atravesadas por grietas, o filones de rocas cristalinas, que evidentemente han venido de abajo en estado fluido i han llenado las grietas como inyecciones. No cabe la

(1) Esto no escluye que en tiempos mucho mas modernos hayan podido salir del seno de la tierra masas fundidas de la misma naturaleza i composicion química, que al enfriarse han formado vetas de granito.

menor duda, que su fluidez no la debian a una disolucion en el agua, sino a una fundicion por el calor interior de la tierra, i muchas veces han ejercido sobre las rocas con que vinieron en contacto el cambio que un alto grado de calor produce en éstas. A veces estos filones terminan en ramas delgadas, otras veces, habiendo llegado a la superficie, salieron afuera i formaron una prominencia o cerro, cuya seccion representa un hongo o callampa, cuyo pié es el filon: en fin algunas veces la masa líquida ha podido entrar lateralmente entre dos capas, i ha formado despues, enfriándose, igualmente una capa, que es preciso no confundir con las capas formadas por un depósito en las aguas. Se ha dado a las fuerzas que han roto la costra de la tierra en los períodos anteriores al actual, i llenado las grietas de las masas fundidas, el nombre de *plutónicas*, para distinguirlas de las volcánicas, que aun en el dia se muestran activas, i las rocas mismas producidas por estas fuerzas plutónicas se llaman *eruptivas* porque han roto la costra ya formada de nuestro globo. Se comprende que estas rupturas unidas a la fuerza expansiva de los agentes plutónicos, han debido producir en muchos casos dislocaciones i solevantamientos.

Las rocas eruptivas, que han salido del interior de la tierra en el período terciario, i que muestran todavia muchísima analogía con los volcanes activos, son principalmente el *traquito* i el *basalto*.

El *traquito* es una masa mui áspera al tacto, por lo comun de un gris claro, que es mui abundante en los Andes de Sur América. En el desierto de Atacama v. gr. forma enormes corrientes de lava; forma la gran meseta de la cual se elevan el volcan de Antuco i algunos otros situados mas al sur; un traquito mas oscuro, el *andesito*, forma los cerros cónicos elevados del Caucasó, el Chimborazo, Antisana, Cotopaxi, Pichincha etc.

El *basalto* es una roca negruzca, pesada, que parece homogénea, dejando ver sin embargo de vez en cuando cristales blancos (de feldespató), i negros (de aujita). Forma con frecuencia pequeños conos aislados en Alemania, en la Auvernia, en Islanda, en Sicilia etc. Creemos que no existe en Chile el verdadero basalto, apesar de la asercion de muchos viajeros.

El nombre de *pórfido* se dá en jeneral a rocas eruptivas, que muestran cristales blancos de feldespató en una masa que parece homogénea, i comprendé rocas mui distintas entre sí. Algunos muestran tambien cristales de cuarzo, otros de color oscuro se han llamado *pórfidos negros* o *melafiros*. Los pórfidos atraviesan las capas de la formacion carbonífera, i parece que desde el período del Zechstein, la tierra no las ha producido mas.

Dioritas se llaman unas rocas regruzcas, verduzcas, cuyas partes constituyentes son principalmente feldespato i amfibola (o piroxena en la *diabasa*). Forma frecuentemente filones en el granito i las rocas estratificadas antiguas, i cria con frecuencia metales.

Finalmente, aun el *granito* aparece a veces como masa inyectada, i forma filones hasta en formaciones bastante modernas, como se ha dicho en la página anterior.

De las rocas metamorfoseadas.

Así se llaman las rocas sedimentarias, que despues de su formacion han experimentado un cambio en su estructura, que les dá la apariencia de rocas cristalinas. Tenemos un ejemplo mui marcado de rocas metamorfoseadas en Chile. Una gran parte de nuestra alta cordillera se compone de pórfidos estratificados, que por sus variados matices se han llamado mui bien *pórfidos abigarrados*. Los pórfidos verdaderos son rocas eruptivas no estratificadas: los pórfidos abigarrados al contrario son evidentemente depósitos marinos secundarios; originalmente habian sido areniscas arcillosas o arcillas. Como hayan adquirido la estructura porfirica, como hayan nacido en ellos los cristales, no se puede explicar, i es del todo inadmisibile la idea de que hayan sido fundidos por el fuego subterráneo, i que al enfriarse hayan adquirido la estructura cristalina.—Algunos jeólogos creen tambien que en ciertos casos el gneis es el producto de la infiltracion capilar del granito líquido entre las láminas de la micasquita.

Causas del solevantamiento de los cerros i continentes.

Es un *hecho* incuestionable que los continentes, a lo ménos en su mayor parte, han sido en otros períodos mares, i que el fondo del mar ha sido elevado en algunos casos a una altura de 4000 metros i mas sobre el nivel del mar actual. Es igualmente un *hecho* incuestionable, que las capas sedimentarias formadas en situacion horizontal han sido rotas, inclinadas, contorneadas de varios modos en muchisimos lugares. Para explicar estos grandes trastornos en la composicion de la corteza de nuestro globo se han inventado varias *hipótesis*, todas las cuales convienen sin embargo en relacionar las causas de estas revoluciones con las fuerzas que en el dia producen los temblores i terremotos como las acciones volcánicas, suponiendo un alto grado de calor en el interior de la tierra, i la produccion de gases, que, adquiriendo por este calor una enorme fuerza expansiva, son sin duda capaces de levantar la costra sólida del globo, i de romperla. Se com-

prende que se romperá en líneas mas o ménos grandes, que las capas horizontales se elevarán en la línea de la ruptura, i formarán una cadena de cerros; que un lado de la cadena presentará la superficie de la capa superior, i que el otro lado presentará una seccion de todas las capas rotas. Una seccion transversal de la cordillera se presentaria por consiguiente como en la figura 271, o bien como en la figura 272, que no necesitan esplicacion, pues se vé claramente en ellas las capas correspondientes. Se comprende, que cuando capas sólidas se han roto i rozado debe haber resultado una porcion de pedazos rotos de las rocas que debian dar orijen a los "*conglomerados de friccion o de roce*". En efecto muchísimos cerros se presentan de este modo.

Se comprende tambien que en muchísimos casos las fuerzas expansivas que rompen la costra de la tierra harán salir por la ruptura una porcion mas o ménos grande de la masa fundida del interior, como la lava sale de los volcanes actuales, i se presentarán del lado de la ruptura las "rocas eruptivas" como en la figura 273. Vemos realmente, que la conformacion jeológica de muchas cordilleras es exactamente como debia serlo segun esta hipótesis, de modo que muchos jeólogos han creído, que debia haber *siempre* al pié de las cordilleras estas rocas eruptivas, aun cuando no se viesen por estar cubiertas por formaciones posteriores etc., o que las rocas eruptivas eran *siempre* la causa del solevantamiento de las cordilleras.

Estas rupturas de la corteza del globo i este solevantamiento de las cordilleras pueden haber tenido lugar en varios períodos de nuestro globo, i en muchísimos casos será posible averiguar en que época sucedió el solevantamiento. Supongamos por ejemplo, que hallamos en una cordillera las capas de la formacion oolítica lavantadas, i las de la formacion cretácea horizontales; será claro que el solevantamiento de la cordillera se hizo *despues* de la formacion de las capas oolíticas i *antes* de la formacion de las cretáceas.

Un célebre jeólogo frances, Elie de Beaumont, creyo haber observado que todos los solevantamientos hechos en la misma época tenian la misma direccion respecto de los meridianos, pero *se ha visto que este hecho no es jeneral; i en el dia los jeólogos, a escepcion de los franceses, han abandonado esta brillante teoría.

Se han hecho dos objeciones a la teoría del solevantamiento que acabamos de esponer.

1.^o Algunas veces las rocas eruptivas no han producido ningun solevantamiento notable (v. gr. en el sur de Tirol), miéntras los solevantamientos mas grandes, las rocas mas contorneadas que se conocen no tienen ninguna relacion con ro-

cas eruptivas, como se vé en los Alpes de la Suiza i en otros lugares.

2.º La teoría no esplica tampoco el solevantamiento gradual de continentes enteros, i el hundimiento gradual de otros, fenómenos que se han repetido varias veces, i que, como hemos visto ántes (páj. 328), se observan aun en el dia.

Otra hipótesis esplica talvez mejor dichos fenómenos i es igualmente un corolario de la hipótesis imaginada para esplicar el oríjen de la cáscara de nuestro globo. Ya el célebre filósofo Descartes (nacido en 1596 i muerto en 1650) creia, que la tierra habia sido en un principio un sol, cuya superficie era apagada i cubierta de espuma i otras partes impuras, en cuyo centro continuaba sin embargo el fuego, i producía los fenómenos volcánicos i los metales en las vetas. Casi las mismas ideas abrigaba el gran Leibnitz (nacido en 1646 i muerto en 1716), en su *Protogaea*. Creia tambien que la tierra habia sido un sol, cuya superficie enfriándose se habia convertido en granito cubierto de escorias i lleno de cavidades i ampollas. El agua contenida en forma de vapor en la atmósfera se precipitó despues, segun él, sobre la costra enfriada, causando una inundacion jeneral etc.

Mas célebre, porque se adapta a un mayor número de fenómenos observados, es la hipótesis de Buffon (nacido en 1707, i muerto en 1788). Partiendo del hecho mui conocido, que todos los planetas jiran al rededor del sol en la misma direccion i en una zona mui angosta, creyó que esto debia provenir de una causa comun. Imaginó pues que un cometa habia chocado en direccion oblicua con el ecuador del sol, i habia separado por este choque una parte de la masa de este astro, como $\frac{1}{650}$, de la cual se formaron todos los planetas. Con esta hipótesis se esplica mui bien la direccion del jiro de los planetas, la figura de su órbita, su rotacion sobre su eje etc. Siendo el sol una masa encendida i líquida de un alto grado de calor, la masa de los planetas i de nuestra tierra debia ser tambien líquida i sumamente caliente, de modo que la rotacion sobre su eje debió producir la forma esferoidal, es decir el aplastamiento de los polos. Para determinar el tiempo necesario para que su superficie se solidificase, hizo muchos experimentos ingeniosos con balas de hierro calentadas hasta el calor rojo i aun mas, i sacó de estos el resultado, que un globo del tamaño de nuestra tierra—si su enfriamiento siguiese las mismas leyes que el hierro—necesitaria a lo ménos 34,000 años para pasar del estado líquido a una temperatura que permitiera tocar su superficie, 74,800 años para llegar a la temperatura actual i 93,000 para llegar a la temperatura cero; entónces se concluiría la vida orgánica en nuestro globo i terminaria la época actual de nuestra creacion. (En este punto

Buffon olvidó una cosa. Debemos concederle que la tierra pierde continuamente su calor por la irradiacion en el espacio, pero recibe tambien continuamente calor por los rayos del sol, i cuando ha llegado el tiempo en que ámbos factores son iguales, la temperatura de la superficie del globo debe quedar estacionaria).

Un enfriamiento desigual produjo desde luego prominencias i depresiones, cerros i valles en la superficie, como asi mismo cavidades en su interior. El agua, que al principio se hallaba solo en la atmósfera bajo la forma de gas, se precipitó en forma de líquido cuando el enfriamiento habia llegado a cierto grado, i nació el océano; principió a disolver una parte de la costra sólida ya formada, i principió la vida vegetal i animal. Se formaron capas sedimentarias que encerraron los restos de las plantas i animales qui vivian entónces. Siguiendo el enfriamiento, la corteza debia contraerse i razgarse, el agua pudo entrar en las cavidades subterráneas i nuevas tierras debian salir fuera del agua. Pero el calor interior debia convertir el agua en gas, que rompía la corteza produciendo revoluciones locales, formacion de nuevas cordilleras, terremotos, manantiales calientes, erupciones volcánicas etc., que duran en parte hasta el dia. Todo este cambio lo repartió en seis períodos principales, en sus famosas "époques de la nature".

No cabe duda que esta hipótesis explica jeneralmente bien los fenómenos que nos hizo ver el estudio de la estratificacion i de los fósiles. El enfriamiento gradual parece comprobado por la paleontología; todos los seres que han vivido en los períodos mas antiguos tienen mas analogía con los seres que viven actualmente en la zona tórrida, i las mismas especies vivian bajo los polos como en el ecuador, i solo poco a poco se estableció una diferencia entre los seres de las diferentes zonas. La formacion de las cordilleras se explica igualmente mui bien por esta teoría, como así mismo el solevantamiento i hundimiento de continentes enteros, porque sabemos que todos los cuerpos al enfriarse se contraen i toman un volúmen menor, lo que debe producir desigualdades i rupturas en una costra enfriada que descansa sobre una masa líquida.

Succession de varias creaciones.

¿Cómo explicar el hecho de que se han sucedido varias creaciones de seres orgánicos, plantas i animales? Comprendemos perfectamente bien que una creacion entera debia perecer de repente, sea por una grande revolucion, como lo sería p. e. la que cambiara una gran parte del océano en tierra firme o vice-versa, porque ni los animales marinos pueden seguir viviendo en la tierra, ni los terrestres en el fondo del mar. Com-

prendemos igualmente, que una creacion entera debia perecer poco a poco, cuando las condiciones de existencia se cambiaban paulatinamente v. gr. disminuyendo la temperatura, como lo pretende la hipótesis del enfriamiento de nuestro globo. Pero lo que no comprendemos de ninguna manera es como han venido las especies de la nueva creacion, que reemplazó a la antigua. ¿Las creó Dios inmediatamente de los elementos? O son, como pretenden algunos naturalistas, las mismas especies antiguas, que poco a poco han cambiado su forma i demas caracteres, de modo que nos parecen especies? Es, para esponer el punto extremo a que han llegado algunos naturalistas, acaso el hombre nada mas que un mono transformado gradualmente en el curso de los tiempos? Estas cuestiones se han suscitado nuevamente en los últimos años, i no se pueden resolver fácilmente i de ninguna manera con meras frases. I aun la última cuestion no es tan ridícula como parece a primera vista. Nadie negará que hai mucha diferencia entre el físico del negro i del blanco; la diferencia entre el negro i el mono mas perfecto es ciertamente mucho mayor, pero no es tan enorme, para que sea imposible establecer la hipótesis de que haya podido haber seres intermedios entre el mono i el negro. I en el caso que los haya habido, ahí está la posibilidad de que aun el hombre blanco haya tenido por abuelo a un mono, digo la posibilidad, lo que no prueba de ninguna manera que sea tambien efectivo. El que escribe no cree en este cambio de una especie en otra a no ser de un modo mui limitado, aun prescindiendo de otras consideraciones, pero un libro elemental como éste no es el lugar para la discusion de cuestiones de esta naturaleza. Solo el estudio minucioso de los restos fósiles, la comparacion escrupulosa de uno con otro i con las especies actualmente existentes (1) podrá con el tiempo arrojar alguna luz sobre este punto, aunque es probable que no conoceremos jamas el secreto de la creacion. No despreciemos pues, estos estudios, que a primera vista pueden parecer inútiles, pueriles, porque solo ellos procuran la base sobre la cual se puede elevar un edificio sólido; un hecho bien observado vale mas que un volúmen con brillantes frases, brillantes como las flores que hoi halagan nuestra vista, i que mañana estan marchitas.

(1) *Cognitione specierum innitur omnis solida cognitio physica, oeconomica, medica, imo omnis vera cognitio humana.* Linné, *Philosophia botanica*. III. ed. a Willdenow p. 205.

INDICE DE LA ZOOLOGIA.

A.	Pájs.		Pájs.
Abdominales, peces	108	Alacran, <i>Scorpio</i>	163
Abeja, <i>Apis mellifica</i>	139	— falso, <i>Chelifer</i>	163
Abejas, en jeneral	139	<i>Alauda</i>	75
Abejon, <i>Bombus</i>	139	Albatros, <i>Diomedea</i>	88
Abejorro, <i>Melolontha</i>	128	Albula, <i>Cyprinus</i>	109
Abutarda, <i>Otis</i>	82	Albumina	4
Acafeas, <i>Acalepha</i>	198	Alca, <i>Alca</i>	88
<i>Acanthia</i>	159	Alcatraz, <i>Pelecanus</i>	87
Acantopterijos, <i>Acanthopte-</i>		<i>Alcedo</i>	72
<i>rygii</i>	104	Aletas de los peces	101
Acarinas	164	Aligator, <i>Crocodilus</i>	93
<i>Accipenser</i>	116	Almeja, <i>Mytilus</i>	191
<i>Accipitres</i>	70	Almizcle	59
<i>Acéphalos</i> (acephala), crustáceos	172	Almizclero, <i>Moschus</i>	59
— — moluscos	189	Alondra, <i>Alauda</i>	75
Acido láctico	56	Altica, <i>Haltica</i>	133
<i>Acridium</i>	144	<i>Alucita</i>	154
<i>Aculeus</i>	134	<i>Amallopodes</i>	133
Acústico, nervio	28	<i>Ambulacra</i>	196
<i>Actinia</i>	202	Amonita, <i>Ammonites</i>	183
<i>Aeglea</i>	168	<i>Amphibia</i>	89
<i>Aepyornis</i>	82	<i>Amphipoda</i>	169
Afrodita	173	<i>Amphisbaena</i>	95
Agallas de los peces	101	<i>Ampullaria</i>	186
— de las plantas	137	Anade, <i>Anas</i>	87
<i>Agelaius</i>	74	Anastómosis	23
Aguijon de los insectos	134	<i>Anatifa</i>	172
Aguila, <i>Aquila</i>	71	Anchoa, <i>Chupea</i> , <i>Encrasiculus</i>	111
Aguilucho, <i>Buteo erythronotus</i>	71	Anelides	172
Ajuja de mar, <i>Sygnathus</i>	108	Anémona de mar, <i>Actinia</i>	202
Ahuallador, <i>Mycetes</i>	33	Aneurisma	23
Ai, <i>Bradypus tridactylus</i>	50	Anfibios, <i>Amphibia</i>	89
Ajotl, <i>Siredon mexicanus</i>	99	Anfipodos, <i>Amphipoda</i>	169
Ala de las aves	67	Anguila blanca, <i>Bdellostoma</i>	119
— de los insectos	122	— de Chile, <i>Petromyzon</i>	119
— bastarda	67	— de Europa, <i>Anguilla</i>	113
		— eléctrica, <i>Gymnotus</i>	114

	Pájs.		Pájs.
Anguila negra, <i>Conger chilensis</i>	114	Ascalabotes	94
Anguilla	113	Ascaride, <i>Oxyuris vermicularis</i>	175
Anguis	95	Ascaris	174
Angulo facial	117	Ascidia	193
Anillados	172	Ascidias compuestas	193
Anillo ciliar	28	Asno, <i>Equus asinus</i>	54
Animales (funciones)	2	Astacus	168
Anisomorpha	146	Astasia	209
Annulata	172	Asterias	197
Ano	25	Astraea	202
Anodonta	191	Astrágalo	21
Anser	87	Ateles	33
Anta, <i>Tapirus americanus</i>	53	Ateuchus	128
Antagonista	6	Atherina	107
Antebrazo	20	Attagis	78
Antena, antenna	120	Atun, <i>Scomber Thynnus</i>	106
Anthophila	139	Auchenia	57
Anthozoa	202	Aulacopalpus	129
Antilope	60	Aurículas del corazón	22
Aorta	22	Ave del paraíso, <i>Paradisca</i>	75
Aphis	159	Avecasina, <i>Scolopax</i>	83
Aphrodite	173	— de mar, <i>Limosa hudsonica</i>	84
Apis	139	Ave fría, <i>Vannellus</i>	83
Aplodactylus	105	Aves	66
Apodos, peces	113	— de rapaña	70
Aporomera	93	— de ribera	82
Aptenodytes	89	Avestruz de Africa, <i>Struthio</i>	
Apteros, insectos	160	<i>camelus</i>	80
Apteryx	82	— de América, <i>Rhea</i>	80
Apus	170	Arícula	191
Aquila	71	Avispa, <i>Vispa</i>	138
Arachnidae	162	Avispas (en jeneral)	138
Aracnidas	162	Azúcar láctica	56
Arador de la sarna, <i>Sarcoptes</i>	165		
Aradores	165		
Araninas	163		
Araña peluda, <i>Mygale</i>	164		
Arañas	163		
Arco zigomático	19		
Arcos branquiales	101		
Arctomys	47		
Ardea	85		
Ardilla, <i>Sciurus</i>	46		
Arenque, <i>Clupea Harengus</i>	110		
Argonauta	182		
Argulus	172		
Argynnis	149		
Armadillo, <i>Dasyppus</i>	48		
Armiño, <i>Mustela Erminea</i>	37		
Arterias	4		
Arthrogastra	163		
Arthrozoa	120		
Articulacion	7		
Articulados	120		
Artrogastros	163		
Artrozoos	120		

B.

Babosa, <i>Limax</i>	186
Bacalao, <i>Gadus Morrhua</i>	112
— de Chile, <i>Perca fernandeziana</i>	112
Bacillaria	210
Bacteria	145
Bagre, <i>Trichomycterus</i>	111
Balaena	65
Balana, <i>Balanus</i>	172
Balancin	154
Balistes	115
Ballena, <i>Balaena</i>	65
Bandolera, <i>Chaetodon</i>	107
Bandurria, <i>Ibis melanopsis</i>	84
Barata, <i>Blatta orientalis</i>	146
Barba de ballena	65
Batrachii	97
Batracos, <i>Batrachus</i>	108
Batraquios	97
Bazo	26

	Pájs.
<i>Bdellostoma</i>	119
Becada, <i>Scolopax</i>	83
Becerro, <i>Bos taurus juvenis</i>	61
Belemnita, <i>Belemnites</i>	183
Bellota de mar, <i>Balanus</i>	172
<i>Beroe</i>	198
Bestia de Dios, <i>Coccinella</i>	134
Bievre, <i>Castor Fiber</i>	46
Bilis	26
<i>Biloculina</i>	208
Bimanos	16
Binchuca, <i>Conorrhynus</i>	159
Bisonte, <i>Bos americanus</i>	61
Bisulcos	55
<i>Bithynis</i>	169
Bjeluga, <i>Accipenser ttuso</i>	116
Blanquillo, <i>Podiceps</i>	88
Blata, <i>Blatta</i>	146
Blenio, <i>Blennius</i>	108
Boa	96
Boca	3
Bombice, <i>Bombyx</i>	151
Bombus	139
<i>Bombycodea</i>	151
Bonete	55
Borrico, <i>Equus asinus</i>	54
<i>Bos</i>	61
<i>Bostrichus</i>	132
<i>Bothriocephalus</i>	178
<i>Brachiopoda</i>	192
<i>Brachycera</i>	156
<i>Brachyura</i>	167
<i>Bradypus</i>	50
<i>Branchiostegi</i>	116
Branquias	101
Braquiostegos	116
Braquiceros	156
Braquiópodos	192
Braquiurus	167
<i>Braula</i>	158
Brazo	20
Briozoos	201
Broma, <i>Teredo navalis</i>	190
Bronquio	22
<i>Bruchus</i>	131
Bruja, <i>Strix flammea</i>	72
<i>Bryozoa</i>	201
<i>Bubo</i>	72
Bucarda, <i>Cardium</i>	189
Buche	68
Buei, <i>Bos Taurus</i>	61
Búfalo de América, <i>Bos americanus</i>	61
— de la India, <i>Bos Bubalus</i>	61
— con cola de caballo, <i>Bos grunniens</i>	62

	Pájs.
<i>Bufo</i>	98
Buitre, Vultur	70
— ó condor, <i>Sarcorrhampus</i>	70
Bulimo, <i>Bulimus</i>	187
Bupreste, <i>Buprestis</i>	127
Burdégano	54
Burro, <i>Equus asinus</i>	54
Buso, <i>Butco</i>	71

C.

Caballo, <i>Equus</i>	54
— del diablo, <i>Bacteria</i>	145
— marino, <i>Hippopotamus</i>	53
Cabeza de Medusa, <i>Eurgale</i>	197
Cabra, <i>Capra</i>	60
Cachalote, <i>Physeter</i>	65
Cadera	20
— de los insectos	122
Cague, <i>Anser antarcticus</i>	87
Caguil, <i>Larus</i>	88
Caíman, <i>Crocodilus</i>	93
Caja del timpano	29
Calamar, <i>Loligo</i>	182
Calcáneo	21
<i>Caligus</i>	172
<i>Callorrhynchus</i>	116
Calor animal	6
<i>Calyptocephalus</i>	99
Camaleon, <i>Chamaeleon</i>	94
Camaron de Coquimbo, <i>Bithynis longimana</i>	169
Camarones, <i>decapoda macroura</i>	169
Camello, <i>Camelus</i>	56
<i>Camelopardalis</i>	57
Caminante, <i>Certhilauda</i>	75
Canal alimenticio	3
— auditivo	29
— torácico	27
Cancer	167
Cangrejo de las Molucas, <i>Limulus</i>	170
Cangrejos, <i>Cancer</i>	167
Canguro, <i>Macropus</i>	43
<i>Canis</i>	39
Canquen, <i>Anser poliocephalus</i>	87
Cantárida, <i>Cantharis vesicatoria</i>	130
— <i>Buprestis</i>	127
<i>Cantharis</i>	130
Capibara, <i>Hydrochoerus Cabybara</i>	47
<i>Capra</i>	60
Capricornio, <i>Capra Ibez</i>	60
Cápsula articular	7
Cara	17
Cárábo, <i>Curabus</i>	126

	Pájs.		Pájs.
<i>Caracara</i>	72	Ciclobranquios	188
Caracol de la oreja	30	Cíclope	171
Caracoles	184	Ciclóstomos	119
Caranje, <i>Caranx</i>	106	<i>Ciconia</i>	85
Cardia	24	Ciego intestino	25
<i>Cardium</i>	189	Ciento pies	170
Carei	92	Ciervo, <i>Cervus</i>	58
<i>Carinaria</i>	188	— volante, <i>Lucanus</i>	129
Carne	6	Cigarra, <i>Cicada</i>	159
Carnero, <i>Ovis Aries</i>	60	Cigueña, <i>Ciconia</i>	85
— del Cabo, <i>Diomedea</i>	88	Ciliar anillo	28
Carníceros	35	Cimbulia, <i>Cymbulia</i>	184
Carnívoros	35	Cinipe, <i>Cynipe</i>	137
Carpa, <i>Cyprinus</i>	109	Ciprea, <i>Cypraea</i>	185
Carpincho, <i>Hydrochoerus Capy-</i> <i>bara</i>	47	Cipris, <i>Cypris</i>	171
Carpintero, <i>Picus magellanicus</i>	76	Circulación de la sangre	22
Carpó	20	Cirripedios	172
<i>Carpocapsa</i>	153	<i>Cirropoda</i>	172
Caseína	56	Cisne, <i>Cygnus</i>	86
Casuario, <i>Casuarus</i>	81	— de Chile, <i>Cygnus nigricollis</i>	86
<i>Castnia</i>	150	Clase	3
Castor, <i>Castor</i>	46	Clavicula	20
<i>Casuarus</i>	81	<i>Cleodora</i>	184
Catarata	28	<i>Clio</i>	184
<i>Cathartes</i>	70	Cloaca	69
Catita (de Chile), <i>Psittacus ery-</i> <i>thrifrons</i>	77	Cobraabela, <i>Naja tripudians</i>	96
Cauri, <i>Cypraea Moneta</i>	186	Coccinela, <i>Coccinella</i>	134
<i>Cavia</i>	47	Coccix	17
<i>Caviar</i>	116	<i>Coccus</i>	160
<i>Cecrops</i>	172	Cochinilla	161
Cefalóforos	180	Cochino, <i>Sus</i>	54
Cefalópodos	181	— de Indias, <i>Cavia Cobaya</i>	47
Cefalotórax	162	Cocodrilo, <i>Crocodylus</i>	93
<i>Cellepora</i>	201	Codorniz, <i>Perdix coturnix</i>	79
Centolla, <i>Lithodes antarcticus</i>	167	<i>Coenurus</i>	179
<i>Cephalophora</i>	180	Cofre, <i>Ostracion</i>	115
<i>Cephalopoda</i>	181	Coipo, <i>Myopotamus Coipus</i>	47
<i>Cephalothorax</i>	162	Cojon, <i>Thinochorus</i>	78
Cera de las aves	70	Cola	10
— de las abejas	140	— de pescado	116
<i>Cerambyx</i>	133	<i>Colaptes</i>	76
Ceratófitos	201	Coleópteros	126
<i>Ceratophyta</i>	201	Colibri, <i>Trochilus</i>	73
Cerceta, <i>Anas</i>	87	Colihuacho, <i>Tabanus depressus</i>	156
<i>Cercopithecus</i>	33	Colocol, <i>Cocolo</i>	43
Cerdo, <i>Sus Scrofa</i>	54	Cólon	25
Cerebelo	27	Colthau	97
Cerebro	27	<i>Coluber</i>	96
Cernicalo, <i>Falco tinnunculus</i>	71	<i>Columba</i>	78
— <i>Falco sparverius</i>	71	Comadreja de Chile, <i>Didelphys</i> <i>elegans</i>	43
<i>Certhilauda</i>	75	— de Europa, <i>Mustela vul-</i> <i>garis</i>	43
<i>Cervus</i>	58	Comatula	198
Cetáceos	63	Comes, <i>Pholas chilensis</i>	190
<i>Cicada</i>	159	Concha, <i>Mytilus chilensis</i>	191

	Pájs.
Concha de la nariz	20
— de peregrino, <i>Pecten ja-</i> <i>cobaeus</i>	192
— de perlas, <i>Aricula mar-</i> <i>garitifera</i>	191
Conchíferos	189
Conchiliología	179
Condor, <i>Sarcorrhampus Gry-</i> <i>phus</i>	70
Condracantos	104
Condopterijios	104
Conejo, <i>Lepus Cuniculus</i>	45
Conger	114
Conglobadas glándulas	27
Congrio (en Chile) <i>Gemypterus</i>	108
— (en Europa) Conger	108
Cono, <i>Conus</i>	185
Conorrhinus	159
<i>Conus</i>	185
Coprófagos, <i>Coprophaga</i>	128
Coral noble, <i>Corallium nobile</i>	205
— de Cádiz, <i>Oculina ramea</i>	202
Corales	200
Coralina, <i>Corallina</i>	206
<i>Corallium</i>	205
Corazon	22
Cormoran, <i>Graculus</i>	87
Cornea	28
Corneja, <i>Corvus</i>	74
Coroidea	28
Corvina, <i>Pristipoma Concep-</i> <i>tionis</i>	105
<i>Corvus</i>	74
Corzo, <i>Cervus Capreolus</i>	58
Coscoroba, <i>Cygnus Coscoroba</i>	86
Coselete	122
Costillas	17
Cráneo	17
<i>Cratomelus</i>	145
<i>Crax</i>	80
Crinoideos	197
Crisálida	124
Crisomelinos	133
Cristalino	28
<i>Crocodylus</i>	93
<i>Crotalus</i>	97
Crustáceos	166
<i>Ctenophorae</i>	198
Cuadrumanos	31
Cuajo	56
Cúbito	20
Cuca, <i>Ardea Cocoi</i>	85
Cucaracha (en Chile), <i>Blatta</i> <i>orientalis</i>	146
— (en España), <i>Onicus</i>	169
Cuchillo	76

	Pájs
Cucuyo: <i>Elater noctilucus</i>	127
Cuerno	10
— de Amon, <i>Ammonites</i>	183
Cuerpo grasoso de los insectos	124
Cuervo, <i>Corvus</i>	74
— (en Chile), <i>Ibis falcinellus</i>	84
— de mar, <i>Graculus</i>	87
Cuguar, <i>Felis concolor</i>	41
Cui, <i>Caria Cabaya</i>	47
Culebra, <i>Coluber</i>	96
<i>Culex</i>	155
Culpeu, <i>Canis magellanicus</i>	39
Cuncuna	147
Cuelillo, <i>Cuculus</i>	76
<i>Curculio</i>	131
Cursosores, aves	80
<i>Cyamus</i>	169
<i>Cyclobranchia</i>	188
<i>Cyclops</i>	171
<i>Cyclostomi</i>	119
<i>Cygnus</i>	86
<i>Cymbulia</i>	184
<i>Cynips</i>	137
<i>Cypraea</i>	185
<i>Cyprinus</i>	109
<i>Cypris</i>	171
<i>Cypselus</i>	68
<i>Cysticercus</i>	179

Ch.

<i>Chaetodon</i>	107
Chanchito, <i>Omiscus</i>	170
Chapa, <i>Fissurella</i>	188
<i>Charadrius</i>	83
Charnela	189
Chavaria, <i>Palameda chavaria</i>	83
<i>Chelifer</i>	163
<i>Cheloderus</i>	133
<i>Chelonia</i>	92
<i>Chelonii</i>	91
<i>Chiazognathus</i>	129
Chicharra, <i>Cicada</i>	159
Chile, <i>Xanthornus cayenensis</i>	74
<i>Chilina</i>	188
Chilla, <i>Canis Azarae</i>	39
Chille, <i>Larus</i>	88
<i>Chimaera</i>	116
Chingue, <i>Mephitis chilensis</i>	37
Chinche de cama, <i>Acanthia lec-</i> <i>tularia</i>	159
Chinches	158
Chinchilla, <i>Eriomys Chinchilla</i>	45
Chinchimen, <i>Lutra felina</i>	39
Chincol, <i>Fringilla matutina</i>	75
Chingue, <i>Mephitis chilensis</i>	37

	Pájs.
Chinita, <i>Coccinella</i>	134
Chique, <i>Pulex penetrans</i>	156
<i>Chiroptera</i>	34
<i>Chiton</i>	188
Chocha, <i>Scolopax</i>	83
<i>Chondracanthi</i>	114
<i>Chondropterygii</i>	114
Chorlito, <i>Charadrius</i>	83
Choro, <i>Mytilus chorus</i>	191
Choroi, <i>Psittacus rectirostris</i>	77
<i>Chrysalis</i>	124
<i>Crysmelina</i>	133
Chucao, <i>Pteroptochus rubecula</i>	73
Chuncho, <i>Noctua pumila</i>	72
Chungungo, <i>Lutra felina</i>	39
Chureto, <i>Upucerthia</i>	73

D.

<i>Dactylopterus</i>	107
Dafnia, <i>Daphnia</i>	171
<i>Dasypus</i>	48
Dátil, <i>Pholas</i>	190
Decápodos	167
Degluticion	24
Degu, <i>Octodon Cumingii</i>	45
Delfin, <i>Delphinus</i>	64
<i>Dermanyssus</i>	165
<i>Desmodus</i>	35
Diablo de mar, <i>Lophius piscatorius</i>	108
Diafragma	21
Diatomáceas	210
<i>Didelphys</i>	43
Didus	82
Dientes	20
Dijestion	3
Dijitigrados, <i>Digitigrada</i>	36
Dimiarias, <i>Dimyaria</i>	189
<i>Diodon</i>	115
<i>Diomedea</i>	88
Dípteros	154
<i>Dipus</i>	47
Discóforas, <i>Discophorae</i>	199
<i>Distomum</i>	177
Ditisco, <i>Dytiscus</i>	127
Diuca, <i>Fringilla diuca</i>	75
Dodecactinias	204
<i>Dolichotis</i>	47
Doncella de agua	141
<i>Doris</i>	188
<i>Draco</i>	94
Dragon, <i>Draco</i>	94
<i>Dromaeus</i>	82
Dromedario, <i>Camelus dromedarius</i>	56

	Pájs.
Dronte, <i>Didus ineptus</i>	80
Duodeno	25
Dura mater	27
Dugongo, <i>Halicorny Dugong</i>	64
<i>Dytiscus</i>	127

E.

<i>Echeneis</i>	113
<i>Echidna</i>	50
<i>Echinodermata</i>	195
<i>Echinus</i>	195
<i>Edentata</i>	47
Edredon	87
Edriofthalmos, <i>Edriophthalma</i>	169
Efímera, <i>Ephemera</i>	141
Eglea, <i>Aeglea</i>	168
Eider, <i>Anas molissima</i>	87
<i>Elatér</i>	127
Elefante de Africa, <i>Elephas africanus</i>	52
— de India, <i>E. indicus</i>	51
— de mar, <i>Phoca proboscidea</i>	63
<i>Elephas</i>	51
<i>Eleuterobranchi</i>	114
Eleuterobranquios	114
Elitros, <i>elytra</i>	122
Emperador, <i>Orthoragoriscus Mola</i>	115
<i>Emys</i>	92
<i>Engraulis</i>	111
Enterrador, <i>Necrophorus</i>	130
<i>Entimus</i>	131
Entomología	120
Entomóstracos	170
<i>Ephemera</i>	141
<i>Epicauta</i>	130
Epidermis	10
Epiglotis	23
Eproboscideas	157
Equinodermos	195
<i>Equus</i>	54
<i>Erinaceus</i>	36
<i>Eriomys</i>	45
Erizo, <i>Erinaceus europaeus</i>	36
— de mar (pez) <i>Diodon</i>	115
— — — <i>Echinus</i>	195
Ermitaño, <i>Pagurus</i>	167
Escarabajo, <i>Scarabaeus</i>	127
— sagrado, <i>Ateuchus sacer</i>	128
Escinco, <i>Scincus</i>	95
Esclerótica	28
Escolopendra, <i>Scolopendra</i>	170
Escorpion, <i>Scorpio</i>	163
Eseualo, <i>Squalus</i>	117

	Pájs.
Escutela, <i>Scutella</i>	196
Escutelo	126
Esfeje, <i>Sphex</i>	137
Esfenóide, <i>hueso</i>	19
Esfinje, <i>Sphinx</i>	150
Esfinjides, <i>Sphingidae</i>	150
Esófago	24
Espadarte } <i>Xiphias gladius</i>	106
Espadon	106
Espatango, <i>Spatangus</i>	196
Espátula, <i>Platalea</i>	84
Especie	2
Esperma	9
— de ballena	65
Espinas de los peces	102
Espoleta	67
Esponja, <i>Spongia</i>	210
Esqueleto	17
Esquila, <i>Squilla</i>	169
Estafilino, <i>Staphylinus</i>	130
Esternon	17
Estigma	123
Estómago	24
Estomápodos	169
Estomoxe, <i>Stomoxys</i>	157
Estornino, <i>Sturnus</i>	74
Estrella de mar, <i>Asteria</i>	197
Estremidades	20
Estribo	29
Estro, <i>Oestrus</i>	157
Estrombo, <i>Strombus</i>	184
Esturion, <i>Acipenser Sturio</i>	116
Etmóides hueso	19
<i>Euglena</i>	209
Euriale, <i>Euryale</i>	197
Evertebrados	119
Excrementos	4
Exoceto, <i>Exocoetus</i>	110

F.

Faisan, <i>Phasianus</i>	79
<i>Falco</i>	70
Falanjes	20
Falenitas	153
Familia	3
Farinje	24
<i>Farionella</i>	109
<i>Fasciola</i>	177
<i>Felis</i>	40
Fémur	20
Fibrina	4
<i>Filaria</i>	174
Fisalia, <i>Physalia</i>	200
<i>Fissurella</i>	188
Fístula	64

	Pájs
Fistulados	104
Fitófagos coleópteros	128
Flamenco, <i>Phoenicopterus</i>	85
<i>Flustra</i>	201
Foca, <i>Phoca</i>	62
Focha, <i>Fulica</i>	83
Fólada, <i>Pholas</i>	190
Foraminíferos	207
<i>Forficula</i>	146
<i>Formica</i>	138
Frailecillo, <i>Vanellus</i>	83
Frenología	8
Frigánea, <i>Phryganea</i>	142
<i>Fringilla</i>	75
<i>Fulica</i>	83
Funciones animales	2
— vegetativas	2
— vitales	2
<i>Fungia</i>	202
Fúrcula	67
Furel, <i>Caranx trachurus</i>	106

G.

Gado, <i>Gadus</i>	112
Galápagos, <i>Testudo elephantopus</i>	92
Galea	144
<i>Galeodes</i>	163
<i>Galictis</i>	37
Galinsecto, <i>Coccus</i>	160
Gallereta, <i>Ibis Falcinellus</i>	84
<i>Galleria</i>	154
Gallináceas	78
<i>Gallinago</i>	84
Gallineta, <i>Numida</i>	80
<i>Gallinula</i>	83
Gallo, <i>Gallus gallinaceus</i>	80
Gamo, <i>Cervus Dama</i>	58
Gamuza, <i>Antilope Rupicapra</i>	60
Ganglio	8
Gansillo, <i>Anser dispar</i>	87
Garceta, <i>Ardea Thule</i>	85
Garrapata, <i>Ixodes</i>	165
Gasterópodos, mejor Gastrópodos	184
Gato, <i>Felis</i>	40
— doméstico, <i>Felis domestica</i>	43
— montés	42
— de mar, <i>Lutra felina</i>	39
Gavial, <i>Crocodilus</i>	93
Gavilan (en Chile), <i>Falco peregrinus</i>	71
— (en Europa) <i>Falco Nisus</i>	71
Gaviota, <i>Larus</i>	88
Gaznate	22
Geco, <i>Ascalabotes</i>	94

	Pájs.
Hueso de los ilios	20
— sacro	17
Huesos	7
Huillin, <i>Lutra Huidobria</i>	38
Húmero	20
Humor aqueo	28
— vitreo	28
Hunchback, <i>Balaena antarctica</i>	66
Huron de Europa, <i>Mustela Furo</i>	37
— de América, <i>Galictis vit-</i> <i>tata</i>	37
<i>Hyaena</i>	40
<i>Hydra</i>	205
<i>Hydrochoerus</i>	47
<i>Hydrocores</i>	159
<i>Hydrometra</i>	159
<i>Hyla</i>	99
<i>Hymenoptera</i>	134
<i>Histrix</i>	44

I.

<i>Ibis</i>	84
<i>Ichnemon</i>	135
<i>Ichthyosaurus</i>	100
Icneumon	135
Icneumones falsos	136
Ictiolojia	100
Iguana	94
Infusorios	209
Inorgánicos, cuerpos	1
Insectívoros	35
Insectos de Linneo	11
— propiamente tales	120
Intus-suscepcion	1
<i>Inuus</i>	33
Iris	28
Islilla	20
Isópodos	169
Isquion, hueso	20
<i>Icodes</i>	165

J.

Jaguar, <i>Felis Onça</i>	41
Jaiva, <i>Cancer</i>	167
Javalí, <i>Sus Scrofa ferus</i>	54
Jeco, <i>Ascalabotes</i>	94
Jeneracion	9
Jénero	2
Jeníptero, <i>Gonypterus</i>	108
Jeometras	153
Jerboa, <i>Dipus</i>	47
Jerguilla, <i>Aplodactylus</i>	105

PHILIPPI, Historia natural.

	Pájs.
Jerjen, <i>Simulia</i>	155
Jibia, <i>Sepia</i>	181
Jilguero (en Chile) <i>Fringilla</i> <i>campestris</i>	75
— (en Europa), <i>Fringilla</i> <i>carduelis</i>	75
Jimnobranquios	188
Jimnoto, <i>Gymnotus</i>	114
Jote, <i>Vultur aura</i>	70
Jugo gástrico	4
Jugulares peces	107

K.

Kiwi, <i>Apteryx</i>	82
--------------------------------	----

L.

Laberinto	30
Labios de los insectos	121
<i>Lacerta</i>	93
Lacrimales huesos	19
Ladilla, <i>Pediculus pubis</i>	162
<i>Laemodipoda</i>	169
Lagartija, <i>Lacerta</i> , <i>Proctotretus</i>	93
Lagarto, <i>Crocodilus</i>	93
<i>Lagotis</i>	45
<i>Lagostomus</i>	45
Lamantino, <i>Manatus</i>	64
Lamelibranquios, <i>Lamellibran-</i> <i>chia</i>	189
Lampara, <i>Patella</i>	188
Lampiro, <i>Lampyrus</i>	127
Lamprea, <i>Petromyzon</i>	119
Langosta, <i>Acridium</i> , <i>Locusta</i> — <i>Crustáceo</i> , <i>Palinurus</i>	144
Lapa, <i>Patella</i>	188
Larinje	23
<i>Larus</i>	88
Larva	124
<i>Latrodectus</i>	164
Laucha, <i>Mus musculus</i>	45
Leche de los mamíferos	56
— de los peces	103
Lechuza, <i>Strix</i>	72
<i>Leistes</i>	74
<i>Lema</i>	133
Lemodipodos	169
Lengua	30
— de las mariposas	147
— (animal), <i>Polydatus Gayi</i>	177
Lenguado, <i>Pleuronectes</i>	113
Leon, <i>Felis Leo</i>	41
— de América, <i>Felis concolor</i>	41

	Pájs.		Pájs.
Leopardo, <i>Felis Leopardus</i>	42	M.	
Lepadinos	172	Maca, <i>Podiceps</i>	88
Lepus	44	Macha, <i>Solen Dombeyi</i>	190
Lepidópteros	147	Macropus	43
Lernaea	172	Macrorhinus	63
Leucospis	137	Macrouros	167
Libellula	141	Madrepora	204
Librillo	55	Macandrina	203
Licor pancreático	26	Malacolojia	179
Liebre, <i>Lepus timidus</i>	44	Malacopterijos, <i>Malacopterygii</i>	108
Liebre de las pampas, <i>Dolichotis patagonica</i>	47	Malapterurus	112
Lija	117	Mallophagi	147
Ligamento de las conchas	189	Malófagos	147
Ligamentos de los huesos	7	Mamíferos	14
Lile, <i>Graculus Gaimardi</i>	87	Mammalia	14
Limacina	184	Mamut, <i>Elephas primigenius</i>	52
Limaza, <i>Limax</i>	186	Manatus	64
Limosa	84	Mancon, <i>Aptenodytes</i>	89
Limulo, <i>Limulus</i>	170	Mandibula inferior	20
Lina	133	— de los insectos	121
Lince, <i>Felis Lynx</i> etc.	42	Mango de cuchillo, <i>Solen</i>	190
Línea lateral de los peces	103	Mangon, <i>Pholas</i>	190
Linfático, sistema	27	Manis	48
Linterna de Aristóteles	196	Mano	20
Lithodes	167	Mantequilla	56
Lithophyta	201	Mantis	146
Litofitos	201	Mañegue, <i>Chiton</i>	188
Liza, <i>Mugil Liza</i>	107	Marabu, <i>Ciconia</i>	85
Lobagante, <i>Astacus marinus</i>	169	Marfil	52
Lobo, <i>Canis Lupus</i>	39	Marinero, <i>Rhyephenes</i>	132
— de mar, <i>Phoca</i>	62	Mariposa	147
Loco (ave) <i>Sula</i>	87	Marmota, <i>Arctomys</i>	47
Locusta	145	Marsupiales	43
Loica, <i>Sturnella militaris</i>	74	Marta, <i>Mustela Martes</i>	38
Loligo	182	Martillo (de la oreja)	29
Lombriz (del hombre) <i>Ascaris lumbricoides</i>	174	— (pez), <i>Squalus zygaena</i>	118
— (de tierra) <i>Lumbricus</i>	174	Martin pescador, <i>Alcedo</i>	72
— solitaria, <i>Taenia</i>	177	Mastodonte, <i>Mastodon</i>	52
Longicornios	133	Matapiojos, <i>Libellula</i>	141
Lophius	108	Matriz	9
Lophotus	131	Maxila de los insectos	121
Loro, <i>Psittacus</i>	77	Maxilar, hueso	19
— chileno, <i>Psittacus cyano-lyscos</i>	77	Meandrina, <i>Macandrina</i>	203
Lucano, <i>Lucanus</i>	129	Medidoras de tierra	153
Lucerna	} <i>Lampyrus</i>	Médula espinal	8
Luciérnaga		— de los huesos	7
Lumbricus	174	Medusas	200
Luna de mar, <i>Osthragoriscus Mola</i>	115	Megachile	139
Lutra	38	Megaterio, <i>Megatherium</i>	50
Lytta	130	Mejillas	19
Llaca, <i>Didelphys elegans</i>	43	Mejillon, <i>Mytilus edulis</i>	191
Llama, <i>Auchemia Llama</i>	57	Melasomas	130
		Meleagrina	191
		Meleagris	80
		Meloë	130

	Pájs.		Pájs.
<i>Melolontha</i>	128	Movimiento peristáltico	25
<i>Melophagus</i>	158	Mujil, <i>Mugil</i>	107
Membrana branquióstega	101	Mulita, <i>Hydrometra</i>	138
— pituitaria	30	Mulo	54
<i>Mephitis</i>	37	Multúngulos	51
Merino, <i>Ovis Aries</i> var.	60	Murciélagos	34
<i>Merlucius</i>	112	Murena, <i>Muraena</i>	114
Mesenterio	25	<i>Murex</i> , <i>Murice</i>	184
Mesocolon	25	<i>Mus</i>	45
Mesosternon	122	<i>Musca</i>	156
Mesotórax	122	Músculos	6
Metacarpo	20	Muslo	20
Metamorfosis completa	124	Musmon, <i>Ovis Musimon</i>	60
— incompleta	124	<i>Mustela</i>	38
— retrógrada	172	Mutila, <i>Mutilla</i>	138
Metasternon	122	<i>Mycetes</i>	33
Metatarso	21	<i>Mygale</i>	164
Metatórax	122	<i>Myopotamus</i>	47
Microlepidópteros	153	<i>Myriapoda</i>	170
<i>Micropogon</i>	106	<i>Myrmecoleo</i>	142
<i>Micropterus</i>	87	<i>Myrmecophaga</i>	48
Miel	141	<i>Mytilus</i>	191
Migala, <i>Mygale</i>	164	<i>Myzoxylus</i>	160
Miléporas	204		
<i>Miliola</i>	208		
<i>Milleporae</i>	204		
Milpies	170		
<i>Mimus</i>	74		
Miriápodos	170		
Mirlo, <i>Turdus</i>	73		
Mita, <i>Acarus siro</i>	166		
Mitilo, <i>Mytilus</i>	191		
Moa, <i>Dinornis</i>	82		
Mocejón, <i>Mytilus edulis</i>	191		
Mochuelo, <i>Strix</i>	72		
Mohino	54		
Mola, <i>Orthoragoriscus Mola</i>	115		
Molares, dientes	20		
<i>Molobrus</i>	74		
Moluscos	179		
Molleja	68		
<i>Mollusca</i>	179		
<i>Monas</i>	209		
Mono común, <i>Inuus sylvanus</i>	33		
<i>Monodon</i>	64		
Monomiaros, <i>Monomyaria</i>	192		
Monos	31		
Monroi, <i>Sphinx Cestri</i>	150		
Morriña	157		
Mosca, <i>Musca</i>	156		
— de sierra, <i>Tenthredo</i>	135		
Moscardón, <i>Bombus chilensis</i>	139		
<i>Moschus</i>	59		
Mosquito, <i>Culex</i>	155		
— <i>Simulia</i>	155		
Motorios, nervios	8		

N.

Nácar	191
Nadadoras	86
<i>Naja</i>	96
Narval, <i>Monodon monoceros</i>	64
Nasales, huesos	19
Nata	56
<i>Notatores</i>	86
<i>Natica</i>	186
Náutilo papiráceo, <i>Argonauta</i>	182
<i>Nautilus</i>	182
<i>Necrophorus</i>	130
Nemóceros	155
Nereide, <i>Nereis</i>	137
Nervios	8, 27
— en las alas de los insectos	122
Neurópteros	141
Nigua, <i>Pulex penetrans</i>	156
Nimfa	124
<i>Noctiluca</i>	198
<i>Noctua</i> , ave	72
Noctuas, noctuelitas (mariposas)	152
<i>Nodosaria</i>	207
<i>Nothura</i>	78
Nueces agallas	137
Nulíporas, <i>Nulliporae</i>	206
<i>Numenius</i>	84
<i>Numida</i>	80
Numulita, <i>Nummulites</i>	209
Nutria, <i>Lutra</i>	38

Nutricion	3
<i>Nympha</i>	124

O.

Occipital, hueso	18
Ocelos, <i>Ocelli</i>	121
Octactinios	204
<i>Octodon</i>	45
<i>Octopus</i>	182
<i>Oculina</i>	202
<i>Oestrus</i>	157
Ofidios	95
Ofiura, <i>Ophiura</i>	197
Oído	29
Ojo	28
Ojos compuestos	120
Olécrano	20
Olfato	30
Olfatorio nervio	28
Oliva	185
Omóplato	20
<i>Oniscus</i>	170
Opérculo de los peces	101
— de los caracoles	186
<i>Ophidi</i>	95
<i>Ophisurus</i>	114
<i>Ophiura</i>	197
Opilioninas	164
Óptico nervio	28
Oran-utang, <i>Pithecus Satyrus</i>	33
Orden	3
Oreja	29
— de mar, <i>Haliotis</i>	186
<i>Oreophilus</i>	83
Organizados cuerpos	1
Orinas	5
<i>Ormiscodes</i>	152
Ornithología, <i>Ormithologia</i>	66
Ornitorinco, <i>Ornithorrhynchus</i>	50
<i>Orthoragiscus</i>	115
Ortigas de mar	194
Ortópteros, <i>Orthoptera</i>	144
Ortócera, <i>Orthocera</i>	183
Orugas	147
— falsas	135
Orveto, <i>Anguis</i>	95
Oscabron, <i>Chiton</i>	188
Oso, <i>Ursus</i>	36
Osteacantos, <i>Osteacanthi</i>	104
Ostion, <i>Pecten purpuratus</i>	192
Ostra, <i>Ostrea</i>	192
Ostrero, <i>Haematopus</i>	83
<i>Otaria</i>	63
<i>Otis</i>	82

Otolitos	103
Ovario	9
Oveja, <i>Oris</i>	60
Oviducto	69
Oviparo	9
<i>Oris</i>	60
Ovovivíparo	9
<i>Oxyuris</i>	175

P.

Pabellon	29
<i>Pachydermata</i>	51
Paco, <i>Auchenia Paco</i>	57
<i>Pagurus</i>	167
Pajarillos	72
Pajaritos (mariposas)	147
Pájaro carnero, <i>Diomedea</i>	88
— mosca, <i>Trochilus</i>	73
— niño, <i>Spheniscus</i>	89
Pájaros	66
<i>Palamedea</i>	83
Palatinos huesos	19
Paletilla	20
<i>Palinurus</i>	168
Palmipedios	86
Palomitas (mariposas)	147
Palomas	77
Palpos	121
Pancreas	26
Pangolin, <i>Manis</i>	48
<i>Pangonia</i>	156
Pangui, <i>Felis concolor</i>	41
Pantera, <i>Felis pardus</i>	42
Panza	55
Papilionideas	148
Paquidermos	51
<i>Paradisea</i>	74
Parásitos crustáceos	172
Parietal hueso	19
Parótida	24
Párpados	29
<i>Passeres</i>	72
<i>Patella</i>	188
Pato, <i>Anas</i>	87
Pavo, <i>Meleagris</i>	80
Pavo real, <i>Pavo</i>	79
Pecari, <i>Sus torquatus</i>	54
Peces	100
<i>Pecten</i>	192
<i>Pectinaria</i>	173
Pectinibranquios, <i>Pectinibranchia</i>	184
Pectobranquios, <i>Pectobranchii</i>	117
Pectognatos, <i>Pectognathi</i>	115

	Pájs.		Pájs.
<i>Pediculus</i>	161	<i>Phoca</i>	62
Peine, <i>Pecten</i>	192	<i>Phoenicopterus</i>	85
Peje bagre, <i>Batrachus porosus</i>	108	<i>Pholas</i>	190
— gallo, <i>Callorhynchus australis</i>	116	<i>Phryganea</i>	142
— rei, <i>Atherina</i>	107	<i>Phylloxera</i>	160
— sapo, <i>Gobiosox</i>	113	<i>Physalia</i>	200
— sapo, <i>Lophius</i>	108	<i>Physeter</i>	65
— zorra, <i>Squalus Vulpes</i>	117	<i>Phytotoma</i>	76
Peladilla, <i>Farionella</i>	109	<i>Pia mater</i>	27
Pelájicos animales	183	<i>Picaflor, Trochilus</i>	73
<i>Pelecanus</i>	87	Pico (de las aves)	66
Pelicano, <i>Pelecanus</i>	87	Pico (ave), <i>Picus</i>	76
Pelopeo, <i>Pelopaeus</i>	137	Pico (crustáceo), <i>Balanus psittacus</i>	172
Pelos	10	Pico de tijeras, <i>Rhynchops</i>	88
Pélvis	20	Pico fino, <i>Sylvia</i>	73
Penátula, <i>Pennatula</i>	204	<i>Picus</i>	76
<i>Penelope</i>	80	Pichigüen, <i>Umbrina ophioccephala</i>	105
<i>Pennella</i>	172	Piden, <i>Rallus bicolor</i>	83
Pentámeros, coleópteros	126	Pié	21
Peonza, <i>Trochus</i>	186	Piel	10
Pequen, <i>Noctua cunicularia</i>	72	<i>Pieris</i>	149
<i>Perca</i>	105	Pierna	20
Perce-oreille, <i>Forficula</i>	146	Piés masticatorios	166
Perdicitá, <i>Thinochorus</i>	78	Pijotin, <i>Lophius piscatorius</i>	108
<i>Perdix</i>	78	Pilme, <i>Cantharis femoralis</i>	130
Perdiz de Chile, <i>Nothura</i>	78	Pillo, <i>Ciconia Maguaria</i>	85
— de Europa, <i>Perdix</i>	78	Piloro	24
— de la cordillera, <i>Attagis</i>	78	Pilpilen, <i>Haematopus</i>	83
— de mar, <i>Numenius</i>	84	Pimpollo, <i>Podiceps</i>	88
Perezoso } <i>Bradypus</i>	50	<i>Pinguipes</i>	105
Perico lijero }		Pinipedios, <i>Pinnipedia</i>	62
Periostio	7	<i>Pinnotheres</i>	167
Peristáltico	25	Pintada, <i>Numida</i>	80
Peritonio	25	Pintado, <i>Procellaria capensis</i>	87
Perlas	191	Pintarroja, <i>Scyllium chilense</i>	118
Perone	21	Pinzon, <i>Fringilla caelebs</i>	75
Perspiracion	5	Piojo, <i>Pediculus</i>	161
Perrito, <i>Himantopus</i>	84	— (malófago)	158
Perro, <i>Canis</i>	39	— de la ballena, <i>Cyamus</i>	169
— marino, <i>Squalus</i>	117	— de las plantas, <i>Coccus</i>	160
Pescada, <i>Merlucius Gayi</i>	112	<i>Pipa</i>	98
Peste de los manzanos, <i>Schizoneura</i>	160	Piquero, <i>Sula fusca</i>	87
Petaquito, <i>Tinochorus</i>	78	Piralidas	153
<i>Petaurus</i>	43	Pirihuín, <i>Fasciola hepatica</i>	177
<i>Petromyzon</i>	119	— <i>Hirudo</i>	177
Peuco, <i>Buteo unicinctus</i>	71	Pirosoma, <i>Pyrosoma</i>	194
Pez dorado, <i>Cyprinus auratus</i>	110	<i>Pisces</i>	100
— espada, <i>Xiphias</i>	106	<i>Pithecus</i>	33
— volador, <i>Exocoetus</i>	110	Pitigüe, <i>Colaptes Pitigüe</i>	76
— — <i>Trigla colitans</i>	107	Pito, <i>Picus</i>	76
Pezuñas	55	Pituitaria membrana	30
<i>Phalaena</i>	153	Piuchen	35
<i>Phalaenodea</i>	153	Piuquen, <i>Anser melanopterus</i>	87
<i>Phasianus</i>	79	Piure, <i>Ascidia</i>	193

	Pájs.		Pájs.
Rara, <i>Phytotoma Rara</i>	76	Salta-perico, <i>Elater</i>	127
Rata, <i>Mus</i>	45	Sangre	4
— de mar, huevos de raya	119	Sanguijuela, <i>Hirudo</i>	178
Raton, <i>Mus</i>	45	Sanjuanito, <i>Aulacopalpus</i>	129
— de las tapias, <i>Octodon</i>	45	Sapo, <i>Bufo</i>	98
Ratoncito, <i>Mus Musculus</i>	45	<i>Sarcoptes</i>	165
Raya, <i>Raya</i>	119	<i>Sarcorhamphus</i>	70
Rayador, <i>Rhynchops nigra</i>	88	Sarda, <i>Scomber scombrus</i>	106
Razas de hombre	31	Sardina, <i>Clupea Sardina</i>	111
Recoje frutos, <i>Corvus</i>	74	— de Chile, <i>Engraulis fue-</i>	
Recto.	25	<i>gensis</i>	111
Rectrices	67	<i>Satyrus</i>	149
<i>Reduvius</i>	159	Saurios	93
Rei de los arenques, <i>Chimaera</i>	116	<i>Scansores</i>	76
Remijas	67	<i>Scarabaeus</i>	127
Remora, <i>Echeneis</i>	113	<i>Schizoneura</i>	160
Renacuajos	97	<i>Scincus</i>	95
Renna, <i>Cervus Tarandus</i>	58	<i>Sciurus</i>	46
Reptiles	89	<i>Scolopax</i>	83
Respiracion	22	<i>Scolopendra</i>	170
Retina	28	<i>Scomber</i>	106
<i>Rhamphastus</i>	77	<i>Scorpio</i>	163
<i>Rhea</i>	80	<i>Scutella</i>	196
<i>Rhinoceros</i>	53	<i>Scutellum</i>	126
<i>Rhizopoda</i>	207	<i>Scyllium</i>	118
<i>Rhizostoma</i>	200	Seda	151
<i>Rhyephenes</i>	132	Semen	9
<i>Rhynchites</i>	131	Sensaciones	2
<i>Rhynchocinetes</i>	169	Sensorios nervios	8
<i>Rhynchophora</i>	131	Sentidos	8
<i>Rhynchops</i>	88	Sepia	181
<i>Rhytina</i>	64	Sepulturero	130
Rincóforos	131	Serpiente de anteojos, <i>Najas</i>	
Rinoceronte, <i>Rhinoceros</i>	53	<i>tripudians</i>	96
Rizóstoma, <i>Rhizostoma</i>	200	— de cascabel, <i>Crotalus</i>	97
Rizópodos.	207	Serpientes	95
Riñones	5	<i>Serpula</i>	173
Robalo, <i>Pinguipes chilensis</i>	105	<i>Sertularia</i>	206
Rodentia	44	<i>Sesia</i>	150
Rodores	44	Sierra, <i>Squalus Pristis</i>	118
Rosmaro, <i>Trichecus</i>	63	Sifon	182
Rotatorios	210	Sifonóforas	200
Rótula	21	Siluro, <i>Silurus</i>	111
Rueda de mar } <i>Orthragoris-</i>	115	<i>Simulia</i>	155
— de molino } <i>cus</i>	115	<i>Siphonophorae</i>	200
Ruiseñor, <i>Sylvia Luscinia</i>	73	<i>Siredon</i>	99
Rumia	55	Sirena, <i>Siren</i>	100
Rumiantes, <i>Ruminantia</i>	55	Sirenas	64
		<i>Sirex</i>	135
		<i>Solen</i>	190
		Solidúngulos	54
		Sollo, <i>Accipenser</i>	116
		<i>Spalax</i>	47
<i>Salamandra</i>	99	<i>Spatangus</i>	196
Saliva	4	<i>Spheniscus</i>	89
<i>Salmo</i>	108	<i>Spheer</i>	137
<i>Salpa</i>	193		

S.

	Pájs.
Tráquea de los vertebrados	22
— de los insectos	123
Traquiarteria	22
Traro, <i>Polyborus vulgaris</i>	71
Tregle, <i>Vanellus cayennensis</i>	83
Trematodos	175
Trepadoras	76
Trepang, <i>Holothuria edulis</i>	195
Tribu	3
Tricao, <i>Pteroptochus Rubecula</i>	73
<i>Trichecus</i>	63
<i>Trichina</i>	175
<i>Trichomycterus</i>	111
<i>Tridacna</i>	190
<i>Trigla</i>	107
Trile, <i>Xanthornus cayennensis</i>	74
<i>Triloculina</i>	208
Trimielga, <i>Torpedo</i>	119
Triquina, <i>Trichina</i>	129
Trimeros	133
Trocanter, <i>trochanter</i> de los insectos	122
<i>Trochilus</i>	73
<i>Trochus</i>	186
Troco	186
Trompa de Eustaquio	29
Tronco	17
Trucha, <i>Salmo Fario</i>	109
— (en Chile), <i>Perca trucha</i>	105
Tsetse, <i>Glossina morsitans</i>	157
<i>Tubipora</i>	204
Tubo intestinal	3
<i>Tubularia</i>	206
Tucan, <i>Rhamphastus</i>	77
Tucúquere, <i>Bubo magellanicus</i>	72
Tunicados, <i>Tunicata</i>	193
Turca, <i>Pteroptochus megapodius</i>	73
<i>Turdus</i>	73
<i>Turritella</i>	186

U.

Umbrina	105
Unicornio marino, <i>Monodon monoceros</i>	64
<i>Unio</i>	191
Unó, <i>Bradypus didactylus</i>	50
Uñas	10
<i>Upucerthia</i>	73
Uro, <i>Bos Urus</i>	61
Urócerro, <i>Sirex</i>	135
Urraca, <i>Corvus Pica</i>	74
— de Mendoza, <i>Ptiloleptes Guira</i>	74

	Pájs.
<i>Ursus</i>	36
Utero	9

V.

Vaca, <i>Bos Taurus femina</i>	61
— de mar, <i>Trichecus</i>	63
— gruñidora, <i>Bos grunniens</i>	62
<i>Vaginulus</i>	187
Vampirus	35
<i>Vanellus</i>	83
<i>Vanessa</i>	149
Vaquilla de Dios, <i>Coccinella</i>	134
Várices de las conchas	185
— de las venas	23
Variedad	2
Vaso dorsal de los insectos	123
Vasos capilares	23
— lácteos	4
— sanguíneos	4
Vejetales funciones	2
Vejiga de la hiel	26
<i>Velella</i>	200
Vena cava	22
— porta	26
Venado, <i>Cervus Capreolus</i>	58
— de Chile, <i>Cervus humilis</i>	59
Venas	4
— en las alas de los insectos	122
Vencejo, <i>Cypselus</i>	68
Ventana ovalada	30
Ventrículos del corazón	22
<i>Venus</i>	190
Verderol, <i>Fringilla Spinus</i>	75
Vertebrados, <i>Vertebrata</i>	14
Vertebras	17
<i>Vespa</i>	138
Vestíbulo en la oreja	30
Vibora, <i>Vipera</i>	96
Vicuña, <i>Auchenia Vicuña</i>	57
Vinchuca, <i>Conorrhinus infestans</i>	159
<i>Vipera</i>	96
Vista	28
<i>Vicerra</i>	39
Vivíparo	9
Vizcacha de Chile, <i>Lagotis niger</i>	45
— de la Rep. Arg. <i>Lagotomus trichodactylus</i>	45
Vómer	19
<i>Vultur</i>	70

X.

<i>Xanthornus</i>	74
-----------------------------	----

Xilófagos, <i>Xylophaga</i>	Pájs. 132	Zángano, <i>Apis mellifica mas</i>	Pájs. 140
<i>Xiphias</i>	106	Zapa	117
Y.		Zarapito, <i>Numenius</i>	84
Yeco, <i>Graculus brasiliens</i>	87	Zebra, <i>Equus zebra</i>	55
Yemas	9	Zebu, <i>Bos Taurus</i> var..	61
Yeyuno	25	Zibelina, <i>Mustela Zibellina</i>	38
Yuxtaposicion	1	Zigomático, hueso	19
Z.		<i>Zoe</i>	167
Zancudas aves.	82	Zoófitos, <i>Zoophyta</i>	200
Zancudo, ave, <i>Himantopus</i>	84	Zorra de Europa, <i>Canis Vulpus</i>	39
— insecto, <i>Culex</i>	155	— de Chile, <i>Canis Azarac</i>	39
		Zorzal, <i>Turdus</i>	74
		— de Chile, <i>Turdus falklandicus</i>	74
		<i>Zygaena</i>	118

INDICE ALFABÉTICO DE LA BOTÁNICA.

A.		Pájs.		Pájs.
Abedul		226	Agregados, frutos	248
Abeto		287	Aguarraz	287
Abietineas		286	Ajenjo	278
Abono		220	Aji	274
Abrazadora hoja		229	Ajo	293
Abrojo		260	Alas	242
Acacia		257	Alamo	284
<i>Acacia arabica</i>		257	Albahaca	275
— <i>Catechu</i>		257	Albaricoque	258
— <i>Cavenia</i>		257	Albérchigo	258
— <i>grummifera</i>		257	Albumen	247
<i>Acaena</i>		258	Albúmina	212
Acedera		281	Albura	225
Aceite etereo		213	Alcachofa	279
— graso		213	Alcanfor, sustancia	280
— volatil		213	— planta	279
Acelga		282	Alcaparra de Chile	257
<i>Achaenium</i>		248	Alcornoque	285
Achicoria		278	Alelí	268
Achira		290	— amarillo	268
<i>Achras Sapota</i>		276	Alerce de Chile	288
<i>Achyrophorus</i>		278	— de Europa	287
Acido tánico		227	Alfalfa	257
Acodo		233	Alfilerillo	262
Acónito, <i>Aconitum</i>		269	Alfónsigo	259
Acotiledones, <i>Acotyledones</i>	255,	298	Algarrobo de Chile	257
Acroblastas		250	— de Europa	257
<i>Adansonia digitata</i>		263	Algas	300
Adormidera		269	Algodonero	262
<i>Aequalis, Polygamia</i>		253	<i>Allium ascalonicum</i>	293
Aereos, conductos		214	— <i>Cepa</i>	293
Afilas, plantas, <i>plantae</i>			— <i>roseum</i>	293
<i>aphyllae</i>	256,	300	— <i>sativum</i>	293
Agallas		285	Almendro	258
<i>Agaricus campestris</i>		301	Almidon	213
<i>Agave</i>		291	Almoradux	275
			Aloe	293

	Pájs.		Pájs.
<i>Alstroemeria Ligtu</i>	292	Artocárpeas	283
Alverja	258	<i>Artocarpus incisa</i>	283
Amancaí	292	Arveja	258
Amapola	269	Ascos	252
Amarilideas, <i>Amaryllideae</i>	291	Asperifolias	273
Amariposada, corola	242	<i>Aspidium filix mas</i>	299
Ambar amarillo	288	Astil	223
<i>Ambrina</i>	282	Atramuz	258
Amentáceas	284	Auranciáceas, <i>Aurantiaceae</i>	259
Amento	238	Avellano de Chile	280
Amigdaleas, <i>Amygdaleae</i>	258	— de Europa	285
Amomeas	290	Avena, <i>Avena sativa</i>	297
Ampelideas	261	Axila	237
<i>Amplexicaule, folium</i>	229	Axila inflorescencia	237
<i>Amygdalae</i>	258	Azafran	292
<i>Amygdalus communis</i>	258	<i>Azalca</i>	277
— <i>Persica</i>	258	Azúcar	212, 297
Anacardiáceas	259	Azucena blanca	293
<i>Ananassa sativa</i>	291	— del campo	291
<i>Anemone coronaria</i>	269		
Anjiospermia, <i>Angiospermia</i>	252		
Anis	270		
<i>Anisomeria drastica</i>	282		
<i>Anona Cherimolia</i>	270		
Anonáceas	270		
Antera	243		
<i>Anthemis cotula</i>	279		
— <i>romana</i>	279		
<i>Anthera</i>	243		
<i>Anthodium</i>	239		
<i>Antiaris toxicaria</i>	283		
<i>Antirrhinum majus</i>	276		
Annual, planta	223		
Añil	257		
Apétala, flor	237		
Apétalas, plantas	280		
<i>Aphyllae</i>	256		
Apio, <i>Apium graveolens</i>	270		
Apocineas, <i>Apocynae</i>	272		
Aquenio	248		
<i>Araucaria excelsa</i>	288		
— <i>imbricata</i>	288		
Arbol, <i>arbor</i>	222		
Arbol de pan	283		
Arbusto, <i>frutex</i>	222		
Arganita	276		
<i>Argemone mexicana</i>	269		
<i>Aristotelia Maqui</i>	263		
<i>Armoracia rusticana</i>	269		
Aroideas	295		
Arrayan.	264		
Arroz	297		
<i>Artemisia Absynthium</i>	278		
— <i>Contra</i>	279		
— <i>glomerata</i>	279		
Articulada, hoja	229		
		B.	
		<i>Bacca</i>	248
		<i>Baccharis</i>	279
		<i>Bacillaria</i>	301
		<i>Balsamodendron Myrrha</i>	259
		Bambú, <i>Bambusa</i>	297
		Bananier	290
		Baobal	263
		Barba de monte	300
		— de piedra	300
		— salvaje	300
		Barrilla	282
		Baya	248
		Beleno	274
		Bellota	285
		<i>Bellota Miersi</i>	281
		Berenjena	274
		<i>Beta vulgaris</i>	282
		Betarraga	282
		Betterave	282
		Biennal, planta, <i>planta bienis</i>	223
		Bilabiada, corola	241
		Bipinada hoja, (<i>bipinnatum</i>)	229
		Bohordo	224
		Boldo, <i>Boldoa fragrans</i>	283
		Bombáceas	263
		<i>Borrageae officinalis</i>	273
		Borrajineas	273
		<i>Boswellia serrata</i>	259
		Boton	230
		<i>Botrytis Bassiana</i>	302
		Bovista	302
		Bráctea	229
		<i>Brassica Napus</i>	268

	Pájs.
<i>Brassica nigra</i>	268
— <i>oleracea</i>	268
Brea de Chile	279
— sustancia sacada de los pinos	287
Brezo	277
<i>Bromelia sphacelata</i>	291
Bromeliáceas	291
<i>Broussonetia papyrifera</i>	283
Bulbo	232
Buttneriáceas	263

C.

Cabezuela	238
Cacao	263
Cachanlahuen	273
Cáceas	266
Cadillo	258
Caediza hoja	228
<i>Caesalpinia</i>	257
Cafetero	272
Caja	248
Cala	295
Calabaza	267
Calabnala	299
<i>Calamus Rotang</i>	294
<i>Calathium</i>	239
<i>Calceolaria</i>	276
<i>Caldchuria paniculata</i>	266
<i>Calendula officinalis</i>	279
Calicifloras, <i>Calyciflorae</i>	256
Cáliz, <i>calyx</i>	240
Cáliz comun	240
<i>Calla aethiopica</i>	295
Callampa	301
Callecalle	292
<i>Cambium</i>	224
Camelia, <i>Camellia</i>	264
Cameliáceas, <i>Camelliaceae</i>	264
Camote	274
Canelo de Chile	270
— verdadero	281
Canabíneas, <i>Cannabinae</i>	282
Canáceas, <i>Cannaceae</i>	290
<i>Canna indica</i>	290
Caña	223
— de azúcar	297
Cañamo	282
— de Nueva Zelandia	293
Capachito	276
<i>Capitulum</i>	238
<i>Capreolus</i>	230
<i>Capsicum annuum</i>	274
Cápsula	248

	Pájs.
Carbon, hongo	302
Cardamomo	290
Cardo	279
— blanco	269
— santo	279
Cardon	291
<i>Carica pyriformis</i>	223
<i>Carina</i>	242
Cariofilada, corola	241
Cariofiláceas	266
Cariopse	248
<i>Carludovicia palmata</i>	295
Carmin	282
Carpelar, hoja	245
Carpelo, <i>carpellum</i>	249
Carpidio	249
Carraghean	300
Cartucho	276
<i>Caryophyllaceae</i>	266
<i>Caryophyllata, corolla</i>	241
<i>Caryophyllus aromaticus</i>	265
<i>Caryopsis</i>	248
Casava	261
Cascarilla	272
<i>Cassia</i>	257
<i>Castanea vesca</i>	285
Castaña	285
Catecú	257
Cauchó, cauchuc	261
<i>Caudex adscendens</i>	222
<i>Caulis</i> , véase tallo	222
Caven	257
Cebada	297
Cebolla	232
Cebolla comun	293
Cedro	287
Cedron	275
Celastríneas	260
Células o celdilla	211
Celulares, <i>cellulares</i> , plantas	211, 299
Centella	269
Centeno	297
<i>Centranthus ruber</i>	280
Cepacaballo	258
<i>Cephaelis Ipecacuanha</i>	272
<i>Cephalophora</i>	279
<i>Ceratonía Siliqua</i>	257
Cereales	296
<i>Cereus</i>	267
Cerezo	258
Cesalpiníneas	257
<i>Cetraria islandica</i>	300
Cicádeas	289
<i>Cicer arietinum</i>	258
<i>Cichoriaceae</i>	278
<i>Cichorium Endivia</i>	278

	Pájs.		Pájs.
<i>Cichorium Intybus</i>	278	<i>Conferva</i>	301
<i>Cicuta</i>	271	<i>Congona</i>	284
<i>Cicuta acuática</i>	271	<i>Congrio</i>	282
<i>Cidro</i>	260	<i>Coníferas</i>	286
<i>Cima</i>	239	<i>Coniomycetes</i>	302
<i>Cinarocéfalas</i>	279	<i>Conium maculatum</i>	271
<i>Cinchona officinalis</i>	272	<i>Cono</i>	238
<i>Cinnamomum ceylanicum</i>	281	<i>Contrayerba</i>	279
<i>Ciperáceas</i>	295	<i>Convolvuláceas</i>	274
<i>Cipres de la Cordillera</i>	288	<i>Convolvulus arvensis</i>	274
— de Chiloé	288	— <i>Soldanella</i>	307
— de Méjico	223	<i>Coquito de Chile</i>	293
— verdadero	288	<i>Corazon</i>	225
<i>Circinal, estivacion</i>	232	<i>Corcho</i>	226, 285
<i>Cirrhus</i>	230	<i>Cordon umbilical</i>	247
<i>Ciruelo</i>	258	<i>Corimbo sencillo</i>	237
<i>Ciruelillo</i>	280	— compuesto	239
<i>Cissus striata</i>	261	<i>Corola, corolla</i>	241
<i>Cistus</i>	306	<i>Corolliflorae</i>	256
<i>Citrus Aurantium</i>	260	<i>Corona de poeta</i>	258
— <i>Limonum</i>	260	<i>Corontillo</i>	266
— <i>medica</i>	260	<i>Correjuela</i>	274
<i>Cladonia rangiferina</i>	300	<i>Corteza</i>	225
<i>Clavel</i>	266	<i>Corylus avellana</i>	285
— de aire	291	<i>Corymbus simplex</i>	237
<i>Clavo de olor</i>	265	— <i>compositus</i>	239
<i>Clorofilo</i>	213	<i>Corypha umbraculifera</i>	295
<i>Coca</i>	261	<i>Cotiledon, cotyledon</i>	247
— de Levante	261	<i>Cótula coronopifolia</i>	307
<i>Cochayuyo</i>	300	<i>Coyam</i>	285
<i>Cochlearia Armoracia</i>	269	<i>Criadillas de tierra</i>	302
<i>Coco de Panamá</i>	293	<i>Criptógamas</i>	251, 298
<i>Cocos nucifera</i>	293	— de De-Candolle	256
<i>Coffea arabica</i>	272	<i>Crocus sativus</i>	292
<i>Cohombro</i>	267	<i>Crucero</i>	260
<i>Coigue</i>	285	<i>Crucíferas</i>	268
<i>Col.</i>	268	<i>Cryptocarya Peumus</i>	281
<i>Cola de caballo</i>	298	<i>Cryptogamae</i>	251, 298
<i>Coleu.</i>	297	— de De-Candolle	256
<i>Coligüe</i>	297	<i>Cuasia</i>	260
<i>Colletia</i>	260	<i>Cucumis Citrullus</i>	267
<i>Colliguai, Colliguaya odorifera</i>	261	— <i>Colocynthis</i>	267
<i>Coliofe</i>	300	— <i>Melo</i>	267
<i>Colofonia</i>	287	— <i>sativus</i>	267
<i>Coloquintida</i>	267	<i>Curcubita lagenaria</i>	267
<i>Comino</i>	271	— <i>máxima</i>	267
<i>Completa, flor</i>	236	— <i>melo pepo</i>	267
<i>Compositae</i>	277	— <i>Pepo</i>	267
<i>Compositum folium</i>	229	<i>Curcubitáceas</i>	267
<i>Compositus flos</i>	239	<i>Cudbeard</i>	300
— <i>fructus</i>	249	<i>Culen</i>	257
<i>Compuesta, flor</i>	239	<i>Culmus</i>	223
— <i>hoja</i>	229	<i>Cuminum cyminum</i>	271
<i>Compuestas</i>	277	<i>Cupressineas</i>	288
<i>Compuestos, frutos</i>	249	<i>Cupressus superrivens</i>	288
<i>Conductos aéreos</i>	214	<i>Cupulíferas</i>	284

<i>Curcuma longa</i>	Pájs. 290
<i>Cycadeae</i>	289
<i>Cydonia vulgaris</i>	259
<i>Cyma</i>	239
<i>Cynara Cardunculus</i>	279
— <i>Scolymus</i>	279
<i>Cynarocephalae</i>	279
<i>Cyperaceae</i>	295
<i>Cyperus Papyrus</i>	296

Ch.

Chacai	260
Chagual	291
Chalcacura	300
Chalota	293
<i>Chamaecrops humilis</i>	306
Chamico	274
Champignon	301
Chaura	277
<i>Cheiranthus Cheiri</i>	268
<i>Chenopodiaceae</i>	282
<i>Chenopodium Quinoa</i>	282
Cherimoya	270
Chicoriaceas	278
Chileca	279
Chilco	265
Chili	274
Chilquilla	279
China	279
Chinchivi	290
<i>Chloraea</i>	291
<i>Chlorophyllum</i>	213
Chuño de Concepcion	292
Chupon	291
<i>Chusquea</i>	297

D.

<i>Dahlia variabilis</i>	278
Dalia	278
Damasco	258
Datilero	294
<i>Datura arborea</i>	274
— <i>Stramonium</i>	274
<i>Daucus Carota</i>	270
Daudá	279
Decandolle, sistema de	256
Decandria	253
Dedalera	276
Dehiscente, fruto	248
Desnuda, flor	237
Diadelfia, <i>Diadelphía</i>	253
Diamela blanca	271
Diandria	253
<i>Dianthus Caryophyllus</i>	266

Diatomáceas	Pájs. 301
Dielinia, flor	236
Dielinia	255
Dicotiledones	247, 256
Didynamia	353
Diego de la noche	265
<i>Digitalis purpurea</i>	276
Digynia	252
Dioecia, clase	253
— orden	254
Dioica, flor	236
<i>Diósmeas</i>	260
Doble, flor	251
Dodecandria	253
<i>Dolichos lignosus</i>	258
Doradilla	299
<i>Drimys chilensis</i>	270
Drupa	248
Drupáceas	258
Durazno	258
<i>Durvillea utilis</i>	300
<i>Duraua dependens</i>	259

E.

<i>Echinocactus</i>	267
<i>Echites chilensis</i>	273
<i>Elais guineensis</i>	293
<i>Elettaria Cardamomum</i>	290
<i>Embothrium coccineum</i>	280
Embrión, <i>embryo</i>	247
Encienso jenuino	259
Encina	285
Endivia	278
Endocarpio	246
Endójenas, plantas	228
Endorizas, plantas <i>endorrhizae</i>	250
Enebro	288
Enmascarada, corola	241
Enneandria	253
Enredadera	258
Envainadoras, hojas	229
<i>Ephedra americana</i>	289
Epicarpio	246
Epicorollia	255
Epidermis	214
<i>Epigynus</i> , (<i>calyx</i> , <i>corolla</i> , <i>stamina</i>)	240
Epíjino (cáliz, corola, estambres)	240
Epipetalia	255
Epistaminia	255
Equisetáceas	298
<i>Equisetum</i>	298
<i>Erica</i>	277
Ericáceas	276

	Pájs.
<i>Eriobotrya japonica</i>	259
Eritroxileas	261
<i>Erodium moschatum</i>	262
<i>Ercum Lens</i>	258
<i>Erythraea chilensis</i>	273
<i>Erythroxyloae</i>	261
<i>Erythroxyton Coca</i>	261
<i>Escallonia</i>	266
Escila	293
Escorzonera	278
— verdadera	278
Escrofularíneas	275
Espádice	238
Espata	238
Espiga	237
Espiguilla	296
Espino	257
Espirea	258
Espireáceas	258
Espongiola	222
Espora	252
Esporanjio	252
Estaca	233
Estacion de una planta	303
Estambre	243
Estandarte	242
Estéril, flor	236
Estigma	235
Estilo, estilete	235
Estípula	230
Estivacion	231
Estricnina	272
<i>Eucalyptus globulus</i>	265
Eucrífiáceas	263
<i>Eucryphia cordifolia</i>	264
Euforbiáceas	260
<i>Eugenia apiculata</i>	265
— <i>chequen</i>	265
— <i>Temus</i>	265
<i>Euphorbia chilensis</i>	261
Exójenas, plantas	228
Exorizas, plantas, <i>exorrhizae</i>	250

F.

<i>Fagus antarctica</i>	285
— <i>betuloides</i>	285
— <i>Dombeji</i>	285
— <i>obliqua</i>	285
— <i>procera</i>	285
— <i>pumilio</i>	285
— <i>sylcatia</i>	285
Fanerógamas, plantas (de Linneo)	253
— plantas (de De-Candolle)	256

	Pájs.
<i>Fauces</i>	241
Fécula	213
Fecundacion	245
Femenina flor	236
Fibras	211
<i>Ficus Carica</i>	283
— <i>elástica</i>	283
— <i>reljiosa</i>	222
— <i>Sycomorus</i>	283
Filamento	243
<i>Filices</i>	298
Filoblastas, plantas	250
Fitoláceas	282
<i>Fitzroya patagonica</i>	288
<i>Flaveria Contrayerba</i>	279
Flor	235
— compuesta	239
— de aire	291
— de estrella	277
— de granada	277
— de la Pasion	268
— de pluma	258
Flora	306
Floreçilla	239
Flores dobles o llenas	251
Floripondio	274
<i>Flos</i>	235
— <i>compositus</i>	239
<i>Flosculus</i> , floreçilla	239
<i>Flotovia diacanthoides</i>	278
<i>Flourensia thurifera</i>	278
<i>Foeniculum dulce</i>	270
Foliáceas	256 299
<i>Folium</i>	228
— <i>capellare</i>	245
Fovila	243
<i>Fragaria chilensis</i>	259
Frambuesa	259
<i>Fraxinus Ornus</i>	271
Fresa	259
Fresno, <i>Fraxinus excelsior</i>	271
Frejol	258
<i>Fructus</i>	248
Frustránea, poligámia	253
<i>Frutex</i> , véase arbusto	222
Frutilla	259
Fruto	248
<i>Fuchsia</i>	265
<i>Fungi</i>	301
Funiculo umbilical	247

G.

<i>Galactodendron utile</i>	283
Galea	241
<i>Galium chilense</i>	272

	Pájs.
Gamosépalo, cáliz	240
Garbanzo	258
Garganta	241
Gastromicetes, <i>Gastromycetes</i>	302
<i>Gaultheria</i>	277
<i>Gemma</i>	230
Genciáneas	273
Gengibre	290
<i>Gentianeae</i>	273
Geraniáceas	262
Geranio	262
<i>Germen</i>	244
<i>Germinatio</i>	250
Gingerbeer	290
Girasol	278
Girofle	265
Gluma	296
<i>Glycine sinensis</i>	258
<i>Glycyrrhiza glabra</i> i otras	257
<i>Gnaphalium viravira</i>	279
Gnetáceas	289
Goma arábica	257
— elástica	261
Gomero azul	265
<i>Goniophlebium trilobum</i> etc.	259
Gossypium	262
Gramas	296
Gramineas	296
Granado	265
Granadilla	268
Grosella	267
Grossularieas	267
Guayaba	265
Guayacan de Chile	260
— verdadero	260
<i>Guayacum officinale</i>	260
Guevin	280
<i>Guevina avellana</i>	280
Guindo	258
Guisante	258
<i>Gunnera scabra</i>	265
Gutapercha	276
<i>Gymnospermia</i>	252
<i>Gynandria</i>	253
<i>Gypsophila</i>	266

H.

Haba	258
Habitacion de una planta	303
Hacecillos leñosos	212
Hachechim	283
Haloráceas	265
Hastil	223
Haya	285

PHILIPPI, Historia natural.

	Pájs.
Helecho macho	299
Helechos	298
Heléboro	269
<i>Helianthemum</i>	306
<i>Helianthus annuus</i>	278
— <i>thurifer</i>	278
Heliotropio	273
<i>Heliotropium peruvianum</i>	273
<i>Helleborus niger</i>	269
Hepáticas	299
Heptandria	253
Hermafrodita, flor, flos herma- phroditus	236
Hesperidio	249
<i>Hevea guianensis</i>	261
Hexagynia	252
Hexandria	253
Hibridacion	250
Hifomicetes	302
Higuera	283
Higuerilla	261
Hilus	247
Himenio	301
Himenomicetes	301
Hinojo	270
Hipojino (caliz, corola, estam- bres)	240
Hoblon	283
Hoja	228
Hoja carpelar	245
Hombrecillo	283
Hongos	301
<i>Hordeum vulgare</i>	297
Hualputa	257
Huañil	277
Huevil	273
Huingan	259
<i>Humulus Lupulus</i>	283
<i>Hyacinthus orientalis</i>	293
<i>Hybridatio</i>	250
<i>Hymenium</i>	301
<i>Hymenomyces</i>	301
<i>Hyoscyamus niger</i>	274
<i>Hyphomyces</i>	302
<i>Hypocorollia</i>	255
<i>Hypogynus</i> (calyx, corolla, stamen)	240
<i>Hypopetalia</i>	255
<i>Hypostaminia</i>	255

I.

Icosandria	253
<i>Ilex paraguayensis</i>	260
Illicineas	260

	Pájs.
Indehiscente, fruto	248
<i>Indigofera</i>	257
Inflorescencia	237
Injertar	234
Involutro	238
Ipecacuana	272
<i>Ipomoea Batatas</i>	274
— <i>Jalapa</i>	274
— <i>Purga</i>	274
— <i>purpurea</i>	274
Irideas	292
<i>Iris</i>	292
Irregular, corola	241
<i>Isonandra gutta</i>	276

J.

Jacinto	293
Jalapa	274
Jara	306
Jasmíneas	271
<i>Jasminum officinale</i>	271
— <i>Sambac</i>	271
<i>Jatropha Manhiot</i>	261
Jazmin	271
Jencianeas	273
Jeneracion en las plantas	235
Jenjibre	290
Jeraniáceas	262
Jerminacion	250
Jimnospermia	252
Jinebra	288
Jirasol	278
<i>Jubaea spectabilis</i>	293
Judia	258
Juglándeas	285
<i>Juglans regia</i>	286
<i>Julus</i>	238
Juncáceas	295
Junco, <i>Juncus</i>	295
— (<i>Narcissus</i>)	292
— de Indias	295
— marino	260
<i>Juniperus communis</i>	288
Jussieu, sistema de	255

K.

Kelp	300
----------------	-----

L.

Labiadas	274
--------------------	-----

	Pájs.
Labiatifloras	277
Labio inferior	241
— superior	241
<i>Lactuca sativa</i>	278
— <i>virosa</i>	278
Lactucario	278
<i>Lagenaria vulgaris</i>	267
Lágrimas de la Virgen	293
Lámina del pétalo	241
<i>Latua venenosa</i>	274
Latue	274
Laurel de Chile	283
— verdadero o de Castilla	280
— cerezo	258
— rosa	272
<i>Laurelia aromática</i>	283
<i>Lauríneas</i>	280
<i>Laurus Camphora</i>	280
— <i>Cinnamomum</i>	281
— <i>nobilis</i>	280
<i>Lecanora tartarea</i>	300
Lechuga	278
Legumbre	249
<i>Legumen</i>	249
Leguminosas	256
Lengua de loro	291
Lenteja	258
Leño	224
Leñoso	212
Liber	226
<i>Libertia</i>	292
<i>Libocedrus chilensis</i>	288
— <i>tetragona</i>	288
<i>Lichenes</i>	300
Licopodiáceas	299
Lignina	212
Ligulifloras	278
Liliáceas	292
<i>Lilium candidum</i>	293
Limon	260
Linaza	262
Líneas	262
Lingue	280
Linneo, sistema de	253
Lino	262
— de Nueva Zelandia	293
<i>Linum aquilinum</i>	262
— <i>usitatissimum</i>	262
Liñe	280
<i>Lippia citriodora</i>	275
Liquen de Islandia	300
Líquenes	300
Lirio	292
Litre	259
<i>Litre caustica</i>	259
— <i>Molle</i>	259

	Pájs.
<i>Litrea venenosa</i>	259
Loáseas	268
<i>Locusta</i>	296
<i>Lolium perenne</i>	297
— <i>temulentum</i>	297
<i>Lomatia obliqua</i>	280
Lorantáceas	271
<i>Loránthus</i>	271
Luche	301
<i>Lucuma obovata</i>	276
Lúcumo	276
Luma	265
<i>Lupinus</i>	258
Lúpulo	283
<i>Lycioplesium puberulum</i>	274
<i>Lycoperdon Bovista</i>	302
<i>Lycopersicum esculentum</i>	274
<i>Lycopodiaceae</i>	299

LL.

Llenas, flores	251
Lleuque	289
Llilla	293

M.

Macis	281
<i>Macrocytis pyrifera</i>	300
Madi	278
<i>Madia mellosa</i>	278
Maduración del fruto	246
Magnoliáceas	270
Magüey	291
Mais	296
Maiten	260
<i>Maitenus boaria</i>	260
Malas yerbas, malezas	306
Malva	262
<i>Malva nicacensis</i>	262
Malvácea, corola	242
Malváceas	262
Maná	271
Mandioca	261
Manzanilla bastarda	279
— cimarrona	279
— romana	279
— verdadera	279
Manzano	259
Mañiu	289
Maqui	263
Maravilla del campo	278
Mardoño	266
Marimóna	269

	Pájs.
Masculina, flor	236
Matagusanos	279
<i>Matricaria Chamomilla</i>	279
<i>Matthiola annua</i>	268
— <i>incana</i>	268
<i>Maturatio</i>	246
Mayu	257
<i>Medicago sativa</i>	257
Médula	224
<i>Melissa officinalis</i>	275
Melocoton	258
Melon	267
Melosa	278
Membrillo	259
<i>Mentha piperita</i>	275
Mesocarpio	246
<i>Mespilus germanica</i>	259
Metron	265
<i>Micrococcus chilensis</i>	293
Micropila, micropyle	245
Mimóseas	257
<i>Mimulus luteus</i>	276
Miristíceas	281
Mirra	259
Mirtáceas	264
Mithon	265
Moho	302
Mollaca	281
Molle	259
Monadelfia, monadelphía	253
Monandria	253
Monimieas	283
Monoclamídea flor, flos mono- — <i>chlamydens</i>	237
Monoclamídeas, monochlamy- — <i>deae</i>	256, 280
Monocotiledones, monocotyle- — <i>dones</i>	247, 289
Monoecia, clase	253
— órden	254
Monoepiginia, monoepiginia	255
Monofilo (cáliz, corola)	240
Monogamia	253
Monogynia	252
Monohypogynia	255
Monoica flor	236
Monoperigynia	255
Monopétala, corola	241
Monopétalas	271
<i>Monophyllus (calyx, corolla)</i>	240
Monosépalo, cáliz	240
Monospermo, fruto	248
Móreas	283
Morera	283
Morrión	241
<i>Morus alba</i>	283

	Pájs.
<i>Morus papyrifera</i>	283
Mostaza blanca	269
— negra	268
<i>Muchlenbeckia sagittifolia</i>	281
Muermo	264
Mugron	233
Multiplicacion de las plantas	232
Murta	265
Murtilla	265
<i>Musa paradisiaca</i>	290
Musáceas	289
Muscardina	302
Musci	299
Musgo de Islanda	300
Musgos	299
<i>Mutisia</i>	277
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	265
<i>Myristica moschata</i>	281
<i>Myristicaceae</i>	281
<i>Myrtaceae</i>	264
<i>Myrtus communis</i>	264
— <i>Luma</i>	265
— <i>Pimenta</i>	265
— <i>Uui</i>	265

N.

Nabo	268
Nalca	265
Naranjo	260
Narciso	292
<i>Narcissus Tazzetta</i>	292
Natri	273
Necessaria, polygamia	254
Nectario	242
<i>Nerium Oleander</i>	272
Neutra, flor	236
<i>Nicotiana Tabacum</i>	274
Nilgue	278
<i>Niphobolus Calaguala</i>	299
Nispero de Europa	259
— del Japon	259
Nogal de Chile	280
— verdadero	286
Nopáneas	266
<i>Notochlaena hypoleuca</i>	299
Notru	280
Núcleo del óvulo	245
Núcula	248
<i>Nudus, flos</i> , flor desnuda	237
Nuecesita	248
Nueces agallas	285
Nuez	248
Nuez moscada	281
Nutricion de la planta	215
<i>Nux</i>	248

Pájs.

N.

Ñanco-lahuen	262
Ñipa	266
Ñuño	292

O.

Ochrea	281
<i>Ochroma piscatoria</i>	263
<i>Ocimum Basilicum</i>	275
Octandria	253
<i>Oenothera</i>	265
<i>Oidium Tuckeri</i>	302
Ojo o yema	230
<i>Olea europaea</i>	271
Oleineas	271
Olivo	271
Olmo	286
Ombigo de la semilla	247
Ombú	282
Onagrarias	265
<i>Ophrys</i>	291
Opio	269
<i>Opposita, folia</i>	229
Opuestas, hojas	229
<i>Opuntia</i>	267
Orchilla	300
<i>Orchideae</i>	290
<i>Orchis</i>	291
Orégano	275
Oreja de oso	276
<i>Origanum Majorana</i>	275
Orquideas	290
Ortiga caballuna	268
— macho	268
— verdadera	282
Orosuz	257
<i>Oryza sativa</i>	297
Ovario	245
Ovulo	245

P.

<i>Paeonia</i>	269
Paico	282
Paja	223
Pálea	296
Pallar	258
Palma Cristi	261
Palmas	293
Palo de balsa	263
— de Brasil	257
— de la Brujas	274

	Págs.		Págs.
Palo de San José	277	<i>Persea camphora</i>	280
— de vaca	283	— <i>gratissima</i>	280
— gordo	223	— <i>lingue</i>	280
— santo	260	Persio	300
Palta	280	Persistente, hoja	228
Pandáneas	295	Personada, corola	241
<i>Pandanus</i>	295	<i>Personatae</i>	275
Pangue o panque	265	Peste del trigo	302
<i>Panicula</i>	238	Peste de la vid	302
Panoja	238	<i>Petiolum folium</i>	229
Papa en jeneral	232	<i>Petiolus</i>	229
— o patata	274	<i>Petroselinum sativum</i>	270
<i>Papaver somniferum</i>	269	Peumo	281
Papaveráceas	269	Pez negra	287
Papilionácea corola	242	<i>Phanerogamae</i> (Linné)	253
Papilionáceas	257	— (De-Candolle)	256
Papiro	296	<i>Phascolus Pallar</i>	258
<i>Pappus</i>	240	— <i>vulgaris</i>	258
Paracorola	242	<i>Phoenix dactylifera</i>	294
Parapétalos	242	<i>Phormium tenax</i>	293
Parásitas plantas	221	<i>Phylloblastae</i>	250
Parenquima, <i>parenchyma</i>	211	<i>Phytolacca dioica</i>	282
Parietal, placenta	245	<i>Phytolacceae</i>	282
Parrilla	267	Pichoa	261
Pasionaria	268	Pimienta blanca	284
<i>Passiflora</i>	268	— negra	281
Passiflóreas	268	— de olor	265
Patagua	263	Pimpinela	258
Patron	234	<i>Pimpinella Anisum</i>	270
Peciolas, hojas	229	Pinabeto	287
Peciolo	229	Pinada, hoja	229
Pedicelo, <i>pedicellus</i>	237	<i>Pinnatum folium</i>	229
Pedunculo	237	Pingopingo	289
Pehuén	288	Pino de Chile	289
<i>Pelargonium</i>	262	— de Europa	287
Pelegrina	292	— de Nueva Holanda	288
Pellín o corazón del árbol	225	— Doncel	287
Pellín, árbol	285	Pinus <i>abies</i>	287
Pentandria	253	— <i>Cedrus</i>	287
Pentagynia	254	— <i>Picea</i>	287
Peonía	269	— <i>Larix</i>	287
<i>Peperomia inaequalifolia</i>	284	— <i>Pinea</i>	287
Pepino	267	— <i>sylvestris</i>	287
Peponio	249	Piña	291
Peral	259	Piñon	288
Perejil	270	<i>Piper Betle</i>	284
Perenne, planta	223	— <i>nigrum</i>	284
Perfecta, flor	236	Piperáceas	284
Periantio, <i>perianthium</i>	236	Pircun	282
Pericarpio	246	<i>Pircunia dioica</i>	282
Pericorollia	255	<i>Pistacia vera</i>	259
Perijino, <i>perigynus</i> (cáliz etc.)	240	Pistilo, <i>pistillum</i>	244
Perigonio	236	<i>Pisum sativum</i>	258
Peripetalia	255	Pita	291
Peristaminia	255	Placa	276
Pernettya	277	Plácenta	245, 247

	Pájs.		Pájs.
Regular (corola)	241	Sámara	248
Relbun	272	Sándalo	280
Remolacha	282	Sandia	267
Renca	278	Sandia-lahuen	275
Repollo	268	Sanguesa	259
Resina	213	Sanguinaria	281
Retamilla	262	Sanguisórbeas	258
Retamo	257	Santaláceas	280
Reuli	285	<i>Santalum album</i>	280
<i>Rhamneae</i>	260	Santonina	279
<i>Rheum</i>	281	Sapotáceas	276
<i>Rhinanthaceae</i>	275	Sarmentáceas	261
<i>Rhizoma</i>	221	Saulce de Chile	284
<i>Rhododendron</i>	277	— lloron	284
<i>Ricinus communis</i>	261	— mimbre	284
<i>Ringens corolla</i>	241	Savia	217
Rizoma	221	<i>Saxegothea conspicua</i>	288
<i>Robinia Pseudoacacia</i>	257	Saxifrágeas	266
Roble de Chile	285	<i>Scapus</i>	224
— de Europa	285	<i>Scilla marítima</i>	293
<i>Rocella tinctoria</i>	300	— <i>peruviana</i>	293
Romasa	281	<i>Scirpus palustris</i>	307
Romero de Europa	275	<i>Scorzonera hispanica</i>	278
Rosa	259	<i>Scrofularineae</i>	275
Rosácea (corola)	241	<i>Secale cereale</i>	297
Rosáceas	258	<i>Segregata polygamia</i>	254
Roseas	259	<i>Semen</i>	247
<i>Rosmarinus officinalis</i>	275	Semilla	247
Boya	272	Sen	257
<i>Rubia chilensis</i>	272	Sencilla, hoja	229
— <i>tinctorium</i>	272	<i>Senecio</i>	279
Rubiáceas	271	Sentada (hoja)	229
<i>Rubus idaeus</i>	259	Sépalo	240
Ruda	260	<i>Sequoya gigantea</i>	288
Ruibarbo	281	<i>Sessile (folium, flos)</i>	229
<i>Rumex Acetosa</i>	281	Serraja	278
Rutáceas	260	Sexualidad	236
<i>Ruta graveolens</i>	260	Sicomoro	283
S.		Siempreviva	278
<i>Saccharum officinarum</i>	297	Sietecamisas	266
Saco embrional	246	Silicua	249
Sagu	289	<i>Siliculosa, Tetradynamia</i>	252
<i>Sagus Rumphii</i>	294	<i>Siliqua</i>	249
Salep	291	<i>Siliquosa, Tetradynamia</i>	253
Salicíneas	284	<i>Silybum Marianum</i>	279
<i>Salicornia fruticosa</i>	282	Simarúbeas	260
<i>Salix babylonica</i>	284	<i>Simplex, folium</i>	229
— <i>Humboldtiana</i>	284	Sinantéreas	277
— <i>viminialis</i>	284	<i>Sinapis alba</i>	269
Salsifi	278	— <i>nigra</i>	268
<i>Salsola Soda</i>	282	<i>Siphonia elástica</i>	261
Salvia de Europa, <i>Salvia offi-</i>		Siri	284
<i>cinalis</i>	275	<i>Sisyrinchium</i>	292
		Sociales plantas	306
		Solanáceas	273
		<i>Solanum esculentum</i>	274

	Pájs.
<i>Solanum Melongena</i>	274
— <i>Lycopersicum</i>	274
— <i>tuberosum</i>	274
<i>Sonchus oleraceus</i>	278
<i>Sospiro</i>	274
<i>Spartium junceum</i>	257
<i>Spadix</i>	238
<i>Spatha</i>	238
<i>Sphaerococcus crispus</i>	300
<i>Spica</i>	237
<i>Spicula</i>	296
<i>Spiraea</i>	258
<i>Spiracaceae</i>	258
<i>Spora</i>	252
<i>Sporangium</i>	252
<i>Stamen</i>	243
<i>Stérilis, flos</i>	236
<i>Stigma</i>	244
<i>Stipes</i>	223
<i>Stipulae</i>	230
<i>Stirps</i>	222
<i>Strobilus</i>	238
<i>Strychnos nux vomica</i>	272
<i>Stylus</i>	244
Subarbusto	223
Succino	288
<i>Suffrutex</i>	223
<i>Superflua polygamia</i>	253
<i>Supradecompositum, folium</i>	229
<i>Sutura dorsal</i>	245
— <i>ventral</i>	245
<i>Sycone</i>	240
<i>Synantheraceae</i>	277
<i>Synantheria</i>	255
<i>Syngenesia</i>	253

T.

Tabaco	274
Tallo	222
Tamarindo	257
<i>Tamarindus indica</i>	257
Tanino	227
Tapioca	261
Taxineas	288
<i>Taxodium distichum</i>	233
<i>Taxus baccata</i>	288
Tayu	278
Té	264
Teak	275
<i>Tectonia grandis</i>	275
Tejido celular	211
Tejo	288
Temu	265
Teniu	266
<i>Terebintáceas</i>	259

	Pájs.
Terminal, inflorescencia	237
<i>Ternatum, folium, véase trifoliatum</i>	229
<i>Tessaria absinthioides</i>	279
Testa	247
<i>Tetradynamia</i>	253
<i>Tetragynia</i>	252
<i>Tetrandria</i>	253
<i>Thalamiflorae</i>	256
<i>Thallus</i>	232
<i>Thea sinensis</i>	264
<i>Theca</i>	252
<i>Theobroma Cacao</i>	263
Thequel	292
Thilco	265
<i>Thyrsus</i>	239
Tiaca	266
Tifaceas	295
<i>Tilia europaeae</i>	263
Tiliáceas	263
<i>Tillandsia</i>	291
Tilo	263
Tineo	266
Tirso	239
Tomate	274
Topatopa	276
Toronjil	275
Totora	295
<i>Thragopogon porrifolius</i>	278
Tralhuén	260
Trama	238
Traqueas, <i>tracheae</i>	212
Trementina	287
Trevoa quinquenervia	260
— <i>trinervia</i>	260
Triandria	253
<i>Tricuspidaria dependens</i>	263
Trifoliolada, hoja	229
<i>Trigynia</i>	252
Trigo	297
Trinitaria	266
Trioecia	254
<i>Triptilium spinosum</i>	278
Trique	292
<i>Triticum vulgare</i>	297
Tronco	223
Truffe	302
<i>Truncus</i>	223
<i>Tuber cibarium</i>	302
Tubérculo	232
Tubo, de la corala	241
Tubulifloras	278
Tuna	267
Túnica	247
<i>Typha angustifolia</i>	295
<i>Typhaceae</i>	295

U.	Pájs.
Ulmáceas	286
Ulmo (de Chile)	264
<i>Ulmus campestris</i>	286
<i>Ulea Lactuca</i>	301
Umbela, <i>umbella</i>	238
Umbelíferas, <i>umbelliferac</i>	270
<i>Umbilicus</i>	274
<i>Unquis</i>	241
Unilabiada, corola	241
Unilocular, fruto, ovario	245
Uñuela	241
<i>Uredo caries</i>	302
— <i>segetum</i>	302
<i>Urtica nivea</i>	282
Urticáceas	282

V.	
<i>Vagina</i> , véase vaina	296
<i>Vaginas, folium</i>	229
Vaina	296
Vainilla	291
<i>Valeriana officinalis</i>	279
Valerianeas	279
Vallico	297
<i>Vanilla aromática</i>	291
Varec	300
<i>Vasconcellia chilensis</i>	223
Vasculares plantas	256, 298
Vasos	212
Vasos propios	214
Vautru	279
Venas	228
<i>Verbena chamaedryfolia</i>	275
Verbenáceas	275
Verdolaga	266
Vernacion	231
<i>Vexillum</i>	242
<i>Vicia Fava</i>	258

	Pájs.
Vid	261
Vilano	240
<i>Viola odorata</i>	266
— <i>tricolor</i>	266
Violáceas	266
Violeta	266
Viravira	279
<i>Vitis vinifera</i>	261
Voqui colorado	261

W.

<i>Wellingtonia gigantea</i>	288
<i>Weinmannia trichosperma</i>	266

Y.

Yema	230
Yerba-buena	275
— del chavalonco	273
— del incordio	275
— de la vida	279
— mate	260
— mora	273
— del platero	298
— del sapo	265
Yesca	301
Yuca	261
Yuyo	268

Z.

Zanahoria	270
Zapallo	267
Zapota	276
Zapotilla	276
Zarcillo	230
<i>Zea mais</i>	296
<i>Zingiber officinale</i>	290
<i>Zizyphus spina Christi</i>	260
<i>Zygophylleae</i>	260

INDICE ALFABÉTICO DE LA JEOLLOJIA.

	Pájs.		Pájs.
A.			
Accion del atmósfera en jeneral	311	Bergkalk	350
— del id. id. sobre ciertos		Blocs erratiques	320
minerales	312	C.	
— del mar sobre las costas	318	Caida de cerros	313
— mecánica de los rios	313	— del monte Conto	313
— química de los manantiales	316	— del monte Rufti	313
— de las plantas i animales	320	Calcaire a Gryphées	346
— de los ventisqueros	318	— de montagne	350
Acciones volcánicas	323	Caliza conchifera	348
Aglomeraciones	322	— carbonifera	350
Aluviones	334	— litográfica	345
Ambar amarillo	337	— magnesiana	349
Amonitas (característicos para		— de montaña	350
formaciones cretácea i		Campos flegreos	329
jurásica	346	Capas de rocas	322
Andesito	354	Carbon fósil	350
Anoploterio	342	— fósil de Chile es lignita	343
Arcillas, de donde provienen	323	Ceniza volcánica	324
Arena volcánica	324	Ceratita, jénero de Cefalópodos	
Arenisca	322	característico para la for-	
— abigarrada	348	macion triásica	348
— roja antigua	351	Chonetes, jénero de Braquiopo-	
— id. moderna	349	dos, característico para	
B.		la formacion carbonifera	351
Baculites	344	Clymenia, jénero de Cefalópodos	
Balsa de árboles en el rio Acha-		característico para la for-	
falaya	317	macion de transicion	352
Barra	315	Conglomerados de friccion	356
Basalto	354	Coralrag	345
Bassin	341	Corrosion de las costas	317
Belemnites, fósiles característi-		Cráter de los volcanes	324
cos para las formaciones		— de erupcion	328
cretácea i jurásica	344	— de solevantamiento	328
		Crioceratites, jénero de Cefaló-	

	Págs.
podas, característico para la formacion cretácea	344

D.

Delta	315
Depósito de cal por los manantiales	316
— de sílice por los manantiales	316
Destruccion de la villa de Piura	313
Diabasa	355
Direccion de las capas	331
Diluviones	334
Dinoterio	341
Diorita	355
Dolomia	345
Dunas	318

E.

Elefantes en Europa i Siberia	335
Elevacion del cauce de los rios sobre el terreno inmediato	314
Época de los hielos	338
Erupeiones volcánicas	325
Esquita arcillosa	352
Estratificacion	330
Euomphalus, género de Caracoles característico para la formacion de transicion	352

F.

Feldespatos	312
Formacion en el sentido jeológico	330
Formacion de las barras	315
— de las cavernas	316
— del cascado	313
— del deltas	315
— del ripio	313
— carbonifera	350
— cretácea	343
— de la hulla	350
— de la grauwacke	351
— cuartaria	334
— jurásica	345
— oolítica	345
— permiana	349
— primitiva	353
— subapenina	340

	Págs.
Formacion terciaria	339
— de transicion	351
— triásica o de la trias (véase tambien terreno)	347
Fósiles	331

G.

Glaciers	319
Gneis.	353
Goniatites, género de Cefalópodos, característico para la formacion de transicion	352
Granito	355
Grifea	346
Gryphaea	346

H.

Hamites, género de Cefalópodos, característico para la formacion cretácea	344
Hipótesis de Buffon	357
— de Descartes	357
— de Leibnitz	357
Hippurites, género de Conchas característico para la formacion cretácea	344
Homo diluvii testis	340
Hoyas	341
Hulla	350
Humo volcánico	325
Hundimiento del terreno	329

I.

Ichthyosaurus	346
Inclinacion de las capas	331
Isla Ferdinandea	328

J.

Jorullo	329
Jura blanco	345

K.

Kaolina	312
Keuper	347
Kohlenkalk	350
Kupferschiefer	349

	Pájs.
L.	
Lapilli	324
Lava	324
Lavaderos de oro i piedras pre- ciosas	337
Lepidodendron	350
Lías	345
Lignita	339

M.	
Magnesia Limestone	349
Marfil fósil	336
Marga	323
Margas abigarradas	347
— irrisadas	347
Mastodonte	335
Megaterio	337
Melafiro	354
Micaesquita	353
Moraine	319
Mountain limestone	350
Murchisonia, jénero de Caraco- les característico para la formacion de la transicion	352
Muschelkalk	348

N.	
Neocomien	343
Neptunistas	323
Numulitas	341

O.	
Obsidiana	325
Ortoceratita, jénero de Cefaló- podos característico para la caliza carbonífera	351

P.	
Paleoterio	342
Pedruzcos erráticos	320
Petróleo	353
Phyllades	352
Piedra pómez	325
Piso de una capa	331
Plesiosauro	346
Pórfido	354
Pórfidos abigarrados	355

	Pájs.
Potencia de una capa	331
Productus, jéneros de Braquió- podos	351
Pterodáctylus	346
Pulimentos de las rocas	319

Q.	
Quadersandstein	343

R.	
Rapilli	324
Rocas de aglomeracion	323
— eruptivas	353
— formadas por los Corales	321
— id. id. id. Infusorios	321
— id. id. id. Politalamios	321
— ígneas	330
— metamorfoseadas	355
— plutónicas	354
— de sedimento	330
Rumbo de las capas	331

S.	
Sal gema de Cardona	345
— id. Wieliczka	340
Sienita	353
Sigillaria	350
Sistema devoniano	351
— siluriano	352
Solevantamiento del terreno por terremotos	328
— id. por otra causa	327
Solfatara	328
Spirifer, jénero de Braquiópodos	351
Stigmaria	350
Sucesion de varias creaciones	358
Súccino	337

T.	
Techo de una capa	331
Telerpeton elginense	352
Temblores	329
Terremotos	329
Terreno cretáceo	343
— diluviano	334
— eoceno	341
— mioceno	340
— numulítico	341
— pampeano	336

	Pájs.		Pájs.
Terreno plioceno	340	V.	
— primitivo	353	Ventisqueros	318
— subapenino	340	Vidrios volcánicos	325
Transicion de una especie a otra	359	Volcanes activos	323
Tiza	343	— apagados	323
Toba volcánica	324	Volcanistas	323
Traquito	354		
Travertino	316	W.	
Trilobita, jénero de Crustáceos, característico para las formaciones carbonífera i de transicion	352	Wealden-formation	345
Turba	320	Z.	
Turrilites, jénero de Cefalópodos característico para la for- macion cretácea	344	Zechstein	349
		Zeuglodon	340

FIN.