



DGCL
17

NOCIONES
DE
HISTORIA NATURAL

É
IDEAS GENERALES DE GEOLOGÍA

POR
D. LUIS PEREZ MINGUEZ,

Doctor y antiguo Catedrático
de la Facultad de Ciencias en Oviedo; Catedrático en la actualidad
de aquella asignatura en el Instituto provincial
de Valladolid.

DÉCIMA EDICIÓN CORREGIDA.

VALLADOLID.
Imp. y Lib. Nacional y Extranjera de Andrés Martín,
Suc. de los Sres. Hijos de Rodríguez,
LIBRERO DE LA UNIVERSIDAD Y DEL INSTITUTO.

1897.



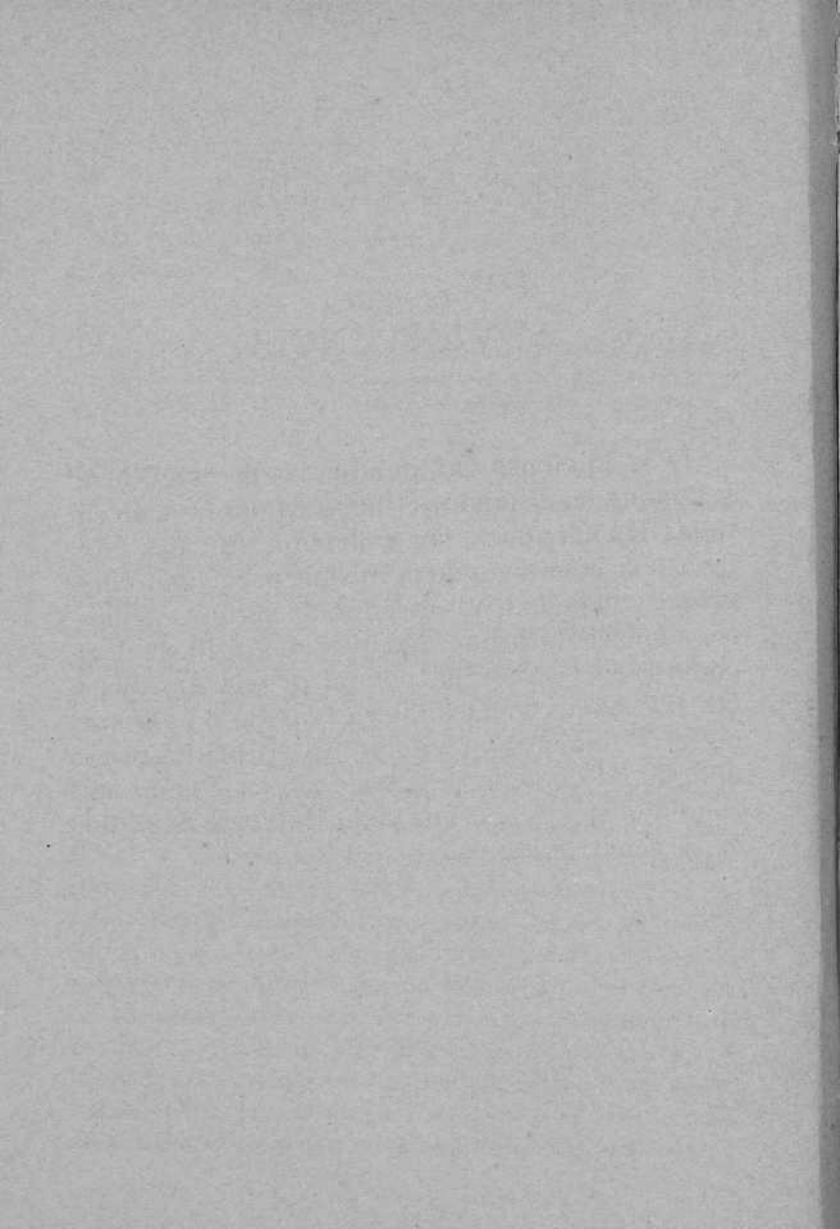
C. 1134192
t. 109491

R. 85746

*Es propiedad del Autor, y
todos los ejemplares llevan
una contraseña particular.*

ADVERTENCIA.

Diez ediciones van publicadas de este libro; y aunque en el fondo, el libro es uno mismo en todas las ediciones, sin embargo, en cada una de ellas, conservando la misma precisión, concisión y claridad, he introducido alguna variante, aconsejada ó por mis queridos é ilustrados compañeros ó dictada por mi propia esperiencia. De buena gana hubiera tratado de alguna materia nueva é interesante, pero me he visto obligado á contenerme, teniendo en cuenta las condiciones, y más que todo, la corta edad de los jóvenes alumnos.



GENERALIDADES.

LECCION I.

Ciencias Naturales: sus diferencias y analogías. Definición de la Historia Natural: división de los seres naturales en dos Imperios que forman tres reinos, y caracteres que les distinguen.

Se llaman *Ciencias Naturales* las que estudian los cuerpos de la Naturaleza ó las leyes á que se hallan sometidos. Entiéndese por *Naturaleza*, en esta definición, todo lo creado: tiene además esta palabra varias acepciones; unas veces se significa con ella el Supremo Creador, otras el globo terrestre, y en algunos casos, espresa la estructura ó modo de colocación de las partes de un cuerpo y también los elementos de que se compone.

Las variadas locuciones en que se emplea esta palabra, tanto en el lenguaje vulgar como en el científico, dan al momento á conocer el sentido en que se aplica, sin necesidad de esplicación alguna.

Existe una fuerza á la que todos los cuerpos se hallan sometidos y que tiende á unir los unos con los otros: esta fuerza es la *atracción*. Cuando se la considera actuando sobre los inmensos y numerosos globos que pueblan el universo se llama *gravitación universal*, y ASTRONOMÍA la ciencia que de ella se ocupa: si se la examina en los cuerpos de que se compone la tierra y en las partes de que estos constan, se llama respectivamente *gravedad* y *cohesión*; su estudio es el

objeto que se propone la FÍSICA: por último, la QUÍMICA analiza los resultados de la *afinidad*, que no es otra cosa que la misma atracción ejercida entre las más pequeñas partes de cuerpos distintos.

LA HISTORIA NATURAL no estudia fuerza alguna; su objeto se reduce á conocer y distinguir, unos de otros, los séres naturales que forman parte del globo terrestre. Para conseguirlo se vale de los auxilios que le prestan las otras ciencias á quienes á su vez auxilia, y de aquí resultan puntos de contacto que no se oponen á que los límites de unas y otras estén perfectamente marcados.

Los séres modificados por el hombre en su forma ó materia se llaman *artificiales*. De ellos se ocupan otras ciencias ó artes.

Si el orden es necesario en todas las ciencias, en la Historia Natural es indispensable. Para el estudio de tanto cuerpo es preciso, antes de todo, ordenarlos ó clasificarlos. Divídense los seres naturales en dos grandes grupos llamados *Imperios*, uno *orgánico* y otro *inorgánico*. Al primero corresponden todos los que presentan variaciones ú ofrecen distintos períodos en su existencia, al segundo los que siempre se marcan por la uniformidad de sus formas y propiedades. El perro y el roble corresponden al primero; las piedras con que se construyen las casas, al segundo. Mas como no siempre es tan fácil esta diferencia, preciso será marcarla con signos que al momento la den á conocer.

Nacen los séres orgánicos de otros enteramente parecidos á ellos de los cuales formaron parte en algun tiempo; se originan los inorgánicos en virtud de la afinidad que reunió entre sí cuerpos en nada parecidos y nada semejantes al cuerpo originado.

La forma de los primeros es constante y se transmite; la de los segundos variable, y si alguna vez es constante se parece á los poliedros de la Geometría, con caras, aristas y ángulos sólidos bien definidos que nunca presentan los otros cuerpos.

Crecen los orgánicos introduciendo en su cuerpo objetos que vienen de afuera; aumentan de volumen los inorgánicos, colocando nuevas partes sobre las que ya tenían. En los primeros, el crecimiento es indispensable y limitado; en los segundos, accidental é indefinido.

Los séres inorgánicos tienen todas sus partes en el mismo estado sólido, líquido ó gaseoso, y con las mismas propiedades; los orgánicos se componen de partes con distinta forma, composición y desempeñan actos diversos. Los primeros están únicamente sometidos á las leyes generales de la materia; los segundos obedecen además á otra fuerza que se llama vital; así que, mientras los unos pueden subsistir indefinidamente, los otros tienen con precisión que experimentar un cambio profundo debido á la cesación de la vida, que es la muerte.

Por último, todos los elementos ó cuerpos simples conocidos entran en la composición de los inorgánicos, pero de dos en dos á lo más, formando combinaciones que se llaman binarias; cuatro elementos, el oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe, en combinaciones casi siempre ternarias ó cuaternarias, constituyen la masa principal de los cuerpos organizados.

Dividense los séres orgánicos en otros dos grupos llamados *Reinos*, á saber: *animal* y *vegetal*, y aunque las facultades de sentir y ejecutar movimientos voluntarios de que están dotados los incluidos en el

primer grupo, bastan para diferenciarlos de los comprendidos en el segundo, sin embargo, volveremos á ocuparnos de esta diferencia cuando demos principio á su estudio.

Los séres naturales, pues, forman tres Reinos, dos orgánicos y uno inorgánico. De aquí resulta la división de la Historia Natural en tres partes: MINERALOGÍA, que estudia los séres inorgánicos ó minerales; BOTÁNICA, que examina los vegetales ó plantas; y ZOOLOGÍA, que se ocupa de los animales.

LECCION II.

Primera parte.—Mineralogía; Carácterés y su división; Carácterés físicos, Formas regulares.

PRIMERA PARTE.

MINERALOGÍA.

La mineralogía enseña á conocer y distinguir, unos de otros, los minerales. *Minerales*, antiguamente *fósiles*, son los séres inorgánicos naturales que forman parte de nuestro globo. Se pueden presentar en pequeñas ó grandes masas, y de aquí la antigua división de la Mineralogía en *Orictognosia* y *Geognosia*. La última, conocida con el nombre de *Geología*, se considera como el complemento de las Ciencias Naturales y como tal, distinta de la que ahora nos ocupa.

Las leyes físicas y químicas á que se hallan sometidos los Minerales, les imprimen ciertos sellos ó signos diferenciales á que se dá el nombre de *carácterés*, que por lo tanto serán *físicos* y *químicos*. Los primeros se pueden apreciar por los sentidos solos, ó auxiliados de algun

instrumento, sin alterar la naturaleza de los minerales; los segundos exigen alguna alteración ó descomposición. La GEOLOGÍA enseña los puntos que en el globo ocupan los minerales, y en muchos casos se hace uso de estos llamados caracteres *geológicos*.

CARACTÉRES FÍSICOS.

Son los principales los siguientes:

Forma. Es la manera de terminar los minerales; puede ser *regular é irregular*. Son formas regulares las parecidas á los poliedros de la Geometría; son irregulares todas las demás, con frecuencia variables y redondeadas. Las primeras son constantes y como tales tienen gran valor, llámanse *crisales* y *Cristalografía* la ciencia que los estudia.

En todo cristal hay que considerar las *caras* ó planos que le limitan, las *aristas* ó líneas resultantes de la intersección de dos planos, *ángulos diedros* ó abertura de estos planos, *ángulos sólidos* ó puntas del cristal, y los *ejes* líneas ideales que se suponen unir los centros de las caras opuestas.

La experiencia enseña que si despues de hacer pasar un cuerpo sólido al estado líquido, se separa la causa que produjo este cambio, el cuerpo volverá al estado primitivo, y afectará la forma de cristal, siempre que se haya podido disponer de *tiempo, quietud y espacio* suficientes. La causa que produce este cambio puede ser un *líquido* que actúa disolviendo, entonces se dice que la cristalización tiene lugar por la *vía húmeda*; ó el *calor* que funde ó volatiliza los cuerpos, en este caso es por la *vía seca*.

Cuando varias porciones de un mismo cuerpo ó va-

rios cuerpos de una misma composición cristalizan en condiciones enteramente iguales, afectan iguales formas. Mas como en la naturaleza es difícil encontrar dos puntos con estas circunstancias, pues varían con frecuencia la *presion, temperatura, forma de los vasos naturales*, y más que todo *la mezcla con sustancias diversas*, de aquí que un mismo cuerpo se presente con formas distintas. Sin embargo, todas ellas están relacionadas entre sí, y pueden deducirse las unas de las otras por leyes bien sencillas. En este concepto son ciertas las siguientes leyes de Haüy: *A igualdad de composición química, igualdad de formas cristalinas; á desigualdad de composición química, formas cristalinas diferentes.*

Las variadas formas regulares de un cuerpo, llamadas *secundarias*, se deducen de otra *primitiva* que suele ser la más sencilla, por medio de modificaciones conocidas con el nombre de *truncadura, bisel y apuntamiento*. La primera es la más empleada y se aplica este nombre á la sustitución de una arista ó ángulo sólido por un plano: si son dos planos que forman arista constituirán un bisel; y si tres ó más terminando en punta, ó reunidos en pirámide, darán el apuntamiento.

Se habrá comprendido la teoría cristalográfica si se tiene en cuenta que estas modificaciones se aplican atendiendo á las leyes de simetría, que se enuncian en estos términos: *En todo cristal, partes de una misma especie se modifican al mismo tiempo y de la misma manera; las diferentes se distinguen por sus modificaciones.* Son *partes de una misma especie* las que tienen iguales condiciones geométricas.

Pocos son los minerales que no se presentan cris-

talizados en la naturaleza, y sin embargo, tan numerosas formas se pueden reducir á un corto número de grupos por la consideración de los ejes, como vamos á indicar.

Tres ejes cruzados limitan la posición, magnitud y forma de un cuerpo. Estos ejes pueden cruzarse.

	Tipos.	Sistemas cristalinos
<i>En ángulos rectos, y ser.</i>	los tres iguales. . .	Cubo. Cúbico.
	dos iguales. . .	Prisma de base } cuadrada. . . } Prismático de base } cuadrada.
	los tres desiguales } } Prisma de base } } rectángula. . } Prismático de base } rectángula.	
<i>En ángulos oblicuos, y ser</i>	los tres iguales. . .	Romboedro. . . Romboédrico.
	dos iguales. . .	Prisma oblicuo } simétrico. . . } Prismático oblicuo } simétrico.
	los tres desiguales } } Prisma oblicuo } } disimétrico. . } Prismático oblicuo } disimétrico.	

El quinto y sexto sistemas se llaman tambien, respectivamente, *prismático oblicuo romboidal* y *prismático oblicuo romboidal*, porque sus tipos son prismas con estas condiciones.

Las formas tipos, con el conjunto de las que de ellas pueden derivarse, constituyen el sistema cristalino.

LECCION III.

Descripción de los sistemas cristalinos; Goniómetros; Isomorfismo y Dimorfismo.

PRIMER SISTEMA: Cúbico. La forma tipo ó primitiva es *el cubo* con seis caras que son cuadrados iguales, doce aristas iguales y ocho ángulos sólidos de la misma especie.

Formas secundarias. Una truncadura en un ángulo vá acompañada, segun las leyes de simetría,

de otra en todos los demás, resultando ocho nuevas caras que prolongadas conducen al *octaedro regular*: una truncadura en las doce aristas dá doce nuevas caras, que llevan al *dodecaedro rombale*: dos planos por cada arista conducen al sólido de veinticuatro caras llamado *exatetraedro*: tres caras por cada ángulo sólido dán otro cuerpo de veinticuatro, que es el *trapezoedro*.

SEGUNDO SISTEMA: *Prismático de base cuadrada*. La forma tipo tiene por base dos cuadrados iguales, distintos de las caras laterales, que son rectángulos iguales entre sí; las ocho aristas que forman los lados de las dos bases son distintas de las cuatro laterales, los ocho ángulos sólidos son de la misma especie.

Formas secundarias. Una truncadura en las aristas laterales dá cuatro nuevas caras, que con las primitivas forman un *prisma octógono*: otra en las aristas de las bases, conduce al *prisma de base cuadrada terminado por pirámides cuadrangulares*; si en esta misma forma se prolongan las nuevas caras, hasta que desaparezcan las primitivas del prisma, resulta el *octaedro de base cuadrada*.

TERCER SISTEMA: *Prismático de base rectángula*. El tipo consta de seis rectángulos de tres especies, solo son iguales los opuestos; lo mismo sucede á las aristas; los ángulos sólidos son todos iguales.

Formas secundarias. Una truncadura en cuatro de las aristas iguales conduce al *prisma recto rombale*; otra en dos de las aristas laterales de este prisma rombale lleva al *prisma exagonal irregular*: otra en las aristas terminales de la misma forma dá primero un *prisma rombale terminado por pirámides*, y prolongando las nuevas caras resulta el *octaedro rombale*.

CUARTO SISTEMA: Romboédrico. La forma tipo consta de seis caras que son rombos iguales; ocho ángulos sólidos, dos iguales formados de tres ángulos planos agudos, y los seis restantes, distintos de los anteriores, más semejantes entre sí; las aristas son de dos especies, *las culminantes* que ván á parar á los ángulos agudos son distintas de las demás que se llaman *laterales*.

Formas secundarias. Una truncadura en las aristas laterales dá un *prisma exagonal terminado por especie de pirámides de tres lados*; truncando estas pirámides se obtiene el *prisma exágono regular*: una truncadura en las aristas de las bases de este prisma le presentan, primero *terminado por pirámides exagonales*, y prolongando estas pirámides, resulta el *dodecaedro bipyramidal*.

EL QUINTO Y SESTO SISTEMAS: Prismáticos oblicuos, simétrico y disimétrico no presentan en la naturaleza más que las formas primitivas con alguna modificación, y nunca ofrecen formas particulares que merezcan estudiarse.

Además de los esplicados y que se llaman *homoedros* ó cristales enteros, algunos sistemas presentan también *formas hemiedricas* es decir, cristales con la mitad de las caras de los enteros. Asi la pirita, por ejemplo, que cristaliza en el sistema cúbico se presenta con frecuencia bajo la forma de *tetraedros* ó de *dodecaedros pentagonales* que son respectivamente mitad de los octaedros y de los exatetraedros ya esplicados.

Tales son en conjunto las formas cristalinas mas comunes en los minerales, y que por otra parte se pueden obtener con suma facilidad con yeso ó todavía mejor con jabón.

Goniómetros. Algunos minerales de distinta composición presentan formas parecidas, y conviene saber si son iguales ó diferentes. Esta cuestión se resuelve fácilmente midiendo los ángulos diedros, lo que se consigue por medio de instrumentos llamados *goniò-*

metros. El más sencillo consiste en dos láminas metálicas reunidas en su medio por un tornillo y movibles á manera de tigas. Se adaptan lo más exactamente posible las láminas á los planos que forman el ángulo diedro, y hecho, se fija el tornillo. La abertura de las láminas, apreciada en grados y minutos sobre un semicírculo graduado, dá aproximadamente el valor del ángulo. Este Goniómetro se llama *de aplicación*; los hay de *reflexión* que dan los valores con exactitud, pero son más complicados.

A veces, minerales de una misma composición se presentan con formas de dos grupos cristalinos diferentes y al contrario, minerales de diversa composición afectan formas iguales. El primer fenómeno se llama *dimorfismo*; el segundo, *isomorfismo*. Son excepciones, poco numerosas en verdad, á las leyes cristalinas de Haüy.

LECCIÓN IV.

Grupos de cristales: Formas irregulares; Estructura y Dureza.

Las formas regulares no se presentan siempre sueltas y distintas, con frecuencia aparecen agrupadas: cuando lo están con cierto orden reciben diversos nombres, tales como *dendritas*, que son grupos de cristales pequeños imitando ramas de un árbol, llamándose *profundas* si están metidas dentro de la masa de otro cuerpo, en caso contrario son *superficiales*; *mamelones* ó *riñones cristalinos*, si son formas redondeadas erizadas de puntas cristalinas; *hemitrópias*, grupos de cristales que forman cruz é imitan un cristal partido en dos, y de cuyas dos mitades, una parece ha dado media vuelta sobre la otra; en el caso que sea un sexto de vuelta se llama *transposición*.

Formas irregulares. Entre las formas irregulares de los minerales hay muchas que no pueden estudiarse por su variabilidad, mas otras son notables por su origen ó semejanza á cuerpos conocidos. Entre estas merecen citarse las *estalactitas*, especie de conos prolongados, colgantes del techo de las cavernas naturales y compuestas de varias capas concéntricas formadas por la infiltración de los líquidos; las *estalagmitas* de forma parecida, aunque inversa de las anteriores, y que aparecen en el fondo de las mismas grutas; las *geodas*, masas redondeadas con una cavidad interior tapizada de cristales; y las *pisolitas*, cuerpos pequeños compuestos de varias capas concéntricas con un núcleo en su interior, que suele ser un grano de arena. Los *guijarros* ó *cantos rodados*, los *granos* y las *arenas* no son otra cosa que fragmentos de rocas redondeados por la acción erosiva de las aguas, así que, casi siempre se observan en el fondo ú orillas de los ríos y en las playas del mar.

Varios minerales contienen restos visibles de algún ser organizado; y estas formas, bien presenten simples impresiones, ó bien las moléculas del ser orgánico sustituidas por las del mineral (que son las verdaderas *petrificaciones*) recibían antiguamente el nombre de *heterogéneas* ó *pseudomórficas*; hoy se llaman simplemente *fósiles*.

Estructura es el modo de colocación en las moléculas de un cuerpo. Será *regular* si las moléculas están colocadas ordenadamente como en los cuerpos cristalizados que por el choque se rompen en fragmentos parecidos al que formaban por su unión; é *irregular* en el caso contrario. Esta última recibe varios nombres; tales como *hojosa* ó *laminar*, *laminular*, *esca-*

mosa, granosa y fibrosa, según que las moléculas ó pequeños cristales afectan respectivamente la forma de hojas, laminitas, escamas, granos ó fibras. Estructura *compacta ó testura* es la que no ofrece ningún signo de cristalización.

Dureza es la resistencia que oponen los minerales á dejarse rayar por otros cuerpos: la propiedad opuesta se llama *blandura*. Antiguamente se apreciaba la dureza por medio de la uña, la navaja ó la lima, y se llamaban duros ó blandos los cuerpos que oponían ó nó resistencia á estos medios. Hoy la dureza se determina de un modo relativo sirviendo de término de comparación varios minerales escojidos. Hélos aquí. 1.º *Talco*; 2.º *Yeso*; 3.º *Caliza*; 4.º *Fluorina*; 5.º *Fosforita*; 6.º *Feldespato*; 7.º *Cuarzo*; 8.º *Topacio*; 9.º *Rubí*; y 10.º *Diamante*. En esta série, llamada escala de Mohs, los minerales están colocados por órden desde el más blando al más duro. Si el mineral cuya dureza se quiere apreciar no raya, por ej., á la caliza ni la caliza le raya á él, la dureza de los dos es igual; si raya, por ejemplo, al feldespato y no al cuarzo, su dureza está comprendida entre la de los dos y se puede representar por números decimales en esta forma=6,5.

LECCIÓN V.

Tenacidad, Fractura, Elasticidad, Flexibilidad, Ductilidad, Caracteres que dependen de la luz.

Tenacidad es la resistencia de los minerales á dejar desprender sus moléculas ó á romperse por el choque; la propiedad opuesta se llama *fragilidad*. La dureza y tenacidad se han llegado á confundir, y para distinguir las bueno será tener en cuenta que hay cuer-

pos que, como el diamante y cristal, son muy duros y á la vez bastante frágiles.

Se dá el nombre de *fractura* al aspecto que presentan las superficies de un mineral, desprendidas por el choque; será *plana*, *astillosa* ó *concoídea*, según que las superficies separadas sean planas, ó imiten las desigualdades de una astilla de madera, ó se presenten en partes cóncavas y en otras convexas.

La *elasticidad* que permite á los cuerpos volver á su primitivo estado cuando de él fueron separados por una fuerza cualquiera, la *flexibilidad* que les permite doblarse, la *ductibilidad* por la que se estiran en hilos, y la *malleabilidad* que hace se puedan estender en láminas, son propiedades poco interesantes, pues solo se aprecian en un corto número de minerales.

Refracción. Si un rayo de luz, tal como el que puede penetrar por el mas diminuto agujero de una ventana en habitación oscura, cae oblicuo sobre un mineral trasparente, le atravesará, pero cambiando de dirección. A este cambio, ó lo que es lo mismo, al ángulo que forma el rayo exterior con el mismo dentro del mineral, se llama *refracción*. Será *sencilla* si el rayo queda único, y *doble* si se divide en dos al atravesar el cuerpo. Un medio fácil, aunque algo inexacto, de apreciar la refracción, consiste en trazar con tinta una raya en el papel; mirándola al través del mineral que se ensaya, se verá una sola imágen en el caso de refracción sencilla, y dos en el de doble. Si en este ensayo se varía la posición del cristal con respecto á la raya, se podrá observar que en los minerales de doble refracción se presentan una ó dos direcciones, en las cuales la imágen aparece única. Estas direcciones se llaman *ejes de doble refracción*.

Ahora bien, este carácter poco interesante por sí, lo es mucho por su relación con las formas cristalinas, como vamos á indicar.

<i>Minerales con refracción sencilla.</i>	{	No cristalizan ó lo hacen en el sistema cúbico.
<i>Minerales con refracción doble.</i>	{	Con un eje. . . { Cristalizan en el sistema prismático de base cuadrada. ó en el sistema romboédrico.
	{	Con dos ejes. . . { Cristalizan en alguno de los tres sistemas restantes.

Color. Casi todos los cuerpos rechazan, descomponiendo al mismo tiempo, la luz blanca que cae sobre su superficie. A este rechazo, llamado reflexión, se deben los *colores* que se dividen en *própios y accidentales*. Son propios los que están íntimamente ligados con la naturaleza del ser, y accidentales los debidos á alteraciones ó mezclas de sustancias estrañas. El color propio del *azufre*, por ej., es el amarillo de limon; en la naturaleza se presenta, sin embargo, con los colores accidentales blanquecino y rojizo. Se llaman *irisantes* los minerales que en alguna dirección presentan los colores del arco iris, y *abigarrados* si solo ofrecen los más oscuros. Los demás colores, matices y dibujos, se designan en los minerales con nombres iguales á los empleados vulgarmente.

Lustre es la impresión particular que produce en nuestra vista la luz reflejada con más ó menos fuerza por los cuerpos. Puede ser muy grande y casi nula, en el primer caso los minerales son *muy lustrosos*; en el segundo *mates*. Entre estos extremos se hallan todos incluidos. En este carácter no solo se aprecia la intensidad sino la especie ó naturaleza; si el lustre de un mineral es semejante al de algún cuerpo muy conocido, se le designa con un epíteto que al momento le hace recordar. Así se dice lustre *metálico, sedoso, vítreo,*

resinoso, nacarado, que en seguida se comprende lo que espresan.

Trasparencia. Los minerales que dan paso á la luz permitiendo distinguir los objetos á su través, se llaman *trasparentes*; en el caso opuesto *opacos*; y *traslúcidos* ó *traslucientes* si solo dan paso confusamente algunas sombras. Minerales hay que, como *el pedernal*, son opacos en gran porción de su masa y traslucientes en los bordes ó partes delgadas.

Fosforescencia. Son *fosforescentes* los minerales que aparecen luminosos en la oscuridad. Ninguno tiene la fosforescencia por sí; para apreciarla hay que acudir al frote, percusión ó elevación de temperatura, y ni por estos medios la presentan la generalidad.

LECCIÓN VI.

Peso específico Electricidad; Magnetismo; Olor y Sabor; Crasitud y Frialdad
Delicuescencia y Eflorescencia.

Peso específico ó densidad (1) de un cuerpo con respecto á otro, es la relación entre las cantidades de materia que contienen en volúmenes iguales. Aquel que tenga mas materia ó cantidad de moléculas será el mas denso. Por convenio, se refieren todos los pesos específicos ó densidades á la de un solo cuerpo que sirve de término de comparación. Este cuerpo, que en todas partes se puede obtener en condiciones iguales, es *el agua destilada á cuatro grados sobre cero*. El procedimiento para determinar la densidad de los cuerpos es fácil aunque complicado por minucioso y se funda en el siguiente principio de Arquímedes: *Todo cuerpo sumergido en un líquido desaloja un volú-*

(1) Las densidades son distintas de los pesos específicos; más por ser proporcionales se les considera como iguales,

men igual al suyo, y pierde tanto de su peso como pesa el volúmen de líquido desalojado.

Uno de los medios para hallar el peso específico le proporcionan *los frascos* llamados *de volúmen constante*. Se pesa primero en una balanza fina uno de estos frascos lleno de agua destilada y cerrado herméticamente con su tapon esmerilado. Se coloca en seguida en el mismo platillo el mineral, cuyo peso específico se desea y se vuelve á restablecer el equilibrio. La diferencia de estos pesos, es el del mineral. Sin quitar las pesas se introduce en el frasco; y despues de taparlo y limpiar el agua que se habrá derramado, se vuelve á colocar en la balanza, restableciendo otra vez el equilibrio; para esto se habrán tenido que quitar pesas, que son las que marcan el peso del agua. Dividiendo el número que representa el peso del cuerpo, por el del agua, se tendrá un cociente que dá el peso específico pedido. Ejemplo.

Peso del frasco lleno de agua, en gramos.	14,6
Idem idem colocando el cuerpo.....	17,8
Diferencia ó peso del cuerpo.....	3,2
Peso supuesto del agua derramada.....	1,3

3,2

Peso específico pedido = 2,46 aproximadamente.

1,3

El peso específico del agua destilada es la unidad.

Electricidad es la propiedad que pueden adquirir los minerales de atraer ó repeler los cuerpos ligeros. Se distingue en *positiva y negativa*: la una atrae lo que la otra repele. La electricidad se desenvuelve por *la presión, frote y elevación de temperatura*. Se distinguen los minerales por electrizarse ó nó, por el modo de

electrizarse, por la naturaleza de electricidad de que dan señales, y por el tiempo que la conservan. Todas estas diferencias se pueden apreciar por un cuerpo ligero, suspendido de un hilo fino y sin torsión, instrumento conocido con el nombre de *electróscopo*.

Magnetismo. Los minerales que atraen ó son atraídos por una aguja imantada se llaman *magnéticos*. Tienen el magnetismo *pasivo* si atraen por todas partes, y *activo* si atraen por unas y repelen por otras. Una aguja magnética movable basta para apreciar este carácter poco interesante en Mineralogía.

Olor y sabor. Olor es la impresión que producen en nuestro órgano del olfato, las moléculas desprendidas de los minerales. Puede ser *propio* y *accidental*. En muy pocos se observa espontáneamente; en los más, hay que acudir al frote, percusión ó elevación de temperatura. Varían los olores en cuanto á *su naturaleza é intensidad*. Lo mismo diremos del *sabor* que se percibe por el órgano del gusto, sin más diferencia que *la sapidez* se puede apreciar sin artificio, y que en general solo son *sápidas* las sustancias solubles en el agua.

Por el tacto distinguimos la *frialdad*, ó impresión de frío de algunos minerales, distinta de la que producen otros semejantes; y la *crasitud* que no es otra cosa que una impresión parecida á la que causa en el mismo sentido una superficie de sebo ó jabon; la impresión opuesta se llama *aridez*.

Delicuescencia y Eflorescencia. Se llama, por último, *delicuescencia* la propiedad que tienen algunos minerales, como la sal comun, de liquidarse por atraer la humedad de la atmósfera, y *eflorescencia* la propiedad de dejar desprender parte del agua que re-

tenían, perdiendo la cohesión y reduciéndose á polvo más ó menos palpable.

LECCION VII.

Caractéres químicos: Ensayos por la vía húmeda y seca.

Son *caractéres químicos* los que indican la composición de los minerales, ó lo que es lo mismo, los que dan á conocer los cuerpos simples de que constan.

Los *elementos* ó cuerpos simples bien conocidos hasta el día son los siguientes:

METALOIDES.

1 Oxígeno.. . O.	6 Teluro. . . Te.	11 Fósforo.. . Ph.
2 Hidrógeno.. H.	7 Cloro. . . Chl.	12 Arsénico.. . As.
3 Nitrógeno.. N.	8 Bromo. . . Br.	13 Carbono.. . C.
4 Azufre. . . S.	9 Iodo.. . I.	14 Boro. . . Bo.
5 Selenio. . . Se.	10 Fluor.. . Fl.	15 Silicio. . . Si.

METALES.

16 Potasio. . . K.	36 Molibdeno.. Mo.	56 Oro. . . Au.
17 Sodio. . . Na.	37 Vanadio.. . Va.	57 Platino. . . Pt.
18 Litio.. . Li.	38 Hierro.. . Fe.	58 Paladio.. . Pa.
19 Bario. . . Ba.	39 Cobalto.. . Co.	59 Rodio. . . Ro.
20 Stroncio.. . St.	40 Niquel. . . Ni.	60 Iridio. . . Ir.
21 Calcio. . . Ca.	41 Zinc. . . Zn.	61 Rutenio.. . Ru.
22 Magnesio. . Mg.	42 Cadmio.. . Cd.	62 Osmio. . . Os.
23 Glucinio.. . Gl.	43 Cobre. . . Cu.	63 Aridio. . . A.
24 Aluminio. . Al.	44 Plomo. . . Pb.	64 Cesio.. . Ce.
25 Zirconio.. . Zr.	45 Bismuto.. . Bi.	65 Donacio.. . Do.
26 Torio. . . Th.	46 Mercurio. . Hg.	66 Indio. . . In.
27 Ytrio.. . Y.	47 Estaño. . . St.	67 Rubidio.. . Ru.
28 Cerio.. . Ce.	48 Titano. . . Ti.	68 Talio. . . Tl.
29 Lantano. . . La.	49 Tántalo.. . Ta.	69 Davio. . . Da.
30 Didimio.. . Di.	50 Niobio. . . Nio.	70 Decipio.. . Dp.
31 Erbio.. . Er.	51 Ilmenio. . . Il.	71 Escandio. . Sc.
32 Terbio.. . Tr.	52 Pelopio. . . Pe.	72 Filipio. . . Fp.
33 Manganeso.. Mn.	53 Antimonio. . Sb.	73 Galio. . . Ga.
34 Cromo. . . Chr.	54 Urano. . . U.	74 Neptuno. . Np.
35 Tungsteno.. Tu.	55 Plata.. . Ag.	75 Norio. . . No.

Además, se admiten como tales algunos, cuya existencia no está bien determinada.

Los minerales no son otra cosa que estos mismos cuerpos aislados ó combinados entre sí.

Dos son los medios principales para averiguar la composición de los minerales: 1.º el *ensayo* que tiene únicamente por objeto descubrir uno ó algunos de sus elementos; y 2.º el *análisis*, que ó determina todos los cuerpos simples, y entonces se llama *análisis cualitativa*, ó fija en peso las cantidades relativas de los componentes, que es el *análisis cuantitativa*. Al Mineralogista le bastan los ensayos; pocas veces analiza. Los ensayos se ejecutan con auxilio de los líquidos, ó del calor: en el primer caso se llaman *ensayos por la vía húmeda*; en el segundo, *por la vía seca*.

Los líquidos mas generalmente usados en los ensayos por la vía húmeda, son *el agua, los ácidos, y los álcalis*; cualquiera que se emplee hay que apreciar si el mineral se disolvió ó nó, si lo hizo completamente ó solo en parte, si lenta ó rápidamente, y si el líquido resultó colorado ó incoloro. Si se empleó el agua, convendrá determinar el sabor de la disolución; y si los ácidos, averiguar si hubo ó no efervescencia (1) y en caso afirmativo, determinar si el gás que se desprende es colorado ó incoloro. El *cobre* por ej., se disuelve por completo en el ácido nítrico, produciendo viva efervescencia durante la que se desprende un gás rojizo, y el líquido que resulta es verde.

A veces hay necesidad de emplear algunos cuerpos llamados *reactivos*, que sirven para descubrir directamente la presencia de algun elemento.

Los ensayos por la vía seca tienen por objeto observar las alteraciones que experimentan los minerales

(1) *Efervescencia* es la formación de burbujas producidas por un gás que se desprende.

por el calor; para ello suele emplearse la llama de una lámpara sostenida con aceite ó espíritu de vino. Se consigue elevar la temperatura con el auxilio del *soplete*, que es un tubo metálico encorvado y abierto en sus dos extremos, de los cuales uno, el más estrecho, se pone en contacto con la llama, el otro se introduce en la boca, con la que se sostienen corrientes de aire, que han de ser continuas, para lo que se necesita acostumbrarse á respirar por las narices. El soplete suele tener en la abertura mas estrecha una punta de platino que resiste al fuego, y en la curvatura un depósito con *cloruro de cálcio* que absorbe la humedad del aire al salir de los pulmones.

En la llama hay que distinguir la parte exterior clara y brillante, que dirigida sobre los minerales, les carga de oxígeno ú *oxida* por lo que se llama *fuego de oxidacion*; y la interior azulada que quita el oxígeno ó *reduce* á los minerales y se llama *fuego de reduccion*. Para asegurarse de que se distinguen prácticamente estos dos fuegos, no hay mas que dirigirlos sobre una pequeñísima porción de peróxido de manganeso mezclado con carbonato de sosa; al fuego de oxidacion toma esta mezcla un color verde bien marcado, que desaparece al fuego de reduccion.

El mineral que se ensaya, siempre en pequeñas porciones, se coloca en una cavidad practicada en *un trozo de carbon poco poroso*, ó se sostiene con *unas pinzas ó un ganchito de platino*, segun el objeto.

Muchas veces, la lláma, aun auxiliada del soplete, no produce alteracion alguna en los minerales, y entonces se emplean *flujos ó fundentes* que facilitan la fusion: los mas usados son el *ácido bórico*, el *bórax* y el *carbonato de sosa*.

Los resultados de estos ensayos son *la fusion* ó *liquidacion*, *la oxidacion*, *la volatilizacion* ó *formacion* de vapores, y *la reduccion á metal*, que pueden ser *completas* ó *incompletas*, *fáciles* ó *difíciles*. Es preciso observar con cuidado estas diferencias; así como si el resultado de la fusion fué *un vidrio* (que es trasparente), *un esmalte* (si opaco), ó *una escoria*; fijándose además en los colores que presentan estos productos.

LECCIÓN VIII.

Composición de los minerales; Nociones de nomenclatura y fórmulas químicas; Carácterés geológicos.

Ya se sabe que los minerales no son otra cosa que los cuerpos simples, solos ó combinados entre sí. En la *combinación*, que es la union íntima de dos ó más cuerpos, estos entran en proporciones siempre fijas y además con ciertas condiciones. Nunca un cuerpo simple se combina más que con otro simple, dando lugar á los cuerpos binarios; un binario con otro, para formar un ternario: dos ternarios entre sí, para formar un cuaternario, y así sucesivamente. La union de dos ó más cuerpos, en proporciones variables, se llama *mezcla*.

Nomenclatura química. El oxígeno es el elemento más comun en las combinaciones. Al unirse con los demás cuerpos forma *ácidos* ú *óxidos* llamados tambien *bases*: los primeros se conocen por enrojecer las tintas azules de los vegetales; y los segundos, porque las vuelven á su primitivo color. A la combinacion ácida del oxígeno con el azufre, por ej., se le llama *ácido sulfúrico*; nombre que se forma con la palabra *ácido* que representa al oxígeno, antepuesta á la del

otro cuerpo en latín terminado en *ico*. Si además de esta, tuviese otra combinación ácida, á la que tiene más oxígeno se le daría la terminación en *ico*, y á la que tiene menos en *oso*; de esta forma, *ácido sulfúrico-ico*, *ácido sulfúrico-oso*. Si aun presentase más combinaciones se las designaría de esta manera: *ácido sulfúrico*, *ácido hiposulfúrico*, *sulfuroso*, é *hiposulfuroso*, desde la que contiene más oxígeno hasta la que contiene menos.

Hay ácidos formados por el hidrógeno, y sus nombres siguen las mismas leyes, sin mas que terminar en *hídrico* en vez de *ico*. *Acido sulfhídrico* es la combinación ácida del azufre é hidrógeno.

Los óxidos se designan fácilmente, anteponiendo la palabra *óxido*, que representa al oxígeno, á la *del cuerpo con que está combinado*, enlazando estas dos palabras con la partícula *de*. Así, á la combinación del oxígeno con el plomo se le llama *óxido de plomo*.

La unión de un ácido con un óxido es una combinación ternaria llamada *sal*. Su nombre se forma del de los componentes, de esta manera:

Acido carbón-ico y óxido de cobre.

— *Carbon-ato de óxido de cobre.*

Donde se vé que basta suprimir mentalmente la palabra *ácido*, cambiar la terminación *ico* en *ato* (y si fuera *oso* en *ito*), é interponer la partícula *de*.

Dos sales unidas entre sí forman una *sal doble*, cuyo nombre al momento se comprende.

Por último, los *metaloides* se suelen combinar entre sí ó con los *metales* y forman compuestos neutros binarios, que ni son óxidos ni ácidos. Su nombre es fácil de formar. El metalóide se pone en latín con la terminación en *uro*, y el metal queda con su nombre. El azufre, por ejemplo, se une al plomo y forma el *sulfuro de plomo*.

Los cuerpos que tienen agua se llaman *hidratados*, y *anhidros* los que carecen de ella.

Fórmulas químicas. Se llama *fórmula* de un mineral, la expresión abreviada de su composición. Las de los cuerpos simples son las letras que les acompañan en la tabla, y que regularmente representan las iniciales de sus nombres latinos; las de los compuestos se forman de las de los simples. Así *Cu* es la fórmula del cobre: *PbS* es la unión del azufre con el plomo ó sulfuro de plomo; *CO²*, *CaO* representa al ácido carbónico unido con el óxido de calcio, ó sea el carbonato de óxido de calcio. En la última fórmula se halla el esponente 2 que dice, que el elemento que representa la letra de su izquierda, entra en la combinación en dos partes, mientras los demás, por una sola.

Caractéres geológicos. No es posible en pocas palabras dar una idea siquiera aproximada de la estructura del globo que habitamos; más para comprender las descripciones de los minerales, preciso es decir que se encuentra formado de terrenos con caractéres que les distinguen. Los más profundos, que se consideran los más antiguos, constan de grandes masas minerales formadas por cristalización, y en las cuales no se observa resto alguno orgánico. Se llaman *primitivos* ó *cristalinos*. Encima de estos hay otros compuestos de porciones más ó menos sueltas ó conglutinadas, que parece estuvieron suspendidas algun tiempo en un líquido, y que en seguida se depositaron; se hallan en ellos, restos orgánicos generalmente distintos de los que viven en la actualidad. Estos terrenos son los *secundarios* ó *de sedimento*. Los superiores están constituidos por guijarros, arenas y otra porción de cuerpos sueltos que, se conoce, fueron arras-

trados por las aguas; en ellos se encuentran restos orgánicos parecidos ó iguales á los que viven en la actualidad. Estos terrenos se llaman *modernos, de transporte ó de acarreo*. Hay por último, algunos, á veces entre los anteriores, en los cuales está bien marcada la acción del fuego, y son los terrenos *ígneos ó volcánicos*.

Cuando digamos que tal mineral se encuentra, por ejemplo, en los terrenos de sedimento, no se podrá determinar su sitio con exactitud, pero nos podremos formar una idea aproximada. Esta es precisamente la única importancia de los caracteres geológicos.

LECCION IX.

Taxonomía en general, Clasificaciones mineralógicas; Explicación de las de Werner y Haüy.

La TAXONOMÍA es la parte de la ciencia que estudia los fundamentos de una clasificación. En la lección primera se dá á conocer lo indispensable que es el orden para el estudio de los seres de la naturaleza. Pues bien, el orden se establece en Historia Natural por medio de *clasificaciones*, que no son otra cosa que reuniones de seres en grupos subordinados unos á otros. Los grupos más generales les hemos llamado *Imperios*, y se han dividido en *Reinos*: estos constan de *Tipos*, que encierran las *Clases* divididas en *Ordenes*; estos, á su vez, en *Familias* que comprenden los *Géneros*, reunión de *Especies* compuestas de *Individuos* muy parecidos.

Las clasificaciones pueden tener por objeto dar á conocer simplemente los nombres de los cuerpos; ó sus relaciones con los demás. Lo primero se consigue con pocos caracteres escogidos con algún acierto; para

lo segundo se necesita haber graduado de antemano la importancia de los caracteres, con objeto de que los séres resulten agrupados por su grado de parentesco ó *afinidad*. Las clasificaciones que llenan estas últimas condiciones se llaman *naturales* ó *Métodos* (no puede haber más que una); las otras son *artificiales* ó *Sistemas*. Hasta el presente ningún Método deja de tener algo de Sistema, porque aún no se conocen todos los lazos con que el Creador unió los séres unos con otros.

CLASIFICACIONES MINERALÓGICAS.

La mayor dificultad para el establecimiento de las clasificaciones mineralógicas, está en los grupos más inferiores; así que, nos pararemos en su determinación.

Si se toma un trozo de *yeso*, por ej., se puede dividir en varias partes hasta reducirlo á polvo casi impalpable; más, de cierto punto no se podrá pasar sin alterar su naturaleza: pues bien, una de las partículas más finas á que se puede llegar por los medios mecánicos en un mineral, es un *individuo en Mineralogía*, porque individuo es tanto como indivisible. *Especie* es la reunión de individuos de una misma naturaleza, ó compuestos de unos mismos elementos y en iguales proporciones. Si los individuos de una misma especie se diferencian entresí por algún carácter físico, formarán las *variedades*. *Género*, según Haüy, es la reunión de especies que tienen una misma base. Los demás grupos superiores no son otra cosa que la agregación de los inferiores que más se parecen entre sí.

Las clasificaciones mineralógicas estarán fundadas en los caracteres físicos ó químicos, que son los úni-

cos que presentan los séres inorgánicos. Mas no hallándose los Mineralogistas acordes respecto á su importancia relativa, tampoco lo están en los caracteres que les sirven de fundamento en sus clasificaciones. Muchas son las conocidas. En la imposibilidad de ocuparnos de todas ellas daremos una idea de la de Werner por respeto á este célebre Mineralogista, y de la de Haüy, que será la que hemos de seguir.

Werner, el primero que dió á la Mineralogía el carácter de ciencia, se funda en los caracteres físicos y composición química para dividir

			Clases.	
Los minera- les en . .	irreductibles á metal por los medios ordinarios, .	que no pue- den que- marse	insolubles é inspidos. . .	Tierras y pie- dras.
		que pueden quemarse.	solubles y sá- pidos. . . .	Sales.
	Reductibles á metal por los medios ordi- narios.	Combustibles
			Metales.

Esta clasificación, hoy poco seguida, y conservada como un monumento de la ciencia, ha servido de base á varias, y entre otras, á la que vamos á seguir, con la que tiene bastante analogía.

Haüy, en sus obras últimas, distribuye los minerales en cuatro clases y dos apéndices. Las clases son las siguientes: 1.^a *Acidos libres*. 2.^a *Metales heterópsidos*. 3.^a *Metales autópsidos*. 4.^a *Combustibles no metálicos*. Los apéndices son: uno á la segunda clase con el nombre de *Silice y silicatos*; y otro á la cuarta con la denominacion de *Sustancias fitógenas*.

Indicaremos los caracteres de estos grupos al ocuparnos de cada uno en particular.

LECCION X.

Descripción de los minerales incluidos en la primera clase de Haüy.

CLASE PRIMERA.

ÁCIDOS LIBRES.

Son *Acidos libres* todos los minerales que en la Naturaleza tienen la composición y propiedades señaladas á los ácidos. Las principales especies son los *Acidos sulfúrico, sulfuroso, carbónico, bórico, clorhídrico y sulfhídrico*.

Acido sulfúrico. Líquido á la temperatura ordinaria puede, á temperaturas bajas, cristalizar en prismas del sistema romboédrico; tiene la consistencia del aceite. Incoloro é inodoro cuando es puro, toma un color oscuro con el tiempo: enrojece y destruye los tegidos. Precipita en blanco las sales solubles de barita ó plomo. Se halla disuelto, aunque en pequeña cantidad, en las aguas de algunos lagos ó rios, como en el Vinagre, de la América meridional. Se usa en los laboratorios de Química, en Medicina y en las Artes con el nombre de *aceite vitriolo*; más suele ser artificial.

Acido sulfuroso. Segun indica el nombre, se compone como el ácido sulfúrico, de oxígeno y azufre, pero con solas dos partes de oxígeno en vez de tres, que tiene el primero. Es gaseoso, incoloro y con el olor sofocante del azufre quemado; se disuelve en el agua, á la que comunica su olor. Despréndese en al-

gunas erupciones volcánicas, principalmente en las llamadas *Solfataras*, y se emplea en el blanqueo de algunos tegidos.

Acido carbónico. Es un mineral compuesto de dos partes de oxígeno y una de carbono, densidad=1,5 con respecto al aire; gaseoso, incoloro y de olor ligeramente picante, apaga las bugías encendidas. Comprimido, se disuelve en el agua, que forma espuma cuando la presión disminuye, y esta disolución precipita en blanco el agua de cal. Se desprende de algunas grutas naturales, y por ser más pesado que el aire ocupa la parte baja, siendo causa de que mueran asfixiados los animales pequeños que se ven envueltos por él y privados del aire, al paso que el hombre puede penetrar impunemente. La llamada Gruta del Perro, en Nápoles, se ha hecho célebre por esta propiedad. También se halla disuelto en algunas aguas llamadas por esta causa *acídulas ó gaseosas*; son medicinales, y las más nombradas son las de Vichí.

Acido bórico ó Sasolina. Se presenta en escamas sueltas, blancas, blandas, sin olor ni sabor, suaves al tacto y con lustre nacarado; dens=1,4. Se disuelve en el alcohol que encendido, arde con hermosa llama verde; se funde con mucha facilidad al soplete, y de aquí sus aplicaciones en Mineralogía y en la industria. Se halla disuelto en las aguas de algunos lagos del Asia y Toscana, donde se beneficia.

Acido sulfhídrico ó gas hepático. Es un cuerpo gaseoso, incoloro y de un olor marcado á huevos podridos. Oscurece la plata y se inflama al contacto de un cuerpo encendido. Se desprende en algunas erupciones volcánicas, pero más comunmente se halla disuelto en las aguas, llamadas por esta razón *sulfuro-*

sas, que tienen el mismo olor y se emplean en la curación de las enfermedades de la piel. Los baños de Carratraca, Ontaneda, Arechavaleta y Fuente Santa, en España, son muy conocidos por estas propiedades.

Los *ácidos clohídrico, túnstico y molíb dico*, gaseoso y formando vapores blancos al contacto del aire el primero; y sólidos los dos últimos, son raros en la Naturaleza y poco interesantes.

LECCION XI.

Caractéres de la segunda Clase y estudio de la Cal carbonatada y fosfatada.

CLASE SEGUNDA.

METALES HETERÓPSIDOS.

Son minerales que, con aspecto de piedra, tienen sin embargo un metal que se puede obtener por la pila de Volta.

Comprende esta clase varios géneros.

Género Cal. Reúnense en este grupo todos los minerales, en los cuales, la cal ú óxido de cálcio se encuentra unida á los ácidos, formando sales. Las especies principales son:

CAL CARBONATADA ó *Carbonato de cal*. Es una sustancia dimorfa: á veces cristaliza en el sistema romboédrico y se llama *Caliza*; y otras en el sistema prismático de base rectángula, con el nombre de *Aragonito*.

La *caliza* presenta cuantas formas irregulares y regulares del sistema romboédrico se conocen: densidad=2,7; dur=3. Su color propio es el blanco; los accidentales y el lustre muy variados. La distinta estructura, que suele ir acompañada de la diferencia en otros caracteres, dá lugar á numerosas variedades. La cristalizada se llama *espato de Islandia*, y es trasparente: la sacaroídea, ó con estructura parecida á la de un terrón de azúcar, *marmol estatuario*: la terrosa, *creta*, y tizna los dedos: la compacta varía; si es susceptible de pulimento, con diversidad de colores y dibujos, recibe el nombre de *marmol*; si tiene el grano desigual y no toma bien el pulimento, es la *pedra de construcción ó de cal*; si tiene un grano fino é igual, color pálido y uniforme, sin mezcla de sustancias estrañas, *pedra litográfica*; si presenta gran número de conchas petrificadas, *lumaquela*; y por último, si es hojosa y trasluciente, de color blanco lechoso ó amarillento, se llama *alabastro calizo*. Todas las variedades dan cal por la acción del fuego, y efervescencia por los ácidos. Es muy común la caliza en los terrenos de sedimento, y tiene muchísimas aplicaciones, algunas de ellas indicadas por los nombres de sus variedades.

Aragonito. De la misma composición y caracteres que la caliza con la diferencia de deshacerse en polvo cuando se le somete á la acción del fuego, solo es notable por su forma cristalina en prismas exágonos irregulares correspondientes al tercer sistema; á veces imita cilindros, y sobre todo un coral, y entonces se llama *flos-ferri*; su color es blanco sucio ó rojizo; densidad y dureza poco superior á la de la caliza. Nunca forma depósitos; ó se encuentran sus cristales en las hendiduras de las rocas ígneas, ó diseminados en las

arcillas, como pueden verse en las cercanías de Búrgos, donde reciben el nombre tradicional de Piedras de Santa Casilda.

CAL FOSFATADA ó *Apatito* es el fosfato de cal. Cristaliza en formas del sistema romboédrico: dens=3, 1; dur=5. Su color mas constante es el verde, por lo que se le llama *esparraguina*, mas solo á las variedades cristalizadas, pues á las compactas, cuyo polvo fosforece sobre las áscuas, se dá el nombre de *fosforita*. Es fácilmente soluble en el ácido nítrico, y difícilmente fusible al soplete. La variedad compacta se encuentra formando capas en los terrenos de sedimento, como en Estremadura, en donde se emplea para la construcción, y reducida á polvo fino para abono mineral; al paso que la cristalizada suele hallarse en formas sueltas, engastadas en rocas cristalinas ó productos volcánicos, como se halla en el Cabo de Gata, y se emplea en joyería.

Antes de pasar adelante, nos parece oportuno dar una idea de las llamadas *pedras preciosas*, y de los nombres con que se distinguen en el comercio. Los joyeros llaman piedras preciosas en general, á todas las sustancias raras, de aspecto vítreo, duras, de colores decididos y susceptibles de buen pulimento. Los nombres particulares dependen del color. Lllaman *jacintos* á las de un rojo vivo, *topacios* á las amarillas y rojizas, *esmeraldas* á las verdes, *zafros* á las azules y *amatistas* á las violadas. Divídenlas en *orientales* y *occidentales*. Las primeras son las que presentan mas marcado los caracteres de piedras preciosas, y son más estimadas que las segundas, que ofrecen condiciones opuestas. Inútil es decir, que con estos nombres se confunden sustancias de composición química distintas. Solo en los *diamantes* se atiende á la composición química y en manera alguna á los colores que pueden ser variados.

LECCIÓN XII.

Fluorina, Yeso, Baritina, Celestina y Epsomita.

CAL FLUATADA ó *Fluorina* es el fluoruro de calcio. Se presenta en formas regulares del sistema cúbico, también concrecionada y compacta: dens=3, 1; dur=4. Sus colores más frecuentes son el blanco amarillo y violado; echada sobre las ascuas fosforece. El ácido sulfúrico le ataca, sobre todo en caliente, y desprende un gas que corroe el vidrio; el soplete la funde en esmalte. Se encuentra en los terrenos cristalinos acompañando á los metales; se usa como fundente, para el grabado en cristal, y las variedades cristalinas como piedras preciosas de poco valor.

CAL SULFATADA ó *Yeso* es el sulfato de cal hidratado. Sus cristales más comunes son prismas rombales oblicuos de poca altura, que se llaman tablas; dens=2, 3; dur=2: su color propio es el blanco; los accidentales grises ó rojizos. Se presenta en masas hojosas, transparentes, fácilmente separables, y entonces se llama *espejo de asno*; fibroso con lustre nacarado; térreo, que es la *harina fósil*; ó compacto y transluciente en los bordes, recibiendo el nombre de *alabastrites* ó alabastro yesoso. Los ácidos no le atacan, y el soplete le convierte en polvo blanco, que es el *yeso vivo*, desprendiendo vapores de agua. Es muy común en los terrenos de sedimento, también se le encuentra en los cristalinos y disuelto en las aguas de algunos pozos. Abunda en España y tiene muchas aplicaciones en la construcción.

Género Barita ú óxido de bario. Su especie principal es la

BARITA SULFATADA ó *Baritina* es el sulfato de barita.

Se presenta cristalizada en prismas rectos rombales de pequeña altura, también hojosa, fibrosa y compacta; dens=4, 7. Las variedades compactas tienen un color blanco más ó menos puro y son opacas; las cristalinas casi siempre transparentes é incoloras; fosforece á un calor fuerte. Inatacable por los ácidos, es fusible, aunque con dificultad, en esmalte blanco. Se halla en los terrenos de sedimento y cristalinos, empleándose para la preparación de las sales solubles de barita, cuya disolución dá un precipitado blanco abundante con el ácido sulfúrico, y este carácter, junto con la densidad que ha dado origen al nombre de *espato pesado* con que algunos la conocen, la distinguen al momento de todos los minerales de su clase.

Género Estronciana ú óxido de Estroncio.

Comprende la

ESTRONCIANA SULFATADA ó *Celestina*, que es el sulfato de estronciana. Muy parecida á la especie anterior, se distingue por su menor dens=3, 9; por su color á veces azulado, y por su facilidad en fundirse al soplete. Se encuentra en los terrenos del yeso y del azufre, que suele verse en algunos ejemplares como los que proceden de Conil. Tiene los mismos usos que la baritina, mas la disolución alcohólica de sus sales, en contacto con un cuerpo inflamado arde con hermosa luz purpúrea que tiene aplicación en la Pirotécnia.

Género Magnesia ú óxido de Magnesio. La especie mas interesante es la

MAGNESIA SULFATADA ó *Epsomita* que es el sulfato de magnesia hidratado. Se presenta por lo general en masas fibrosas, blancas y traslúcidas que se deshacen con facilidad entre los dedos: dens=1, 7. Muy soluble en el agua, su disolución tiene un sabor amargo deci-

dido; el calor le hace desprender vapores acuosos. Se encuentra en algunos terrenos salinos y en la superficie de varias pizarras. Calatayud dá buenos ejemplares; se usa en Medicina.

LECCIÓN XIII.

Géneros Alúmina, Potasa y Sosa; Carácterés del Corindon, Alumbre, Nitro,
Sal comun, Bórax y Nátron

Género Alúmina ú óxido de aluminio. Sola la alúmina, ó unida con los ácidos, forma varias especies; las mas notables son:

ALUMINA NATIVA ó *Corindon* es el óxido de aluminio. Se presenta cristalizado en formas del sistema romboédrico, hojoso ó granugiento; dens=3,9; dur=9. El corindon cristalizado tiene lustre vítreo, transparencia y variedad de colores; el rojo se llama *rubí*, el amarillo *topacio oriental*, el incoloro *zafiro de agua*, el verde *esmeralda oriental*, el azul *zafiro y amatista oriental* el violado. La variedad hojosa, opaca, de color oscuro y lustre de diamante en algunas direcciones se llama *espato adamantino*; por último, la variedad granosa, de color gris ó negruzco, es el *esmeril*. No le alteran los ácidos ni el soplete. Corresponde á los terrenos cristalinos y volcánicos; los cristales sueltos se hallan en algunas arenas. Las variedades cristalinas se usan como piedras preciosas muy apreciadas por sus colores y dureza que solo cede al diamante; el espato adamantino para tallar piedras finas, y el esmeril en el pulimento de los metales.

ALUMINA Y POTASA SULFATADAS ó *Alumbre*, es sulfato doble de alúmina y potasa hidratado. Si cristaliza, es por disolución, y lo hace en formas del sistema cúbico: naturalmente se halla en eflorescencias blancas ó rojizas; dens.=1.7; tiene un sabor algo parecido al de la tinta por estar casi siempre mezclado con algo de caparrosa; soluble en el agua, su disolución dá por el amoniaco un precipitado blanco que se disuelve en la potasa; al soplete pierde el agua aumentando de volúmen. Se encuentra en la superficie de varias pizarras y en las inmediaciones de algunos volcanes. Es muy usado en Tintoreria y Medicina.

Género Potasa ú óxido de Potasio. Su especie principal es la

POTASA NITRADA ó *Nitro* es el nitrato de potasa. Como la especie anterior, se halla en eflorescencias blancas ó amarillas, y solo por disolución cristaliza en formas del tercer sistema: dens=1,9. Su sabor es salado fresco; su disolución en el agua dá un precipitado amarillo por el cloruro de platino; sobre las ascuas activa la combustion. Se encuentra en la superficie de algunas llanuras arenosas, en las paredes de las cavernas naturales y artificiales, y muchas tierras de labrantío le contienen en gran porcion. En la industria se usa para la fabricacion de la pólvora, ácido sulfúrico y estraccion del nítrico, y en Medicina se emplea como refrigerante.

Género Sosa ú óxido de Sodio. Sus especies notables son:

SOSA CLORURADA ó *Sal comun*, que es el cloruro de sodio. Cristaliza en el sistema cúbico, su forma más general es el cubo; se encuentra tambien en masas lamelares, fibrosas y granugientas: dens=1,9; dureza=2,3.

Trasparente é incolora á veces, presenta en general variedad de colores que la vuelven opaca; tiene un sabor salado franco. En el fuego decrepita (1), en el agua se disuelve, y el ácido sulfúrico le hace desprender el gás clorhídrico. Se halla en los terrenos de sedimento acompañada del yeso, y tambien disuelta en las aguas de muchos manantiales, lagos, y en el mar. Sus minas son tan abundantes y numerosas como exigen los mil objetos á que se destina, y que son bien conocidos; las de Mingranilla y Cardona, en España, son la envidia de muchas naciones.

SOSA BORATADA ó *Bórax* es el Borato de Sosa. No se encuentra sino disuelto en las aguas de algunos lagos, de donde se extrae por evaporacion en cristales del quinto sistema. Su color es blanco, el sabor dulzaino repugnante. Al soplete se funde con suma facilidad, dando luego un vidrio incoloro. Se halla en algunos lagos de la India y de la Toscana. Usase como fundente en los ensayos al soplete y en las artes.

SOSA CARBONATADA ó *Natron* es el Carbonato de sosa. Se presenta en eflorescencias blancas de sabor acre, muy solubles en el agua. Al soplete produce primero efervescencia, y en seguida se funde y dá un cristal incoloro, alterable por el aire; los ácidos le descomponen tambien con efervescencia. Se halla en las llanuras próximas á algunos lagos, de donde se recoje para emplearla en la elaboracion del jabon y vidrio.

(1) ó chisporrotea.

LECCIÓN XIV.

Caractéres del Apéndice á la Segunda Clase y estudio del Cuarzo, Opalo y Estau-
rótida.

APÉNDICE Á LA CLASE SEGUNDA DE HAÜY.

SÍLICE Y SÍLICATOS.

En este grupo se incluyen todos los minerales que constan de ácido silícico ó sílice, sola ó unida con otros óxidos; suelen tener aspecto cristalino y dureza bastante notable. Comprende esta división minerales muy interesantes, tales son la

SÍLICE PURA ó *Cuarzo* es el ácido silícico sin otra combinación. Unas veces se presenta en la naturaleza con aspecto de cristal, y se llama *cuarzo hialino*; otras con el de piedra, y se llama *litoídeo*.

El cuarzo hialino cristaliza en el sistema romboédrico, su forma más común es el prisma exagonal terminado por pirámides: dens.=2,6; dur.=7; produce al tacto una impresión de frío notable; dá chispas con el eslabón, percibiéndose un olor á pelo quemado. Cuando puro es incoloro y trasparente llamándose *crystal de roca*, mas las sustancias extrañas le tiñen de varios colores. Si presenta el rosado, se llama *falso rubí*; si el amarillo, *falso topacio*; si el violado, *amatis-ta*; si el pardo, *cuarzo ahumado*; por último la variedad opaca, de color rojo de sangre, recibe el nombre de *jacinto de Compostela*.

El cuarzo litoídeo se parece al anterior en muchos caractéres, mas ni cristaliza ni se presenta trasparente: su tenacidad es mayor, y su fractura concoídea. Las

variedades concrecionadas, traslúcidas, de grano fino, se llaman *ágatas* que pueden ser de un blanco lechoso, recibiendo el nombre de *calcedonias*, amarillas ó anaranjadas que son las *sardónicas*, rojas *cornerinas*, azules *zafirinas*, con arborizaciones que imitan al musgo *ágata musgosa*, ó compuesta de zonas con distintos colores que son las *ónices*. Las variedades solo traslucientes en los bordes, de grano menos fino y de colores mas ó menos grises ó negruzcos, son las llamadas *pedras de chispa* ó *pedernal*. Las completamente opacas, con variedad de colores y susceptibles de buen pulimento, son los *jaspes*. Por último, las que se presentan en capas de grueso variable y con varias celdillas ó huecos; se llaman *pedras molares* ó *de molino*.

Todas las variedades del cuarzo por sí solas son infusibles al soplete é inalterables por los ácidos. Corresponden á los terrenos de cristalización, y se usan tanto en clase de piedras preciosas como en las construcciones. Es un mineral muy abundante en la naturaleza, y los *guijarros* de que están empedradas las calles de muchas poblaciones, corresponden á esta especie. (1)

SÍLICE HIDRATADA ú *Opalo*, es el ácido silícico con agua. No cristaliza; solo se presenta en pequeñas estalactitas, estalagmitas y formas redondeadas; menos denso y duro que el cuarzo, al que se parece en muchos caracteres, no dá chispas con el eslabon. Las variedades traslucientes y vidriosas se llaman *ópalo comun*, que si presenta algunos colores del arco iris, es muy apreciado con los nombres de *ópalo noble* ó *de*

(1) El vulgo confunde los jaspes con los mármoles y el alabastro yesoso. El Mineralogista les distingue en seguida por los caracteres tan distintos que les hemos asignado y aunque no sea más que por su dureza.

fuego. A veces tiene lustre de cera, de resina ó de pez, y toma respectivamente los nombres de *ópalo céreo*, *semiópalo* y *pedra picea*. Suele hallarse en los mismos terrenos que el cuarzo al cual se parece en los caracteres químicos, sin mas diferencia que al fuego dá algo de agua y se blanquea.

Estaurótida es el silicato de alúmina. Mineral sólo notable porque sus pequeños cristales, que son prismas rombales, suelen hallarse en hemitrópia ó cruzados, de donde toma el nombre de *pedra de cruz* con que es también conocido.

LECCIÓN XV.

Esmeralda, Granates y Feldespatos.

Esmeralda es el silicato doble de alúmina y de glucina. Cristaliza en el sistema romboédrico, su forma ordinaria es un prisma exagonal: dens=2,7; dur=7,3; tiene lustre vítreo; el color varía, si es verde puro se llama propiamente *esmeralda*, si azulado *agua marina*, si verde-amarillento ó blanquecino *berilo*. La primera variedad es trasparente, la segunda trasluciente y la tercera opaca. Al soplete se hincha y decolora. Se halla en cristales sueltos engastados en rocas cristalinas. La esmeralda propiamente tal, procedente del Perú y cuyo hermoso color verde se atribuye al óxido de cromo, se presenta en cristales pequeños y tiene bastante valor como piedra preciosa.

Granates. Con este nombre se conocen cuatro especies parecidas. Son

Silicatos dobles.	{	de alúmina y cal.	<i>Grosularia.</i>
		de cal y hierro.	<i>Melanita.</i>
		de alúmina y hierro.	<i>Almandina.</i>
		de alúmina y manganeso.	<i>Espesartina.</i>

Aunque distintos por su composición química, son

bastante parecidos en los demás caracteres. Se presentan con formas del sistema cúbico, y á veces en cristales redondeados: dens. de 3,5 á 4,2; dur de 6,8 á 7,5: lustre vítreo; su color respectivo es amarillo, negruzco, vinoso y violado por regla general; su trasparencia depende del color. Inatacables por los ácidos, son fusibles al sople te. Sus cristales sueltos se hallan en los terrenos cristalinos y á veces en los ígneos. Las variedades transparentes y de colores decididos se usan como piedras preciosas; las otras como fundente en la explotación de los metales.

Feldespatos. Bajo esta denominación se comprenden algunos minerales que son silicatos dobles compuestos de tres partes de silicato de alúmina y una de

Silicato de potasa. . .	<i>Ortosa.</i>
id. de sosa. . .	<i>Albita.</i>
id. de litina. . .	<i>Petalita.</i>
id. de cal. . .	<i>Labradorita.</i>

Cristalizan en formas que se refieren al quinto sistema: también se presentan en masas laminares ó compactas: dens. de 2,3 á 2,7; dur=6. La ortosa, que es la especie más común, suele ser blanca, rojiza ó de color de carne; á veces es verde y se llama *pedra de las Amazonas*, ó se presenta con lustre nacarado y cambio de colores que es la *pedra de la Luna*, ó con puntos brillantes á manera de venturina, recibiendo el nombre de *pedra del Sol*. Opaca casi siempre, puede presentarse trasparente, y entonces se llama *adularia*. Las Albita y Petalita son blancas; y la Labradorita, bastante rara, presenta reflejos rojos, verdes, azules y hasta negros. Se funden al soplete en esmalte blanco. Corresponde á los terrenos de cristalización, formando parte de muchas rocas. La Ortosa descompuesta dá un polvillo

llamado *Kaolí*, que es la base de la porcelana; la llamada *pedra pomez* se cree es el mismo feldespató fundido y lanzado en las erupciones volcánicas.

LECCIÓN XVI.

Descripción de las Micas, Topacio, Turmalina y Lazulita.

Micas. Son silicatos dobles de alúmina y otra base que suele ser la magnesia, potasa ó litina, tiene además cantidades variables de fluor. Minerales muy fáciles de distinguir porque casi siempre se presentan en láminas elásticas, grandes, colocadas unas sobre otras y fácilmente separables; ó bien en escamas ó pajitas pequeñas en las mismas condiciones. Presentan la doble refracción, unas veces con un eje y otras con dos; así que, aunque rara vez se presenten en formas regulares, se admite su cristalización en el sistema romboédrico y en el prismático rectangular: dens=2,7; dur=1,9; su lustre es vítreo bastante intenso, á veces casi metálico; el color amarillo, rojizo ó bronceado. Mezcladas con el fosfato de sosa y amoniaco dan al soplete el ácido fluorhídrico que ataca al vidrio. Corresponden á los terrenos primitivos, donde forman parte de varias rocas y las laminitas pequeñas suelen hallarse en las arenas que proceden de su descomposición. Tienen pocos usos.

Topacio. Es el fluosilicato de alúmina. Siempre en cristales transparentes, sus formas corresponden al tercer sistema: dens=3,5; dur=8. Por su color y proce-

dencia, se admiten tres principales variedades.

De color amarillo rojizo. . . . *Topacio del Brasil.*

Id. id. de paja. . . . *Topacio de Sajonia.*

Id. azulado-verdoso ó incoloro. . *Topacio de Siberia.*

Inatacable por los ácidos é infusible al soplete, llega á fundirse con el bórax en un vidrio trasparente; calentado en un crisol, toma un color rojo más ó menos violado, y entonces se llama *topacio quemado*. Se encuentra diseminado en las rocas cristalinas y en las arenas que proceden de su descomposición. Tiene buen precio como piedra preciosa. Los cristales naturales presentan unas estrías en la dirección del eje principal.

Turmalinas. Son silicatos dobles de alúmina y potasa (sosa ó litina) con alguna cantidad de ácido bórico. Cristalizan en el sistema romboédrico; sus formas más comunes son prismas exágonos disimétricos; dens=3,2; dur=7,5. Con lustre vítreo y color negro recibiendo el nombre de *chorlo negro*, suelen presentarse verdes, azules y hasta incoloras, en cuyo caso son transparentes. Al calor se electrizan, presentando electricidades distintas en los extremos. Algunas variedades se funden al soplete, aunque con dificultad; otras son completamente infusibles. Forman parte de várias rocas en los terrenos cristalinos. Las variedades verdes llamadas *esmeraldas del Brasil*, se emplean como piedras preciosas; las demás no tienen uso á no ser para estudiar en Física una propiedad de la luz llamada *polarización*.

Lazulita. Silicato doble de alúmina y sosa con azufre; rara vez cristaliza en dodecaedros rombales; lo más frecuente es presentarse compacta: dens=2,7, dur=5,5. Su color azul de cielo con puntitos brillantes de piritita y manchas blancas de cuarzo ó carbonato de cal, es el carácter que mas le distingue. Al soplete

se funde; en los ácidos se disuelve, y en uno y otro caso pierde el color. Procede de los terrenos cristalinicos del Asia y por su rareza, color y brillo que adquiere con el pulimento, se emplea en la construcción de objetos bastante apreciados.

LECCIÓN XVII.

Talco, Esteatita y Magnesita; Serpentina, Anfíboles, Asbesto y Amianto.

Talco, Esteatita y Magnesita. Son tres especies distintas de Silicatos de Magnesia con agua, cuya cantidad aumenta desde la primera á la última. No cristalizan, y su estructura varía entre laminar, escamosa y compacta; dens. de 2,5 á 2,8; dur. de 1 á 1,4. Su color es blanco, agrisado ó verdoso; las dos primeras tienen lustre grasiento y son untuosas al tacto; la última es árida y mate. Al soplete dán más ó menos agua y se funden con dificultad en los bordes, formando esmalte blanco. Constituyen depósitos en los terrenos cristalinicos y yesosos. El polvo de las dos primeras se emplea, por su crasitud, para disminuir el roce de algunas máquinas; la esteatita, con el nombre de *jabon de sastres*, para trazar líneas en los paños, y la magnesita ó *espuma de mar*, para la construcción de pipas y hornillos que resisten altas temperaturas sin romperse ni fundirse.

Serpentina. Es parecida á las anteriores por su composición, y no muy interesante; tiene un color gris ó verdoso con puntos negros imitando la piel de una culebra, de lo que le viene el nombre. Si presenta colores vivos, susceptible de buen pulimento, se llama *serpentina noble* y se talla con más aprecio que el

mármol; si es gris, se llama *pedra ollar*, y se emplea en la construcción de objetos de cocina.

Anfibol. Bajo este nombre se conocen algunos minerales compuestos de una parte de silicato de cal y tres de silicato de magnesia, hierro, ó los dos unidos. No habiendo razones para formar con ellos especies distintas, se admiten las tres sub-especies siguientes: Silicato de cal y magnesia. *Tremolita.*

Id. de id. y magnesia con hierro. *Actinota.*

Id. de id. y hierro. *Hornblenda.*

Sus cristales son prismas oblicuos distintamente modificados, á veces tan estrechos que imitan fibras divergentes y cruzadas de distintos modos: dens. 3,3; dureza menor que el cuarzo. El color les distingue; el primero es blanco, el segundo verdoso, y el tercero casi negro; su lustre casi siempre es vítreo. Al soplete se funden y dan vidrios del color del mineral. Se encuentran en los terrenos cristalinos alternando con el cuarzo, feldespato y micas, con los que forman muchas rocas.

Bajo el nombre de *Asbesto* y *Amianto*, se conocen desde la antigüedad dos minerales compuestos de fibras rígidas y unidas en el primero, flexibles y más ó menos sueltas en el segundo. Los antiguos les tenían por especies diferentes de los demás minerales; más visto que sus elementos son los mismos que los de los anfíboles, se les considera hoy como variedades de los mismos. De todas maneras, son sustancias que tienen alguna celebridad, pues antes se construían con sus fibras, mechas y tejidos llamados incombustibles, con los que envolvían los cadáveres y alumbraban sus sepulcros; hoy no tienen uso particular. Se halla en los terrenos cristalinos; y su estructura fibrosa, color

blanquecino y lustre más ó menos sedoso, les hacen al momento reconocibles.

LECCIÓN XVIII.

Caractéres de los metales autópsidos: Platino y Oro. Plata con sus principales especies.

CLASE TERCERA.

METALES AUTÓPSIDOS.

Son minerales de lustre metálico, que mezclados con carbon dán, á una temperatura elevada, un metal, si es que ya no se hallan naturalmente en este estado.

Género Platino. Especie única.

Platino nativo. Es un metal el más pesado de los conocidos: dens.=21 cuando puro, pero el natural nunca pasa de 18, por estar mezclado con otros metales y sustancias estrañas. Suele presentarse en pepitas (1) ó granos deprimidos de color gris plomizo ó parecido al de la plata, con lustre metálico. Inalterable por los ácidos y el soplete, solo le ataca el agua régia (2). Se le ha encontrado en las arenas metalíferas del Brasil y Montes Urales, que contienen además pajitas de oro y granos de diamante. Por su inalterabilidad se emplea en la construcción de objetos, que, como las puntas de los pararayos, crisoles, cápsulas y calderas, tienen que resistir la inclemencia de la atmósfera ó temperaturas elevadas.

(1) Se llaman pepitas de metal, los granos más ó menos voluminosos cualquiera que sea su forma.

(2) El agua régia es una mezcla de los ácidos nítrico y clorhídrico.

Género Oro. Especie.

Oro nativo. Es un metal que suele hallarse en láminas, pepitas ó granos y en pequeños cristales cúbicos ú octaédricos siempre unidos, formando dendritas. El oro puro tiene una dens=19,3, más el natural no pasa de 15. Su color amarillo inalterable con brillo metálico, le distingue en seguida: es el más dúctil y maleable de los metales conocidos; los llamados *panes de oro*, y los hilos más delgados que cabellos que se forman de esta sustancia prueban estas propiedades. Aunque fusible al soplete, es solo atacable por el agua régia. Son muchos los puntos donde se encuentra, pero siempre en pequeñas porciones, en términos de no poderse esplotar en muchos casos. Algunas rocas que separan los terrenos cristalinos de los de sedimento, y las arenas de varios rios, son los sitios en que se halla con más frecuencia. Sus usos son muy conocidos, y por su poca dureza se emplea casi siempre unido con la plata: la proporción diversa de estos dos metales, marcada en todos los Estados, forma las variadas *leyes del oro*.

Género Plata. Especies notables.

Plata nativa. Metal que además de las formas del oro, se presenta en hebras más ó menos gruesas cruzadas entre sí: dens=10,4; dur=2,8. Muy dúctil y maleable, tiene color blanco amarillento y lustre metálico cuando pura, pero á veces es mate con un color rojizo pardusco. Fusible al soplete, se disuelve en el ácido nítrico, cuya disolución dá por el ácido clorhídrico un precipitado blanco abundante y como cuajado. Se halla este metal en las vetas de algunos de sus minerales y en los depósitos ferruginosos llamados *Pacos y Colorados* de América. Se usa entre otros ob-

niales las dos primeras; sulfurosos y arsenicales la última, (1) dando todas un boton de plata. Las tres se encuentran en vetas ó filones, así en Europa como en América. La Argiritrosa es la más apreciada.

PLATA CLORURADA ó *Querargira* es el cloruro de plata. Mineral que en cristalitos ó pequeñas porciones se encuentra unido á los demás de este género. Su color blanco, amarillento ó pardusco, y su blandura, pues le raya la uña, le distinguen de los demás, con los cuales se beneficia bajo el nombre de *plata córnea*.

LECCIÓN XIX.

Estudio de los minerales de Mercurio y Plomo.

Género Mercurio. Sus especies son:

Mercurio nativo. Es un metal cuyo estado líquido, color blanco de plata con brillo metálico y dens=13,5, le dan al momento á conocer. El calor le reduce á vapores y el ácido nítrico le disuelve. Se cree procede de la descomposición del mercurio sulfurado y se encuentra en pequeñas gotas diseminadas en algunos fragmentos de este mineral. Se emplea en Medicina, en las Artes, en los laboratorios de Física y Química, pero mas particularmente en la explotación de los minerales de oro y plata.

MERCURIO SULFURADO ó *Cinabrio*, es el sulfuro de mercurio. Cristaliza en formas del sistema romboédrico, pero generalmente se presenta en masas lamelares, compactas, granudas y hasta térreas que reciben el nombre de *bermellon nativo*: dens=8; dur=2,5. Su

(1) Los vapores sulfurosos se distinguen por su olor sofocante de azufre quemado, los antimoniales porque cubren de blanco el carbon en que se hace el ensayo, y los arsenicales por su olor de ajos bien marcado.

color es rojo carmín, á veces amarillento ó negruzco, mas siempre con puntos del primero que es su color propio. Su aspecto es más bien lapídeo que metálico; el polvo, que se obtiene con facilidad, presenta el mismo color, aunque más vivo. Al soplete se descompone volatilizándose por completo; los vapores se pueden recoger y condensar en una cápsula, y reunidos dán globulitos perceptibles de mercurio; el agua régia le disuelve y esta disolucion deposita globulitos de mercurio sobre una lámina de cobre. Se encuentra en terrenos de sedimento próximos á los cristalinos, y nuestras minas de Almadén son las más célebres del globo por su riqueza y antigua explotación. Casi toda la inmensa cantidad de mercurio que circula en el comercio, procede del beneficio de este precioso mineral.

Género Plomo. Las especies más notables son:

Plomo nativo. Este metal de dens=11,3, es de color gris con lustre metálico, si bien se suele hallar empañado en su superficie y solo le descubre la raya; es blando y bastante dúctil. Se halla bajo la forma de pequeños granos en algunos de sus minerales, principalmente en el plomo sulfurado, de donde se extrae la mayor parte del que circula en el comercio.

PLOMO SULFURADO ó *Galena*, es el sulfuro de plomo. Este mineral, tan útil como abundante, se presenta cristalizado en cubos y muy pocas mas formas del primer sistema, tambien se halla en masas lamelares, granudas y compactas: dens=7,5; dur=2,6. Bastante frágil, se reduce á polvo cuando se le trata de cortar con la navaja; su color es gris de plomo con lustre metálico. Al soplete y sobre carbon se funde, desprendiendo vapores sulfurosos y luego dá el metal,

sobre todo si se ha mezclado con el carbonato de sosa. Forma la galena grandes depósitos en los terrenos cristalinos y varios de sedimento, en donde se explota para la extracción del plomo que á veces contiene algo de plata. Su polvo, llamado *alcohol de los alfareros*, se emplea para barnizar las lozas ordinarias. España es de los países que presentan más número de minas abundantes de esta interesante especie, en las sierras Almagrera, de Gador y varios otros puntos.

PLOMO CARBONATADO ó *Cerusa*, es el carbonato de plomo. Cuando cristaliza lo hace en formas del tercer sistema, más casi siempre se halla en masas aciculares, fibrosas y aun térreas; dens=6,7; dur=3. Su color es blanco ó amarillento, á veces mate y otras con un lustre que parece al del diamante. El ácido nítrico le ataca con efervescencia y el soplete le reduce con facilidad. Tiene los mismos usos que la especie anterior, en cuyas minas se suele hallar, así como también los minerales conocidos bajo el nombre de *plomo rojo, pardo, amarillo y verde*, que todos son especies distintas del mismo género, distinguibles por su color y poco interesantes por su rareza.

LECCION XX.

Cobre y sus especies; Hierro nativo, y ligera idea de Aerolitos.

Género Cobre. Son sus especies:

Cobre nativo. Es un metal que cristaliza en cubos ú octaedros reunidos en dendritas, también se encuentra en láminas é hilos más ó menos gruesos, cruzados entre sí; dens=8,8; es dúctil y maleable; su color es el rojo; su lustre el metálico, si bien siempre está empañado, pero se descubre al momento por la raya.

Al soplete se funde; el ácido nítrico le ataca, desprendiendo con efervescencia un gas rojizo y dando una disolución de color verde que pasa al azul del cielo por el amoniaco. Se encuentra en pequeñas porciones en los terrenos cristalinos con los demás minerales de cobre. Sus aplicaciones son numerosas, mas con los objetos dedicados á la economía doméstica se necesita algun cuidado, pues la humedad ataca al cobre, cubriéndole de manchas verdes de *cardenillo* que es venenoso.

COBRE Y HIERRO SULFURADOS. *Calcopirita ó pirita de Cobre*, es el sulfuro de cobre y hierro. Cristaliza en tetraedros y prismas de base cuadrada de pequeña altura, presentándose tambien en masas concrecionadas: dens=4,9; dur=4. Tiene color de laton ó de oro más ó menos verdoso, con lustre metálico. Al soplete con carbonato de sosa se funde reduciéndose; en el ácido nítrico se disuelve, y su disolución tiene los caracteres de la especie anterior. Corresponde á los terrenos cristalinos en los que se encuentra mezclado con la *Filipsita* de composición parecida y cuya presencia se descubre por su color pardo-amarillento con reflejos azules y violados.

COBRES CARBONATADOS ó Azurita y Malaquita. Son carbonatos de cobre con agua; especies distintas únicamente por la diversa proporción de sus elementos. Pocas veces se presentan cristalizados, más frecuentemente concrecionados, compactos ó térreos: dens. de 3,8 á 4; dur. la del primero=2,5; la del segundo 3,5. Sus colores respectivos, azul el uno, y verde el otro con aspecto lapídeo, son caracteres que con los anteriores, bastan á distinguirlos de los demás minerales. Al soplete se reducen con facilidad, y las disoluciones

en los ácidos presentan los caracteres del cobre. (1)

Género Hierro. Especies:

Hierro nativo. La existencia de este metal, libre en la naturaleza, es objeto de muchas dudas; es verdad que se halla en algunas capas regulares y en masas aisladas en la superficie del globo, mas en el primer caso, se cree proceda de la descomposición de alguno de sus minerales, y en el segundo, hay motivos para sospechar que existe grande analogía entre el origen de estas masas y las conocidas con el nombre de Aerolitos. De todas maneras tiene el color, lustre, ductilidad y tenacidad que tan conocidas son en el hierro del comercio. Infusible al soplete, es atacable por el ácido nítrico, cuya disolución amarillenta toma el color negro con la infusión de agallas. Sus aplicaciones son tantas y tan interesantes, que un hombre notable ha querido calcular el grado de civilización de los pueblos, por sus conocimientos en la explotación minera de este metal.

Aerolitos ó Piedras caídas del Cielo. Con este nombre se designan unas masas más ó menos voluminosas, de color gris, estructura granugienta en su interior, y cubiertas exteriormente con una capa vítrea de color pardo ó negruzco. La caída de estos cuerpos de las partes superiores de la atmósfera, varias veces negada y admitida, no ofrece hoy duda de ninguna especie, y entre mil casos comprobados, pudiéramos citar la que tuvo lugar en el año 1856 en Oviedo, de cuyo aerolito posee dos fragmentos su Universidad literaria.

(1) Las especies descritas son las que mas generalmente se emplean para la extracción del metal que forma el género; mas con ellas suelen hallarse mezcladas otras, tales como los óxidos y el sulfato ó *caparrosa azul* que son poco abundantes; sin embargo, esta última se halla en algunas minas, disuelta en las aguas que se benefician con buen éxito por el procedimiento llamado de *cementación*, que consiste en introducir láminas de hierro sobre las que se vá depositando el cobre, como sucede en nuestras célebres minas de Riotinto.

No trataremos de averiguar su origen, que aun es hoy desconocido, solo diremos que su caída es independiente del estado de la atmósfera, en la que aparece como un globo inflamado que corre con suma velocidad, y en un momento dado, estalla con un ruido que, en la ciudad citada, se atribuyó á las pruebas de cañon en la inmediata fábrica de Trúbia.

LECCIÓN XXI.

Oligisto y limonita; Piritas y Siderosa; Género Estaño, Casiterita.

HIERRO OXIDADO ú *Oligisto*, es el peróxido de Hierro. Dens=5.2; dur=5,3. Se presenta de dos maneras distintas; ó cristalizado de color gris y lustre metálico; ó compacto y concrecionado, color rojo y aspecto lapídeo. La variedad cristalina se halla en romboedros, á veces tan deprimidos que parecen láminas. Si son grandes y unidas se llama *hierro especular*: si pequeñas y sueltas, *hierro micáceo*. La variedad de aspecto lapídeo, puede ser mamelonar con estructura fibrosa, llamándose *hematites roja*; ó tener estructura compacta y es el *hierro rojo compacto*, ó térrea con la denominación de *ocre rojo*. El soplete no le altera al fuego de oxidación, más al de reducción le ennegrece, fundiéndose aunque con dificultad. La variedad gris corresponde á los terrenos cristalinos, la roja á los de sedimento, y tanto una como otra dán minerales de los mas apreciados para la extracción del hierro.

HIERRO HIDROXIDADO ó *limonita* es el óxido de hierro con agua. Esta especie, también abundante, es parecida á la anterior, tanto por sus caracteres, como por sus variedades, que se distinguen de las del oligisto en tener un color amarillento ó pardo, que pa-

rece aun mas claro en el polvo. Se encuentra en terrenos más modernos, y es menos apreciable que el oligisto por ser menos pura.

HIERRO OXIDULADO ó *Iman* es el resultado de la unión de dos óxidos distintos de hierro. Cristaliza en cubos y octaedros, presentándose tambien compacto y en arenas: dens=5,2. Su color es pardo oscuro que parece negro; posee el magnetismo activo. El soplete le enrojece al fuego de oxidación. Forma parte de los terrenos cristalinos, y las buenas propiedades del hierro procedente de algunos puntos se atribuyen al empleo de este mineral, que por otra parte ha sido el origen de todos los preciosos descubrimientos del magnetismo.

HIERRO SULFURADO ó SULFURO DE HIERRO es una sustancia dimorfa: ó cristaliza en el primer sistema y se llama *Pirita*; ó en el prismático rectangular con la denominación de *Esperquisa*.

La *pirita* es de los minerales más fáciles de conocer, sus variadas formas del sistema cúbico, su densidad =4,8, su dureza superior al vidrio, y el color amarillo de oro con lustre metálico, bastan para distinguirla de los demás minerales. El soplete la ennegrece y la funde despues de desprender vapores sulfurosos. Se encuentra en muchos terrenos. Hoy no tiene mas aplicación que para extraer azufre, y trasformar el residuo en caparrosa: las llamadas piritas auríferas y argentíferas tienen tan pequeña porción de los metales preciosos indicados por sus nombres, que difícilmente se pueden explotar con provecho.

La *esperquisa* ofrece caracteres parecidos á la anterior de la cual se distingue por su forma ya indicada, por su estructura que suele ser fibrosa, y por el

color que es blanco-amarillento. Es menos común, pero mas apreciada pues descomponiéndose por si sola al aire libre, dá la caparrosa y forma el alumbre á muy pocos gastos.

HIERRO CARBONATADO ó *Siderosa* es el carbonato de hierro. Parecido á la caliza en muchos caractéres, se distingue de ella por su mayor densidad y dureza pero más particularmente por los caractéres químicos, que son los de óxidos de hierro. Es de los minerales más apreciados, porque su explotación se puede hacer en pequeñas fraguas, dando el hierro dulce sin haber pasado por el estado de fundición.

Género estaño. La especie más abundante es el **ESTAÑO OXIDADO** ó *Casiterita*, que es el óxido de estaño. Cristaliza en octaedros y prismas de base cuadrada apuntados por piramides; sus cristales agrupados presentan ángulos reentrantes: hállase tambien estalactítico, compacto y con fibras que imitan madera, y entonces se llama *estaño leñoso*. Dens=6,9; dur=6,5. Su color ordinario es pardo negruzco, se le halla tambien rojizo y amarillento; su lustre es vítreo y más bien lapídeo que metálico; dá chispas con el eslabon. Al soplete con el carbonato de sosa se reduce, y los ácidos le atacan difícilmente. Corresponde á los terrenos cristalinos, y en algunos de acarreo se encuentra bajo la forma de cantos rodados. Por ser más pura esta última variedad, se prefiere para la extracción del estaño.

LECCION XXII.

Minerales de Zinc, Bismuto, Cobalto, Arsénico y Manganeso.

Género Zinc. Este género tiene dos especies principales.

ZINC SULFURADO ó *Blenda* es el sulfuro de zinc. Por su sistema cristalino y estructura, se parece á la

galena con la cual se ha confundido; más se la distingue por su menor dens=4,1, por el color pardo negrozco, también rojizo ó amarillento, y principalmente por su lustre más ó menos vítreo y parecido al del diamante, mas nunca metálico, si pura: es trasparente, trasluciente ú opaca segun la intensidad del color. Infusible é irreductible al soplete, se disuelve con dificultad en el ácido nítrico cuya disolución precipita en blanco por el amoniaco. Se encuentra en los terrenos de la galena, con la cual se halla mezclada. La provincia de Santander ofrece hermosos cristales que confunden por sus ángulos agudos y formas especiales, más no son otra cosa que tetraedros regulares y dodecaedros rombales frecuentemente dispuestos en hemitrópia.

ZINC SILICIATADO ó *Culamina* es el silicato hidratado de zinc. Rara vez cristaliza en formas del tercer sistema; más generalmente se presenta compacta, concrecionada, celular y térrea: dens=3,4: dur=4,5. Su color es blanco-amarillento ó pardusco, sin lustre particular. Al soplete se hincha y dá agua: el ácido nítrico le ataca, sobre todo en caliente, y esta disolución deja precipitar una especie de gelatina, que es la sílice. Se halla en los terrenos de sedimento y es el mineral más buscado para la extracción del zinc, que tantos usos tiene en las Artes.

Género Bismuto. En este grupo se incluyen el *Bismuto nativo* y el *Ocre* ú óxido del mismo metal: la segunda especie, que se presenta bajo la forma de un polvillo amarillento, es rara; también lo es, aunque no tanto, la primera que tiene un color blanco, amarillo ó rojizo con lustre metálico, y es notable por la temperatura tan poco elevada que necesita para fundirse, por cuya razón se le emplea en las aleaciones llamadas fusibles. Hállase en algunas minas de plata y arsénico.

Género Cobalto. La especie principal es el

COLBATO SULFURADO Y ARSENIATADO ó *Cobaltina*, que es el sulfuro de cobalto unido con el arseniuro del mismo metal. Se presenta en formas cristalinas muy bien marcadas del primer sistema, tambien en masas escamosas y compactas; dens=6,2; dur—5,5. Su color es gris de acero ó bronceado con lustre metálico intenso. Al soplete con el bórax, despues de desprender vapores sulfurosos y arsenicales, dá un hermoso vidrio de color azul. Suele encontrarse en los terrenos cristalinos y se emplea para los colores azules de la loza y porcelana.

Género Arsénico. Especies:

Arsénico nativo. Se presenta en masas compactas ó térreas de color gris ó negruzco y con lustre intenso que desaparece con facilidad: es frágil. Al soplete se reduce á vapores blancos con olor de ajo bien marcado. Se halla en algunas vetas metálicas, y si bien entra en varias aleaciones, es preciso manejarlas con cuidado porque sus compuestos son venenosos.

ARSÉNICO SULFURADO ó *Rejalgar y Oropigmente.* Son dos sulfuros de arsénico, con más cantidad de azufre la segunda que la primera especie. Cristalizan en prismas rombales poco distintos entre sí; tambien se presentan en masas laminares y compactas: dens=3,5; son frágiles. Por su color se distinguen fácilmente; el rejalgar es de un rojo anaranjado, y el oropigmente de un amarillo muy vivo. Los dos se inflaman al soplete, reduciéndose á vapores sulfurosos y arsenicales. Se encuentran en algunas minas de plata y cobalto. Usados en otro tiempo en la Medicina y Pintura, hoy tienen pocas aplicaciones.

Género Manganeso. Su especie más útil es el MANGANESO PEROXIDADO ó *Pirolusita*, es un óxido

de manganeso. Se presenta cristalizado, en masas fibrosas, compacto y térreo; sus cristales son del sistema prismático rectangular: dens=4,9; dur=2,4. Su color es gris negruzco con lustre vivo, más las variedades térreas son negras, mates y tiznan los dedos. Al soplete con el bórax dá despues de viva efervescencia, un vidrio violado, y con el carbonato de sosa un esmalte verde al fuego de oxidación, cuyo color desaparece al de reducción. Se encuentra en los terrenos cristalinos y de sedimento. Es un mineral muy usado para el blanqueo en las fábricas de papel, tegidos y cristal; y en los colores violados de las lozas y porcelanas: entra tambien en la elaboración de algunos aceros.

LECCIÓN XXIII.

Género Antimonio y Titano. Carácterés de los combustibles no metálicos; estudio del Azufre y del Diamante.

Género Antimonio. Sus especies notables son:

Antimonio nativo. Metal de un color blanco de estaño, blando, frágil, sumamente fusible y reductible á vapores blancos. Es poco común en la naturaleza, y el empleado en la industria procede del beneficio de la especie siguiente.

ANTIMONIO SULFURADO ó *Estibina* es el sulfuro de antimonio. Se presenta cristalizado en prismas rombales agrupados, tan largos y tan estrechos que imitan masas fibrosas, y la tendencia á esta estructura es tal que se descubre en las variedades compactas y granugientas: dens=4,6; dur=1,8; es frágil. Su color es gris de plomo con un matiz azulado bien definido, su lustre es metálico; por el frote tizna los dedos. Al soplete se funde en seguida y despues se descompone com-

pletamente en vapores sulfurosos y antimoniales: el ácido nítrico le disuelve, dejando un residuo amarillento. Se encuentra en los terrenos cristalinos; se emplea en Medicina, y más particularmente para la extracción del antimonio.

Se conocen además dos óxidos, la *Exitela* y *Estibiconisa*, uno anhidro y otro hidratado; son raros, y el segundo llamado *Ocre de antimonio*, suele presentarse en la superficie de la Estibina, bajo la forma de un polvo rojizo.

Género Titano. La especie principal es el

TITANO OXIDADO ó *Rutilo*, es el ácido titánico. Cristaliza en prismas de base cuadrada ó se presenta en masas aciculares: de $ns=2,4$; $dur=6,5$. Su color es pardo amarillento. Corresponde á los terrenos cristalinos, y es solo notable porque se emplea para los colores purpúreos en la porcelana.

CLASE CUARTA.

COMBUSTIBLES NO METALICOS.

Son minerales que se queman más ó menos fácilmente, y no se reducen á metal por ningún procedimiento. Las especies más notables son:

Azufre nativo. Cuerpo simple que se presenta en formas del tercer sistema y en masas estalactíticas ó concrecionadas; es muy frágil. Su color ordinario es el amarillo de limón, á veces rojizo y hasta blanquecino. A la acción de una bujía, arde con llama azulada y olor de azufre quemado. Se halla en terrenos cristalinos, volcánicos y de sedimento, siendo muy usado en Medicina y las Artes.

Diamante. Es el carbono casi puro. Siempre cris-

talizado, pocas veces afecta más formas que la del octaedro, del primer sistema: dens=3,5; dur=10, es el más duro de todos los cuerpos conocidos. Incoloro, con frecuencia es á veces amarillento, pardusco, rara vez negro. Refleja y refringe la luz como pocos cuerpos; su lustre intenso no tiene igual y se llama adamantino. El artificio aumenta los reflejos, tallándole convenientemente con polvos de su misma naturaleza. Los llamados *brillantes, rosas, tablas y chispas*, no son sino diamantes distintamente tallados. Ni el calor ordinario ni los ácidos le alteran. Se encuentra diseminado en las arenas de algunos terrenos de acarreo antiguos como en la India, Brasil y Siberia, que son los puntos que le ofrecen. Se usa para cortar el vidrio, y principalmente como piedra de lujo. (1)

Grafito. Está formado, casi en totalidad, de carbono como el diamante, sin más diferencia que sus moléculas están colocadas de distinta manera y tiene además cantidades variables de hierro. A veces se encuentra en láminas exagonales que presentan un indicio de cristalización, pero casi siempre es compacto ó térreo. Su color es gris negruzco, con lustre entre metálico y grasiento; es craso al tacto y tizna el papel. Se quema con mucha dificultad dejando residuo.

(1) Los caracteres que hemos asignado, la pequeñez y rareza de los cristales del diamante, han contribuido á considerar á este cuerpo como la piedra preciosa por excelencia. Verdadero artículo de lujo, su precio varia con la moda; mas un diamante tallado, del peso de un quilate (que son como cuatro gramos), vale por lo menos 260 reales. Si el número de quilates es mayor, su precio aumenta considerablemente; se eleva al cuadrado el número que representa los quilates y el producto se multiplica por el precio del quilate, el resultado será el precio del diamante. Mas como la talla, forma, color, magnitud y hermosura de los diamantes varia de uno á otro, cada cual tiene su valor particular como los demás artículos de comercio. Se conocen algunos diamantes de gran peso. Las coronas de Mogol, Rusia y Austria les tienen de gran tamaño. El mayor conocido es el de Raja de Matan, en Bornco, pesa 367 quilates, pero se considera como el más precioso, uno que pertenece á la corona de Francia, pues aunque hoy, despues de tallado solo pesa 136 quilates, está tasado en 18,000,000 de reales.

La avaricia produce diamantes falsos que el mineralogista distingue aunque no sea más que por la dureza y el brillo comparados.

Se halla en los terrenos cristalinos ó de sedimento antiguos, y se usa en la construcción de lápices y crisoles muy apreciados.

LECCION XXIV.

Carbones minerales; Breve descripción del aire; hidrógeno carbonado y agua.

APÉNDICE Á LA CLASE CUARTA.

SUSTANCIAS FITÓGENAS.

Bajo esta denominación comprende Haüy todos los minerales que marcadamente reconocen un origen orgánico. Aunque pequeño este grupo, comprende especies muy interesantes.

Carbones minerales. Con este nombre se conocen algunos cuerpos de color negro, que se queman con más ó menos facilidad y compuestos, aunque en proporciones variables, de carbono, oxígeno, hidrógeno y á veces tambien de ázoe, predominando siempre el carbono. Todos en realidad forman una especie: más es tal su importancia en la industria que deben estudiarse con cuidado por lo menos las principales variedades, que son la Antracita, Hulla, Lignites y Turba.

La *Antracita*, en masas compactas ú hojosas, tiene un color negro agrisado con lustre intenso que parece metálico. Se quema con dificultad sin dar llama ni humo; al quemarse saltan sus fragmentos que se apagan en seguida.

La *Hulla* con color negro como de terciopelo, es frágil; se quema con facilidad y arde con llama y humo negro intenso, hinchándose sus fragmentos y adhiriéndose unos con otros. Presenta tres variedades; la

seca, que arde difícilmente y cuyos fragmentos se hinchan y aglutinan muy poco; la grasa que arde con hermosa llama, produciendo una temperatura muy elevada; y *la de llama larga*, que se enciende al momento, arde con la llama que indica el nombre, y sus fragmentos apenas cambian de forma. Es el verdadero carbon mineral ó de piedra. Se emplea en mil usos distintos segun los caractéres de sus variedades. La primera, por ej., para los hornos de reverbero y fabricación de la cal: la segunda para los altos hornos y locomotoras, y la tercera para la extracción del gás del alumbrado y en los usos domésticos. La importancia de este mineral es tan grande, que bien puede mirarse como un presente de la Providencia destinado á sustituir con ventaja, á la leña de los bosques que en todas partes, por desgracia, disminuyen.

La Lignites, parecida á veces á la anterior por su aspecto, se distingue porque al quemarse lo hace con un olor fétido, distinto del bituminoso de la Hulla; sus fragmentos ni se hinchan ni aglutinan y sobre todo al concluirse la llama continúan quemándose, mientras que los de la Hulla se cubren de una capa de ceniza, apagándose al momento. Tiene las lignites una variedad que parece madera apenas alterada, y otra negra, compacta y susceptible de buen pulimento que es el *azabache*.

La Turba es una sustancia parda ó negruzca formada de restos vegetales, más ó menos alterados por el agua, unidos entre sí y con los elementos del terreno donde se encuentran. Se quema con facilidad, exhalando un olor desagradable.

Todos los carbones minerales, restos de plantas que, á no dudarlo, cubrieron nuestro globo en otro

tiempo, se encuentran en los terrenos sedimentarios. La antracita es la mas antigua, pues es la más profunda, y todas las demás están superpuestas por el orden con que las hemos colocado, hasta la turba que se está viendo formar actualmente en algunos puntos. (1)

Sucino ó Ambar. Es una sustancia de composición química no bien determinada. Su aspecto es el de una resina amarilla más ó menos trasparente. Se quema con llama, humo y olor fétido intenso, sin dejar residuo. Sirve para objetos de adorno que, sin quemar, dán un olor agradable. Es interesante por haber dado lugar al precioso descubrimiento de la electricidad, fundado en la observación de las barbillas de una pluma, atraídas por él cuando se le frota.

Por conclusión hablaremos ligeramente del *Aire*, *Hidrógeno carbonado* y del *Agua*.

Los dos primeros son gases invisibles; *el aire*, mezcla de oxígeno y ázoe, forma esa capa que nos envuelve, donde flotan las nubes, que se llama atmósfera y es indispensable para la vida. El *hidrógeno carbonado*, de composición indicada por su nombre, se desprende espontáneamente de las minas de Hulla, y se inflama en contacto de un cuerpo encendido, propiedad que indica la necesidad de precauciones que hoy toman los *Mineros*, auxiliándose en sus trabajos de las conocidas lámparas de Davi, que tienen la propiedad

(1) Las provincias de Asturias, Córdoba, Leon, Palencia, Cuenca y Pirineos de Cataluña ofrecen grandes depósitos de carbones minerales que compiten en riqueza con los mejores de Inglaterra como lo prueban los ensayos hechos últimamente en el Ferrol. Muchos de estos depósitos yacen sin explotar ó tienen una explotación mezquina y sin embargo España demanda todavía bastante carbon extranjero. Esta anomalía de la ciencia y de la Industria tiende á desaparecer, y desaparecerá seguramente si continúan facilitándose por el Gobierno, cada dia más, los medios de trasporte y si los particulares siguen sin tregua mejorando los procedimientos de explotación.

de quemar este gas lentamente, evitando de este modo las explosiones. Este gas es conocido con el nombre vulgar de *Grissou*. A su inflamación inesperada, producida casi siempre por alguna imprudencia, son debidas las explosiones en las minas de carbon, de que frecuentemente se ocupan los periódicos.

Agua. Es un compuesto de oxígeno é hidrógeno; se presenta sólida bajo la forma de nieve ó hielo, gaseosa formando vapores y nubes, y líquida dando lugar á los torrentes, rios y mares. Hay aguas *frias* y *termales* segun la temperatura que tienen al aparecer en la superficie de la tierra. Rara vez puras, contienen casi siempre en disolución sustancias de los puntos por donde pasan. Si tienen buenas condiciones para usarse como bebidas, se llaman *potables*; en caso opuesto, *medicinales*. Entre estas las hay *acídulas*, *sulfurosas*, *ferruginosas* y *salinas*. Unas y otras son de gran valor, pues ó sostienen al hombre en su estado normal, ó contribuyen á mitigar sus dolencias.

España es de los países más favorecidos bajo el aspecto de las variaciones que presentan sus aguas, de las cuales, muchas de ellas, tienen tan buenas propiedades como las mas preconizadas en el Extranjero.

LECCIÓN XXV.

Zoología, su división: diferencias entre animales y vegetales. Elementos, principios inmediatos, tejidos y órganos de los animales en general.

SEGUNDA PARTE.

ZOOLOGÍA.

La *Zoología* es una parte de la Historia Natural cuyo objeto es conocer y distinguir, unos de otros, los animales.

Para poder definir á los animales, preciso será antes de todo, saber diferenciarlos de los vegetales.

La más ligera observación nos enseña que, fijas las plantas en el sitio donde nacieron, no influyen de manera alguna en ninguno de los actos que constituyen su vida. Lo mismo absorben los alimentos que los venenos; con la misma indiferencia reciben las impresiones que les pueden ser útiles, que las indiferentes ó dañosas. Los animales, al contrario, en los movimientos de alguna de sus partes ó de todo su cuerpo, nos dicen que tienen conciencia de las impresiones que reciben, distinguiéndolas en agradables ó desagradables; porque ora se aproximan á los cuerpos que se las han producido para aprovecharse de ellos, ora se alejan para poder evitarlos. Los animales, pues, sienten y pueden moverse, ó gozan de la *sensibilidad y motilidad*; las plantas carecen de estas facultades.

Los alimentos de los animales van á parar á una cavidad determinada, *el estómago*, donde despues de ser modificados, se separan en dos porciones, una nutritiva que se absorbe, otra inútil ó perjudicial que se espele. Los alimentos de las plantas, tomados con indiferencia de los cuerpos que las rodean, siguen todos un mismo camino, sin que haya una cavidad particular destinada á modificarlos.

Por último, los cuatro elementos que, en las Nociones preliminares, dijimos formaban parte de los séres orgánicos entran á constituir los animales, predominando el *ázoe*. Este elemento suele faltar en las plantas, sustituyéndole en cambio un exceso de *carbono*. A esta distinta composición química es debido el que los animales, á poco de morir, esperimenten una alteración llamada *fermentación pútrida* ó *putrefacción*, á la que resisten más ó menos las plantas.

De estos caracteres, se deduce la definición de los animales, que son séres orgánicos dotados de la facultad de sentir y ejecutar movimientos voluntarios.

Dividese la Zoología en tres partes principales: *Glosología* que dá nombre á los caracteres que presentan los animales, *Taxonomía* que se ocupa de su distribución metódica, y *Zoografía* que tiene por objeto describirlos. La *Organografía* que estudia la estructura y disposición de las partes de que consta el animal, y la *Fisiología* que examina los actos desempeñados por las mismas, son las principales divisiones de la Glosología.

Descomponiendo una parte cualquiera de un animal, se reduce en último resultado á los cuatro cuerpos simples, *oxígeno*, *hidrógeno*, *carbono* y *ázoe*. De su combinación resultan los principios inmediatos; *albú-*

mina, fibrina y gelatina, que son los que más abundan en los animales, y de cuyo estudio se ocupa la Química. De la unión de los principios inmediatos se forman los *tejidos*, cuyas variedades mas comunes, con sus caracteres, vamos á indicar.

Tejidos.		Variedades.
Compuesto de celdillas.	en forma de pal- nos. <i>Laminar.</i>	estendidos. <i>Membranoso.</i>
		arrollados. <i>Vascular.</i>
<i>Celular.</i>	en forma de flamen- tos. <i>Fibroso.</i>	con depósitos ca- lizos. <i>Óseo.</i>
		insensibles <i>Córneo.</i>
		contráctiles. <i>Muscular.</i>
		pulposos. <i>Nervioso.</i>

De los tejidos se forman los *órganos*, que son las partes del animal destinadas á ejercer una acción determinada, y los *aparatos* que son reuniones de órganos que contribuyen á un mismo fin. Llámase *función* la acción desempeñada por un órgano ó aparato.

El estudio de los órganos se hace segun el grado de importancia de las funciones que, en los animales son de tres especies. Unas tienen por objeto la conservación del individuo, y se llaman de *Nutrición*; otras se encargan de la propagación de la especie, y son las de *Reproducción*; y por último las hay que sirven para establecer comunicaciones entre los seres, llamándose *funciones de Relación*. Las dos primeras, comunes á animales y vegetales, se llaman *funciones de la vida orgánica*: las últimas exclusivas de los animales, reciben el nombre de *funciones de la vida animal*.

LECCION XXVI.

Idea general de las funciones de Nutrición; estudio de la Digestión.

FUNCIONES DE NUTRICIÓN.

Todo animal para conservarse necesita introducir en su cuerpo objetos del mundo exterior, llamados *alimentos*. Estos objetos experimentan una primera alteración dividiéndose en dos partes, una útil, que queda en el interior del cuerpo, y otra inútil que es espelida. Este primer acto ó función se llama *Digestión*. La parte útil es adsorbida, y mezclándose con un líquido llamado sangre, aumenta su cantidad, y esta función es la *Absorción*. La sangre vá á un centro, de donde sale para recorrer todo el cuerpo por medio de la *Circulación*; más en medio de esta carrera, y en un punto dado, experimenta una alteración profunda por la *Respiración*. Cada órgano saca de la sangre que vá á parar á él, los elementos que necesita para conservarse por medio de la *Asimilación*. Por último, algunos órganos, además de nutrirse, modifican la composición de una parte de la sangre, formando nuevos productos que se llaman *Secreciones*, y *Secreción* el acto en que tiene lugar este trabajo. Estos son precisamente los movimientos parciales que constituyen las funciones de nutrición. Las estudiaremos por el orden con que van indicadas, y tomaremos como tipo de organización, la del hombre.

DIGESTIÓN.

Es una función que produce la primera alteración en los alimentos, separando dos partes; una útil que ha de retenerse, y otra que por inútil ha de ser espelida. Los animales reciben distintos nombres según sus alimentos. Si son yerbas, se llaman *hervíboros*; si frutos, *frugívoros*, si granos ó semillas, *granívoros*; y por último, *omnívoros* los que se alimentan de cualquier sustancia orgánica.

La digestión se verifica en un tubo más ó menos largo, con algunas dilataciones, llamado *tubo digestivo*. En la mayor parte de los animales presenta una abertura en cada extremo, que son la *boca* y el *ano*. Consta además de otra porción de órganos que iremos estudiando al dar cuenta de los actos parciales de que resulta la función.

Prehensión de los alimentos. Es el acto de depositar en la boca los alimentos. Las manos, los labios, los picos, las patas y las trompas, son los variados medios puestos en juego por los animales con este objeto.

Masticación. Es la división de los alimentos, verificada á expensas de unos órganos duros, implantados en los bordes de las mandíbulas llamados *dientes*. Son de tres especies: *incisivos*, *caninos* y *molares*; los primeros están tallados en arista y sirven para cortar; los caninos, en punta y desgarran; los molares, en una superficie con asperezas y trituran. Todos constan de dos sustancias; una interna *marfil*, y otra externa blanca y dura llamada *esmalte*. Su forma y número así como los movimientos de las mandíbulas en que

están fijos, varían según los animales que de ellos están provistos.

Insalivación. Al tiempo de dividirse los alimentos, se empapan de un líquido alcalino llamado *saliva*, que los reblandece y modifica algún tanto. Los órganos que segregan la saliva se llaman *glándulas salivales*, y á este acto *Insalivación*.

Deglución. Triturados y reblandecidos los alimentos, se reúnen á espensas de los movimientos de los carrillos, lábios y lengua, formando un cuerpo redondeado. Comprimiéndose estas partes, le obligan á dirigirse á la parte posterior, donde se halla con tres aberturas, una, que conduce á las fosas nasales, cerrada por el *velo del paladar* que se levanta; otra que va á los órganos respiratorios, también cerrada por una especie de válvula llamada *epiglotis*; y la tercera, que es la entrada de un tubo llamado *exófago* por donde marcha el alimento comprimido hasta el *estómago*. A este tránsito se llama *Deglución*.

Quimificación. Ya en el estómago el *bolo alimenticio*, se transforma bajo la influencia de un líquido, el *jugo gástrico*, en una sustancia pastosa, gris y de olor repugnante, llamada *quimo*. Esta alteración se llama *quimificación*. El estómago es un gran saco dotado de movimientos particulares, en cuyas paredes se hallan los folículos que segregan el jugo gástrico, y tiene dos aberturas, una que comunica con el exófago, y otra con los *intestinos*.

Quilificación. Los intestinos son un tubo largo, plegado sobre si mismo y con diámetros diferentes: la parte que comunica con el estómago es estrecha y forma los *intestinos delgados*, la opuesta es ancha y constituye los *intestinos gruesos*. Al pasar el quimo

por los intestinos delgados recibe la acción de dos líquidos, uno la *bilis* ó *hiel* segregada por el *hígado*, y otro el *jugo pancreático* elaborado por el *páncreas*, y por su influencia se trasforma en una sustancia mas flúida llamada *quilo*.

Absorción del Quilo. En el espesor de las paredes de los intestinos toman su origen, por raíces delgadas, unos vasos que van reuniéndose en otros mayores. Pues bien, continuando el quilo su camino por los intestinos delgados, su parte mas flúida es absorbida por estos vasos llamados *quilíferos*, y la otra sigue su marcha por los intestinos gruesos.

Defecación. El resto del quilo que no ha sido absorbido, privado de su parte flúida, se vuelve pastoso, y aumentando su consistencia es lanzado al exterior, bajo el nombre de *materias escrementicias*, por la abertura del intestino grueso llamada *ano*.

No todos los animales presentan el aparato que acabamos de estudiar con las mismas condiciones; más sus diferencias principales, así como las de los restantes órganos, se esplicarán al ocuparnos en particular de cada uno de ellos.

LECCION XXVII.

Absorción y Circulación.

ABSORCIÓN.

Es una función por la que, los órganos de los animales se embeben ó dejan penetrar en su masa los flúidos que les rodean. Dependiente esta función del grado de esponjosidad de los órganos, todos absorben en cantidad más ó menos notable, pero la absorción

más manifiesta es la que tiene lugar en unos vasitos delgados diseminados por el cuerpo y llamados *linfáticos*, por denominarse *linfa* el líquido en ellos contenido. Estos vasos, reuniéndose entre sí y á la vez con los *vasos quilíferos*, forman un solo tronco llamado *conducto torácico*, que subiendo por el pecho, vierte su contenido en una vena que pasa por debajo del hombro izquierdo.

Opuesta á la función anterior por sus resultados, es la *exhalación*, que permite á los órganos desprenderse de parte de los flúidos que contenían. Es *interna*, si las porciones exhaladas quedan dentro del cuerpo; y *externa* cuando son lanzadas al exterior. El crecimiento del animal dependerá de la relación entre las cantidades exhaladas y absorbidas.

CIRCULACIÓN.

Es una función por la que el jugo nutritivo, ó la sangre, vá á las distintas partes del cuerpo, saliendo y volviendo á un mismo centro de impulsión. Este centro es el *corazón*; los vasos que llevan la sangre, se llaman *artérias*, los que la devuelven, *venas*.

El corazón es un órgano de naturaleza muscular, de figura de un cono irregular inverso, flotante en el pecho, comprendido entre los pulmones, envuelto por una membrana llamada *pericardio* y suspendido por los grandes vasos que salen de él. Tiene cuatro cavidades; dos superiores llamadas *aurículas*, dos inferiores que son los *ventrículos*; cada aurícula comunica con el ventrículo del mismo lado. Está además dotado de un movimiento de dilatación ó *diástole*, y otro de contracción ó *sístole*: cuando una aurícula se dilata, se contrae el ventrículo correspondiente, y al contrario.

Las arterias salen del corazón por dos troncos; uno del ventrículo derecho dividido en dos, llamados *arterias pulmonales* por ir á parar á los pulmones; otro del ventrículo izquierdo, con el nombre de *arteria aorta*. Esta sube á lo largo del pecho, luego se encorva, y por último desciende hasta las partes más inferiores: por donde pasa vá dejando ramos cada vez menores que reciben los nombres de los órganos por donde pasan. Las venas toman su origen donde concluyen las arterias; al principio delgadas, ván uniéndose unas con otras, aumentando de diámetro, á medida que se aproximan al corazón, en cuya aurícula derecha desembocan por dos grandes venas llamadas *cava superior é inferior*. Hay además las *venas pulmonales* que partiendo de los pulmones, terminan en la aurícula izquierda del corazón. Las venas suelen marchar con las arterias aunque en sentido contrario, y llevan nombres parecidos, distinguiéndose las unas de las otras en que las arterias son más resistentes y elásticas que las venas.

Función. La sangre venosa que llega al corazón pasa, por los movimientos de sístole y diástole explicados, á la aurícula derecha; de esta, al ventrículo del mismo lado, desde donde es llevada á los pulmones por las arterias de este nombre. En los pulmones se convierte en arterial, que vá por las venas pulmonales á la aurícula izquierda, de donde pasa al ventrículo del mismo lado para salir por la arteria aorta que llegando á las partes mas remotas del cuerpo, vuelve de las mismas, por las venas, otra vez á la aurícula derecha del corazón.

Las *válvulas* (especie de tapaderas) que existen en la union de las aurículas con los ventrículos y en el punto de contacto de estas cavidades con los grandes

vasos, impiden que la sangre depositada en un punto, retroceda.

En este movimiento se pueden observar dos círculos; uno formado por las arterias y venas pulmonales, y el otro por la aorta y las venas que de ella se originan: por eso, la circulación esplicada se llama *doble*; y se añade *completa*, porque toda la sangre venosa se trasforma en arterial. Los movimientos de contracción y dilatación llegan á las arterias más remotas, donde son perceptibles, con el nombre de *pulso*.

La sangre es el líquido más interesante, pues está destinado á nutrir el cuerpo de todo animal. En el hombre es de color rojo oscuro la venosa, rojo claro la arterial; está compuesta de un líquido trasparente y amarillento llamado *suero*, y de unos corpúsculos redondeados y rojizos que son los *glóbulos*: abandonada á sí misma, se divide en dos partes; el *suero* y el *cruor* ó *cuágulo*.

LECCIÓN XXVIII.

Respiración, Asimilación y Secreciones.

Llámase *Respiración* el acto de trasformarse la sangre venosa en arterial por el intermedio del aire.

Los órganos respiratorios en el hombre son los *pulmones*, masas ligeras, esponjosas y elásticas que ocupan los lados del pecho. Cada uno de los dos está envuelto por una membrana, á manera de saco, llamada *pléura*; se hallan suspendidos de un tubo compuesto de anillos ternillosos, llamado *tráquea*, que por la parte superior comunica con la boca, y por la inferior se divide en dos ramos llamados *brónquios*, cuyos remates terminan en las celdillas de que constan los

pulmones. A las paredes de estas celdillas van á parar las últimas ramificaciones de las arterias pulmonales, y en ellas toman su origen las venas del mismo nombre.

El pecho, dentro del cual se hallan contenidos los pulmones, es una cavidad de forma cónica, movable, cerrada y separada inferiormente del abdomen ó vientre por un tabique membranoso llamado *diafragma*.

Función. La respiración consta de tres actos: entrada del aire ó *inspiración*, su salida ó *expiración*, y contacto mediato de la misma con la sangre ó *hematosis*. El primer acto resulta de una contracción muscular que, elevando las costillas, aumenta la cavidad del pecho que ocupan los pulmones; con esto disminuye la presión interna, y el aire exterior sometido á la presión casi constante de la atmósfera, se precipita por la boca y fosas de la nariz. Un momento despues se distienden ó dilatan los músculos, y las paredes del pecho, comprimiendo los pulmones obligan á lanzar al exterior el aire que se habia precipitado. Entre estos dos actos tiene lugar la hematosis, que es la transformación de la sangre venosa en arterial.

El aire al salir tiene menos oxígeno, más cantidad de ácido carbónico y vapor de agua, que el aire inspirado, y esto indica que la sangre venosa absorbió oxígeno que sustituyó al ácido carbónico que contenía, desprendiendo al propio tiempo vapor de agua cargado de cierta cantidad de albúmina.

Es, pues, la respiracion un acto resultante de las leyes físicas, químicas y fisiológicas, porque todas ellas entran á constituirle. El *bostezo*, el *suspiro*, las *pandiculaciones*, la *risa* y el *llanto* son otros tantos medios de que la naturaleza se vale para acelerar la respiracion más ó menos suspendida por una causa agradable

ó desagradable. La suspensión prolongada produce la *axfisia* que puede terminar con la muerte.

La respiración de los animales presenta notables variaciones, que en su lugar daremos á conocer.

ASIMILACIÓN.

Es el acto en que cada órgano separa, de la sangre que á él vá á parar, lo que necesita para su conservación, crecimiento y reparación de las pérdidas que continuamente experimenta. Es mayor en la primera edad que en la adulta, y su actividad llega á ser tal, que no solamente es la causa de los depósitos de materia alimenticia que con el nombre de *gordura* ó *grasa*, se encuentra en el cuerpo de los animales, si que tambien llega á reparar pérdidas materiales de tegidos. En el hombre es la causa de la cicatrización de sus heridas: en los animales inferiores reorganiza órganos destrozados, y dos fragmentos de una *hidra* llegan por ella á organizarse en animales independientes.

SECRECIONES.

Se dá el nombre de *secreción* á toda sustancia distinta de la sangre y elaborada á sus espensas por un órgano. Las secreciones pueden ser *recrementicias* y *escrementicias*: las primeras son las que, como la bilis, quedan dentro del cuerpo para determinados usos; las escrementicias salen al exterior por inútiles ó perjudiciales. Los órganos que producen las secreciones, ó se presentan bajo la forma de pequeños tubos aislados y se llaman *folículos*, ó bien tubos reunidos que van á parar á una cavidad comun y se llaman *glándulas*. El estudio de las glándulas recrementicias

corresponde á las funciones de que forman parte, y ya hemos hablado de algunas, tales como las salivales y el hígado: las glándulas esccrementicias se reducen á los *riñones* que segregan *la orina*. Los riñones son dos cuerpos aovados, de cada uno de los cuales sale un conducto, que es el *ureter*, por el que la orina segregada baja á una cavidad de depósito llamada *vejiga*, de donde es lanzada al exterior por un solo tubo llamado *uretra*.

La orina varía de consistencia y composición en los animales: la cantidad que de ella se produce está relacionada con el sudor. Si la una aumenta, el otro disminuye, como puede observarse comparando lo que son estos productos en verano y en invierno.

LECCIÓN XXIX.

Calor animal. Funciones de relación: sistemas nerviosos. División de los sentidos y estudio del Tacto y del Olfato.

CALOR ANIMAL.

La temperatura, superior á la del ambiente, que presentan algunos animales, se llama *calor animal*. Por unos se atribuye á la asimilación, por otros á la respiración. Es probable que su origen se halle en el conjunto de todos los actos que constituyen la vida del ser. Llámense *hemacrimas* los animales que tienen una temperatura próximamente igual á la atmósfera, y *hematermas* á los que la tienen más elevada. Existen animales, en los cuales los frios del invierno hacen descender su temperatura, y entonces entran en una especie de letargo: se llaman *invernantes* y el *oso comun* es un ejemplo.

FUNCIONES DE RELACIÓN.

Son *funciones de relación* las que sirven á los animales para establecer comunicaciones entre sí y con los demás seres que les rodean. Cuando un cuerpo toca de una manera cualquiera á un animal, este tiene medios para *percibir* ó *sentir* su presencia, y en virtud de la *inteligencia* ó *instinto* se decide ó no á moverse, comunicando acaso á otros individuos, su placer ó dolor por medio de sonidos ó *expresiones*. Todos estos actos son resultados de acción del *sistema nervioso*.

Este sistema es de dos especies: *sistema cerebro-espinal* ó de la vida animal, y *sistema gangliónico* ó de la vida orgánica.

El sistema cerebro-espinal se compone del *cerebro*, *cerebelo*, *médula oblongada* y *médula espinal*. Las tres primeras partes, bajo la forma de masas blandas, blancas en su interior y grises hácia afuera, están contenidas en la caja del cráneo, y protegidas por tres membranas. La médula espinal, prolongación de la oblongada, forma un grueso cordón que desciende á lo largo del espinazo ó *columna vertebral*. El cerebro y cerebelo están divididos en dos partes llamadas *hemisferios*; el primero presenta al exterior *circunvoluciones* y surcos llamados *anfractuosidades*, parecidas á las de los intestinos. La comunicación de este sistema con el resto del cuerpo se verifica por medio de los *nervios*, que son unos cordones ó filamentos blancos y delgados. Los hay de tres especies: unos sirven para *sentir* ó recibir sensaciones en general; otros para *sensaciones particulares*, y los restantes para *ejecutar los movimientos*.

El sistema gangliónico está compuesto de pequeñas masas blandas llamadas *gánglios*, unidas entre sí y con los nervios de la vida animal, por medio de cordones medulares.

SENSIBILIDAD EN GENERAL.

Todo cuerpo, al tocar en la superficie exterior de un animal, produce una alteración que se llama *impresión*; los nervios de la sensibilidad la transmiten al cerebro que, al tener conciencia de ella, (1) la transforma en *sensación* en general. Mas hay impresiones que solo pueden ser recibidas por determinados órganos, llamados *sentidos*. Son cinco: *tacto*, *olfato*, *gusto*, *vista* y *oído*.

SENSIBILIDAD EN PARTICULAR.

Tacto. Por el sentido del tacto no solo se aprecia la existencia de los cuerpos, sí que también algunas de sus propiedades físicas, como la forma, magnitud y temperatura. El tacto es *activo* y *pasivo*. Este último reside en una cubierta que envuelve el cuerpo de los animales y se llama *piel*. Consta de dos partes, una interna, *dermis*, con varios nervios que la hacen sensible, y otra externa, *epidermis*, de donde salen los *pelos*, *escamas*, *plumas* y demás *apéndices de la piel* que se oponen á la finura de la sensibilidad táctil. El tacto activo del hombre reside en la *mano*, que por su forma, disposición, número de nervios y variedad de movimientos, es el instrumento mas precioso de todos los

(1) Solo el alma puede tener conocimiento de las impresiones; mas por ser el cerebro su principal é inmediato agente, es admitida en la ciencia la locución que nosotros empleamos.

conocidos. *Los labios, la lengua, los tentáculos ó palpos* y las prolongaciones llamadas *trompas*, reemplazan á la mano en muchos animales.

Olfato. Este sentido está destinado á percibir los olores que producen los cuerpos. Reside en dos cavidades llamadas *fosas nasales*, y comunica al exterior por las aberturas que presenta la *nariz*. Estas cavidades están cubiertas por una membrana llamada *pituitaria*, donde se segrega el *moco nasal* y en la que se distribuyen *los nervios olfatorios* que proceden del cerebro.

Olfación. Las moléculas desprendidas de algunos cuerpos, al tocar en la pituitaria, producen una impresión que, trasmitida por los nervios de este sentido, llega al cerebro, trasformándose en la sensación de un olor determinado.

LECCION XXX.

Sentidos del gusto, oído y vista.

Gusto. El sentido del *gusto* aprecia el *sabor* de los cuerpos. Reside en muchos de los órganos que forman parte de la boca, pero principalmente en la *lengua*. Se compone la lengua de varios músculos y vasos, por entre los cuales se ramifican *los nervios gustativos*, cuyos remates salen al exterior con el nombre de *papilas nerviosas*. De su número depende la finura de este sentido, que varía en los animales.

Gustación. La sensación del gusto se forma de una manera análoga á la del olfato.

Oído. *El oído* sirve para percibir *los sonidos*. Es un órgano doble y se halla colocado á los lados de la cabeza. Consta de tres partes: *oído externo*, que com-

prende el *pabellón de la oreja* y un conducto llamado *auditivo externo*; *oído medio*, representado por una especie de *caja* llamada *del tímpano*; y *oído interno*, formado por una cavidad que es el *vestíbulo*, al cual van á parar los *conductos semicirculares* y un *tubo arrollado* á manera de *caracol*. La caja del tímpano comunica con el conducto auditivo externo por una abertura cerrada por la *membrana del tímpano*; con la boca, por la *trompa de Eustaquio*; y con el vestíbulo, por dos *ventanitas oval y redonda*. Contiene en su interior *cuatro huesecillos* que forman *cadena martillo, yunque, lenticular y estribo*. En el oído interno hay un *líquido* en el que flotan las últimas ramificaciones de los *nervios acústicos*.

Audición. Todo movimiento en un cuerpo dá lugar á ondulaciones que, si son rápidas, producen los sonidos. Recogidas las ondas sonoras por el pabellon de la oreja, penetran por el conducto auditivo hasta la caja del tímpano, cuya membrana tirante entra en vibración. Estas vibraciones se transmiten al martillo, al yunque, lenticular y estribo (pues están articulados), y así llegan hasta la ventana oval, cerrada por la base del estribo, de donde pasan al oído interno, poniendo en movimiento al líquido donde flotan los nervios destinados á recibirlas y trasmitirlas al cerebro.

El oído presenta diferencias en los animales; en igualdad de circunstancias, los nocturnos le tienen más complicado que los diurnos.

Vista. El sentido de *la vista* está destinado á recibir las impresiones de la luz, con todos sus accidentes. Es doble y se halla situado en las cavidades óseas de la cara, llamadas *órbitas*. Consta de varias partes; unas *accesorias* ó de protección, y otras *esenciales*.

Entre las primeras contaremos *las cejas*, arcos formados de pelos que al par que detienen el sudor de la frente, disminuyen, por su color, la intensidad de los rayos luminosos: *los párpados*, verdaderas cortinas movibles en cuyos bordes se hallan *las pestañas* que cruzándose, impiden la entrada de los cuerpos estraños suspendidos en el aire: por último, *las glándulas lagrimales* segregan un líquido, despues de facilitar los movimientos del globo del ojo, se dirige al *punto lacrimal*, por donde pasa á las narices.

La parte esencial de este órgano consiste en *el globo del ojo*, especie de esfera con mayor radio en la parte antero-posterior que en todas las demás. Consta de *membranas* y *humores*. La membrana esterna ó *esclerótica*, blanca, dura y esférica, presenta dos aberturas, una posterior para el paso del *nervio óptico*, otra anterior donde se inserta, á manera de cristal de reloj, la membrana trasparente y convexa por delante, llamada *córnea*. Concéntrica y de la misma forma que la esclerótica se halla por dentro la *coroídea*, de color oscuro; y en cuya abertura anterior se inserta una membrana circular, plana, contráctil y de varios colores llamada *iris*, que ofrece en su centro un agujero con el nombre de *pupila*. Por último, el *nervio óptico*, despues de atravesar estas membranas por la parte posterior, se estiende, formando otra concéntrica con ellas, que se llama *retina*.

Los humores son tres: el *acuoso*, que llena el espacio comprendido entre la *córnea* y el *iris*; el *cristalino*, especie de lente biconvexa colocada detrás de la *pupila* y el *vítreo*, que amoldándose por delante al cristalino, ocupa todo el resto del globo del ojo.

Visión. Los rayos luminosos que caen sobre la *cór-*

nea son los únicos útiles, y al penetrar por el humor acuoso experimentan una refracción que les aproxima á la pupila. Los que caen sobre el iris son reflejados afuera y marcan los variados colores del ojo, los que entran por la pupila caen sobre el cristalino, y al atravesarle experimentan una nueva aproximación que se completa por el humor vítreo reuniéndoles en un punto de la retina. Esta membrana recibe la impresión que se trasmite al cerebro por el nervio óptico. Si los rayos se reúnen delante ó detrás de la retina, los objetos se ven confusos, y estos defectos, llamados *miopía* y *presbicia*, se corrigen con las lentes.

La naturaleza ha realizado, en este primoroso y delicado sentido, el problema de la unidad combinada con la variabilidad en los distintos animales.

LECCION XXXI.

Facultades intelectuales é instintivas. Ideas generales de la Frenología y Craneoscopia.

Si se examinan los actos que constituyen la vida del hombre, se podrá conocer que en unos nos guía un impulso ciego é irresistible, al paso que otros son ejecutados con verdadero conocimiento y con previsión de un resultado determinado. Los primeros se llaman *instintivos* porque reconocen al *instinto* por causa; los segundos son *intelectuales*, pues dependen de la *inteligencia*. Estas dos causas se hallan en el hombre; y el predominio de la una suele ser á espensas de la otra, ofreciéndonos un ejemplo bien perceptible el resultado de la comparación del hombre civilizado con el salvaje.

Instinto. A los animales solo les guía el instinto, y lo prueban sus obras que siempre son perfectas, igua-

les, y no resultan de la imitación y la experiencia. Las arañas por ej., que viven este año construyen *por primera vez* sus telas iguales é igualmente dispuestas que las de sus predecesores, de los cuales no pudieron recibir lección alguna.

Los instintos tienden á la *conservación del individuo á la propagación de la especie* y á *mantener relaciones entre los distintos séres.*

De los primeros tenemos mil ejemplos, observando los cuidados *siempre iguales* que se toman los animales para la elección y conservación de sus alimentos que nunca confunden con otros. Los segundos se pueden reconocer en el esmero que ponen para depositar sus hijuelos al nacer, en camas *siempre acondicionadas de la misma manera*; y como prueba de los instintos correspondientes á las funciones de relación, pudiéramos citar las reuniones que tienen lugar *en épocas siempre fijas*, ora para la emigración, ora para acometer empresas más ó menos arriesgadas.

Inteligencia. Las obras del hombre son variables, tienden á la perfección, valiéndose de la imitación y la esperiencia. Los productos actuales de las ciencias, artes é industrias son, por cierto, bien diferentes de los que nos han precedido.

El hombre *siente y tiene conocimiento* de los séres que le rodean, *atendiendo á unos con preferencia á todos los demás.* En un momento dado, puede tener presente ó *recordár* el conocimiento que formó de un cuerpo y *compararle* al conocimiento que tiene de otro, resultando de esta *comparación, el juicio* que forma de entrambos y que puede expresar por medio del *discurso.* Si es preciso, *imaginará* montañas de oro; y en caso necesario hallará semejanza entre el caballo y la

hormiga, haciendo *abstracción* ó prescindiendo de todas sus diferencias. La *percepción*, *atención*, *memoria*, *juicio*, *imaginación* y *abstracción*, son las principales facultades intelectuales que distinguen al hombre de los demás séres.

Si el cerebro es el asiento de estas facultades, cuanto mayor sea el desarrollo del primero, mayor variación presentarán las segundas; y hé aquí el fundamento del *ángulo facial de Cúmpfer* y de otros medios que, por la magnitud del cerebro, se han propuesto para deducir el grado de estensión de las facultades instintivas é intelectuales del hombre y demás animales.

Si el cerebro se compone de varias partes, cada una estará encargada del desempeño de un acto, cuyo grado de perfección dependerá del desarrollo del órgano correspondiente. Esta es precisamente la base del *sistema frenológico del Dr. Gall*.

Por último, si el cráneo es una caja en donde está contenido el cerebro, el desarrollo de las partes de este se marcarán en la parte esterna de aquel, y por las desigualdades del cráneo podremos venir en conocimiento de las del cerebro. En este principio se funda la *Craneoscópia*.

No nos podemos ocupar con detención sobre estas consideraciones; solo diremos que aunque admitidos por ciertos algunos principios, no pueden considerarse como tales muchas consecuencias deducidas por el interés ó la exageración. Son hechos notables que dan una idea elevada de los trabajos del hombre, pero todavía, algunos de ellos, no han recibido la sanción meditada de la ciencia.

LECCION XXXIII.

Motilidad; generalidades acerca de los músculos y estudio del neuro-esqueleto.

Motilidad es la facultad que poseen los animales de ejecutar movimientos. Es la consecuencia de otra propiedad llamada *contractilidad*, por las que determinados órganos pueden alargarse ó contraerse. Estos órganos son, en los animales superiores, *los músculos*; especie de cintas ó cordones compuestos de fibras reunidas por el tejido celular. Son las partes que el vulgo conoce con el nombre de *carne*. Hay músculos *voluntarios* é *involuntarios*, según que su acción depende ó no de la voluntad.

En los animales inferiores, todas las partes se contraen, y si tienen músculos especiales, se insertan en una piel más ó menos endurecida; en los animales superiores van á fijarse en unos órganos duros llamados *huesos*, cuya reunión en su posición correspondiente, constituye el *esqueleto*. Los huesos unidos ó *articulados* entre sí, casi siempre con movimiento, forman verdaderas palancas, cuyo punto de apoyo está en su unión, la resistencia es la que ellos ofrecen, y la potencia está representada por los músculos en ellos insertos. Variando la colocación de estas tres cosas ó condiciones, resultarán las mismas especies de palancas que en Mecánica se estudian, y por lo tanto, los movimientos animales podrán calcularse por las mismas ó análogas leyes que los movimientos de la materia inorgánica.

Pudiera creerse en vista de lo dicho, que los músculos son los agentes inmediatos de los movimientos y

no es así: quedarían inactivos sino se extendieran por ellos, los nervios que transmiten los mandatos de la voluntad. Si los nervios del movimiento se destruyen ó padecen en un órgano, por mas que esté perfectamente dispuesto y perciba las impresiones, siempre quedará inmóvil ó *paralítico*.

Los principales movimientos de traslacion, en los animales, son: *la marcha* en dos ó cuatro pies, *el salto*, *la carrera*, *el vuelo*, *la reptacion* ó acto de arrastrarse, *la natacion* y *la accion de trepar*; de ellos nos ocuparemos en el lugar correspondiente: los parciales varían al infinito, pero siempre están, tanto unos como otros, sometidos á las leyes generales de equilibrio y movimiento.

ESQUELETO.

El esqueleto de un animal es el conjunto de sus huesos colocados en la posicion que les corresponde. El del hombre consta de *cabeza*, *tronco* y *extremidades*.

La cabeza se divide en *cráneo* y *cara*. El cráneo está formado de ocho huesos: *el coronal* en la frente, *dos parietales* que forman la parte superior y lateral, *dos temporales* en la parte antero-inferior, *un occipital* en la de atrás, *un esfenoïdes* y *un etmoides* en la parte interna. En la porcion del temporal llamada *petrosa*, por ser la más dura, se encuentra el conducto auditivo externo.

La cara consta de dos mandíbulas: la inferior no tiene mas hueso que *el maxilar inferior*; la superior consta de *dos maxilares* que forman el borde de la mandíbula, *dos pómulos* que corresponden á las mejillas, *dos propios de la nariz*, *dos únguis* en las órbitas del

ojo, *dos palatinos* ó del paladar, *dos conchas inferiores* y *un vómer* llamado así por parecerse á la reja de un arado. En los bordes de las dos mandíbulas se hallan implantados los dientes, que algunos no consideran como huesos.

El tronco está formado por la *columna vertebral*, *costillas* y *esternón*. La columna vertebral ó espinazo es una série de *treinta y tres huesos* llamados *vétebras*. Las siete primeras se llaman *cervicales* y corresponden al cuello, las doce siguientes, *dorsales*, forman la espalda, cinco *lumbares*, ó de los lomos, otras cinco soldadas formando el *hueso sacro*, y las cuatro restantes pequeñas son las *coxígeas*. *Las costillas* son *veinticuatro*, doce á cada lado; las siete primeras se llaman *verdaderas*, las otras cuatro *falsas*, y la última *fluctuante*. Todas, menos la última, van á unirse á un hueso plano, *el esternón*, que corresponde á la parte anterior del pecho, cuyos lados les forman las costillas.

Las extremidades son cuatro: *dos torácicas* ó superiores, *dos abdominales* ó inferiores.

Las torácicas constan de *hombro* con dos huesos, uno delante, *la clavícula*, otro detras, *el omóplato*; *brazo* con uno, *el húmero*; *antebrazo* con dos, *cúbito y radio*; y *la mano* dividida en *carpo* ó muñeca con *ocho huesos* en dos filas, *el metacarpo* ó palmo de la mano con *cinco*, y *los dedos* cada uno con *tres huesos* llamados *falanges*, menos el *pulgar* que tiene *dos*. Los dedos, empezando por el grueso ó *pulgar*, se llaman *índice*, *medio*, *anular* y *meñique*.

Las extremidades inferiores están formadas por la *cadera* con un hueso grande que es el *iliaco*; el *muslo*, con el *fémur* que es el más grueso y largo; la *rodilla* con uno circular, *la rótula*; *la pierna*, con la *tibia* y el

peroné; y el *pié*, dividido en *tarso* con *siete huesos*, el *metatarso* con *cinco*, y los *dedos* lo mismo que en las extremidades superiores.

El esqueleto de los animales presenta grandes diferencias, tanto en el número como en la forma de sus partes, que siempre están relacionadas con la forma y género de vida del animal. Son numerosos los que no le tienen, y en algunos está sustituido por la piel endurecida, llamada por esta razón *dérmato-esqueleto*.

LECCIÓN XXXIII.

Actitudes. Facultades de Expresión y rápida ojeada sobre las de Reproducción.

Actitudes. Son las posiciones del animal, permanentes por algun tiempo. En realidad son verdaderos equilibrios, tanto más *estables* cuanto la base de sustentación sea más grande y el centro de gravedad menos elevado. Los actos de estar el hombre echado, sentado, apoyado en dos piés, en uno, en un dedo, son actitudes cada vez más *instables*. La actitud en cuatro ó más patas de los animales, será más estable que la ordinaria del hombre, porque la base de sustentación es más extensa.

FACULTAD DE EXPRESIÓN.

Muchos animales tienen la propiedad de *producir sonidos*, que son comprendidos, al menos, por los de su especie. Si son intensos é inarticulados, se llaman *gritos*: si articulados, *voces*; y si tienen una significacion convenida, se llaman *palabras*. Solo el hombre goza del don de la palabra, porque solo él es capaz de establecer convenios.

El órgano de la voz en el hombre y animales superiores reside en la *laringe*, que es una dilatación de la parte superior de la tráquea. En su interior existen unos repliegues membranosos llamados *cuerdas vocales*, dependientes de la acción de músculos que pueden ponerlas más ó menos tirantes. Es un verdadero instrumento de cuerda, tan sencillo como precioso é inimitable.

El aire que sale naturalmente de los pulmones, al pasar por dicho órgano, produce un *ruido* más ó menos perceptible; más cuando es espelido con alguna fuerza ocasiona *sonidos*, cuya *agudeza ó gravedad* dependerá del estado de tensión de las cuerdas, y cuya *intensidad*, mayor ó menor, será el resultado de la fuerza con que el aire sea lanzado. La naturaleza distinta de las partes que constituyen la laringe es la causa del diferente *timbre* de la voz en el hombre y la mujer, en el niño y el adulto. Los dientes, la lengua y demás partes de la boca se encargan de *modular* los sonidos que *se oscurecen* cuando pasan solo por las fosas nasales.

Algunos animales, como *los grillos*, producen sonidos por el frote de determinadas partes.

FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN

Todo animal perece, y para que su organización no desaparezca, sirven las *funciones de Reproducción*, cuyo objeto es la perpetuidad de la especie.

Varian extraordinariamente los modos de propagación que tienen los animales. Unos se dividen en partes, y cada una se organiza en un ser distinto; es la *reproducción fisipara*. Otros presentan en la superficie

exterior de su cuerpo algunos abultamientos que luego se transforman en nuevos animales; es *la reproducción gemípara* ó por yemas. A veces se desprenden del ser cuerpos redondeados, de los que á su tiempo saldrán animales parecidos; es *la generación ovípara* ó por huevos. Si los huevos se desarrollan dentro del cuerpo del ser que los produjo, la generación es *ovo-vivípara*. Por último, los animales superiores lanzan sus productos ó hijuelos con formas enteramente iguales á las suyas, y esta generación se llama *vivípara*.

A veces un solo órgano basta para perpetuar la especie; más en otros casos se necesitan dos órganos distintos, *masculino* y *femenino*, que ó bien se hallan reunidos en un individuo, que por esta razón se llama *hermafrodita*, ó en dos individuos *unisexuales*, llamándose *macho* el que tiene el órgano masculino, y *hembra* la que tiene el femenino.

Querer esponer todos los minuciosos cuidados con que la Naturaleza atiende á la progenie, sería obra interminable y agena de este lugar. Solo diremos que aun al hombre le guía en estos actos el instinto que es más seguro que la razón, pues á no ser así con el pretesto de mejoras acaso hubiera roto el equilibrio constante establecido por el Omnisciente y Todo creador.

LECCION XXXIV.

Clasificaciones Zoológicas; indicaciones de la de Linneo y caracteres de los cuatro tipos en la primitiva de Cuvier. Zoografía, división de los Vertebrados.

TAXONOMÍA ZOOLOGICA.

Establecidos ya los principios generales de clasificación (pág. 28) y recordando sin cesar que los grupos se subordinan por el orden siguiente, *tipos, clases, órdenes, familias, tribus, géneros, especies é individuos*, vamos á hacer aplicaciones á la Zoología.

La especie, en Mineralogía, es un grupo convencional, constituido por la igualdad de composición química. En la Zoología, la especie es un grupo natural, formado del conjunto de individuos que proceden unos de otros por medio de la generación. Los individuos de una misma especie que se diferencian en algún carácter, forman *las variedades*, y si estas diferencias se transmiten, constituyen *las razas* que no pueden presentar las minerales por carecer de generación.

Las especies en Zoología, lo mismo que en Botánica, se pueden designar con dos nombres, uno *científico* y otro *vulgar*. El científico consta de dos palabras, la primera indica *el género* y la segunda *la especie*. Así *Equus caballus L.* y *Equus asinus L.* son dos nombres de los cuales la palabra genérica *Equus* expresa la semejanza; las otras denotan las diferencias. Los nombres vulgares constan de una sola palabra como *Leon*, *Oso* *Caballo*. Preferibles son los científicos porque son iguales en todos los Estados; pero en unas Nociones no podemos usar otros que los mas comunes y conocidos en España.

Los grupos superiores se forman por las mismas leyes que en Mineralogía. *Género*, por lo tanto, es la reunión de especies más parecidas; *Familia*, el conjunto de géneros más análogos, y así sucesivamente.

Muchas son las *Clasificaciones zoológicas* conocidas; mas solo daremos idea de la de *Linneo*, en obsequio á uno de los Naturalistas que más y con más fruto han trabajado por la ciencia, y de la de *Cuvier*, por ser el fundamento de todas las posteriores, y por lo tanto la que vamos á seguir. (1)

Divide Linneo los animales en los grupos y clases siguientes.

	GRUPOS.		CLASES.
ANIMALES DE	Corazon con dos aurículas y dos ventrículos, sangre roja y caliente; de.	Generación vivípara, con mamas.	} Mamíferos. } Aves.
		Generación ovípara, sin mamas.	
	Corazon con una aurícula y un ventrículo, sangre roja y fría; de.	Respiración pulmonal.	} Anfibios. } Peces.
Respiración branquial.			
Corazon con un ventrículo sin aurícula, sangre blanca y fría; con.	Antenas.	} Insectos. } Gusanos.	
	Tentáculos.		

Linneo, aunque conocía el principio de subordinación de caracteres, no pudo saber que el sistema nervioso era el que subordinaba á todos los demás, entre ellos, al sistema circulatorio que tomó como punto de partida. Por otra parte, los animales de pequeñas dimensiones eran poco conocidos en su tiempo; así que en la clase Gusanos incluyó seres muy diferentes entre sí.

(1) Seguimos, sin dudar, esta clasificación, entre varias razones, porque aunque existen algunas otras que indican adelanto en la ciencia, todas ellas reconocen como fundamento la de Cuvier; y el mayor número tiene unas divisiones y una nomenclatura tan especiales que bastan para producir el consencio y el hastio á los Principiantes.

Estos inconvenientes fueron, en su mayor parte, salvados en la siguiente clasificación primitiva de Cuvier:

		TIPOS.		
ANIMALES.	}	Con esqueleto interno, sistema nervioso cerebro-espinal y gangliónico; cuerpo simétrico con respecto á una superficie plana.	} 1.º Vertebrados.	
		Sin esqueleto interno; sistema gangliónico solamente, formando una cadena casi siempre curva, cuerpo simétrico con respecto á una superficie curva.		} 2.º Moluscos.
		Sin esqueleto interno; sistema gangliónico solamente, formando una doble cadena longitudinal; cuerpo simétrico con respecto á una superficie plana.		
		Sin esqueleto interno; sistema gangliónico nulo ó rudimentario; cuerpo de forma globosa, radiada ó irregular.		} 4.º Zoófitos.

ZOOGRAFÍA.

TIPO 1.º—VERTEBRADOS.

En este grupo se hallan incluidos los animales de organización mas complicada; sin embargo, presentan diferencias notables para que se puedan dividir de la manera siguiente:

		CLASES.	
TIPO 1.º VERTEBRADOS.	}	<i>Hematermas</i> ó de sangre caliente; corazón con dos aurículas y dos ventrículos, respiración pulmonal.	} Vivíparos y con mamas. } Mamíferos. } Ovíparos y sin mamas. } Aves.
		<i>Hemacrímas</i> ó de sangre fría, corazón con dos ó tres cavidades.	
			} Corazón con dos cavidades; respiración branquial. } Peces.

LECCIÓN XXXV.

Generalidades de los Mamíferos; estudio del primer orden; razas humanas.

CLASE PRIMERA.—MAMÍFEROS.

El nombre de esta Clase está tomado de unas glándulas llamadas *mamarias*, *mamas* ó *tetas*, que llevan principalmente las hembras, destinadas á elaborar un líquido nutritivo, *la leche*, que ha de alimentar, en los primeros momentos de la vida exterior, á los hijuelos nacidos con la forma que presentarán en lo sucesivo pero aun bastante débiles para poderse buscar el sustento.

Son los únicos que tienen los bordes mandibulares provistos de dientes con raices, cuyo número varía, pudiéndose representar por espresiones sencillas, llamadas fórmulas dentarias; como la siguiente del hombre adulto:

4	1—1	5—5
inc. ^s —,	can. ^s —,	mol. ^s —.
4	1—1	5—5

Su cuerpo está siempre cubierto de pelos con varias condiciones, cuyo carácter ha dado lugar á que Blainville les llame *Pilíferos*. Algunos presentan dos extremidades á manera de remos y organizadas para surcar las aguas donde viven, mas la generalidad habitan en la tierra, moviéndose á beneficio de sus cuatro extremidades, lo que les ha valido el nombre de *Cuadrúpedos* con el que son conocidos por el vulgo.

Esta Clase, que comprende los animales más complicados, se divide en nueve órdenes, como vamos á indicar.

ORDENES.

Clase 1. ^a MAMÍFEROS.	Ordinarios ó con cuatro extremidades.	Unguiculados ó con uñas..	Generación ordinaria ó normal.	Con manos.	en las extremidades torácicas.	1. ^o <i>Bimanos.</i>	
				Sin manos.	en las cuatro extremidades.	2. ^o <i>Cuadrimanos.</i>	
				Sistema dentario completo.. . . .	3. ^o <i>Carruceros.</i>		
				Sistema Sin incisivos. 4. ^o <i>Denteadas.</i>			
Generación extraordinaria ó anormal.		digestión normal, estómago sencillo.		7. ^o <i>Paguidermos.</i>		6. ^o <i>Marsupiales.</i>	
digestión anormal, estómago complicado.		8. ^o <i>Ruminantes.</i>		9. ^o <i>Cálcicos.</i>			
Ungulados ó con pezuñas		<i>Pisciformes</i> ó con solas las extremidades torácicas.. . . .					

ORDEN 1.º—BIMANOS.

Este grupo no tiene mas que una sola especie; *el hombre sábio.*

Las dos manos de las extremidades superiores, que forman el carácter de este órden, además de constar de las partes que indicamos en el esqueleto, están de tal modo dispuestas que el dedo pulgar puede oponerse á todos los demás, formando pinza con ellos. Esto, unido á estar destituida de apéndices cutáneos por la parte inferior, á las uñas anchas que forman buen punto de apoyo, al gran número de nervios y á los movimientos variados, tanto de las partes que la constituyen, como de la palanca á que está unida, forman de la mano un instrumento tan precioso, que algunos no han titubeado en atribuirle la causa del predominio del hombre sobre los demás séres.

El hombre está organizado para andar en dos pies ó sostenerse en la actitud bípeda: el gran peso de la cabeza, la situación de los ojos en un plano anterior, la disposición de pies y manos, y las extremidades posteriores más largas que las anteriores, son las razones que contestan á los que han sostenido que tal actitud es únicamente efecto de la educación.

El hombre, esparcido por la mayor parte de los puntos del globo, presenta notables diferencias ó variedades, que por trasmitirse al traves de la generación se llaman *razas.*

Las más bien definidas son cuatro.

La Raza Caucásica ó blanca, que habita toda la Europa, Norte del Africa y Occidente del Asia. Comprende los individuos mas civilizados, con cara oval,

color blanco ó moreno, ojos horizontales y rasgados. A ella corresponden los Europeos, Abisinios, Moros y Persas.

Raza Mogola ó aceitunada. Se estiende por la china, el Japon, y partes septentrionales del Antiguo y Nuevo mundo. Color moreno oliváceo, ojos oblicuos y poco rasgados, cabeza redondeada y talla pequeña. En esta se incluyen los Mogoles, Chinos, Japoneses y Esquimales. Algunos incluyen en esta raza á los individuos de la raza americana, porque en efecto tienen mucho parecido, y aun á los de la Malaya, raza admitida por otros.

Raza americana ó cobriza. Comprende las riberas orientales de Méjico y las Antillas. Piel de un tinte rojizo, temperamento bilioso, cabellos negros y gruesos. A esta corresponden los Iroqueses, Peruanos, Mejicanos y Patagones.

Por último, *la Raza Etiópica ó negra* estendida desde el Atlas hasta las partes más meridionales del Africa. Piel tan morena que parece negra, cabellos negros y ensortijados, lábios gruesos y salientes. Comprende los Papúes, Cáfres y Hotentotes.

No ha faltado quien crea que estas razas son especies distintas; pero la analogía (en medio de tanta variedad) de creencias, tradiciones, lenguas, edificios y sobre todo, la generación, que es el carácter que determina la especie, demuestran claramente la *unidad de la especie humana*.

Todas las diferencias son debidas á la influencia del clima, de las costumbres, de la clase de alimentos y del género de vida, causas que, aisladas ó reunidas, producen, con el trascurso del tiempo, cambios que apenas se hubieran podido calcular.

LECCIÓN XXXVI.

Cuadrumanos y Carníceros.

ORDEN 2.º—CUADRUMANOS.

Son los animales más parecidos al hombre, pero cuya semejanza ha sido exagerada. Andan á veces en dos piés, más siempre apoyados en un palo. Sus manos cubiertas de pelo no tienen, en algunas especies, el pulgar oponible, ni los dedos movibles con independencia, ni las uñas son planas, de manera que nunca constituyen un instrumento tan delicado como la mano del hombre. Habitan regularmente en los bosques donde se alimentan de frutos, y son notables por su instinto de sagacidad. Se dividen en las tres familias siguientes:

		Familias
Orden 2.º CUADRUMANOS	}	Con cuatro incisivos en ambas mandíbulas; uñas planas. } <i>Monos.</i>
		Con cuatro incisivos inclinados; uñas ganchudas; pulgares de las extremidades anteriores apenas oponibles. } <i>Títs.</i>
		Con mas de cuatro incisivos; uñas planas excepto la del primer dedo de las extremidades posteriores. } <i>Lemurinos.</i>

Los monos se dividen en dos tribus; *del antiguo y del nuevo continente*. Los primeros tienen las aberturas de la nariz como en el hombre y suelen presentar en la boca unas bolsas donde depositan los frutos de su rafiña; ofrecen además algunos unas callosidades en las nalgas, producidas sin duda por la costumbre de apoyarse en esta parte cuando están sentados, si bien los hijuelos nacen ya con ellas. Las especies principales son: *el Chimpansé*, de brazos cortos sin cola ni bolsas en la boca; y *el Orangutan*, parecido al ante-

rior, del cual le distinguen los brazos tan largos, que casi llegan al suelo cuando se apoya solo en las extremidades posteriores. Los dos tienen la talla del hombre, y el primero se le parece mas que el segundo, aunque vulgarmente se crea lo contrario. En la primera edad ofrecen una fisonomía agradable que luego desaparece. Su cuerpo está cubierto de pelo largo. El Congo y la Guinea son la patria del Chimpanzé; las islas de Java y Borneo, la del Orangutan. En estos últimos años se ha descubierto á orillas del rio Gabon en Africa, *el Gorila*, mas parecido todavía al hombre que los anteriores en la capacidad del cráneo y complicacion en los órganos de los sentidos. Tiene los brazos cortos como el Chimpanzé del cual se distingue por tener reunidos en parte, por la piel, tres de los dedos de las extremidades posteriores.

Los monos del Nuevo Continente, cuyas aberturas de la nariz se hallan á los lados, se distinguen á primera vista por su cola larga, á veces prensil, con la que se agarran á los objetos con la misma facilidad que con una mano. A este grupo corresponden, *los monos, arañas y los aulladores*: los primeros tienen las patas largas y delgadas, los segundos dan gritos muy intensos.

ORDEN 3.º CARNICEROS.

Los animales incluidos en este grupo no tienen manos; sus dedos presentan uñas fuertes y ganchudas; lo que, unido á sus vigorosas mandíbulas, les hace á propósito para desgarrar las presas de que se nutren. Las muelas están provistas de puntas en los que viven de carnes, y de tubérculos redondeados en algunos que

se alimentan de frutos. Tres son las familias que con ellos se forman.

		Familias.
ORDEN. CARNICEROS.	}	Con repliegues de la piel á propósito para el vuelo. } <i>Quirópteros</i>
	}	{ molares con puntas có- nicas. } <i>Insectívoros</i>
		{ molares comprimidos y cortantes. } <i>Carnívoros.</i>

En los Quirópteros, la piel forma un repliegue que se extiende entre sus extremidades: si las anteriores son mas largas que las posteriores, como en los *Murciélagos*, el repliegue forma una especie de ala; si son casi iguales, sirve de paracaída como en los *Galeopitecos*.

Los murciélagos tienen los dedos muy largos y en-
vuelto por la membrana de la piel á excepción del
pulgar, libre, corto y con una uña con la que se aga-
rran á las paredes de las cavernas ó lugares oscuros
donde viven. Conocidos son los *murciélagos comunes*, y
los *drejudos* así llamados por la magnitud del pabellón
de su oreja. Se alimentan de insectos que cazan por
la noche ó por los crepúsculos, pasando el dia aletar-
gados. Los galeopitecos tienen los dedos sueltos, y por
ser parecidos á los monos y saltar de un árbol á otro,
han recibido el nombre de *monos voladores*.

Las especies principales de la familia segunda,
Insectívoros, así llamados por nutrirse de insectos
que trituran con las puntas de sus muelas, son: *el topo*
y *el erizo*. El primero vive siempre en las galerías sub-
terráneas que el construye con las robustas palas en
que terminan sus extremidades anteriores. Tiene los
ojos muy pequeños, y es perseguido, pues destroza
los sembrados aunque no se alimente de sus plantas.

El erizo puede arrollar su cuerpo formando una bola con lo qué y con las puas que presenta su piel, se defiende de sus enemigos; se le persigue sin razón, por creer se alimenta de frutos.

La tercera familia, **Carnívoros**, es la más numerosa, dividiéndose en tres tribus: *Plantígrados*, *Digitígrados* y *Anfibios*.

Entre los **Plantígrados**, así llamados por apoyar la planta de su pié en el suelo cuando andan, se incluyen *los osos y tejones*. Los osos se alimentan de frutos y miel, y no obstante su aspecto y magnitud, son tímidos á no verse hostigados; *el oso blanco*, no obstante, persigue á otros animales grandes de que se nutre.

Los **Digitígrados** solo apoyan en el suelo la extremidad de sus dedos al andar, al parecer, con cautela. Es la tribu más numerosa en especies: en ella están incluidos *los hurones, garduñas, nútrias, comadrejas y armiños*, llamados todos *lumbricales*, por ser delgados y hacer ondulaciones con su cuerpo al andar; *los perros, lobos y zorras*, muy parecidos entre sí, pero que se distinguen por la cola levantada y arrollada en los perros, colgante en los lobos, y muy peluda en las zorras; por último, *los tigres* con manchas negras á manera de media luna sobre el fondo rojizo de su piel, *los leones* de color rojizo uniforme y hermosa melena en los machos, *las panteras* con manchas redondeadas, *las hienas* con las extremidades anteriores mas largas que las posteriores, y *los gatos* de menor estatura y que presentan notables diferencias producidas por la domesticidad. Todos ellos son terribles por su fuerza y sus armas; muchos de ellos son conocidos por su astucia.

Los Anfibios, por fin, viven casi siempre en el agua, y solo salen á tierra para descansar ó dar de mamar á los hijuelos. Sus estremidades anteriores anchas y cortas á manera de paletas, les sirven de remo. Las especies principales son *las focas*, que suelen ofrecerse en espectáculo al público, con el nombre de *tigres marinos*.

LECCION XXXVII.

Roedores, Desdentados y Marsupiales.

ORDEN 4.º—ROEDORES.

Se distinguen fácilmente los roedores, porque cada una de las mandíbulas presenta dos incisivos tallados en bisel, un espacio vacío sin caninos, y en el fondo de la boca, muelas de forma vária. Estas mandíbulas se mueven de delante hácia atrás, cuyo movimiento, con la forma de los dientes, permite á estos animales reducir sus alimentos á porciones pequeñas, que es lo que se llama *roer*. Casi todos son frugívoros, los hay tambien omnívoros y se dividen en *Claviculados* y *Aclaviculados*.

Los **Claviculados** tienen clavículas que les permiten cierta agilidad y soltura en las extremidades anteriores. Forman las familias siguientes: **Ardillas, Ratas, Ratas-topos, Castores, Gerbos, Campanöles y Chinchillas.**

Las ardillas con cola larga y deprimida á manera de pluma: *la vulgar* tiene el pelo de color castaña y es sumamente ágil.

Las ratas ofrecen una cola con anillos escamosos lo mismo que *los ratones*, cuya pequeña talla es bien conocida por vivir en nuestras casas en donde se multiplican con rapidez.

Los castores, habitantes del Canadá, tienen los dedos palmeados con los que pueden nadar fácilmente y construir habitaciones curiosísimas, auxiliándose de su cola escamosa y ancha, que hace oficio de paleta. Producen *el castóreo*, sustancia de valor en la farmacia y perfumería.

Los campañoles habitan en los campos y son parecidos á los ratones, de los que se distinguen por tener la cola peluda lo mismo que *las ratas de agua* que construyen sus madrigueras en las orillas de los ríos.

Por último, *las chinchillas*, de la magnitud de un conejo, ofrecen al hombre, como artículos de comercio, su piel suave de color gris ondeado de blanco: viven en Chile y el Perú.

Los **Aclaviculados**, con clavículas pequeñas ó nulas se dividen en cuatro familias: **Liebres**, **Cabias**, **Agutis** y **Puerco-espines**.

Solo son interesantes *las liebres y conejos* que tienen dos pequeños incisivos además de los que presentan todos los roedores, y las extremidades posteriores muy largas para poder correr á saltos: *los puerco-espines*, notables porque la piel de la parte superior del cuerpo ofrece largas puas que, sin razón se ha dicho, lanzan á voluntad sobre sus enemigos: y *los cochinitos de Indias* tan fáciles de propagar en las casas, como repugnantes por su olor hediondo.

ORDEN 5.º—DESDENTADOS.

El nombre de este orden pudiera hacer creer que los animales en él incluidos carecen de dientes, y no es así; les faltan casi siempre los incisivos, más algunos tienen molares y aun caninos. Se dividen en tres familias: **Tardígrados**, **Longirostros** y **Monotremas**.

Los Tardígrados, llevan este nombre por la lentitud de sus movimientos; tienen muelas, caninos, y el hocico poco saliente. La especie principal es *el perezoso*, cuya lentitud se ha exagerado, pues si bien en el suelo se mueve con dificultad, no deja de mostrarse ágil al trepar por las ramas de los árboles que son su habitación ordinaria. Tiene la traza de un mono estúpido y sus extremidades anteriores son más largas que las posteriores, hallándose unas y otras provistas de robustas uñas.

Los Longirostros, así llamados por su hocico prolongado, carecen de caninos y á veces de muelas. Las especies mas notables son: *el tatuejo*, cuyo cuerpo está envuelto en una especie de caparazón calizo formado de varias placas movibles; el *hormiguero*, de hocico muy largo que dá paso á una lengua filiforme cubierta de saliva á la cual se adhieren las hormigas que son su alimento; y *el pangolin* cubierto de escamas córneas y que á distancia ofrece una fisonomía parecida á un lagarto, de donde le viene el nombre de *lagarto-espinoso*.

Los Monotremas, que hoy constituyen un orden aparte, tienen una cavidad llamada *clóaca* á donde van á parar los productos de la generación, las materias urinarias y fecales. Parecidos á las Aves por su generación, se distinguen por presentar vestigios visibles de mamas. Las especies principales son: *la edquidna* con un hocico análogo al del hormiguero, y *el ornitorinco* que tiene los piés palmeados y una especie de pico parecido al de un pato, una y otro están destituidos de dientes. Son interesantes por las discusiones científicas á que dieron lugar hasta que su organización y costumbres fueron conocidas; viven en Nueva Holanda.

ORDEN 6.º—MARSUPIALES.

El carácter notable que distingue á los animales de este orden, de todos los demás mamíferos, es la generación. La madre espela fuera de su cuerpo á los hijos cuando apenas tienen la magnitud de un grano de uva, y al salir, quedan fijamente unidos á los pezones de unas mamillas contenidas en una bolsa que existe en la parte inferior de su vientre. Dos huesos articulados, llamados *marsupiales* que, por su reunión forman una especie de V, están colocados á los lados del aparato mamario, y movibles á voluntad de la madre, le comprimen obligando á salir la leche que no hubieran podido hacer soltar hijos tan débiles. Completado el desarrollo, se desprenden y salen fuera de la bolsa, á la que vuelven á refugiarse si les amenaza algun peligro. Son propios de América y Nueva Holanda. Dos son las familias admitidas; **Insectívoros** y **Frugívoros**.

Entre los **Insectívoros**, es notable *la zarigüeya*, cuya boca muy hendida y orejas largas le dan una fisonomía extraña. Sus estremidades posteriores tienen el pulgar oponible y sin uña; la cola es prensil y á veces se valen de ella para coger la presa, como lo hace la llamada *cangrejera*.

De los **Frugívoros** merecen citarse *los canguros* que domesticados en los parques, andan en dos pies, pareciéndose y recibiendo el mismo nombre que un roedor llamado *gerbo* del que se distinguen al momento por su generación.

LECCION XXXVIII.

Paquidermos y Rumiantes.

ORDEN 7.^o—PAQUIDERMOS.

Son animales, cuyos remates de los dedos están envueltos en una especie de casco llamado *pezuña*. Suelen tener la piel gruesa, de donde sacan su nombre; y algunos son notables por la talla. Se dividen en las tres familias siguientes.

		<u>Familias.</u>	
PAQUIDERMOS.	{	Con trompa prensil.	<i>Proboscídeos.</i>
	{	Sin trompa { con cuatro, tres ó dos } dedos.	<i>Ordinarios.</i>
	{	prensil. { con un solo dedo bien } marcado.	<i>Sotópedos.</i>

La primera familia no comprende mas que un género viviente, *el elefante*, cuyo carácter mas notable consiste en *la trompa*, que no es otra cosa que la nariz prolongada en un tubo extraordinariamente móvil y terminada en un apéndice á manera de dedo, con esquisita sensibilidad; es la trompa, á la vez, órgano del tacto, del olfato, de prehensión y de defensa. La talla del elefante, su fuerza y propensión á la domesticidad, las utiliza el hombre para los trasportes; y de sus enormes defensas, que parecen colmillos, saca el preciado *marfil*. Las orejas tan grandes que cubren mucha parte de la espalda en *el elefante del Africa*, le distinguen al momento del *de Asia*.

Entre los **Paquidermos ordinarios**, merecen citarse: *el hipopótamo* con cabeza y hocico anchos y formas abultadas; *los javalies* de hocico á manera pujante con el cual remueven la tierra en busca de

raíces y tubérculos, su comida favorita; (nuestro *cerdo* es el javalí domesticado): por último, *los rinoceron-tes* con una ó dos prolongaciones á manera de asta encima de las narices, viven en los pantanos, sitio predilecto de todos los individuos de este grupo.

La familia de los **Solípedos** consta de animales cuyas extremidades terminan en un gran casco. Comprende un solo género con varias especies las principales son: el *Caballo*, esbelto en la forma, rápido en la carrera, sufrido y vigoroso en las fatigas y compañero inseparable del hombre en muchas faenas de su vida; su crin elegante y su cola cerdosa desde la base le distinguen del *asno*, cuya paciencia, resistencia y sobriedad, le hacen acreedor á suerte más digna; su pesadez habitual contrasta con la ligereza de que dá señales cuando vive abandonado á sus propios instintos. De la unión de estas dos especies distintas sale *el mulo*, ser híbrido, que como todos los de sus condiciones, carece de la facultad de reproducirse. Numerosas son las razas conocidas de asnos y caballos: todas son preciosas, pues cada una satisface distintas necesidades.

ORDEN 8.º RUMIANTES.

El aparato digestivo de estos animales presenta diferencias tan notables, comparado con el de los demás mamíferos, que no es extraño se haya tomado como carácter para diferenciarlos. Su estómago presenta cuatro cavidades: la *panza*, que es la más voluminosa y tiene muchas arrugas cuando está vacía; el *bonete* con varias mallas en su interior que imitan una especie de redecilla, el *libro*, formado de una série de

láminas sobrepuestas; y el *cuajár*, donde se segrega el jugo gástrico y por lo tanto representa el estómago único de los demás mamíferos. Todas estas cavidades comunican entre sí; la panza además con el exófago, y el cuajár con los intestinos que son extraordinariamente prolongados.

Las yerbas, recién cortadas por los rumiantes, pasan directamente á la panza, de esta al bonete, desde donde, impregnadas con un jugo viscoso y divididas en porciones, vuelven á la boca y entonces se verifica la verdadera masticación llamada *rúmia*; deglutidos de nuevo los alimentos ya modificados, pasan directamente al libro y de allí al cuajár, donde tiene lugar la quimificación.

Casi todos los rumiantes tienen las estremidades terminadas por dos pezuñas de tal modo dispuestas, que parecen una sola, partida al medio. Se dividen en dos familias: **Inermes** ó sin astas, y **Armados** ó con ellas, por lo menos los machos adultos.

Inclúyense en la primera: *el camello, la llama y el almizclero*.

El camello es de los animales de más talla: sus dedos están reunidos por una especie de suela flexible, y en su dorso presenta una ó dos jorobas de tegido celular; el de una sola se llama *dromedario*, y el de dos, *camello propiamente tal*; se domestican fácilmente y se emplean como bestias de carga; su constancia en la carrera, y sobriedad tanto en comida como en bebida, les hacen sumamente útiles para atravesar los grandes espacios, acaso desiertos, del Asia y Africa donde viven; su carne y leche, por otra parte, dan alimento; sus pieles, vestidos. *Las llamas* no tienen jorobas. Por fin, *el almizclero* es de la magnitud de

una cabra con los pelos cortos, gruesos y un canino saliente en cada lado de la mandíbula superior; cerca de los órganos genitales, y en relación con ellos, tienen una glándula que segrega un producto de olor intenso llamado *almizcle* bastante apreciado en Medicina y Perfumería.

La familia segunda, **Armados**, es mas numerosa en especies y se distinguen por las condiciones de sus astas: si se caen todos los años para volver á reproducirse, se llaman *Caducicórneos*; si son persistentes y cubiertas por la piel, *Pilicórneos*; y si son persistentes y huecas, *Tubicórneos*.

El género único de los caducicórneos es el *ciervo*, que tiene varias especies, distinguibles por la forma de sus astas: *el venado* las tiene grandes, redondeadas y con varias divisiones; *el corzo*, pequeñas y poco divididas; *el gamo*, ensanchadas á manera de paleta; y *el reno*, delgadas y las presentan los dos sexos. Viven en los bosques, en los que corren con agilidad, nutriéndose de vegetales.

Representante de los pilicórneos es *la girafa*, con dos astas anchas y pequeñas, articuladas en el hueso de la frente; su piel es parecida á la de los leopardos; la estatura es tal, que por su dilatado cuello, pueden arrancar con la boca las hojas de los árboles elevados; la carrera es su principal medio de defensa.

En los tubicórneos se incluyen: *las gacelas*, tipo de gracia, agilidad y pasto ordinario de varios carniceiros; *las gamuzas*, habitantes de las montañas elevadas, por cuyas peñas trepan con facilidad inconcebible, valiéndose de sus astas encorvadas á manera de gancho; las *cabras* con las astas dirigidas hácia arriba y atrás y con barba larga en su mandíbula inferior;

las *ovejas*, cuyas astas forman una espira lateral; y por último, *los bueyes*, de cuerpo grueso, con la piel del cuello colgante, formando *papada* y las astas redondeadas, laterales y dirigidas hácia atrás. Estas últimas especies ofrecen gran número de variedades y puede decirse que de ningun grupo de animales saca el hombre más ventaja que del que nos acabamos de ocupar.

LECCIÓN XXXIX.

Cetáceos, Generalidades de las Aves y su división.

ORDEN 9.º—CETÁCEOS.

La forma del cuerpo de estos animales y su habitación en el agua, les dá bastante semejanza con los peces, de los cuales se diferencian á primera vista en la aleta horizontal con que termina su cuerpo. Solo tienen extremidades anteriores dispuestas á manera de remo á propósito para nadar. En cuanto á la organización interna es parecida á las de los demás mamíferos; como ellos se reproducen, respiran y tienen sangre roja y caliente con corazón de cuatro cavidades. Se dividen en dos familias: **Herbívoros y Ordinarios.**

Entre los *Herbívoros* cuyo nombre viene de la naturaleza de sus alimentos, se incluye una especie, el *manatí*, cuya facilidad en sacar fuera del agua la parte anterior del cuerpo donde tienen colocadas las mamas, aplicando á ellas sus hijuelos que manejan con cierta soltura, valiéndose de sus extremidades, les dá una remota semejanza con el hombre, y de aquí el origen de las fábulas sobre las sirenas.

Los *ordinarios* presentan en su cabeza un aparato con una abertura exterior por donde arrojan elevados

chorros del agua que entra por su boca; tienen las mamas en la parte posterior de su cuerpo, y se nutren de animales.

Los hay con la cabeza pequeña ó proporcionada como son: *los delfines*, cuyas mandíbulas se prolongan formando una especie de pico; *las marsopas*, de cabeza bombeada, y *los narvales*, cuya única defensa á manera de bastón que sale de los bordes de la mandíbula en la misma dirección que su cuerpo, les hace muy temibles.

Con cabeza desproporcionada por lo grande, se presentan: *el cachalote*, *la ballena* y *el ballenóptero*. El primero tiene más gruesa la mandíbula superior que la inferior, provista de dientes cónicos; el ambar gris usado en Perfumería y la esperma-ceti, de varias aplicaciones, proceden de este animal: *la ballena* tiene las mandíbulas casi iguales, y en vez de dientes presenta una série de láminas córneas y elásticas (vulgarmente *ballenas*) fijas en el paladar y libres por el borde opuesto; al través de ellas pasan infinidad de pequeños caracoles que son el alimento ordinario de este animal, el más corpulento de los conocidos. El hombre valiente y emprendedor espone su vida en los mares del Norte, que es á donde hoy se halla confinada esta especie, por ir en busca de las ballenas y de la grasa de su piel. No es muy rara la aparición en nuestras costas de alguno de estos animales, que se distinguen de *los ballenópteros* en no presentar aleta en el dorso.

CLASE SEGUNDA.—AVES.

Además de los caracteres distintivos de esta clase (pág. 98), ofrece otros que merecen conocerse.

Los bordes de sus mandíbulas presentan dos prolongaciones córneas que constituyen *el pico*, cuya forma variable está en relación con los alimentos de que se nutren. El estómago presenta tres cavidades; *el buche* que hace oficio de almacén; *el ventrículo sucenturiano* donde se segrega el jugo gástrico y *la molleja* que con sus robustas paredes sustituye al aparato masticatorio y completa la quimificación. Siguen los intestinos que terminan en la *clóaca*, cavidad á donde van también á parar la orina y los productos de la generación, que es ovípara ó por huevos.

El cuerpo de las aves está cubierto de pelos ramificados que reciben el nombre de *plumas*; las de las alas se llaman *rémiges*, las de la cola *timoneras*, y las del resto del cuerpo *tectrices* ó *coberteras*. Su movimiento de traslación más ordinario es *el vuelo* que facilita la forma del cuerpo, la gran superficie representada por las plumas, y su pequeña densidad debida á que el aire que sirve para la respiración, no se detiene en los pulmones que carecen de pléura, sino que, despues de haberlos atravesado, penetra hasta las partes más remotas.

Divídense en los seis órdenes siguientes:

		Órdenes.
Clase 2. ^a AVES.	{	Con el pico robusto y encorvado; uñas fuertes y ganchudas. } <i>Rapaces.</i>
		Con el pico variable, talla pequeña, tres dedos delante y uno atrás. } <i>Pásseres</i> ó <i>Pájaros.</i>
		Con caractéres de los pásseres; dos dedos delante y dos atrás. } <i>Trepadoras.</i>
		Mandíbula superior abovedada; ventanas de la nariz cubiertas por una membrana hinchada. } <i>Gallináceas.</i>
		Tarsos y cuello argos, piernas sin plumas en la parte inferior. } <i>Zancudas.</i>
		Tarses cortos; dedos unidos por un repliegue de la piel. } <i>Palmípedas.</i>

LECCION XL.

Rapaces, Pásseres y Trepadoras.

ORDEN 1.º—RAPACES Ó AVES DE RAPIÑA.

Su pico robusto y encorvado, y las uñas fuertes y ganchudas, indican un régimen carnívoro; y en efecto, todas se nutren de varias especies de animales. Divídense en dos familias: **Diurnas y Nocturnas.**

Las diurnas con el plumaje apretado, cabeza regular y los ojos colocados en las partes laterales, son numerosas en especies que se dividen en cuatro tribus.

La primera es la de *los buitres*, con la cabeza y el cuello destituido de plumas: *el buitre rojo*, y *el gran condor* de los Andes que es de las aves mas voluminosas, corresponden á este grupo.

La segunda, la de *los grifos*, con cabeza y cuello emplumados, pico muy robusto, encorvado y abultado en su punta; *el grifo comun ó sangüeso*, arrebatada con sus garras pequeños mamíferos, que eleva á grandes alturas para en seguida despenarlos.

La tercera, la de *los halcones*, con la cabeza y cuello emplumados y el pico encorvado desde la base: *los azores, águilas, milanos y gavilanes*, conocidos por su afición á visitar palomares y gallineros, forman parte de esta numerosa reunión.

La cuarta de *los secretarios*, está formada por una especie, así llamada en razón de tener en la cabeza un penacho de plumas dirigidas hácia atrás, tiene las piernas largas y se nutre de reptiles.

Las aves de rapiña nocturnas se distinguen por los ojos colocados en el plano anterior de su cabeza grande, y por el plumaje sedoso que les permite volar sin hacer un ruido perceptible. Su canto es lúgubre, parecido á un silvido, ó imitando la voz lastimera de un gato ó de un niño. Las especies mas notables son: *los buhos*, con dos penachos de plumas á los lados de la cabeza; *los mochuelos y lechuzas*, que carecen de ellas. Salen por la noche ó á los crepúsculos en busca de sus presas que suelen consistir en ratones. Las lechuzas viven en las torres de antiguos palacios ó de las iglesias, y por posarse con frecuencia sobre las lámparas, el vulgo acompaña su historia de una porción de patrañas que no tienen fundamento alguno.

ORDEN 2.º—PÁSSERES.

Los **Pásseres ó Pájaros** no tienen caracteres bien fijos: una talla pequeña, y el no presentar los caracteres de los otros órdenes, les distinguen de ellos. Son numerosas sus especies que se dividen en cinco familias: **Dentirostros, Fisirostros, Conirostros, Tenuirostros y Sindáctilos.**

Los **Dentirostros** presentan una muesca, especie de diente, en la mandíbula superior; en este grupo están incluidos *los mirlos y tordos* cantores; la amarilla *oropéndola*; *la lira*, cuya estraña cola imita el instrumento de este nombre; y otra multitud de pequeños pájaros llamados *pico-finos* porque su pico es delgado á manera de lesna, como el del melodioso *ruiseñor* y el de *la curruca ó cerrica*, el ave mas pequeña de Europa.

Los **Fisirostros** tienen el pico deprimido, corto y la boca muy grande en proporción: los hay *diurnos* co-

mo las *golondrinas* y *vencejos*, de largas alas y vuelo sostenido; y *nocturnos*, como los *chotacabras*, que al anochecer acompañan á los rebaños por coger los insectos que les siguen.

Los **Conirostros** se sirven de su pico cónico, más ó menos robusto, para triturar los granos de que se alimentan. Las cantoras *alondras* y *calándrias*, los vulgares *gorriones*, los pintados *jilgueros*, los enjaulados *canarios*, los negros *cuervos* y *grajos*, y las parleras *picazas*, forman parte de esta numerosa familia.

Los **Tenuirostros** ostentan un pico largo delgado y débil. Entre nosotros viven la moñuda *abuvilla* y el *trepador*, así llamado porque trepa como á empellones á lo largo de los troncos de los árboles, auxiliándole la cola: en América se hallan los *colibrís* y *pájaros moscas*, tan notables por su pequeña talla como por el brillo metálico de sus plumas.

Los **Sindáctilos**, por último, ofrecen el dedo externo unido en parte al del medio: aquí están incluidos el precioso *abejaruco*, llamado así por el alimento que escoge; y el deforme *martín pescador* que desde una rama espera la salida del pececillo, sobre el que se lanza con la rapidez de una saeta.

ORDEN 3.º—TREPADORAS.

Con los dos dedos dirigidos adelante y dos detrás pueden agarrarse á los troncos y ramas de los árboles, por las que trepan con facilidad. Comprende los *Picos*, *Cucos*, *Loros* y *Tucanes*.

Los *picos ó carpinteros* tienen un pico recto, fuerte y terminado en arista con el que producen grietas en

los árboles, de los que sacan con su larga lengua, las orugas, hormigas y demás insectos. Son muchas las especies de colores variados que viven en nuestros bosques.

Los cucos presentan un pico arqueado y la cola compuesta de plumas escalonadas; la celebridad de este animal toma su origen en la costumbre que tiene de depositar sus huevos en nidos de otros pájaros, quienes engañados, se encargan del cuidado de la extraña prole, abandonando acaso la propia.

Los loros son bien conocidos por su pico grueso y parecido al de las aves de rapiña por su forma ya que no por la dureza. Sus variados colores, la facilidad en domesticarse y acaso su rareza, pues ninguno es de Europa, son motivos de su estimación. Los *papagayos*, *cotorras* y *guacamayos* son de este grupo.

Los tucanes, por último, son notables por sus preciosas plumas y enorme pico, cuyo peso no guarda proporción con su notable magnitud.

LECCION XLI.

Gallináceas y Zancudas.

ORDEN 4.º—GALLINÁCEAS.

El pico más ó menos bombeado, es el único carácter común de las aves incluidas en este orden, muy distintas entre sí y que por lo mismo se dividen fácilmente en dos familias: **Gallinas y Palomas.**

Las Gallinas son notables por su cuerpo pesado, alas pequeñas en proporción y vuelo corto; anidan en el suelo y son *polígamas*, ó lo que es lo mismo, un solo

macho anda con muchas hembras, que disputa á los demás á picotazos y á golpes de un órgano duro y córneo que suelen llevar en los tarsos, llamado *espolón*. A este grupo corresponden: *los pavos reales*, con un penacho en la cabeza formado de delicadas plumas; *el pavo común*, con carúnculas ó carnosidades en la cabeza y cuello: estas dos especies tienen las plumas coberteras de la cola más largas que las timoneras, y al levantarlas forman la preciosa *rueda*. Se incluyen también en esta familia *los gallos*, con las plumas de la cola dispuestas en dos planos; *los faisanes*, de cola larga y escalonada; y por último, *las pintadas ó gallinas de Guinea*, *las perdices*, *codornices* y algunas otras especies tan conocidas por sus primorosos colores, como por sus delicadas carnes.

Son notables las codornices, porque en las emigraciones periódicas que hacen de Europa al Africa y viceversa, llevan al frente de la banda un individuo llamado *rey de las codornices*, que corresponde al orden de las Zancudas, y que sin duda, por su mayor talla, está destinado á protegerlas.

Las palomas presentan caractéres opuestos á los asignados á las gallinas; su vuelo es tan sostenido, que se han empleado como correos; los machos *monógamos* profesan singular cariño á las hembras, con las que alternan en el cuidado de su progenie que depositan en los árboles y alturas. Bien conocidas son las *tórtolas*, de color ceniciento con dos manchas de negro y blanco á los lados del cuello, y *las palomas torcaces*, *zoritas* y *silvestres*, citadas todas como modelo de ternura. De las silvestres proceden nuestras palomas domésticas.

ORDEN 5.º—ZANCUDAS.

Tienen los tarsos destituidos de plumas, y suelen ser tan largos, que parece que el animal anda en zancos, de donde se origina su nombre. Viven ó orillas de los ríos, donde pueden andar sin cuidado, sirviéndose de su largo cuello para coger pequeños peces ó lombrices que son su alimento. Se dividen del modo siguiente:

		Familias
	Alas cortas, vuelo nulo	<i>Brevipennas.</i>
	Alas regulares, pico mediano, patas con pulgar corto ó nulo.	<i>Presirostras.</i>
ZANCUDAS.	Alas grandes, pico largo, fuerte y cortante en los bordes.	<i>Cultrirostras.</i>
	Pico largo delgado y débil.	<i>Longirostras.</i>
APENDICE.	Dedos muy largos y libres. Glareolas, Vaginales y Flamencos.	<i>Macrodáctilas.</i>

En las *Brevipennas* se incluyen *el avestruz* y *el casoar*. El primero es de las aves de mayor tamaño, tiene las alas tan cortas y sus plumas tan flexibles que no le permiten el vuelo, más en cambio hacen oficio de balancín en su carrera que es extraordinariamente rápida; las hembras depositan los huevos voluminosos en cualquier sitio y cubriéndolos de arena, encargan el cuidado de la incubación á los rayos del sol, abrasadores en los climas donde viven. *El avestruz del Africa* y *el de América* que es más pequeño ofrecen sus plumas que se emplean para objetos de adorno. Más estraños aun son *los casoares* pues sus plumas, destituidas de barbillas, están reducidas á su eje, imitando una especie de cerda ó puas; en la India vive una especie con un casco óseo en la cabeza y con carúnculas parecidas á las del pavo.

Entre las **Presirostras**, las especies mas notables son *la abutarda*, de la magnitud de un pavo, siendo parecida á las gallináceas, y el *ave-fría* con un moño de plumas dirigidas hácia arriba, en la parte posterior de la cabeza.

A las **Cultrirostras** corresponden: *la cigüeña*, conocida por sus emigraciones en épocas fijas, y por los grandes nidos que construye en nuestras torres; *la garza*, de cuello esbelto; *la espátula*, notable por el pico deprimido y ensanchado en su remate: y *la grulla*, de color ceniciento y pico relativamente corto. Es conocida esta especie, porque en las emigraciones periódicas que realiza, los individuos, en gran número, forman un ángulo con el vértice hácia delante, y en él vá colocado uno de los machos mas robustos.

De las **Longirostras** son *los ibis*, de pico largo y encorvado; *los chorlitos*, con el pico recto; *las chochas* ó *becadas*, con los ojos colocados bastante atrás de la cabeza; y *las avocetas*, distingdibles por su pico largo delicado y dirigido hácia arriba.

En las **Macrodáctilas** se incluyen *las pollas de agua* llamadas así porque, en efecto se parecen á las gallinas pequeñas de las cuales las distinguen sus costumbres y los dedos extraordinariamente largos. Es notable una especie llamada *cirujano*, porque el dedo pulgar tiene una uña tan larga que parece una lanceta.

Por último, en el apéndice que Cuvier pone á este órden, solo merece citarse *el flamenco*, con el pico doblado en su mitad, de talla elevada y que estendiendo, al volar, su cuello adelante y sus patas separadas hácia atrás, imita una especie de cruz.

LECCION XLII.

Palmípedas. Carácterés generales de los Reptiles; su división en órdenes y estudio de los Quelonios.

ORDEN 6.º—PALMÍPEDAS.

Toman el nombre estas aves de sus piés terminados en dedos reunidos por membranas que forman una especie de palma ó remo, con el que fácilmente pueden surcar las aguas de los lagos, rios y mares donde viven. A veces se zambullen, y al salir despues de algun tiempo, presentan sus plumas sin mojar, lo que es debido á una sustancia de naturaleza resinosa que por ellas se estiende de una manera inapreciable. Debajo de las plumas ordinarias tienen otras muy pequeñas y suaves que forman *el plumón*, destinado á hacerlas menos sensible la baja temperatura del medio en que habitan. Divídense en cuatro familias: **Braquípteras, Longipennas, Totipalmas y Lamelirostras.**

Las **Braquípteras** tienen alas impropias para el vuelo; presentan cierto aire de estupidez porque teniendo los pies en la parte mas posterior de su cuerpo, ofrecen una actitud casi vertical: en tierra apenas pueden andar, cayéndose fácilmente; en el agua son las mejores nadadoras: *los frailecillos*, notables por su pico comprimido casi tan alto como largo, se presentan en nuestras costas; y se cree que los *mancos* y *pinguinos*, que en bandadas numerosas habitan varias playas é islas del Perú, son los que con sus escrementos han contribuido á la formación del *Guano*, tan útil en la agricultura.



Las Longipennas se distinguen por sus largas alas; su vuelo es tan sostenido, que á veces se las vé á muchas leguas mar adentro. En este grupo se incluyen *las gaviotas y golondrinas de mar* tan comunes en nuestras costas.

Las Totipalmas á diferencia de las anteriores, tienen el pulgar comprendido en la palmeadura que une los demas dedos: la especie mas notable es *el pelícano*, cuyas ramas abiertas de su mandíbula inferior sostienen una bolsa donde depositan los pececillos á medida que los van pescando. La creencia de que estos animales se desgarran su pecho para alimentar á los hijuelos con su sangre, está fundada en la costumbre que tienen de depositar con su pico, en el pecho, los peces divididos y ensangrentados.

Por último, las **Lamelirostras** tienen el pico cubierto de una piel blanda y provisto en sus bordes de unos repliegues que imitan dientes: *el pato, ganso y cisne*, domesticados por el hombre, le dan plumas preciosas y delicados alimentos.

CLASE TERCERA.—REPTILES.

El nombre de esta clase (de *repto*, arrastrarse) no es en cierta manera propio, pues no se arrastan muchos de los animales en ella incluidos; presentan por otra parte caracteres bastante diferentes unos de otros. Sin embargo, todos convienen en tener la generación ovípara, respiración pulmonal, al menos cuando adultos, y la piel desnuda ó cubierta de placas más ó menos grandes. Su corazón solo consta de dos aurículas y un ventrículo, verificándose en él la mezcla de sangre arterial y venosa de donde resulta una circula-

ción incomplata, aunque doble. Su sangre es roja y casi siempre fría. Divídense en cuatro órdenes, del modo siguiente:

		<u>Órdenes.</u>		
Clase 3. REPTILES.	Forma del cuerpo constante, respiración siempre pulmonar.	con extremidades.	Cuerpo envuelto en un caparazón óseo.	} <i>Quelónios</i>
			Sin caparazón; piel escamosa.	
		sin extremidades.	<i>Ofidios.</i>	
		Forma del cuerpo variable, respiración branquial cuando jóvenes.		

ORDEN 1.º—QUELONIOS ó TORTUGAS.

Los animales incluidos en este orden son más notables por la forma y organización de su cuerpo que por la variación que presentan sus especies. Las tortugas parecen á primera vista lagartos envueltos en una coraza córnea ó caliza, ancha, compuesta de dos partes; una superior ó *espaldar*, y otra inferior ó *peto*, soldadas lateralmente. Por la abertura anterior, el animal saca ó retira su cabeza y extremidades torácicas; por la abertura posterior, hace lo mismo con la cola y extremidades abdominales. Tal organización confunde á primera vista; más estudiada con cuidado se observa que el espaldar no es otra cosa que la columna vertebral y costillas que, deprimidas y ensanchadas, han llegado á soldarse; y en cuanto al peto, fácil es comprender que representará el esternón de los demás vertebrados. El esqueleto, pues, protegido simplemente por la piel, ha venido á colocarse al exterior, insertándose los músculos en la parte interna. Teniendo el pecho inmóvil, no pueden hacer entrar el aire indis-

pensable para respirar, sino por un movimiento de deglución. Las mandíbulas, destituidas de dientes, están casi siempre revestidas de placas córneas, formando una especie de pico parecido al de las aves, alimentándose de animales vivos ó de plantas acuáticas, según el sitio donde habitan.

Se dividen los Quelonios, por su residencia habitual en cuatro familias: **Terrestres**, **Palustres**, **Fluviátiles** y **Marinos**.

Los Terrestres tienen los dedos envueltos en la piel y sólo distinguibles por sus uñas, el espaldar es bombeado, y habitan casi siempre en tierra: *la tortuga griega*, de espaldar amarillo con manchas negras corresponde á este grupo.

Los palustres presentan los dedos bien distintos y solo reunidos en la base por un repliegue de la piel; su espaldar es deprimido. En esta división se incluye *el galápago*, especie pequeña con placas negruzcas radiadas de amarillo; vive en los lugares pantanosos.

Los Fluviales comprenden una especie llamada *tortuga blanda del Nilo*; cuyo caparazón blando es muy pequeño; presenta solo tres dedos reunidos por grandes palmeaduras; y su nariz se prolonga en forma de una trompa corta. Es estimada porque se opone á la excesiva propagación del cocodrilo, comiéndose sus hijuelos.

Por último, **los Marinos**, se distinguen por las extremidades deprimidas á manera de remos, con los dedos apenas reconocibles. En esta división se incluye *el carey*, que dá la preciada concha; y *la tortuga franca*, la mayor de las conocidas.

LECCIÓN XLIII.

Saurios y Ofidios no venenosos.

ORDEN 2.º—SAURIOS.

Un cuerpo más ó menos prolongado, cubierto de escamas y con dos, ó más generalmente, cuatro extremidades, es la forma que distingue á los Saurios de todos los reptiles. Se nutren de carnes, y *el lagarto comun* es el verdadero tipo. Divídense en seis familias: **Cocodrilos, Lagartos, Iguanas, Salamanquesas, Camaleones y Escincos.**

En la primera familia se incluyen los Saurios más voluminosos, con cinco dedos en las extremidades anteriores y cuatro en las posteriores. Su corazón tiene dos aurículas y dos ventrículos; más no obstante, la sangre que vá á la mitad posterior de su cuerpo, es una mezcla de arterial y venosa. Aquí se incluyen *los caimanes de América; los gaviales del Ganges* de hocico delgado y largo; pero la especie mas notable es el renombrado *cocodrilo del Nílo* que alcanza una longitud de veinticinco á treinta piés. Sabida es su voracidad, y en cuanto á sus célebres lágrimas no reconocen fundamento alguno.

La segunda familia, **Lagartos**, comprende individuos de más pequeña talla con cinco dedos en sus cuatro extremidades y una lengua larga, delgada, estensible y como dividida en dos hilos. Conocido es *el lagarto comun*, de color verde con manchas amarillas y negras; y las vulgares *lagartijas* más pequeñas, que corren por las piedras y paredes en el verano.

Las Iguanas, se parecen á los lagartos y solo les distingue una lengua carnosa é inestensible. Los célebres *dragones* y *basiliscos*, incluidos en este grupo, son como inofensivos lagartos, sin más que presentar, el primero un repliegue de la piel que le permite saltar de un árbol á otro, y el segundo una cresta á lo largo de su cuerpo.

Las Salamanguetas, con cinco dedos ensanchados, son miradas con horror sin más fundamento que sus colores verdes y amarillos que las hacen repugnantes. Se cobijan en los agujeros de las paredes y á veces en los alerós de algunos tejados.

Los Camaleones, tan conocidos por el nombre, tienen cinco dedos en cada extremidad, pero divididos en dos grupos, circunstancia que, con la de tener la cola prensil, les permite trepar fácilmente por las ramas de los árboles; mueven las patas con cierta medida y gravedad. Están con la boca abierta en dirección opuesta al viento, y en vez de nutrirse del aire, como el vulgo cree, se alimentan de los insectos que por él van volando. Su piel cambia de colores que no dependen del cuerpo sobre que se coloca, sino de las impresiones que recibe. Una especie se encuentra en el mediodía de España.

Por último, los **Escincos** son muy parecidos á las culebras, de las cuales se distinguen por unas patas tan pequeñas que parece fueron puestas por la Naturaleza para pasar insensiblemente de los Saurios á los Ofidios. *Los bípedos* y *bimanos* no tienen más que las dos extremidades que indican sus nombres; su longitud, forma y costumbres son de verdaderas culebras.

ORDEN 3.º — OFIDIOS.

Los Ofidios presentan un cuerpo prolongado y cilíndrico, desprovisto de extremidades. Sus vértebras y costillas son numerosas, y el tan temido *aguijón* no es otra cosa que su inofensiva lengua sumamente movable y dividida como en dos hilos. Distribúyense en tres familias:

	Familias.		Tribus.
OFIDIOS.	Piel escamosa, ojos con tres párpados.	Anguídeos.	boca apenas dilatable; cuerpo tan grueso en una como en otra extremidad. } <i>Anfisbenídeos.</i>
	Piel escamosa, ojos con un párpado.	Verdaderos.	
	Piel desnuda ó con escamas apenas perceptibles.	Desnudos.	boca dilatable; cuerpo más grueso en la cabeza que en la cola. } <i>Colubrídeos.</i>

Los Anguídeos ofrecen su cuerpo con escamas colocadas como las tejas de los tejados: *el lucion ó serpiente de vidrio*, así llamado por dividirse con facilidad cuando se le irrita, es un animal pequeño é inofensivo de este grupo.

Los ofidios verdaderos solo presentan un párpado y entre ellos, *los anfisbenídeos* tienen la propiedad de andar lo mismo adelante que hácia atrás, lo cual hace que á cierta distancia apenas se distinga la cabeza de la cola que por otra parte son casi igualmente gruesas. En *los colubrídeos* se incluyen *las culebras* más conocidas y su estudio llega á ser bastante interesante por las ideas que acerca de ellas tiene el vulgo.

La mandíbula inferior se articula al cráneo por medio de dos huesos largos, y ésta disposición les per-

mite deglutir presas de un diámetro, al parecer, mayor que el suyo. Para que las presas resbalen con facilidad, las cubren de una saliva viscosa, y poco tiempo despues de la deglución, la culebra queda como alestargada. Esto es debido á que uno de sus pulmones, más desarrollado que el otro, se extiende á lo largo del cuerpo, y quedando comprimido por la presa deglutida, no puede desempeñar sus funciones, ocasionando una especie de asfixia. Tienen además las culebras las vértebras de su espinazo de tal manera dispuestas que les permiten movimientos laterales, más nunca de arriba abajo: de aquí resulta, que sostenida una culebra por la cola nunca puede moverse contra la mano que la sujeta. Divídense en *venenosas* y *no venenosas*.

Entre las no venenosas podemos citar las grandes *boas* de América, *los pitones* del Asia, *la culebra de collar* y *la viperina*, comunes en España.

LECCIÓN XLIV.

Ofidios venenosos y Batráculos.

Los ofidios ó culebras venenosas tienen un aparato donde se segrega una sustancia acre, más ó menos destructora llamada *veneno*. Consiste este aparato en una glándula colocada á los lados de la mandíbula superior, de la que sale un conducto que vá parar á un diente hueco que presenta una abertura. Los músculos que mueven las mandíbulas, al abrir la boca, comprimen dicha glándula y el líquido pasa al diente, depositándose en seguida en la herida que él mismo ha producido. Entre las especies venenosas, la más notable es *la serpiente de cascabel* así llamada, porque en el remate de la cola tiene unas piezas huecas que al andar

producen un ruido análogo al de éste instrumento. En España tenemos la *víbora*, de la magnitud de una culebra de la cual se distingue, al menos la común, en su cola que remata de un modo brusco, en su hocico obtuso y en una línea parda en zig-zas á lo largo del dorso. Es pequeña y los efectos de su veneno dependen de la temperatura, del clima donde se halle, y del tiempo que trascurrió desde su última mordedura. (1)

Los ofidios desnudos, así llamados por tener la piel con escamas apenas perceptibles, no ofrecen más especies que *la cecilia* cuyos ojos apenas son visibles. Este pequeño animal, que tiene bastante parecido á una lombriz, es notable por las discusiones á que ha dado lugar, pues mientras Cuvier le incluía entre los Ofidios, los Naturalistas modernos, en vista de que ofrece bránquias en la primera edad, le han colocado muy oportunamente entre los Batrácios, formando con él una familia llamada *Apodos*, es decir, Batrácios sin estremidades.

(1) En algunas provincias de España, las inofensivas culebras cuando abundan, son una verdadera calamidad para la agricultura, sobre todo si se sabe que con ellas suelen encontrarse algunas víboras, porque entonces á todas se atribuyen los mismos exagerados efectos, y la vista de cualquier culebra produce al más valiente labrador una impresión de espanto, difícil de hacer desaparecer. A la ciencia corresponde aquietar los ánimos. Las culebras, como las víboras, huyen de la mirada del hombre; por lo tanto, si el hombre no las acomete, y aunque las acometa, siempre tratan de huir esquivando su vista. La forma y disposición de su cuerpo facilitan su muerte; dándolas con un palo al través es muy fácil romperlas la columna vertebral, con lo que terminan sus movimientos de traslación. Su vista no puede ejercer ninguna influencia maléfica, al menos sobre el hombre, y por último si por imprudencia ó inadversión se recibiera una picadura que se sospechara ser de víbora, la única temible en España, se verán las heridas, y si hay una mayor que las demás pues (siempre son varias por los muchos dientes) entonces será de víbora y el cauterio ó la quemadura inmediata es el remedio más eficaz de los conocidos.

ORDEN 4.º—BATRÁCIOS.

Son notables los animales de este orden, por los cambios de organización y de forma por que pasan en los diversos períodos de su vida. Al salir del huevo respiran por bránquias, viven en el agua y tienen forma de peces sin aletas. Poco á poco van perdiendo la cola y apareciendo las extremidades, primero las posteriores y despues las anteriores. Una vez desarrollado, el animal sale del agua á la que no volverá nunca ó solo en casos dados. Sus bránquias han sido substituidas por pulmones, y su aparato digestivo ha cambiado, sirviendo ahora para la nutrición animal cuando antes servia para la vegetal. Algunos conservan sin embargo la cola, y ofrecen bránquias y pulmones á la vez.

Tal organización, distinta de la de los demás reptiles, ha sido la razón que algunos autores han tenido para formar de este orden una clase á que llaman *Anfibios*, intermedia entre los Reptiles y los Peces. Y en efecto, su piel destituida de todo apéndice cutáneo, sus dedos sin uñas y sus huevos cubiertos de una simple capa gelatinosa, son caracteres que, con los anteriormente indicados, acreditan la oportunidad de semejante separación.

Divídense los Batrácios en tres familias **Anuros**, **Urodelos** y **Branquíferos**.

Los Anuros solo ofrecen pulmones en la edad adulta y no tienen cola. En este grupo se incluyen; *la rana*, tan conocida por el canto monótono de los machos, como por sus patas posteriores largas y palmeadas; *la ranilla de los árboles* de color verde claro; y *los sapos*, con color pardusco y aspecto repugnante.

La piel de estos últimos animales está provista de tubérculos que segregan una sustancia viscosa; y la vejiga de la orina contiene bastante cantidad de este líquido que espelen en momentos dados. El vulgo, propenso á lo maravilloso, atribuye á estos líquidos propiedades deletéreas, más la ciencia les declara inofensivos para el hombre. Es notable una de las especies muy comun, llamada *sapo partero*, porque el macho recoge los huevos á medida que la hembra los deposita, y los lleva prendidos á sus patas hasta que están próximos á desenvolverse.

Los Urodelos solo se distinguen de los anteriores en su cola: *La salamandra* ó *sacabera* tan abundante, como sin razón temida en algunas provincias, corresponde á esta división.

Los Branquíferos, por último, ofrecen bránquias y pulmones á la vez. *El próteo* de los largos de Méjico, que apenas llega á diez pulgadas de largo, constituye este grupo.

LECCIÓN XLV.

Caractéres generales de los Peces; su división en Ordenes, y estudio de los Acantopterigios.

CLASE CUARTA.—PECES.

Constituyen los peces una de las clases mejor establecidas, porque á la igualdad del medio en que viven, reúnen la semejanza de forma y organización. Todos tienen corazón con una aurícula y un ventrículo, sangre roja y fria, y respiración constantemente branquial.

La forma de los peces es prolongada y casi siem-

pre comprimida: su piel, con escamas ó placas ó cubierta de una viscosidad que las sustituye, presenta al exterior una porción de repliegues llamados *aletas*, sostenidas por rádios de diversa naturaleza. El número de aletas varía; dos pares por regla general, que representan las extremidades, ocupan las partes laterales inferiores, y una série de impares se hallan en la línea media del cuerpo; sus nombres están tomados del sitio que ocupan; las que corresponden á las extremidades se llaman respectivamente *torácicas* y *abdominales*; las impares inferiores, *anales*; las superiores, *dorsales*; y la que forma el remate del cuerpo, *caudal*. Los rádios que las sostienen ó son rígidos y se llaman *espinosos*, ó con articulaciones que son los *blandos*.

Con pocas diferencias, la sangre venosa llega á la aurícula, de donde pasa al ventrículo y por las arterias branquiales es conducida á las bránquias donde se arterializa; los vasos que en seguida la recojen, sin volver al corazón, la distribuyen por todo el cuerpo.

Las bránquias, vulgarmente *agallas*, protegidas por una especie de tapadera ósea llamada *opérculo*, son varias séries de láminas á manera de peine ó de penacho. Están unidas por uno de los bordes á varios arcos óseos colocados á los lados de la cabeza; el otro borde puede estar libre, y entonces comunica al exterior por una sola abertura, ó soldado, en cuyo caso, cuántas son las bránquias tantas son las aberturas branquiales. El agua que penetra por la boca, al pasar por las bránquias en las que se ramifican las arterias branquiales, satisface por el aire que tiene disuelto, las necesidades de la respiración.

Su movimiento ordinario de traslación es el *nado*.

ORDEN 1.º—ACANTOPTERIGIOS.

Este grupo, cuyo nombre quiere decir *aletas espinosas*, comprende numerosas especies que tienen, por lo menos, espinosos todos los rádios de la primera aleta dorsal, además de los caracteres indicados en la tabla. Divídense en quince familias, más algunas están constituidas por una sola especie, ó por especies poco interesantes, así que, solo nos ocuparemos de las más principales.

La primera **Percoídeos**, comprende peces largos, con muchas aletas, y espinas en el opérculo. En ella se incluyen las famosas *percas de río*, y los *sabrosos salmonetes* con dos barbillones en la mandíbula inferior.

Los Trigloídeos, tienen la cabeza cubierta con grandes placas á veces erizadas de puntas: *las triglas* y *los dactilópteros*, incluido en este grupo, presentan las aletas pectorales tan largas que les permiten sostenerse algun tiempo en el aire.

Los Esparoídeos, notables por carecer de espinas en el opérculo, y tener el cuerpo cubierto de grandes escamas, comprenden especies comunes en nuestras costas, como *las doradas* y *besugos* buscados por su carne delicada.

A los **Escomberoides**, cuyo cuerpo está cubierto de escamas pequeñas y lisas, y cuya aleta caudal se halla muy desarrollada, pertenecen el preciado *atun* y *el pez espada* así llamado por la prolongación que presenta su mandíbula superior.

Entre los **Labroides**, que tienen las mandíbulas provistas de lábios carnosos, se incluyen *las viejas* de

mar notables por la fisonomía particular que les dán los órganos referidos.

A los Fistularios, por último, corresponde *el trompetero* cuyo hocico se prolonga en forma de tubo.

LECCION XLVI.

Malacopterigios abdominales, sub-branquiales y ápodos,
Lofobránquios y Plectognatos.

ORDEN 2.º—MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES.

El nombre de *malacopterigios* quiere decir *aletas blandas* ó sostenidas por rádios blandos; y los peces de este grupo se distinguen de los otros órdenes en presentar las aletas ventrales situadas detrás de las pectorales. Se dividen en cinco familias: **Ciprinoídeos**, **Exóceos**, **Siluroídeos**, **Salmóneos** y **Clúpeos**.

Los Ciprinoídeos ofrecen la boca poco hendida y las mandíbulas casi siempre sin dientes que se hallan en la cámara posterior de la boca. Aquí corresponden *los barbos*, *carpas*, *tencas*, y otros peces de agua dulce buscados por su carne.

Entre los **Exóceos**, que tienen las mandíbulas fuertes, con gran número de dientes, se incluyen; *los sollos*, de agua dulce, muy voraces y rápidos en su carrera; y *las ahujas*, de cuerpo delgado, largo y con hocico prolongado.

Los Siluroídeos, caracterizados por tener el cuerpo sin escamas y casi siempre la segunda dorsal como grasienta, comprenden el *siluro eléctrico*, notable por las conmociones eléctricas que produce cuando se le coje.

Los Salmóneos representados por *el salmón y la trucha*, tan conocidos como buscados, se distinguen por el cuerpo cubierto de grandes escamas, y la segunda dorsal siempre adiposa ó formada de grosura.

Por último **los Clúpeos** se parecen á los anteriores por sus escamas, pero carecen de dorsal adiposa. *Las sardinias, arenques y anchoas* forman parte de este grupo; viven en el mar donde se presentan en bandadas inmensas, siendo objeto de pescas lucrativas y fáciles; al salir del agua mueren en seguida por la gran abertura de sus bránquias.

ORDEN 3.º—MALACOPTERIGIOS SUB-BRANQUIALES.

Los peces de este orden son parecidos á los del anterior sin más diferencia que tener sus aletas ventrales situadas debajo ó delante de las pectorales. Son marítimos y se reparten en tres familias muy fáciles de distinguir: **Gadóides, Pleuronectes y Discóbolos.**

Los Gadóides tienen las aletas ventrales terminadas en punta y colocadas delante de las pectorales. Son de este grupo: la vulgar *merluza* y *el abadejo* que convenientemente preparado y en salazón dá el conocido *bacalao*.

Los Pleuronectes son los únicos vertebrados disimétricos; presentan el cuerpo muy comprimido, con los dos ojos á un mismo lado; forman parte de esta división, los sabrosos *rodaballos y lenguados*.

Los Discóbolos se distinguen, porque al menos sus aletas ventrales están reunidas formando un disco; *el baboco ó liebre de mar* es de este grupo.

Por último, Cubier admite en este orden un Apéndice formado por la *rémora*, que con las placas movi-

bles de su cabeza se agarra á las peñas y á los barcos, pero sin detenerlos en su carrera, como vulgarmente se cree.

ORDEN 4.º—MALACOPTERIGIOS APODOS.

Como todos los demás malacopterigios, los peces de este orden tienen blandos los radios de los dorsales, más se distinguen de ellos, por carecer de piés ó aletas abdominales. Pocas son las especies de este orden, que comprende *las anguilas* de los ríos, y *los cóngrios* y *murenas* del mar. En los lagos de América se encuentra *el gimnoto* que produce fuertes conmociones eléctricas.

ORDEN 5.º—LOFOBRANQUIOS.

Las principales especies de este pequeño grupo son: *el caballo marino*, pez pequeño que despues de muerto tiene una semejanza más ó menos remota con un caballo enjaezado, y *el pegaso* con las alas pectorales grandes á proporción; presentan las bránquias parecidas á unas borlitas.

ORDEN 6.º—PLECTOGNATOS.

Los plectognatos son peces que forman el tránsito á los cartilagosos, pues su esqueleto tarda mucho en osificarse; la mandíbula superior inmóvil es el carácter que les distingue de los órdenes anteriores. Se dividen en dos familias **Gimnodontes y Esclerodermos**.

Los primeros tienen los bordes de las mandíbulas revestidos de una sustancia á manera de marfil que, cuando está dividida, imita unos dientes abultados. *Los diodontes y tetraodontes* incluidos en este grupo,

se llaman también *mundos espinosos* porque tienen la propiedad de hincharse, formando una bola erizada de puas, con lo que se defienden de sus enemigos.

Los Exclerodermos tienen la piel con varias piezas duras dispuestas á manera de enladrillado como en *los cofres*, ó granugienta como *las ballestas* así llamadas porque la primera de sus alas dorsales presenta un rádio espinoso y muy fuerte que el animal maneja como arma defensiva.

LECCION XLVII.

Esturiones, Selácios y Cielostomas, Tipo 2.º Moluscos; sus caracteres y división en Clases, Estudio de los Cefalópodos.

ORDEN 7.º—ESTURIONES.

Son peces cartilagosos, cuyas bránquias libres comunican al exterior por una abertura. La especie más notable es *el gran esturión* de los ríos caudalosos, con grandes placas dispuestas en series á lo largo de su cuerpo; es apreciado por su carne y porque con su vejiga natatoria se prepara *la cola de pescado*.

ORDEN 8.º—SELACIOS.

Aunque estos peces son de los últimos en la Clase, su organización es bastante complicada, ofreciendo algunos la generación ovovivípara. Tienen las bránquias fijas y cada una comunica al exterior por su abertura correspondiente. Se dividen en dos familias: **Escualos y Rayas**.

Los primeros tienen la forma longitudinal ordinaria de todos los peces. Los hay muy voraces y de grandes dimensiones, como *el tiburón y las lijas ó gatos de mar*; otros son temibles por su defensa, como *el pez sierra* cuya mandíbula superior se prolonga en un órgano parecido al instrumento de este nombre.

Las Rayas tienen el cuerpo ensanchado á manera de disco por la parte anterior: son notables algunas especies comunes en las costas, por las conmociones eléctricas que producen.

ORDEN 9.º—CICLOSTOMAS.

Una boca circular á manera de disco con varios tubérculos, y una lengua que se mueve en su interior á manera de émbolo, les distingue de todos los demás peces: *la lamprea* semejante á primera vista á una anguila de la que se distingue por las siete aberturas circulares de sus bránquias, es buscada por su carne; y *el amoceto* muy pequeño, delgado y con esqueleto membranoso se parece á una lombriz de la que le distinguen sus pequeñas aletas.

TIPO 2.º MOLUSCOS.

Los animales incluidos en este grupo son blandos, como indica su nombre, carecen de esqueleto interior lo mismo que de sistema nervioso cerebro-espinal, y únicamente tienen el gangliónico que ofrece un ganglio para la cabeza, el cual se une por medio de filetes medulares, con otro colocado debajo del oxófago formando el llamado *collar exofágico*, y luego con varios diseminados por el cuerpo, casi siempre con irregula-

ridad. Su forma es variable, pudiendo servir de ejemplo *el caracol* de los jardines y *la ostra* de nuestros mares. Están envueltos en una piel blanda llamada *manto*, protegida regularmente por una cubierta caliza que es *la concha*, la que recibe el nombre de *univalva* si consta de una pieza, *bivalva* si de dos, y *multivalva* si de varias.

La generalidad vive en lugares húmedos ó en las aguas tanto saladas como dulces y respiran por bránquias casi siempre ocultas; pocos habitan en la tierra respirando por pulmones. El corazón compuesto de una aurícula y un ventrículo no recibe, á diferencia de los peces, más que sangre arterial blanca ó ligeramente azulada que reparte por el cuerpo. Su generación es ovípara.

Tienen pequeña talla y sus movimientos son el resultado de simples contracciones y dilataciones. Se dividen en las seis clases siguientes:

		Clases.	
Tipo 2.^o MOLUSCOS.	Con cabeza distinta y	{ tentáculos al rededor de la cabeza. }	<i>Cefalópodos.</i>
		{ aletas membranosas á los lados del cuello. }	<i>Pterópodos.</i>
		{ un disco carnosos en la parte posterior. }	<i>Gasterópodos.</i>
	Sin cabeza y	{ con bránquias laminares distintas del manto. }	<i>Acéfalos.</i>
		{ con dos brazos carnosos y retractiles }	<i>Braquiópodos.</i>
		{ con varios apéndices articulados. }	<i>Cirrópodos.</i>

CLASE PRIMERA.—CEFALÓPODOS.

Un cuerpo cilíndrico, terminado por la cabeza rodeada de varios tentáculos ó brazos movibles, es la forma algo estraña de estos séres que andan boca abajo.

Aunque su organización es más sencilla que la de los vertebrados, no dejan de ofrecer algunos órganos, como el de la vista y oído, bastante complicados. Suelen tener el abdómen protegido por un cartilago ó concha de naturaleza varia, llamada *hueso*. Algunas especies presentan una glándula, situada junto al hígado, que contiene un líquido oscuro llamado *tinta*, escretado al exterior por un cónducto que termina cerca del extremo de los intestinos. Divídense en dos órdenes que son: **Dibranquios y Tetrabranquios.**

Los Dibranquios, como indica el nombre, tienen dos bránquias y por otra parte pocos tentáculos con ventosas para agarrarse á los cuerpos. Las especies más notables son: *los pulpos*, con ocho tentáculos, tienen dos séries de ventosas y andan adheridos á las peñas de la costa; *el calamar*, una fila de ventosas en sus diez brazos; *las jibias*, notables por sus huesos celulares usados algun día en Medicina, hoy en Pintura; y por último, *los argonautas*, que van metidos en una preciosa concha como de cartulina, acaso prestada, haciendo sus tentáculos oficio de velas y remos. Las tres primeras especies son comunes en nuestros mares y objeto de pescas lucrativas.

Los Tetrabranquios, tienen cuatro bránquias, y tentáculos numerosos. Comprende *el nautilo* cuya preciosa concha, llamada *taza de Vénus*, presenta una série de tabiques que comunican entre sí, por medio de un conducto.

LECCIÓN XLVIII.

Pterópodos, Gasterópodos, Acéfalos, Braquiópodos y Cirrópodos.

CLASE SEGUNDA.—PTERÓPODOS.

Esta pequeña clase está formada por dos géneros: *los clios y las hialeas*, pequeñas especies que nadan á espensas de unas expansiones membranosas situadas á los lados del cuello, y son el pasto ordinario de la ballena.

CLASE TERCERA.—GASTERÓPODOS.

Un pié en el vientre, como indica el nombre, ó sea, un disco carnosos colocado en la parte posterior del cuerpo y á propósito para la locomoción, constituye el principal carácter que distingue á los animales de esta clase. Numerosas son sus especies, y viviendo la mayor parte en el mar, pocas son las que se prestan tal fácilmente al estudio como el caracol de los jardines que puede servir como modelo; en cambio se distinguen fácilmente por sus conchas que aparecen en las playas.

La concha de los Gasterópodos es univalva y tiene la forma de un tubo cónico, más ó menos prolongado, arrollado en espiral sobre sí mismo: las vueltas del tubo son las *vueltas de la espira*, el *vértice* corresponde á la parte superior y la *abertura* á la inferior. El eje ideal sobre que se supone arrollada la concha, se llama *columnilla*; si su sitio está vacío presentando un agujero, se llama *ombigo*. Si la espira es plana, la concha se llama *discoídea*: si imita un trompo ó peonza, se llama *turbinada*; y si las vueltas están bastante separadas, recibe el nombre de *turriculada*.

Divídense los Gasterópodos en varios órdenes, algunos poco interesantes; no nos ocuparemos de su división y solo vamos á nombrar las especies más notables.

Los PULMONADOS que forman el primer orden viven en tierra ó en los pantanos; de los primeros, tenemos *la babosa ó limaza sin concha*, *los caracoles* de los huertos con ella; unas y otros son justísimamente perseguidos por jardineros y hortelanos, pues son herbívoros y tan voraces que, de un día para otro, concluyen con multitud de plantas tiernas.

Los restantes respiran por bránquias; la mayor parte viven en los ríos y los mares, y son preciosas las conchas, por ej., de *las porcelanas, conos, mitras, olivas, estrombos* y mil otras que suelen figurar como objetos de adorno encima de algunas mesas: las vulgares *lapas* y las llamadas *orejas de mar* corresponden á este grupo.

CLASE CUARTA.—ACÉFALOS.

Las especies de esta numerosa clase tienen las bránquias distintas del manto y carecen de cabeza. La mayor parte tienen el cuerpo encerrado en una concha *bivalva* ó de dos valvas que pueden ser *iguales ó desiguales* por lo que se llaman *equivalvas ó inequivalvas*. Las valvas están articuladas entre sí por medio de un engrane que es la *charnela* compuesta de *dientes cardinales*. Una sustancia negruzca y elástica, llamada *ligamento*, mantiene la concha naturalmente abierta, y para cerrarla existen unos músculos que se insertan en las valvas en las que quedan sus impresiones.

Se dividen los Acéfalos en dos Ordenes. Los TESTÁCEOS ó con concha, y los DESNUDOS ó sin ella.

De los Testáceos se forman cinco familias:

A la primera **Ostráceos**, corresponden *la ostra apreciada, los peines ó conchas de peregrino, los martillos* notables por su forma, y *las madre-perlas* cuyas valvas dán el irisante nácar y en cuyo interior se encuentran unas concreciones calizas que son las perlas.

A la segunda **Mitiláceos**, corresponden *los mejillones de mar* comestibles, y *las almejas de rio ó conchas de los pintores*, usadas por ellos para contener pinturas finas.

En la tercera **Camáceos**, se incluyen las llamadas *pilas de agua bendita*.

En la cuarta, **Cardiáceos**, *los corazones, las vénus, las citeréas y las telinas* tan delicadas como de variados colores y empleadas en la construcción de floreros.

Por último la quinta **Encerrados**, comprende los llamados *mangos de cuchillo y las polillas de mar* temibles por los taladros que hacen en las maderas de los barcos y diques en cuyo interior se desarrollan.

El segundo Orden, **Desnudos**, es decir, desprovistos de concha, está constituido por dos géneros principales; las comestibles *ascidias* y las fosforescentes *piroxomas*.

CLASE QUINTA.- BRAQUIÓPODOS.

Los braquiópodos son un corto número de especies distintas de los Acéfalos, por tener dos brazos carnosos, largos y bastante movibles. Una de sus valvas tiene una abertura por donde sacan un pié para adherirse á los cuerpos: las más notables son *las tere-*

brátulas que ofrecen gran número de especies fósiles, llamadas vulgarmente *palomitas*.

CLASE SEXTA.—CIRRÓPODOS.

Esta clase se incluye por los modernos entre los Articulados, porque los animales que comprende presentan una porción de brazos pestañosos, llamados *cirros*, con articulaciones bien marcadas. En la primera edad viven sueltos y libres; más luego, envueltos en una concha multivalva ó de muchas piezas, quedan fijos á las peñas, bien directamente ó por el intermedio de un cuerpo cartilaginoso prolongado. De aquí que se dividan en dos órdenes: PEDICELADOS, que tienen esta prolongación, y SENTADOS, que carecen de ella. El género principal del primer orden, es *la anatifá*, cuya comprimida concha compuesta de varias piezas presenta una abertura longitudinal por la que se descubren los tentáculos ó brazos; se come en varios puntos con el nombre de *perceves*: y al segundo corresponden *las bellotas de mar*; una de sus especies pequeñas se desarrolla en tanta abundancia sobre las peñas de la costa puestas al descubierto cuando baja la marea, que parece que están como cubiertas de miseria y por esta razón se les llama *piojos marinos*.

LECCIÓN XLIX.

Tipo 3.º Articulados; sus caracteres y división en Clases; Generalidades de los insectos.

TIPO 3.º—ARTICULADOS.

Los animales incluidos en este tipo se llaman Articulados porque la mayor parte presentan sus extre-

midades con articulaciones más ó menos visibles. Se les conoce también con el nombre de **Anillados** por presentar su cuerpo compuesto de anillos colocados á continuación unos de otros con cierto grado de movilidad. De todas maneras, carecen de esqueleto interno y se ha querido ver su representante en la piel más ó menos endurecida de algunos, llamada por esta razón *dérmato-esqueleto*.

Carecen de sistema nervioso cérebro-espinal, y el gangliónico forma una doble cadena á lo largo del cuerpo por debajo de los intestinos, no sin dar á la cabeza un gánglio representante del cerebro y que se une con los demás por medio de dos cordoncitos, formando un anillo al través del cual pasa el exófago.

Presentan notables diferencias tanto en cuanto á su organización interna como en la forma exterior. Nos ocuparemos de ellas al tratar de cada grupo en particular.

Dividense los articulados en cuatro clases del modo siguiente:

		<u>CLASES.</u>	
TIPO 3. Articulados.	De sangre blanca y con extremidades.	respiración por pulmones, ó tráqueas, con	Tres ó tantas pares de patas como anillos tiene el cuerpo. } <i>Insectos.</i>
		Cuatro pares de patas.	
	Respiración por bránquias.		<i>Crustáceos</i>
	De sangre roja, sin extremidades.		<i>Annélidos.</i>

CLASE PRIMERA.—INSECTOS.

Si prescindimos de un corto número de animales que forman el Orden Miriápodos de esta clase, todos los demás constan de *cabeza, pecho y abdómen* distintos y tienen *tres pares de patas*. Siendo este grupo numeroso y ofreciendo especies interesantes, nos pararemos

algun tanto en el estudio de su organización. *Los escarabajos y mariposas* pueden servir de modelo.

No hay sustancia alguna orgánica que no sirva de alimento á estos seres que, ora tienen la boca dispuesta para triturar ó dividir, ora para chupar, ó bien para desempeñar éstos dos actos á la vez; el resto del aparato digestivo, es algo parecido al de las aves por sus dilataciones, aunque no son tan perceptibles. El aparato circulatorio, aun no bien comprendido, ofrece un gran vaso que por hallarse en el dorso se llama *dorsal*; y el respiratorio está representado por unos tubitos llamados *tráqueas*, que ramificándose interiormente, y uniéndose unas con otras, comunican al exterior por unas aberturas llamadas *estigmas*, situadas en cada lado de los anillos del abdómen ó en el que forma el remate del cuerpo.

La cabeza presenta los ojos y unas prolongaciones laterales filiformes y de forma vária llamadas *antenas*, distintas de otras parecidas aunque más pequeñas que forman parte de la boca y son *los palpos*. Las antenas reciben diversos nombres segun su forma, llámanse *filiformes* si son cilíndricas y delgadas, *aleznadas* si terminan en punta aguda, *en maza* si son más gruesas en su remate, *moniliformes* si sus artejos son redondeados como cuentas de un collar, y *aserradas* si los mismos artejos imitan los dientes de una sierra. Los insectos poseen ojos sencillos y compuestos; estos últimos, que son los dos únicos que se perciben á primera vista, están en realidad formados por la reunión de millares de los sencillos, y sus córneas exagonales constituyen una red delicadísima que se puede apreciar fácilmente al microscopio.

Cada par de patas toma su origen en uno de los

tres anillos de que consta su pecho ó tórax que por la parte superior ofrece unas expansiones llamadas *alas*, cuyo número, forma y consistencia son variables: llámase *élitros* si son de naturaleza córnea y tienen consistencia coriácea ó dura. Cada pata consta de varias piezas que son: *el anca* que es pequeña, *el muslo*, *la pierna ó tibia* y *los tarsos* que ofrecen varios *artijos* á manera de granitos. Una ligera modificación en la longitud y forma de estas partes hace que las patas de los insectos sirvan para andar, correr, cavar, nadar ó saltar.

El abdómen ofrece los estigmas, y suele terminar en apéndices de estraña forma y á veces son los órganos por donde la hembra espele los huevos al exterior.

Para llegar los insectos á su completo desarrollo experimentan cambios más ó menos profundos llamados, acaso impropriamente, *metamórfosis*. Del huevo, que es su origen, sale una especie de gusano más ó menos prolongado, con varios pares de patas, llamado *larva*, vulgarmente *oruga*. Este vive y crece rápidamente por algun tiempo, trascurrido el cual, se elabora una especie de mortaja de forma y consistencia variables, dentro de la cual existe sin ejecutar, al parecer, movimiento alguno. En tal estado que se llama *crisálida*, el animal permanece inmóvil, y cuando menos se creía practica una abertura al través de la cual sale el insecto, acaso una mariposa completamente desenvuelta. En tales tránsitos no solo ha variado la forma, si que tambien la organización interna, y es claro que tambien habrá variación en el género de vida: tal larva carnífera dará lugar á un insecto que se nutrirá de las hojas ó acaso del néctar de las flores. Si no se presentan todos estos tránsitos la metamórfosis se llama *incompleta*.

La Naturaleza sorprende con mil variados primores al que se dedica á este interesante estudio.

LECCIÓN I.

División de los insectos y estudio de los Miriápodos, Tisanuros, Parásitos y Chupadores.

La clase Insectos, cuyos caracteres hemos dado en la lección anterior, se divide como indica el siguiente cuadro:

		ÓRDENES.			
CLASE INSECTOS	Con tres pares de patas.	Metamórfosis completa.	boca dispuesta para la masticación.	{ alas superiores } plegadas al { élitros, } través. . } 5. ^o <i>Coleópteros.</i> { inferiores } { membranas } plegadas á lo { y. . . } largo. . } 6. ^o <i>Ortópteros.</i> { las cuatro alas membranas. } 8. ^o <i>Neurópteros.</i>	
			boca dispuesta para la succión; alas	En número de cuatro.	membranas y con celdillas. } 9. ^o <i>Himenópteros.</i>
					membranas y con escamitas brillantes. } 10. <i>Lepidópteros.</i>
					las superiores en forma de hemélitros. } 7. ^o <i>Hemípteros.</i>
					plegadas en forma de abanico. } 11. <i>Ripípteros.</i>
					estendidas.. . } 12. <i>Dípteros.</i>
	Id. incompleta.	boca dispuesta para la succión; alas	En número de dos.	nulas.. } 4. ^o <i>Chupadores.</i>	
				abdómen sin falsas patas. } 3. ^o <i>Parásitos.</i>	
				abdómen con falsas patas. } 2. ^o <i>Tisanuros.</i>	
				Con tantos pares de patas como anillos tiene el cuerpo... } 1. ^o <i>Miriápodos,</i>	

ORDEN 1.º—MIRIÁPODOS.

Los animales incluidos en este Orden, que hoy, con razón, forman clase aparte, se distinguen inmediatamente de todos los insectos, por presentar un cuerpo bastante prolongado compuesto de muchos anillos, cada uno de los cuales tiene uno ó dos pares de patas; carecen de alas y tienen la boca dispuesta para la masticación. Divídense en dos familias: **Quilognatos y Quilópodos**. Entre los primeros, que tienen el cuerpo cilíndrico y con dos pares de patas en cada anillo, se incluye el *yulo* de color negruzco: á los segundos, con el cuerpo deprimido y un par de patas en cada anillo, corresponden las rojizas *escolopendras*. Las dos especies citadas se hallan debajo de algunas piedras, arrolladas sobre sí mismas, y la primera parece á primera vista una culebrita pequeña.

ORDEN 2.º—TISANUROS.

Este pequeño Orden comprende insectos que no presentan metamórfosis, y cuyo abdómen tiene en su remate ó á los lados unos apéndices que imitan falsas patas, pues les sirven para el salto: *las lepismas*, insectos pequeños que aparecen debajo de las tejas, á veces en los baules corriendo con rapidez y con la forma de pequeñas sardinas con lustre plateado, forman la principal especie.

ORDEN 3.º—PARÁSITOS.

Son parecidos á los anteriores; como ellos están desprovistos de alas, más su abdómen se encuentra destituido de apéndices. Viven casi siempre sobre otros animales, de cuyos jugos se alimentan, y se distribu-

yen en dos familias **Sifunculados** ó con la boca á propósito para chupar, y **Mandibulados** ó con mandíbulas.

A los primeros corresponde *el piojo*, cuyo numero de especies es tal que puede decirse que de los animales superiores, cada cual tiene la suya. Sobre el hombre se desarrollan tres especies diferentes, cuya asquerosa presencia se puede evitar casi siempre con la limpieza: sin embargo, hay algunos casos en que su desarrollo es tal, que es imposible contenerlo, y entonces constituyen una verdadera enfermedad. A los mandibulados corresponde *el vicino*, que vive sobre el perro.

ORDEN 4.º—CHUPADORES.

Los Chupadores ya tienen metamorfosis completa, aunque carecen de alas; su boca está organizada para la succión. *La pulga* incómoda de Europa, y *la nigúa* que en América penetra por la piel del hombre produciendo úlceras malignas, son de este grupo.

LECCIÓN LI.

Coleópteros, Ortópteros y Hemípteros.

ORDEN 5.º—COLEÓPTEROS.

Es de los más numerosos de la clase y fácil por otra parte de distinguir. Sus especies tienen la boca á propósito para masticar, y lo indican los ganchos laterales á manera de dientes llamados *mandíbulas* más ó menos visibles, y que siempre van acompañadas de varias piezas auxiliares; presentan cuatro alas, las superiores duras en forma de élitros, las inferiores membranosas y plegadas al través. Se dividen en cuatro



grupos llamados sub-órdenes que son: **Pentámeros**, **Heterómeros**, **Tetrámeros** y **Trímeros**. Cada uno de estos grupos se subdivide en familias que no daremos á conocer, pues no ofrecen gran importancia.

Los Pentámeros presentan cinco artejos en los tarsos de cada una de sus patas. Son notables entre ellos: *los cárabos* de los jardines, con mandíbulas bien visibles; *los ditiscos* y *girinos* que cruzan con rapidez por el agua en distintas direcciones: *las luciérnagas*, cuyas hembras sin alas son llamadas *gusanos de luz* por que se las vé esparcir una luz fosfórica en las noches apacibles del estío; *las carcomas*, tan incómodas por los destrozos que ocasionan en los muebles como por el ruido acompasado y monótono que dejan percibir por la noche; y por último *los escarabajos*, comunes en el estiércol y entre los cuales llama la atención *el ciervo volante*, por el extraordinario desarrollo de sus mandíbulas que imitan astas ramificadas.

Los Heterómeros tienen cinco artejos en los tarsos del primer par de patas y cuatro en todas las demás. Tales caractéres presentan las negras *vinateras*; las *carralejas* de abdómen grueso, largo y no cubierto por los élitros; y *las cantáridas* de un verde metálico; estas últimas viven en los fresnos y lilas; reducidas á polvo tienen mucha aplicación en Medicina por su propiedad irritante.

Los Tetrámeros presentan cuatro artejos en todos los tarsos. Son de este grupo *los picudos gorgojos* que tantos destrozos ocasionan en toda clase de granos, y *los coquillos* conocidos también con el nombre equívoco de pulgones, cuyas larvas llamadas en Castilla *royegas*, hacen todos los años un destroz considerable en los viñedos.

Los Trímeros, por último, solo tienen tres artejos

como las *mariquitas* ó *vacas de San Antón*, de cuerpo oval, y cuyos élitros rojizos presentan varios puntos negros.

ORDEN 6.º—ORTÓPTEROS.

Son parecidos á los Coleópteros, sin más diferencia que sus élitros no son tan duros, y las alas inferiores están plegadas longitudinalmente á manera de abanico. Divídense en dos familias: **Corredores**, ó que tienen los pies de igual longitud, y **Saltadores**, con las patas posteriores más robustas y largas apropósito para el salto.

Entre los primeros se incluyen: *las tigeretas*, así llamadas por los dos ganchos en que remata su cuerpo; las estrañas *rezadoras*, y las repugnantes *correderas* ó *cucarachas* que frecuentan las despensas.

De los segundos son notables: *los grillos*, de monótono canto producido por el frote de sus alas; los conocidos *saltamontes*; *las langostas*, que desarrollándose en número prodigioso en algunos puntos son el azote más grande de la agricultura, pues dejan completamente desnudos los campos por donde pasan, inficionando luego la atmósfera con sus cadáveres; y por último, *los grillo-topos* llamados con razón langostas en algunos puntos, porque al practicar con sus robustas y aserradas patas anteriores las galerías en las tierras, destrozan gran porción de raíces y bulbos por más que se alimenten de insectos y gusanos.

ORDEN 7.º—HEMÍPTEROS.

Forman los Hemípteros un Orden muy natural. Todos tienen la boca prolongada formando una especie de pico colocado entre las patas, y sus alas superiores son mitad duras y la otra mitad blandas: Se dividen en **Heterópteros** y **Homópteros**.

Los primeros ofrecen los caracteres del orden: los hay terrestres como *la chinche de los campos*, y *la doméstica* bien conocida por su olor inmundado y la terrible picazón que produce, no tiene alas; y acuáticos como *las neipas ó escorpiones acuáticos*, así llamados porque sus extremidades anteriores dirigidas adelante forman una especie de pinzas.

Los segundos tienen las cuatro alas completamente membranosas como *las cigarras*, tan conocidas en algunos puntos por su monótono canto en las horas de más calor; una de sus especies produce, en los olmos floridos, picaduras por las que se exuda una sustancia purgante conocida en Farmacia con el nombre de *maná*; *los pulgones*, que aunque pequeños, ocasionan con sus picaduras grandes pérdidas en las plantas cuyos brotes tiernos escojen; á este grupo corresponden *las filoxeras devastadoras*, verdaderas plagas para las vides en cuyas raíces se desenvuelven; (1) y tam-

(1) La estraña generación de los diminutos pulgones y filoxeras llamada *partenogenesis*, es un hecho que como muchos otros no tiene esplicación en la ciencia. Aparecen por primavera las hembras (que casi siempre están desprovistas de alas) y, sin la presencia del macho, producen huevos de los que resultan otras hembras fecundas; de estas, otras; y así se suceden unas quince generaciones hasta que á fines del verano aparecen los machos que fecundan á las hembras aladas entonces existentes, las que depositan en seguida los huevos que se han de desarrollar en el año venidero. Hay, pues, individuos con alas y otros sin ellas; y esta circunstancia y la especialidad en su reproducción, esplican su prodigioso desarrollo en una misma planta, y la rápida propagación á las plantas y sembrados vecinos. La generalidad de los pulgones viviendo en las hojas y sumidades tiernas de los vegetales, pueden disminuir ó comprometer la cosecha de un año; la filoxera desarrollándose además en las raíces de las vides, compromete con seguridad la vida de las plantas; los pulgones no hacen mas destrozos que los ocasionados por sus picaduras; las filoxeras ocasionan además la putrefacción de las raíces, con el desenvolvimiento de sus huevos. La ciencia busca los medios de disminuir los efectos de esta plaga, y lo conseguirá, ya que sea difícil ó imposible concluir con la plaga misma.

bien *los cocos*, de los cuales, mientras unos ocasionan destrozos en los vegetales sobre que viven, como sucede en el olivo, causa de la enfermedad llamada *aceitón* que disminuye la cosecha, otros rinden productos tan interesantes como *la goma laca*, *la grana kermes*, y *la cochinilla* que no es otra cosa que el conjunto de las hembras sin alas de esta especie que vive en las higuerras chumbas y cuyo precioso color carmin tiene muchas aplicaciones.

LECCION LII.

Neurópteros, é Himenópteros.

ORDEN 8.º—NEURÓPTEROS.

Una boca dispuesta para la masticación y cuatro alas membranosas, son los caracteres de este orden que se divide en tres familias: **Subulicórnios**, **Platipennes** y **Plicipennes**.

Entre los primeros que tienen las antenas muy cortas y á manera de lesna, se incluyen: *las libélulas*, *señoritas* ó *caballitos del diablo* que con alas azules y verdosas se les encuentra volando á los lados de los arroyos; y *las efémeras*, cuyo nombre recuerda la poca duración de su vida. Las larvas de esta especie viven en el agua por espacio de dos ó tres años, y á una misma hora, á veces en un instante dado, se desenvuelven todas. Los machos buscan inmediatamente á las hembras para fecundarlas, y un momento después, aquellos perecen, mientras estas depositan en el agua dos racimos compuestos de trescientos ó cuatrocientos huevos, siguiendo muy pronto la suerte de los primeros. Todo esto se verifica en el intervalo de muy

pocas horas, trascurridas las cuales, estos séres, que no han podido gustar ningún alimento, pues carecen de boca, y que no han gozado de la luz del sol, pues su desenvolvimiento tiene lugar casi siempre por la noche, caen formando nubes en algunas tierras inmediatas á determinados rios, donde sus cadáveres son ya esperados, pues constituyen un excelente abono.

ORDEN 9.º—HIMENÓPTEROS.

Son notables los Himenópteros, porque sus mandíbulas están dispuestas para la trituración, y las demás partes de la boca se prolongan formando una especie de chupador, de manera que reúnen bajo este concepto los caracteres de masticadores y chupadores; tienen además las cuatro alas membranosas y como divididas en celdillas por filetes. Divídense en dos sub-órdenes: **Terebrantes ó Taladradores**, cuyas hembras llevan *un taladro* en el extremo de su cuerpo y **Aculíferos** que en las mismas circunstancias ofrecen un agujón. Entre los primeros son notables *los cínifes*, que se valen de su taladro para producir en los árboles, cavidades donde depositan los huevos, que atrayendo á sí los jugos de las plantas, les modifican constituyendo cuerpos de formas varias. Las llamadas manzanas en los robles y las agallas de las encinas, son producciones de esta especie; cuando tiernas contienen en su interior unos gusanos que son las larvas de los cínifes, y después de secas presentan agujeros al través de los que han salido estos animales. Los rosales silvestres de los setos ofrecen en algunos de sus vástagos, unos cuerpos redondeados con muchos pelos rojizos que forman *el bedegar*, cuyo origen es el mismo que el de las anteriores sustancias.

Los Aculíferos son notables por su aguijón compuesto de un *dardo*, que sirve para abrir heridas en las cuales se deposita una materia acre ó *veneno*, segregado por una glandulita que comunica con él. Este aparato, que solo le tienen las hembras y neutros, está siempre oculto, y únicamente le saca el animal cuando se propone herir. Viven en sociedades con tres especies de individuos: *machos*, *hembras* y *neutros* ó que carecen de sexo. Entre ellos son bien conocidas las laboriosas *hormigas*, presentadas sin razón al hombre como modelo, las rojizas *abispas*, los negros y voluminosos *abejones*, y *las abejas* que dan la miel. (1)

(1) Esta última especie bien merece fijar nuestra atención siquiera por los productos que rinde. Sus sociedades se llaman enjambres. Una sola hembra que bien pudiera considerarse como el jefe, se llama *reina*, los machos *zánganos*, y las neutras *obreras*, divididas en *cereras* y *nodrizas* segun que cuidan de la construcción de la vivienda ó de la educación de su progenie. Escogida por ellas ó preparada por el hombre la vivienda, que es la *colmena*, empiezan á cerrarla por todas partes menos por una que les permite la entrada y la salida, y en seguida dán principio á la construcción de los conocidos panales en los cuales se observan tres especies de celdillas, unas pequeñas para las obreras, otras más grandes para los zánganos, y un corto número, notablemente mayores, para la reina, algunas sin embargo, se destinan para almacen de la miel ó del pólen de las plantas. La miel no es otra cosa que el néctar de las flores, deglutido por las abejas y lanzado al exterior por una especie de vómito, despues de haberla modificado en su estómago; y la cera es una sustancia exudada por los anillos del abdómen que la abeja recoje y trabaja con el primer artejo de sus tarsos que es muy grande y del que se vale tambien para la recolección del pólen.

Pocos días despues de haber recibido la hembra la acción fecundante de los machos, recorre las celdillas acompañada de algunas obreras que forman su córte y vá depositando un huevo en cada una de ellas. En cuanto á los machos, ya no sólo inútiles sino perjudiciales porque comen sin trabajar despues de concluida su misión, mueren acosados por las obreras que les clavan sus aguijones. De aquí el que por Junio se vean al rededor de las colmenas muchas abejas muertas que al ignorante le inspiran temores por creer son víctimas de alguna enfermedad.

Los huevos, objeto del cuidado de las obreras, pasan bien pronto al estado de larvas que reciben de las mismas, alimento proporcionado á su magnitud, y despues de haber tenido algunas mudas, quedan cerradas en sus celdillas por una ta-

LECCION LIII.

Lepidópteros, Ripípteros y Dípteros. Clases de los Arácnidos.

ORDEN 10.º—LEPIDÓPTEROS Ó MARIPOSAS.

Comprende este orden todos los insectos cuya boca tiene la forma de un tubito estrecho más ó menos arrollado en espiral, y cuyas alas membranosas están cubiertas de un polvo escamoso y brillante. Se dividen en tres familias: **Diurnas, Crepusculares y Nocturnas.**

Las Diurnas tienen las alas verticales ó levantadas durante el reposo: pueden servir de ejemplo *las blancas mariposas* que andan por las coles, así como mil otras amarillas y de color vário que revolotean por el dia, nutriéndose del néctar de las flores que chupan con su trompa desplegada.

Las Crepusculares se caracterizan por unas alas largas y horizontales; salen á los crepúsculos, produciendo un zumbido bastante perceptible cuando vuelan; la especie principal es *la esfinge calavera*, así llamada por unas manchas que ocupan el dorso é imitan esta forma, y cuyas larvas producen destrozos en la patata dentro de cuyos tubérculos se desarrollan.

padera que trabajan las mismas obreras. Allí experimentan el tránsito á crisálidas que en un mismo dia, acaso en un mismo momento, salen al exterior en forma de abejas perfectas. Esta nueva generación ó enjambre, no cabiendo ya en la vivienda, sale al exterior con una reina á la cabeza y así suelen reunirse en un árbol agrupadas todas y enganchadas por sus patas.

El alimento preferido por las abejas es el pólen de las plantas llamadas labiadas como el romero, tomillo, sálvia y menthas; las buenas propiedades de la miel dependen en gran parte de la clase de vegetales que se crían alrededor de las colmenas.

En las **Nocturnas**, con las alas tambien horizontales ó caidas y las antenas á manera de pluma, se incluyen numerosas especies entre las cuales se hallan: *las polillas* cuyas larvas tantos destrozos ocasionan en las telas; la llamada *pavo real de noche*, que es la mariposa mayor de todas las europeas; *la piral de la vid*, otro de los enemigos de este precioso arbusto, sobre todo en estado de larva, oruga ó gusano; y *la falena del moral* que produce la seda. (1)

ORDEN 11.º—RIPÍPTEROS.

Una boca con laminitas que forman chupador y dos alas membranosas plegadas á lo largo, son los caracteres de este orden, cuya principal y poco interesante especie es *el estílope* que vive sobre otros insectos.

(1) Esta sustancia, que tantos productos rinde á la industria no es otra cosa que los capullos que construyen las larvas de esta especie para pasar al estado de mariposa. Sus huevos, llamados simiente de la seda, se incuban artificialmente por medio del calor del cuerpo humano despues de habertos metido en una bolsa. Una vez desenvueltos, las larvas que de ellos proceden necesitan hojas tiernas de moreras que es su alimento, en cantidad proporcionada á su volúmen, y despues de algunas mudas comienzan á hilarse su capullo dentro del que permanecen, al parecer inmóviles, hasta que pasados algunos dias se desarrollan por completo; destruyen una parte del capullo con un jugo elaborado cerca de su boca y por esta abertura salen al exterior. Los machos buscan á las hembras que despues de fecundadas depositan los huevos en un pedazo de paño de color subido, preparado con anticipación; poco despues mueren y la semilla recogida se guarda en lugar seco y frio hasta el año siguiente.

Con objeto de evitar la pérdida de cierta cantidad de seda, se recojen la mayor parte de los capullos cuando se conoce que falta poco para salir la mariposa, y sometidos á una temperatura elevada, mueren los animales contenidos dentro de ellos. Cuanto cuidado y aseo se emplee en la cria de estos delicados seres, todo será necesario, útil y provechoso.

ORDEN 12.º—DÍPTEROS.

Los DÍPTEROS se distinguen, por último, por su boca á manera de chupador con varias cerdas, y sus dos alas membranosas y estendidas. Forman un grupo numeroso del cual son principales géneros: *los mosquitos, tábanos y moscas*. Los gusanos que se observan por el verano en las carnes mal cuidadas y en los cadáveres abandonados, no son otra cosa que las larvas de una mosca llamada *carnaria*, que busca estos objetos para depositar en ellos sus huevos á fin de que los hijuelos al nacer se encuentren con el alimento que les es propio.

CLASE SEGUNDA.—ARÁCNIDOS.

Los animales incluidos en este grupo son parecidos á los insectos de los cuales se distinguen por carecer de antenas y de alas, tener la cabeza confundida con el tórax, y presentar cuatro pares de patas. Distribuyense en dos órdenes: PULMONADOS y TRAQUEALES.

Los PULMONADOS respiran por unos sacos parecidos á pulmones, y presentan seis á ocho ojos diminutos en la parte anterior. Son géneros principales: *las arañas* conocidas por las telas que elaboran con una sustancia que, á manera de hilos escesivamente ténues, sale de la parte posterior de su cuerpo y es manejada por las patas; y *los alacranes* con palpos que se prolongan imitando patas terminadas en pinza. Estos animales segregan una sustancia venenosa que se vierte al exterior; en las arañas, por los ganchos que forman sus mandíbulas, y en los alacranes, por una uña á manera de gancho colocado en el anillo que

forma el remate de su estrecho y prolongado abdómen. Las telas que construyen las arañas son lazos insidiosos en donde quedan enredados algunos voladores insectos que mueren instantáneamente por la mordedura venenosa de estos séres. Algunas no construyen telas y son las *vagamundas*, á diferencia de las otras que se llaman *sedentarias*.

LOS TRAQUEALES respiran por tráqueas y tienen dos á cuatro ojos solamente. Forman parte de este grupo; *las garrapatas* que molestan á los perros; *los escorpiones de los libros*, muy pequeños y con pinzas bien visibles; y *el arador*, tan pequeño que su existencia fué objeto de dudas para algunos, y que, con los varios apéndices de su cuerpo á manera de cerdas, produce en la piel del hombre surcos entrecruzados que constituyen la repugnante enfermedad que se llama *sarna*.

LECCION LIV.

Crustáceos y Anélidos.

CLASE TERCERA. — CRUSTÁCEOS

Son los Crustáceos animales articulados con cinco á siete pares de patas y respiración branquial. La forma de su cuerpo varía de un modo notable, pues mientras unos tienen cabeza, tórax y abdómen bien distintos, otros están, como los moluscos, encerrados en dos valvas y únicamente abriéndolas es como se puede distinguir la disposición anillada del sér. Una piel dura, córnea ó caliza les envuelve, y solo desprendiéndose de ella, como lo hacen en determinadas épocas, es como se puede concebir su crecimiento.

Cada uno de los anillos de que consta su cuerpo tiene un par de apéndices, y una ligera modificación les hace aptos para la prehensión de los alimentos, para su división, para la locomoción, natación y respiración. En ocasiones todos ellos desempeñan iguales funciones, á veces cada uno está destinado al desempeño de un acto especial. Bajo este concepto son interesantes los Crustáceos, pues nos dan á conocer á la Naturaleza sosteniendo la unidad en medio de variaciones producidas por el empleo de un corto número de materiales diferentes.

Divídense los Crustáceos en varios órdenes de los cuales solo nos ocuparemos de los DECÁPODOS que, como indica el nombre, tienen diez patas y los ojos movibles sobre una prolongación. Son notables estos animales por la tendencia á la disimetría de su forma; las primeras extremidades de un lado suelen estar más desarrolladas que las del otro. Comprenden dos familias: **Macruros** ó de cola larga, y los **Braquiuros** ó de cola corta. Entre los primeros se incluyen: *los cangrejos de río*, las buscadas *langostas* y *langostines* de mar, y los notables *ermitaños* que en las conchas univalvas abandonadas de los moluscos buscan un abrigo á su delicado cuerpo: entre los segundos merecen citarse *las almohazas* y *los cangrejos de mar*, comunísimos en las costas y cuyo pequeño abdómen está oculto debajo del tórax.

No dejan de llamar la atención en el orden de los ISÓPODOS, *las cochinitas de humedad* que son muy comunes en los sitios húmedos: se arrollan sobre si mismas y forman una bolita cuando se las trata de cojer. No obstante vivir en la tierra, respiran por bránquias que existen en los apéndices de su abdómen.

CLASE CUARTA.—ANNELIDOS.

Los *Annélidos* son los articulados más sencillos. Es verdad que tienen sangre roja, más su cuerpo prolongado y blando está destituido de verdaderas extremidades, pues no pueden considerarse como tales unas cerdas inarticuladas que algunos de ellos ofrecen. Sus movimientos de traslación son el resultado de simples dilataciones y contracciones de su cuerpo, en el que á veces es difícil reconocer la disposición anillada, propia de todas las especies en el tipo que estudiamos.

Divídense en tres Ordenes: TUBÍCOLAS, DORSIBRÁNQUIOS y ABRÁNQUIOS. Los nombres indican sus caracteres:

Los TUBÍCOLAS viven en el interior de los tubos calizos que ellos construyen, bien por secreciones propias como las retortijadas *sérpulas*, ó recogiendo fragmentos pequeños de conchas como hacen las *terebelas*.

Los DORSIBRÁNQUIOS tienen las bránquias en el dorso y entre ellos son notables *las afroditas* por la variedad de colores de sus cerdas.

Por último, los ABRÁNQUIOS carecen de bránquias y respiran por la piel. En este grupo se incluyen las conocidas *lombrices de tierra*; *los górdios* muy largos con el diámetro de una cerda y que sin duda han dado origen á la tradicional creencia, en algunas provincias, de que si el día de San Juan cae una cerda de caballo en el agua se trasforma en una culebra; y *las sanguijuelas* cuyos extremos del cuerpo terminan en dos ventosas una que corresponde á la parte anterior, con la que se fijan á los cuerpos, pro-

duciendo con su boca una herida á manera de estrella de tres radios, y la otra que corresponde  la parte posterior sirve únicamente para sostenerse. Son hermafroditas pero de un modo incompleto, pues se necesita la presencia de dos individuos para la propagación de la especie.

LECCION LV.

Zoófitos: su división en Clases. Estudio de los Equinodermos y Entozorios.

TIPO 4..—ZOÓFITOS.

Los animales incluidos en este último tipo no tienen carácteres que les sean exclusivos. Verdad es que son los más sencillos, que están desprovistos de esqueleto interno, que su sistema nervioso está reducido  un corto número de gánglios, que carecen de órganos de los sentidos y que tienen una forma globulosa  radiada, más se notan entre ellos diferencias tan notables, que mientras unos tienen algunos órganos tan complicados como los séres superiores, otros apenas presentan signo alguno de animalidad. Puede decirse que Cuvier estableció este grupo para reunir en él los animales que no ofrecian carácteres bastantes para ser incluidos en los tipos superiores. Divídese en cinco clases del modo siguiente:

		Clases.
ZOÓFITOS.	{	Con la piel gruesa y dura, provista de apéndices  manera de tentáculos. } <i>Equinodermos.</i>
	{	Cuerpo blando y alargado; viven en el interior de otros animales. } <i>Entozorios.</i>
	{	Cuerpo gelatinoso y de forma  propósito para la natacion. } <i>Actefos.</i>
	{	Cuerpo pequeño gelatinoso, con la boca rodeada de tentáculos. } <i>Pólipos.</i>
	{	Microscópicos, gelatinosos y con variedad de formas. } <i>Infusorios.</i>

CLASE PRIMERA.—EQUINODERMOS.

Tienen los equinodermos la piel dura, y alguna vez protegida con una cubierta cáliza al través de cuyas aberturas colocadas en series salen unos tentáculos movibles que hacen oficio de ventosas para adherirse á los cuerpos. Presentan algunos gánglios al rededor de la boca.

Los géneros más notables de esta pequeña clase son los *erizos* y *estrellas de mar*. Los primeros ofrecen un cuerpo globuloso erizado de puas movibles; su aparato digestivo presenta aún dos aberturas, y la correspondiente á la boca está provista de cinco piezas óseas donde se insertan otros tantos dientes. *Las estrellas de mar* reciben este nombre porque imitan estrellas, regularmente de cinco ródios, y no tienen más que una abertura para la introducción de alimentos y expulsión de materias fecales.

CLASE SEGUNDA.—ENTOZOARIOS.

Son notables estos séres porque solo se desarrollan y viven en el interior de otros animales. Se les ha llamado *intestinales* con impropiedad, porque no solo se encuentran en los intestinos, si que tambien en las partes más remotas, como en el cerebro. Su cuerpo es prolongado y algo parecido al de los Anélidos, de los cuales se distinguen aunque no sea más que por la sangre blanca. Reprodúcense por huevos. Se dividen en dos Ordenes: CAVITARIOS, que tienen tubo intestinal con boca y ano distintos; y PARENQUIMATOSOS, de cuerpo homogéneo con algunas aberturas poco visibles.

A los primeros corresponden: *la lombriz* que vive en los intestinos del hombre, y *los estrongilos* que se encuentran en las arterias de los caballos. A los segundos; *las fasciolas*, del hígado de los carneros; *los cenuros* que se desarrollan en su cerebro y son la causa de notables convulsiones; *las trichinas* en el lardo y músculos de los cerdos y que han dado lugar á varios y funestos accidentes; y las terribles *ténias* ó *lombrices solitarias*, que hallan su alimento en los intestinos del hombre, y basta un anillo de los que componen su dilatado cuerpo para que se vuelvan á reproducir.(1)

(1) No concibiendo algunos naturalistas como los gérmenes de estos animales procedentes del exterior hayan podido penetrar con la sangre á cavidades tan profundas, han acudido, para darse explicación, á la teoría de las generaciones espontáneas. Esta teoría estriba en la creencia de que la materia inorgánica por sí, y solo sometida á las leyes generales del Universo es capaz de organizarse, ó lo que es lo mismo, transformarse en materia organizada. No hace mucho que los partidarios de tal creencia sostenían que de esta manera se formaban los entozoarios y acaso otros animales más complicados. Vencidos por los adelantos de la ciencia, se han visto obligados á variar de ideas; más todavía algunos sostienen la generación espontánea al menos para la formación de la *monera*, es decir, de un ser diminuto, reducido á una célula sencillita, pero, al fin, *dotado de vida*. La historia de estas *moneras* hubiera sido bien breve y limitada, si no las protegiera la escuela del *trasformismo*. Conforme á las ideas de esta escuela, admitida ó formada *la monera*, al cabo de unos miles de siglos, y en virtud de *la selección natural*, consecuencia de *la supervivencia del más apto*, después de sostener *la lucha por la existencia* á que está condenada desde el momento en que nace, *se transformará* en otro ser más complicado; este en otro, y así sucesivamente. Y así llegarán las especies venideras, pues así y á fuerza de millones de siglos hemos llegado los vivientes actuales. Tal es la teoría de *transformismo* que tiene á su cabeza, Naturalistas eminentes, y entre ellos al célebre Darwin que con sus escritos producto de una inteligencia é imaginación privilegiadísimas, ha extendido por toda Europa entre los doctos y los ignorantes una atmósfera tan densa de *Darwinismo* que apenas si se puede respirar otra cosa. Nosotros, sin tomar parte en esta contienda nos limitaremos á recordar á los futuros Naturalistas que el eminente Agassiz se lamentaba de que la juventud emplease en el sostenimiento acalorado de teorías, un tiempo precioso que pudiera, muy bien, ó acaso mejor, emplear en el estudio, la observación y la experiencia.

CLASE TERCERA.—ACÁLEFOS.

Esta clase, pequeña y poco interesante, está formada por un corto número de animales blandos, gelatinosos y organizados para nadar. Su órgano más notable es una especie de estómago con algunas ramificaciones. *Las medusas*, llamadas *ortigas de mar* por la impresión que producen cuando se les toca, son las principales especies.

LECCION LVI.

Pólipos é Infusorios. Geografía Zoológica.

CLASE CUARTA.—PÓLIPOS.

Son los pólipos animales sencillos y cuyo cuerpo cilíndrico ofrece una abertura, que es la boca, rodeada de tentáculos. Se reproducen por yemas, por huevos y por división de partes; en el primer caso los nuevos seres quedan unidos en comunicación orgánica con los que les produjeron y, verdaderos animales compuestos, pasan una vida común.

Muchos de ellos se elaboran una habitación de naturaleza córnea ó caliza dentro de la que viven, y estas viviendas, pequeñas de por sí, llegan á formar reunidas, cuerpos de grandes dimensiones y variadas formas. Los llamados vulgarmente árboles ó arbustos de mar no son otra cosa que *políperos*. La influencia de estos cuerpos en las variaciones del fondo del mar, sobre cuyas peñas viven, ha sido muy exagerada: en la Geología indicaremos su verdadero valor.

Divídense los pólipos en tres Ordenes: CARNOSOS, GELATINOSOS y DE POLIPERO.

Entre los CARNOSOS, cuyo cuerpo tiene la consistencia que indica el nombre, se incluyen *las actínias*

ó *anémones de mar*, muy comunes en las peñas de la costa y que al contacto de la marea que sube estienden los numerosos brazos que antes tenían recogidos.

De los GELATINOSOS son *las hidras* de agua dulce notables por la propiedad de organizar un brazo cuando se ha desprendido, trasformándose él á su vez en un animal igual é independiente. Las tradicionales serpientes de siete cabezas, que se reproducen á medida que se cortan deben tener su origen de estos pequeños é inofensivos animales.

Por último; los PÓLIPOS DE POLIPERO son los que viven en las habitaciones de que hemos indicado: *los corales blanco, negro, rojo*, las flexibles *gorgónias*, las calizas *madréporas*, y las usadas *esponjas*, no son otra cosa que políperos, con formas y consistencia varias, de animales muy diminutos.

CLASE QUINTA.—INFUSORIOS.

Si se deja espuesta por algún tiempo al aire una porción de vinagre, caldo ó de infusión de cualquier planta y luego se examina una gota por un microscópio de bastante poder, como el microscópio solar, se observan una porción de pequeños cuerpos con variedad de formas y que se mueven en todas direcciones; pues estos son los animales infusorios, cuyo curioso estudio está poco adelantado despues de muchos trabajos, admitiéndose en la actualidad algunas especies que no ofrecen interés particular.

GEOGRAFÍA ZOOLOGICA.

Hemos concluido la Zoología, más antes de proceder á otro estudio, preciso es dar algunas ideas generales acerca de las causas que contribuyen á la dis-

tribución de los animales por la superficie del globo, que es el objeto de la Geografía Zoológica.

Tanto las nociones que hemos dado de la organización distinta de los animales, como lo poco que digimos al ocuparnos de los Entozoarios, basta para dar á conocer que todo animal para poder desenvolverse y desarrollarse debe estar rodeado de una porción de condiciones externas íntimamente relacionadas con su género de vida. Si el globo se presentase por todas partes igual, el mayor número de las especies habría ya desaparecido naturalmente de su superficie; y si al contrario, todos los animales tuvieran una misma organización, estarían limitados á determinados puntos y el resto de la tierra quedaría completamente desierto. Las diferencias de los unos están relacionadas con las desigualdades de la otra, y el que todo lo sabe no podia dejar independientes las causas y los efectos.

Se llama *estación* de un animal la naturaleza del medio en que vive, y *habitación* el pais en que se encuentra confinado. Las estaciones son determinadas por la organización del ser; las habitaciones dependen de las circunstancias exteriores. Las primeras serán bastante fijas; las segundas estraordinariamente variables. Un ser organizado para vivir sobre la tierra nunca *estará* en el agua ó en el aire, pero podrá *habitar* en Europa, Asia ó cualquier otra parte del mundo.

Se llama *Fauna* al conjunto de animales que viven en un pais determinado.

Las principales causas que determinan la habitación de un animal son las llamadas influencias atmosféricas, la naturaleza de los terrenos y acaso la presencia del hombre. Como que todas son muy variables, de aquí la variación de las habitaciones.

LECCION LVII.

Botánica y sus partes, Elementos, tegidos, órganos y distinción de las funciones en las plantas. Fundamental división de los vegetales.

TERCERA PARTE.

BOTÁNICA.

La Botánica ó *Fitología* se ocupa en reconocer y distinguir, unos de otros, los vegetales que son seres orgánicos desprovistos de las facultades de sentir y ejecutar movimientos voluntarios.

Esta parte de la Historia natural se divide en una porción de ramos según el modo de considerar las plantas. Más de todas estas divisiones, las que interesan á nuestro objeto son las mismas que admitimos en Zoología á saber: *Glosología*, *Taxonomía* y *Fitografía*.

La Glosología dá nombres á los caracteres de las plantas. Son sus partes principales la *Anatomía* ú *Organografía vegetal* que estudia la estructura de los órganos, y la *Fisiología* que se ocupa de sus funciones. La *Taxonomía* examina los fundamentos de las clasificaciones botánicas, y la *Fitografía* describe los vegetales ó plantas.

El último análisis de un vegetal cualquiera dá los cuerpos simples de que se compone, que como ya digimos son: *el oxígeno, hidrógeno y carbono*. Algunas presentan mayor número de elementos, pero son exclusivos de ellas y no comunes á la generalidad.

De la reunión de los elementos resultan los principios inmediatos, y de estos, los tegidos que en los vegetales pueden reducirse al *celular* y *vascular*.

El tegido celular está compuesto de una porción de *celdillas* ó esferitas unidas entre sí. Si estas celdillas son de formas regulares ó poliédricas, se tocan por sus caras y constituyen tegidos apretados: más si son redondeadas, que es lo más frecuente, entonces el tegido será más flojo, y entre celdilla y celdilla quedarán espacios huecos ó vacíos que son los llamados *espacios intercelulares*.

El tegido vascular resulta de la unión de unos estrechos tubos abiertos por los extremos, más cuya cavidad no se puede apreciar á simple vista por su pequeño diámetro.

La forma de estos tubos ó *vasos*, solo apreciable por el microscopio, varía y de aquí los nombres que reciben. Se llaman *vasos espirales* ó *tráqueas*, si tienen la forma de un cilindro con un hilo arrollado en su interior formando espira; son *anulares*, si en vez de espira se observan anillos; *rayados y punteados*, según que ofrezcan rayas ó puntos; *moniliformes*, si presentan estrecheces poco distantes é imitan la forma de un collar; y por último, *propios* ó *laticíferos*, si contienen algun jugo que no se halla en la generalidad de las plantas.

Ni el tegido que forma cada uno de estos vasos es propio de determinados órganos, ni tampoco los tegidos celular y vascular se escluyen uno á otro, antes al contrario lo comun es verlos reunidos para formar una parte de un vegetal.

La manzana ofrece ejemplo del tegido celular; un tronco de un árbol, del vascular llamado también fibroso; y una hoja de un álamo presenta los dos tegidos reunidos.

Los tegidos constituyen *los órganos* que desempeñan

todas las funciones ó actos de las plantas. Los órganos que sirven para la conservación del individuo se llaman *nutritivos* ó de la nutrición y son *la raíz, el tallo y las hojas*: los que contribuyen á la propagación de la especie son los de *reproducción* contenidos en *la flor y el fruto*. Hay además en las plantas otra clase de órganos, que sin servir directamente para la nutrición y reproducción, facilitan el desempeño de estas dos funciones, estos son *los órganos accesorios*.

Estudiaremos los órganos por su grado de importancia, más antes es indispensable dar una idea de los grupos más notables en que se dividen los vegetales, para que podamos apreciar las diferencias que presentan en cada una de las partes de que se componen.

Toda planta procede de una semilla, que cuando en su desarrollo se limita á una simple agregación de celdillas sin orden muy marcado, se llama *semilla acotiledónea* ó *esporo*; más cuando al desenvolverse toma una forma determinada presentando un eje y uno ó dos pezoncitos laterales, se llama *semilla propiamente tal* ó *cotiledónea*. Los vegetales que proceden de las primeras se llaman *Acotiledóneos*; los de las segundas *Cotiledóneos*: y esta es precisamente su primera división. Los vegetales *Acotiledóneos* ó solo están formados de tegido celular, ó en su organización entran algunos vasos; de aquí que se subdividan en *Celulares* y *Semivasculares*. Los *cotiledóneos* ó proceden de semillas que solo tienen un pezoncito lateral que se llama *cotiledón*, ó presentan dos. En el primer caso se llaman *Monocotiledóneos*, en el segundo *Dicotiledóneos*, que son los más complicados.

LECCIÓN LVIII.

Epidermis, Estudio de la Raiz y generalidades del Tallo.

EPIDERMIS.

Antes de proceder al estudio de los órganos principales en las plantas, se hace preciso dar alguna idea de una membrana más ó menos delgada que á casi todos envuelve y que ha recibido la denominación de *Epidermis*. En los tallos tiernos y en los frutos jugosos, como la uva y la guinda, es muy fácil separarla directamente; más en otros órganos se halla tan íntimamente unida con su sustancia, que para poderla desprender hay necesidad de tenerlos metidos en el agua. Si esta operación se prolonga por algun tiempo se puede ver á la misma epidermis dividirse en dos láminas, una interna que es *la epidermis propiamente tal*, y otra externa llamada *cutícula epidérmica*. La primera consta de una porción de celdillas más ó menos unidas, y en su cara exterior presenta unas hendiduras que, por estar limitadas por dos partes ligeramente arqueadas y movibles, segun la creencia comun, á manera de lábios, se llaman *estómas*. Su número varía en los diversos vegetales y órganos de que se componen, predominando en unos, como las hojas, y llegando á faltar en otros, como en la raiz.

La cutícula epidérmica se presenta bajo la forma de una membrana muy delgada continua, y únicamente ofrece pequeñas aberturas que corresponden á los estómas referidos. En la superficie exterior, que se halla expuesta á la acción del aire, presenta apéndices análogos á los de la piel de los animales, y que

por lo mismo se llaman *apéndices cutáneos*. Su forma varía, y sus nombres son fáciles de comprender. Cuando se dice que tal órgano es peloso, veloso, aguijonado, etc., es que su epidermis presenta pelos, vello ó aguijones que no son otra cosa que celdillas, más ó menos modificadas, de la epidermis.

ÓRGANOS DE LA NUTRICIÓN.

RAIZ.

Es la parte inferior del vegetal casi siempre metida en tierra y creciendo en sentido opuesto al tallo. El punto de separación de estos dos órganos se llama *cuello ó nudo vital*. En toda raíz se distingue casi siempre una parte principal que es el cuerpo, del que parten una porción de ramificaciones que terminan en filamentos delgados cuyos remates contienen las *espongiolas* que son los órganos mas interesantes, pues desempeñan la función principal de las encomendadas á las raíces. Esta es, al menos, la disposición que presentan los vegetales Dicotiledóneos.

En los Monocotiledóneos no hay cuerpo de raíz, pues desde el cuello vital parten varias divisiones que pudieran llamarse raíces principales; y en cuanto á los Acotiledóneos no existe una diferencia marcada entre estos órganos y todos los demás, á no ser en su posición.

Las raíces se diferencian por su *forma y duración*.

Se llaman *tuberosas* si penetran por la tierra casi verticalmente y tienen una forma más ó menos parecida á un cono inverso prolongado; las hay *sencilas* como la de la *zanahoria*, y *ramosas* como la del *olmo*; son *fibrosas* las que, como la del *trigo*, se componen de

una porción de hebras casi iguales, y *tuberculosas* si en varios puntos presentan abultamientos marcados como *los gamones*.

Llámanse *anuales*, *bienales* y *perennes*, segun que solo viven un año, dos y tres ó más.

Aunque la mayor parte de las raíces viven en tierra, las hay que flotan en el agua como muchas del *ranúnculo acuático*; ó se fijan en las peñas como *los líquenes*; ó en el cuerpo de otras plantas y entonces se llaman *parásitas*, pudiendo ser *falsas* como *la yedra* que solo exige apoyo, ó *verdaderas* como *el muérdago* cuya raíz penetra al través del tronco y ramos del manzano para nutrirse de su sustancia. Es claro que estas últimas ocasionan más pérdidas que las anteriores en los vegetales sobre que viven, y sin embargo unas y otras son perjudiciales.

Si bien las raíces salen de la parte interior del tallo, pocos órganos hay en las plantas que, en circunstancias escogidas, no puedan tambien desarrollarlas, y en este principio se funda la propagación de algunas especies sin el concurso de los órganos sexuales. Este carácter, no obstante, es más propio de los órganos nutritivos que por esta causa se han llamado *fundamentales*, pues en cierto modo sustituyen á los órganos de la reproducción.

TALLO.

Es la parte del vegetal que, saliendo de la raíz y creciendo en dirección opuesta, tiende á alejar de ella las hojas, flores y demás órganos que sostiene.

Toda planta cotiledónea está provista de tallo. El de algunas tiene, sin embargo, pequeñas dimensiones, y el de otras está metido en tierra y por eso parece

que no existe. Estos tallos subterráneos presentan diversas formas por lo que reciben diferentes nombres. Son los principales: *el rizoma* que se extiende horizontalmente debajo de tierra, dando raicillas por su parte inferior, hojas y ramos por la superior, *el lirio comun* es un buen ejemplo; *el bulbo*, de forma más ó menos aovada con un disco en la parte inferior llamado *lecus* del cual salen las verdaderas raices; suele estar compuesto de láminas ó capas, y cuando estas se envuelven por completo, como en la *cebolla*, se llama *tunicado*, si son pequeñas y están empizarradas como el de la *azucena* se llama *escamoso*, por fin, si carece de capas es *sólido* como *el del cólchico*; *los tubérculos* son parecidos á los bulbos sólidos, más se distinguen por presentar varios *ojos* ó *yemas* como *la patata*; por último, *los turiones* que son tallitos tiernos procedentes de yemas subterráneas como los de los comestibles *espárragos*.

LECCIÓN LIX.

Principales diferencias de los tallos; su organización.

Los tallos presentan notables diferencias, tanto respecto á su *consistencia*, *dirección* y *duración*, cuanto al modo de estar organizados.

Si son difíciles de romper como los del *roble*, se llaman *leñosos*; si blandos como los de la *borraja*, *herbáceos*; y si presentan condiciones intermedias como los de la *zarzamora*, *semileñosos*. Varía también la forma del tallo que puede ser *cilíndrico* ó *redondeado*, *comprimido*, *prismático de cinco*, *de cuatro* ó *de tres lados*.

Segun su dirección se llama *derecho*, *inclinado*, *rastro* si se extiende sobre la tierra, como el de la *fresa*; *trepador* si sube por otros cuerpos, adhiriéndose á ellos

con órganos especiales como *la yedra*; y *voluble* cuando se eleva arrollándose simplemente como el de *las avichuelas*.

Por último, por la superficie exterior puede presentarse *liso*, *espinoso*, *peloso*, *velloso*, *lanudo*, *pubescente* si tiene pelos cortos y suaves; *pelierizado* si son largos y tiesos, y *lampiño* si carece de ellos.

Es claro que los nombres que quedan, y dejaremos por definir, son tan comprensibles, que tratar de aclararlos sería confundirlos.

Por más que al exterior presenten notables diferencias los tallos de plantas de una misma clase tienen estructura ú organización interna parecida, y es la que vamos á estudiar.

Si se dá una sección transversal al tallo de una planta Dicotiledónea, *el olmo de los paseos*, por ejemplo, se le encuentra compuesto de una série de capas que se envuelven unas á otras. Fácil es dividir las en dos grupos; las exteriores que forman *la corteza*, y las interiores *el leño*. La corteza, procediendo de fuera adentro presenta sucesivamente: *la epidérmis*, *la capa celular*, *las capas corticales* y *el liber*. Las primeras constan de tegido celular más apretado en la segunda que en la primera, y *el liber* está formado de fibras llamadas corticales, que constituyen casi siempre láminas delgadas, de lo que toma origen su nombre.

El leño, procediendo del mismo modo, ofrece: *la albura*, *el leño verdadero ó corazón de la madera* y *la médula*: las dos primeras partes constan de vasos más flojos y de color más claro en la albura que en el leño verdadero, y la médula se compone de un tegido celular sumamente flojo. Desde la médula hasta la corteza parten unos *rádios* llamados *medulares*.

No son igualmente distinguibles, ni tienen el mismo desarrollo estas partes en las distintas plantas. La capa celular ó médula externa de la corteza, apenas apreciable en la generalidad, presenta en *el alcornoque* un desenvolvimiento notable, constituyendo la sustancia llamada *corcho*: la albura, de color más claro y por lo tanto muy fácil de distinguir del leño en *el nogal*, apenas se diferencia del mismo en los árboles de madera floja, como *los sáuces*.

Entre el leño y la corteza existe una delgada capa de tegido celular semifluido llamado *cámbium*, que es la causa del aumento en grueso de los tallos. Según la opinión más generalmente admitida, forma todos los años dos capas, una externa ó cortical y otra interna ó leñosa; la primera impele á la corteza hácia afuera y la segunda comprime al leño hácia el centro. Esto explica muchas circunstancias que presentan los tallos. Cuando la corteza no puede resistir la presión que viene de adentro, se presentará resquebrajada, como así sucede, sobre todo en los de alguna edad: el leño constará de tantas capas como años tenga la planta, pudiéndose por lo tanto, determinar su edad: si se hace una incisión en la corteza se la verá con el tiempo aumentar en grueso. El crecimiento en altura del tallo se verifica por el desarrollo de un pequeño cuerpo llamado *yema*; y no teniendo la parte nueva más que una capa cortical y otra leñosa, mientras las inferiores presentan varias, resultará el tallo con una forma más ó menos cónica, como en efecto así se observa.

Las divisiones del tallo llamadas *ramos*, *ramas* y *ramitas* tienen una organización igual á la que acabamos de describir. Generalmente están colocados con

regularidad y son la consecuencia del desarrollo de las yemas situadas en unos abultamientos del tallo que reciben el nombre de *nudos*. La falta de simetría que se observa en las ramificaciones de muchos árboles, es debida á la falta de desarrollo de las yemas cuya posición es fija, mientras que se desenvuelven las colocadas con irregularidad y se llaman *latentes* ó *accesorias*.

Los tallos de las plantas Monocotiledóneas no presentan capas concéntricas, solo ofrecen haces de fibras, rodeados de tegido celular y unidos entre sí. Muy pocas veces se ramifican, y en su remate presentan un ramillete de hojas: su grueso es casi siempre el mismo en toda su extensión y afectan una forma cilíndrica, tal se observa en el tallo de *las palmas*, llamado *hastil*: el de *las cañaveras*, *trigo* y demás *gramíneas* se distingue en ser hueco y con una serie de nudos equidistantes recibiendo la denominación de *caña*.

El tallo de las Acotiledóneas se presenta compuesto de tegido celular solo ó con algunas fibras dispuestas con cierto orden; más con esta última condición en muy pocos casos.

La raíz ofrece una organización parecida al tallo, distinguiéndose principalmente en no presentar yemas en posiciones fijas y por lo tanto no desenvuelve hojas á no ser por el artificio, en su color distinto del verde, y en que el crecimiento en longitud solo se verifica en su remate al paso que en el tallo tiene lugar en toda su masa, como se puede reconocer haciendo incisiones á distintas alturas y observando su distancia en los años sucesivos.

LECCION LX.

Hojas sencillas y compuestas; sus principales especies.

Las hojas son expansiones membranosas del vegetal en láminas ordinariamente verdes. Constan principalmente de dos partes; *el peciolo* ó tallito que la une al tallo, y *el limbo* que es la porción ensanchada. Se compone de los mismos elementos del tallo que no han hecho más que cambiar de dirección. Si al verificar este cambio, las fibras ó vasos permanecen unidos por algun tiempo para despues desparramarse, formarán la hoja ordinaria; si en seguida se estieden, la hoja aparecerá sin peciolo ó *sentada*; si en la base del peciolo aparecen unas expansiones de formas varias, serán *las estípulas*, que si envuelven el tallo formarán *la vagina*. El limbo ó lámina de la hoja presenta dos caras; *la superior*, lustrosa, de un verde más subido y con menos apéndices de epidérmis que la inferior llamada *dorso*.

En el limbo de toda hoja son visibles las fibras que reciben el nombre de *nervios*, y su disposición relativa llamada *nerviación* ofrece caracteres para distinguir los vegetales Dicotiledóneos de los Monocotiledóneos. En los primeros, los nervios se dividen y subdividen cruzándose entre sí y formando una especie de red que nunca se observa en los Monocotiledóneos, cuyos nervios ó son *convergentes* como se ven en las hojas *del tulipan*, ó *divergentes* como en las *del verdadero plátano*.

Los nervios en los vegetales Dicotiledóneos, ó se presentan colocados á manera de barbillas de una pluma á los lados de uno principal que es *la costilla*, y se llaman *pennados*, como se vé en las hojas de un *peral*; ó salen varios principales del remate del pe-

ciolo á manera de los dedos de la mano, y se llaman *palmeados*, como los de la *malva*; ó están distribuidos como los rádios de un circulo en cuyo caso se llaman *peltados*, y pueden verse en las hojas de la *capuchina*.

Si los nérvios son continuos, la hoja será *sencilla* como la de la *parra*; si son articulados pudiéndose desprender porciones sin desgarrar tegido, la hoja será *compuesta* como la de la *acácia*, llamándose *hojuelas* á sus partes.

Presentan las hojas muchas diferencias, de donde se deducen buenos caractéres para la distinción de las plantas. Nos ocuparemos de las principales.

Por el sitio de donde salen, se llaman *radicales* las que parece salen de la raiz, *caulinas* las del tallo ó ramos; *florales* ó *brácteas* las que están próximas á la flor.

Por el modo de estar insertas reciben los nombres de *pecioladas*, *sentadas*, *abrazadoras* si su base envuelve al tallo, *envainadoras* si le envuelven en buen trecho como el trigo, *decurrentes* si están como soldadas al tallo en parte, y *perfoliadas* cuando parece que las atraviesa el mismo órgano.

Por su posición relativa son: *alternas* cuando salen á distintas alturas y en diferentes lados, *opuestas* si salen de dos en dos frente una de otra, *verticiladas* cuando salen tres ó más al rededor del tallo, *empizarradas* si se cubren en parte unas á otras como las tejas de un tejado, *esparcidas* cuando, al parecer, salen sin órden aparente.

Los bordes de la hoja pueden ser continuos ó no presentar ninguna irregularidad, y entonces las hojas se llaman *enteras*; si ofrecen pequeñas divisiones serán *festonadas* cuando las divisiones sean redondeadas, *dentadas* si son agudas, y *aserradas* si además de ser agudas miran al vértice de la hoja. Cuando las divisiones son más profundas las hojas se llaman *hendidadas*,

partidas ó *cortadas* segun que las divisiones llamadas *lóbulos* van aproximándose á la mitad de la hoja que algunos la llaman simplemente *lobada*.

Por su forma reciben nombres como estos: *redondas*, *redondeadas*, *aovadas* ó en forma de huevo, *oblongas*, *lanceoladas*, *aciculares* ó en forma de aguja, *lineares*, *filiformes* ó como hilos, *cunciformes* ó á manera de cuña, *capilares* ó como cabellos, *acorazonadas*, *arriñonadas*, *asaetadas* y mil otros que recuerdan al momento un objeto muy conocido al cual se comparan.

Por su superficie pueden ser *lisas*, *lampiñas*, *lustrosas*, *pubescentes*, *pelosas*, *pelierizadas*, *lanudas* y *pestañosas* si los pelos están en los bordes como en las hojas *del haya*.

Las hojas compuestas presentan varios grados de composición: se llaman *simplemente compuestas* cuando las hojuelas están colocadas en el peciolo principal; *recompuestas* si las hojuelas se insertan en el peciolo secundario; y *sobre-recompuestas* cuando lo hacen sobre el terciario.

Las hojas simplemente compuestas pueden tener sus hojuelas colocadas á manera de barbillas de una pluma como puede observarse en *la falsa acácia* y entonces se llaman *pennadas*, ó pueden estar como los dedos de la mano y reciben la denominación de *palmeadas* ó *digitadas*. En las primeras se cuentan los pares de hojuelas y se indica si terminan *en par* ó *impar*. En las segundas se numeran también sus porciones. Así la hoja del *rosal* es hoja simplemente compuesta, pennada, con dos pares de hojuelas y terminada en impar ó imparipinnada; la hoja del *trébol* es digitada y con tres foliolos ó *trifoliada*; la del *castaño de Indias*, con las mismas condiciones, presenta siete hojuelas y se llama *septenfoliada*.

El estudio práctico de un par de hojas como, por ejemplo, la de *la acácia de los paseos* y la de *la parra*

comun, bastará pára poder apreciar todas las diferencias que hemos indicado.

LECCION LXI.

Yemas y Bulbillos, Órganos accesorios. Idea general de las Funciones de Nutrición.

YEMAS Y BULBILLOS.

Tanto las hojas y ramos como otros órganos que estudiaremos, se encuentran, antes de desenvolverse, reducidos á pequeñas dimensiones y contenidos en cuerpos que sirven para protegerlos durante la estación más fría del año. Linneo dió á estos órganos el nombre de *invernaderos*, y como tales consideraba á *las yemas, los bulbillos, bulbos y turiones*. De los dos últimos ya nos ocupamos al hablar del tallo, réstanos describir solo los segundos.

Llámanse *yemas* unos cuerpecitos aovados que se encuentran ó en los remates del tallo y ramos ó en *la axila* ó ángulo que forma una hoja con el mismo tallo. Empiezan á *despuntar*, por regla general, en el verano; se perciben ya bien, á la entrada del otoño; crecen con mucha lentitud en el invierno, y por la primavera se desenvuelven, dejando salir al exterior los órganos que al principio contenían en miniatura. Divídense en *terminales* y *laterales* según la posición que ocupan: y por los órganos que contienen se llaman *yemas de hojas y ramos, de flores y mistas*. Las primeras son delgadas y puntiagudas; las segundas gruesas y redondeadas; y las mistas, que á la vez contienen hojas y flores, presentan dimensiones intermedias. La apreciación de este carácter tiene mucha importancia para la acertada *poda*, sobre todo en los árboles fru-

tales. Las yemas ofrecen casi siempre al exterior algunas escamas duras con vello, borra ó alguna sustancia resinosa que protege á los órganos que encierran, de la acción de la humedad y descenso de temperatura. Algunas plantas propias de los climas calientes no necesitan estas precauciones de la naturaleza, y presentan sus yemas *desnudas*. La disposición de las hojas en el interior de las yemas es constante é igual en todos los individuos de una misma especie y á este carácter se llama *prefoliación*, llamándose *foliación* la época del año ó del mes en que se desenvuelven. Este último carácter es menos interesante que el primero, puesto que una misma planta despliega sus hojas en distintas épocas según el clima en que vive, y aun en un mismo punto, conforme principalmente con las variaciones de temperatura.

Son *bulbillos* una especie de yemas que desprendidas espontáneamente del vegetal que las produjo, caen en el suelo y dan lugar al desenvolvimiento de una nueva planta; son un intermedio entre las verdaderas yemas y las semillas; y pueden estudiarse en *la azucena bulbífera*.

ÓRGANOS ACCESORIOS.

Hemos dicho que son *órganos accesorios* aquellos que ni siendo propiamente de nutrición, ni de reproducción, facilitan ambas funciones. Los principales son:

Los zarcillos que consisten en unos filamentos más ó menos gruesos, sencillos ó divididos, con los cuales se sostienen las plantas adhiriéndose á otros cuerpos: pueden observarse en *la vid*, *pasionaria* y en *los guisantes*, y reciben nombres que indican el órgano de que proceden.

Los gárfios son unos filamentos cortos que haciendo oficio de ventosas sirven para sugetar á la planta que

les posee, sobre un cuerpo cualquiera; *la yedra* ofrecè buen ejemplo. Tanto los zarcillos como los gárfios son medios empleados por la Naturaleza para mantener derechas las plantas de tallo prolongado y débil.

Los chupadores afectan la forma de abultamientos esparcidos por el tallo y de tal modo dispuestos que, al fijarse en otras plantas, chupan los jugos de que se nutren: pueden observarse en la filamentosa *cúscuta*, en la que hacen oficio de verdaderas raices.

Las espinas son unas prolongaciones agudas, duras y punzantes, distintas únicamente de los *aguijones* en que las primeras son la terminación de un ramo ú otro órgano cualquiera, al paso que los aguijones son dependencias de la epidermis que pueden caer con facilidad. *La acácia verdadera, el agracejo, el endrino y el acebo* presentan espinas en distintos puntos, reconociendo por lo tanto diverso origen; y en cuanto á los aguijones, se pueden observar en *los rosales*.

Los pelos, de los que ya hemos dicho que como los de los animales son dependencias de la epidermis, presentan las mismas modificaciones y reciben nombres análogos.

Algunos llaman *defensas* á muchos de estos órganos accesorios, porque, realmente, no solo libran á las plantas de los efectos de la escesiva humedad, si que también de la voracidad de algunos animales; y además el labrador les emplea para limitar y custodiar sus posesiones.

FUNCIONES DE NUTRICIÓN.

Siendo las plantas séres orgánicos necesitan introducir en su cuerpo sustancias que las sostengan, que permitan su desarrollo, y reparen las pérdidas que

continuamente están experimentando. Estas sustancias ó *alimentos* una vez *absorbidos*, se ponen desde luego en movimiento llamado de *circulación*, y al llegar á las hojas *se modifican*, yendo á parar enseguida á los órganos que se las *apropian*, y de los cuales algunos elaboran *jugos particulares*.

Como se vé por esta rápida ojeada, tienen los vegetales, á excepción de la digestión, funciones nutritivas análogas á las de los animales, si bien se diferencian en la manera de llevarse á efecto, como vamos á indicar.

LECCION LXII.

Absorción, Circulación, Respiración, Asimilación y Secreción en las plantas.

ABSORCIÓN.

Los órganos encargados de esta función en las plantas son los numerosos poros que presenta la epidermis, sobre todo en las hojas y partes tiernas; más estos órganos solo actúan sobre los elementos del aire, contribuyendo mas bien á la respiración que á la función que ahora nos ocupa. La verdadera absorción tiene lugar en las *espongiolas* que digimos existían en los remates de las fibrillas que se observan en las raíces.

Únicamente pueden ser absorbidos los cuerpos flúidos con las sustancias que tienen en disolución; las que están simplemente suspendidas quedan al exterior cualquiera sea su naturaleza.

Se ha dicho que las raíces van en busca de los alimentos que les son propios, y esta opinión, que supone voluntad, no podía menos de ser rechazada por la experiencia. Esta enseña que los venenos más activos son absorbidos por las raíces con tal que se hallen disuel-

tos; y si *los desmayos*, por ej., ó *sáuces de Babilonia* prolongan sus raíces por los puntos húmedos, es únicamente porque allí encuentran las condiciones de su existencia que faltan en los puntos secos, donde no pueden desarrollarse.

El agua desempeña un papel interesante en esta función y la cantidad absorbida está relacionada con la evaporación que el vegetal experimenta.

CIRCULACIÓN.

Las sustancias absorbidas llegan, al través del tallo y ramos, á las hojas de donde, modificadas por la influencia del aire, descienden y van á parar á los distintos órganos. Este movimiento, como se vé, no es de círculo; sin embargo, se conserva este nombre por analogía.

El líquido en circulación se llama *sávia*; *ascendente* cuando sube, *descendente* cuando baja, y es comparable á la sangre venosa y arterial de los animales.

La subida de la *sávia* tiene lugar con precisión por las celdillas en los vegetales celulares; más en los leñosos se verifica principalmente por su albura: el descenso es á la vez por la corteza y por la albura; se prueba su existencia, tanto por los jugos propios distintos de la *sávia* ascendente que se encuentran en algunos órganos, como por los abultamientos que se forman encima de la parte de un tallo fuertemente ligado.

La circulación es intermitente en los vegetales; muy activa en primavera, decrece en el verano y vuelve á aumentar por el otoño, para hacerse casi nula en el invierno.

RESPIRACIÓN.

Esta función se verifica penetrando el aire, al través de los estómas y demás poros de la epidérmis, en las hojas de los vegetales. Aunque análoga á la de los animales por sus efectos, es muy diferente por los hechos que la acompañan. Durante el día disminuye el ácido carbónico del aire, siendo sustituido por una porción equivalente de oxígeno; por la noche se invierten las acciones por completo. Más esta alternativa solo tiene lugar en las partes verdes de la planta, pues las *coloradas*, ó de otro color, actúan siempre sobre el aire como las verdes por la noche, es decir, absorben el oxígeno y desprenden el ácido carbónico.

Viendo algunos que las partes verdes por el día dejan en libertad cierta cantidad de oxígeno, han querido hallar en esta función el medio empleado por la Naturaleza para sustituir el oxígeno consumido con la respiración de los animales. Más para decidirse á esta opinión, á la que se inclinan algunos botánicos, era preciso determinar con exactitud la relación entre las partes verdes y las coloradas, así como el tiempo que unas y otras emplean respirando.

Las plantas acuáticas respiran el aire que tiene el agua en disolución, y mueren, como los peces, al sacralas del medio en que viven.

Desprenden, por último, los vegetales cierta cantidad de humedad que puede compararse á la exhalación acuosa de los animales, pues está intimamente ligada con los fenómenos respiratorios, es nula en la oscuridad absoluta y en las partes que carecen de estómas, y mayor ó menor en circunstancias diversas.

ASIMILACIÓN.

Al llegar la sávia descendente ó elaborada á los órganos, les suministra los elementos que ellos absorben, modificándolos y haciéndolos gozar de sus propiedades. Prescindiendo del modo de verificarse este acto, solo diremos que la asimilación vegetal es muy análoga á la animal. Ella no solo es el origen de los depósitos de materia alimenticia, que con el nombre de *fécula* se encuentra en los tubérculos y tuberosidades, si que tambien repara órganos perdidos, crea otros nuevos, y precisamente en este principio se funda la propagación de algunas plantas por estacas, acodos y otros medios, sin necesidad del concurso de los órganos sexuales.

SECRECIONES.

No faltan órganos que, además de nutrirse, presentan productos distintos de la sávia que á ellos vá á parar. Estos productos son verdaderas *secreciones* que no pueden dividirse bien, como en los animales, en *recrementicias* y *escrementicias*, pues si algunas salen al exterior es para proteger varios órganos, y por lo tanto tienen su objeto determinado. Las sustancias segregadas son: *aceites* como en los naranjos, ó *resinas* y *gomas* como en los árboles frutales; y en cuanto á los órganos secretores son muy sencillos y apenas se distinguen de los tejidos que les rodean; á veces los pelos se encargan de esta función, y en *las ortigas* tenemos buen ejemplo de *pelos glandulosos*.

Algunos creen en la existencia de *secreciones escrementicias* lanzadas al exterior por los remates de las raices, atribuyendo á esta causa el poco desarrollo

de las plantas en puntos donde vivieron otras de su especie; más esta opinión, aunque admisible, no se encuentra suficientemente comprobada; explicando otros el mismo resultado por haberse consumido las materias alimenticias.

LECCIÓN LXIII.

Organos de la flor en general. Prefloración. Florescencia é Inflorescencia.

ÓRGANOS FLORALES.

Los órganos destinados á la propagación de la especie están limitados en las plantas, á *la flor y el fruto*.

La flor es el conjunto de los órganos sexuales, solos ó acompañados de otros órganos destinados á protegerles. La del *clavel sencillo* ó de cinco hojas, por ej., presenta al exterior unas hojuelas verdes reunidas entre sí, llamadas *sépalos*, y su conjunto *cáliz*. Dentro de ellas se hallan otras de color rojo que se llaman *pétalos*, y su reunión *corola*. Separada la corola se observan unos hilos terminados en cabezuela que son los *estambres* ú órganos masculinos; y en el centro, un cuerpecito abultado por su base que remata como en dos plumitas y es el *pistilo* ú órgano femenino.

La flor de *la borraja*, del *ranúnculo*, del *alelí* y mil otras presentan las mismas partes, todas formando círculos ó *verticilos* al rededor de un centro y sostenidas por un tallito ó cabo llamado *pedúnculo*, cuyo remate es el *receptáculo*.

No todas las flores presentan estas partes, y de aquí sus diferencias. Llámense *completas* las que tienen

todos los órganos, como las que hemos indicado; é *incompletas* si falta alguno de ellos, como en la *azucena*, cuya flor carece de cáliz. Son *hermafroditas* si como las anteriores presentan á la vez estambres y pistilos, y *unisexuales* si falta alguno de estos órganos; llamándose *masculina* la que solo tiene estambres, *femenina* la que solo presenta pistilos, y *neutra* la que carece de órganos de reproducción.

Será *regular* cuando se pueda dividir en dos partes iguales por un plano vertical que pase por el centro en cualquier dirección, como la *borraja*; *irregular* cuando sucede lo contrario, como en la *violeta*; *sen-cilla* si solo ofrece las partes correspondientes á su especie en el estado natural como la *rosa de cinco hojas*; y *más ó menos doble* segun que presenta mayor ó menor número de pétalos resultantes de la alteración de los estambres, como puede verse en la misma especie cultivada, es decir, en la *rosa de cien hojas*.

PREFLORACIÓN Y FLORESCENCIA.

Las flores, antes de desenvolverse, se hallan contenidas en un cuerpo abultado llamado *boton* y, en espacio tan reducido, sus partes presentan una posición constante en todos los individuos de una misma especie: á esta disposición se llama *Prefloración*. También suele ser constante la época del año ó del día en que se desenvuelven ó se abren, y á este momento se le llama *Florescencia*. El primer carácter es interesante pero algo difícil de apreciar para la distinción de las plantas; y el segundo varía con el clima, por cuya razón no tienen grande importancia, al menos en la parte elemental de la ciencia.

INFLORESCENCIA.

Se llama *inflorescencia* el orden de colocación que tienen las flores en cada planta.

Pocas veces las flores están inmediatamente colocadas sobre los tallos, en cuyo caso se llaman *sentadas*; lo natural y ordinario es que se hallen sostenidas por tallitos delgados llamados *pedúnculos*, que suelen dividirse en *pedunculillos*, recibiendo el principal en este caso el nombre de *raquis*. Si el pedúnculo sale directamente de la raíz se llama *escapo*, como en *el tulipán* cuya flor única se dice *solitaria*.

Las inflorescencias son *indefinidas* cuando el eje principal se prolonga indefinidamente, y *definidas* si el raquis termina en una flor que limita su crecimiento.

De las primeras hay varias especies, las principales son:

La espiga en la que las flores sin pedúnculo están colocadas sobre un eje: puede ser *sencilla* como en la *verbena*, ó *compuesta* como *la del trigo*. La espiga que, como la de *los arellanos* y *castaños*, cae con facilidad y consta de flores de un solo sexo, se llama *amento*.

El *racimo* es parecido á la espiga sin más diferencia que las flores están provistas de pedúnculos: los hay *sencillos* como el del *alelí* y *compuestos* como el del *castaño de Indias*. Si el conjunto de flores, en este caso sostenidas por pedúnculos divididos, forman un conjunto piramidal como en *la vid*, se llama *tirso*; y si los pedunculillos son prolongados y abiertos como en *la avena*, recibe el nombre de *panoja*.

Corimbo es una especie de racimo en el que los pedúnculos inferiores se prolongan llegando todos con

poca diferencia á una misma altura, como en *el peral*; á veces es *compuesto* como el de los *sanguinos* ó *zangüeños*.

La umbela consta de varios pedúnculos que, saliendo del mismo punto á manera de radios de un quitasol, llegan á una misma altura. Es *sencilla* la *del manzano*, y será *compuesta* cuando cada radio dá lugar á una umbela pequeña ó *umbelilla*, como en *el peregril*. En el punto de donde parten los radios de la umbela suele haber unas hojuelas que hemos llamado *brácteas*, y su conjunto se denomina *invólucro*: los invólucros de las umbelillas se llaman *involucrillos*. Si los radios de la umbela salen cortos, las flores quedan casi tocándose formando un cuerpo aovado, y esta inflorescencia que se llama *en cabezuela* puede estudiarse en *los tréboles*.

Cuando las flores salen al rededor del tallo formando anillos colocados á distintas alturas como en *las menthas*, la inflorescencia es *en verticilo*.

Por último, si el remate ó receptáculo del pedúnculo se ensancha, y sobre él se hallan colocadas muchas flores, la inflorescencia se llama *cephalanto*, como en *el girasól*, *lechuga*, *manzanilla* y todas las plantas llamadas *compuestas*, cuyas aparentes flores no son sino una reunión numerosa de las mismas.

Las inflorescencias definidas se llaman *cimas* en general. *La centaurea menor* y muchas *silenes* ofrecen buenos ejemplos de esta clase de inflorescencias, pues se vé al eje principal terminado en una flor que limita su crecimiento, hallándose colocadas las demás en los remates de los secundarios y terciarios. Si estos ejes son dos, forman *las dicotomías*; y si tres, *las tricotomías*.

LECCIÓN LXIV.

Tegumentos florales: Perigonio, Cáliz y Corola.

CUBIERTAS FLORALES.

PERIGONIO.

El cáliz y la corola reciben el nombre de *tegumentos ó cubiertas florales* porque protegen los verdaderos órganos de reproducción. En el clavel, por ej., es muy fácil distinguir estos dos órganos uno de otro; más hay flores que presentan una sola cubierta, y otras que aunque tengan dos, ofrecen dificultades para determinar si corresponden al cáliz ó á la corola.

Con objeto de evitar dudas, algunos autores han propuesto la denominación de *perigonio* aun cuando las dos cubiertas sean fácilmente distinguibles, pudiendo ser *sencillo ó doble*. Generalmente en la ciencia no se ha admitido esta palabra más que en el caso de un solo tegumento; así el de *la azucena y tulipán* serán un perigonio. Por lo demás, este órgano presenta diferencias que reciben nombres particulares análogos á los que indicaremos al ocuparnos de la corola.

CALIZ.

El cáliz es el tegumento exterior de la flór, compuesto de partes casi siempre verdes llamadas *sépalos* ú *hojuelas*. Si los sépalos están sueltos ó independientes los unos de los otros, el cáliz se llama *polysépalo*; y *monosépalo*, mejor *gamosépalo*, cuando se hallan soldados entre sí formando una sola pieza.

El cáliz polysépalo puede constar de dos, tres, cuatro ó más piezas de formas varias y más ó menos parecidas á las de las hojas. Su regularidad ó irregularidad, así como las demás diferencias, se expresan con sencillez en las obras descriptivas y se emplean como buenos caracteres para la distinción de las plantas.

El cáliz gamosépalo será: *entero*, si su borde no ofrece desigualdad alguna; ó *dentado*, cuando presenta desigualdades pequeñas, como el de la *lila*; ó *hendido* cuando las desigualdades llegan á la mitad de su longitud, como en *el beleño*; ó *partido*, si son más profundas, como en *las verónicas*. De todas maneras se llama *tubo* del cáliz la porción en que las piezas se presentan unidas, *limbo* la parte libre, y *garganta* la porción intermedia.

Lo natural parece que el cáliz no tenga adherencia alguna con el pistilo y entonces se llama *libre*, como en *el clavel*; á veces, sin embargo, está soldado á la parte inferior y se llama *adherente*, como en *el manzano*. En este último caso aparece coronando el fruto, según puede verse en la planta citada así como en *los perales y granados*.

Es *regular*, en todas estas plantas, por poderse dividir de varios modos en dos partes iguales, é *irregular* cuando sucede lo contrario, como en *el romero*; los de *la espuela de caballero y capuchina*, además de irregulares, son *espolonados* por presentar una prolongación.

Según su forma se llama *tubular*, *cilíndrico*, *campanudo*, *hinchado*, *vejigoso*, *urceolado* cuando es más ancho en el medio que en los extremos; *las malvas y el clavel* presentan al exterior del cáliz unas piezas pequeñas que forman una especie de *calicillo*.

Es *caduco*, por último, el cáliz de *las amapolas* que

se cae antes de abrirse la flor; *caedizo* el del *aleli*, que cae con los pétalos; *persistente* si subsiste después de caída la corola, pudiendo ser en este caso *marcescente* si parece como marchito sin crecimiento bien apreciable, como el del *romero*; y *acrescente*, como el de los *capulis*, si continúa creciendo de una manera bien marcada. En este último caso no solo ha protegido los órganos sexuales, sino al fruto que encierra en su interior.

En algunas plantas, como *las valerianas*, y principalmente en las llamadas *compuestas*, de las que son un ejemplo *la achicoria*, y casi todos *los cardos*, el cáliz adherente al ovario, en vez de tener la forma ordinaria, presenta una porción de pelos más ó menos prolongados y divididos, formando lo que se llama *vilano* que acompaña á las semillas y contribuye á su diseminación.

Aunque la mayor parte de los cálices sean verdes, no deja de haber muchos *colorados*, como el del *aleli amarillo* y el de *la fúchsia*. Se llama *colorado* en Botánica todo órgano que tiene un color distinto del verde.

COROLA.

La corola es el tegumento interior de la flor, de colores vários, y compuesta de partes llamadas *pétalos*, que si están libres forman *la corola polypétala*, como en *el geránio*; y si adherentes entre sí, *la monopétala ó gamopétala*, como la del *romero*.

Cada pétalo, análogo á una hoja, suele ofrecer dos partes, una ancha que es *el limbo*, y otra estrecha por donde se inserta y se llama *uña*.

La corola puede ser *regular é irregular*, y tanto este

como otros caracteres se aprecian de la misma manera que en el cáliz.

Las principales especies de corola son las siguientes:

		<u>ESPECIES.</u>			
COROLA.	{	Polypétala.	} regular.	{	Cruciforme. Cariofilácea. Rosácea.
			} irregular.	{	Amariposada. Anómala.
	{	Monopétala ó gamopétala.	} regular.	{	Tubular. Cilíndrica. Campanuda. Infundibuliforme. Asalvillada. Enrodada. Estrellada.
			} irregular.	{	Labiada. Enmascarada. Ligulada.

La corola polypétala regular puede constar de dos, tres ó más pétalos: si tiene cuatro opuestos de dos en dos, como el *alelí*, se llama *cruciforme*; si cinco con uñas largas, como el *clavel*, es *cariofilácea*; si los mismos, con uñas cortas, como en el *peral*, será *rosácea*.

La polypétala irregular es amariposada ó papilionácea cuando, como la del *guisante*, tenga cinco pétalos, uno exterior ancho llamado *estandarte*, dos laterales (*las alas*), y dos inferiores, muchas veces soldados, que forman *la quilla*. Las demás, como la de *la violeta* y *capuchina*, se llaman *anómalas*.

En la corola gamopétala es preciso distinguir, como en el cáliz, el *tubo*, *limbo* y *garganta*. La regular se presenta en formas análogas, tales como *tubular* ó en forma de tubo estrecho; *cilíndrica* ó á manera de tubo ancho; *campanuda*, *infundibuliforme* ó con forma de embudo, *asalvillada* con tubo largo y estrecho y el limbo ancho y plano, *enrodada* y *estrellada* cuando imita los objetos que recuerda su nombre.

La gamopétala irregular será *labiada* si presenta el limbo dividido en dos partes á manera de labios, como *la sálvia*; *enmascarada*, si la abertura de la garganta está cerrada con una prominencia del labio superior, como en *la boca de dragón*; y en *cintilla* cuando cerrada por la base, se abre y prolonga á modo de una de las flores que forman la compuesta de *la lechuga*.

Si la corola no estuviese comprendida entre las que hemos explicado, las obras descriptivas indican sus caractéres que se pueden apreciar con suma facilidad.

El tejido de la corola es muy delicado, así que este órgano casi siempre se marchita á poco de haber terminado la fecundación, desapareciendo entonces la hermosura de las flores.

LECCIÓN LXV.

Organos de la reproducción; Estambres y Pistilos.

ÓRGANOS DE REPRODUCCIÓN.

ESTAMBRES.

Los estambres son los órganos masculinos de la planta; se hallan comprendidos entre la corola y el centro de la flor, y su conjunto se llama *andróceo*.

Cada estambre se compone de un hilo ó *filamento* terminado en un cuerpo pequeño llamado *antera* que en su interior contiene el *pólen* ó materia fecundante.

Los estambres están *libres* ó *reunidos entre sí*, y á veces con *el pistilo*; en el primer caso pueden tener *la misma longitud* próximamente, ó ser *desiguales*.

Segun el número de estambres libres é iguales que presenta una flor, así se llamará, *monandra* si tiene uno, *diandra* si tiene dos, *triandra* tres, y *polyandra* en general si tiene muchos.

Hay dos casos principales de desigualdad de estambres: ó son cuatro, dos más largos que los otros dos, y se llaman *didínamos*, como en *la boca de dragon*, ó son seis, cuatro más largos que los otros dos, en cuyo caso reciben el nombre de *tetradínamos*, como en *el alelí*.

Pueden hallarse reunidos los estambres entre si por los filamentos ó por las anteras: si en el primer caso forman un solo grupo, como en *la malva*, se llaman *monodelfos*; si dos, como en *el guisante*, *diadelfos*; y si muchos, como en *el naranjo*, *polyadelfos*. Cuando están unidos por las anteras se llaman *syngenésicos* como en *la lechuga*, y si lo están al pistilo como en *las orquis*, son *gymnandros*.

Toda parte de la flor se inserta ó toma su origen en el remate del pedúnculo que hemos llamado *receptáculo*. Si esta inserción se descubre con facilidad, los estambres se llaman *hipoginos*; más si por estar unidos en parte al cáliz, parece como que salen al rededor de la porción del pistilo que llamaremos ovario, serán *periginos*; y por último, cuando parece salen encima del mismo órgano, toman el nombre de *epiginos*.

La estructura de las tres partes que constituyen el estambre es muy distinta. El filamento, de forma y longitud vária, no es más que un hilito destinado á sostener y llevar las materias nutritivas á la antera que es el verdadero órgano sexual masculino. Tiene la antera generalmente la forma de un cuerpo oval con dos cavidades dentro de las cuales se encierra el pólen;

se llama *dehiscencia* el momento en que sus paredes se separan para dar salida á este cuerpo que es el agente de la fecundación. El pólen se presenta casi siempre como un polvillo más ó menos sutil: examinado al microscopio no solo se descubre que cada molécula ó granito tiene su forma determinada, que suele ser redondeada ú oval, sino que se vé que consta de dos membranas que en su interior encierran un líquido, llamado *fovila*, en el que flotan cuerpecitos diminutos.

PISTILO.

El pistilo es el órgano femenino de la flor cuyo centro ocupa: los elementos que le forman se llaman *carpelos* ú *hojas carpelares*. Cada carpelo no es otra cosa que una hoja pequeña cuyos bordes se han tocado, quedando en su interior una *cavidad*.

El conjunto de estas cavidades constituye un cuerpo abultado que se llama *ovario* de cuya parte superior sale una especie de hilito llamado *estilo*, que en su extremo se ensancha formando *el estigma*; y estas son precisamente las partes de que consta el pistilo. A veces falta el estilo y entonces el estigma colocado sobre el ovario, como en *la amapola*, se llama *sentado*.

La flor recibe el nombre de *monogina*, *digina*, *trigina* y *polygina* según que presenta uno, dos, tres ó muchos pistilos.

Ovario. Hemos dicho que este órgano resulta de la reunión de los carpelos; por consiguiente, dando una sección trasversal, se encontrarán tantas cavidades ó celdillas como carpelos le constituyen. Llámase *unilocular*, *bilocular*, *trilocular* ó *multilocular* si presenta una, dos, tres ó muchas celdillas.

En el interior de estas cavidades se hallan unos cuerpecitos que son los gérmenes de nuevas plantas y se llaman *huevecillos*. Cada uno está fijo, por un hilito ó *cordón umbilical á la placenta*. El conjunto de todas ellas se llama *placentario*.

El ovario es *adherente* ó *infero* cuando está unido al tubo del cáliz cuyo limbo parece que está encima, como en *el manzano*; y *libre* ó *súpero* cuando no se une á órgano alguno, como en *el jacinto*.

Estilo. Lo natural y más frecuente es que este órgano casi siempre en forma de tubo muy estrecho, salga del vértice del ovario y se llama *apicular*; más á veces sale de un lado, como en *la fresa*, y es *lateral*; ó de la base como en *la borraja*, y en este caso es *basilar*. El número de estilos varía: ó es uno ó son tantos como carpelos forman el pistilo; sin embargo, esta regla tiene numerosas escepciones.

El **Estigma** que, como digimos, se halla en el remate del estilo, es un cuerpo redondeado, esponjoso y provisto de una viscosidad destinada á recibir el pólen de los estambres; á veces se separa de esta forma y se presenta *petaloídeo*, como en *el lirio*, ó formando una especie de *escudo*, como en *la amapola*. El estigma ó se abre en el remate del estilo, ó á un lado, segun lo que se llama *terminal* ó *lateral*; y de todas maneras aunque no sea por su forma, se distingue del estilo por estar desprovisto de epidermis y por lo tanto presenta un tejido más delicado.

Es interesante el estudio de la estructura del pistilo por estar destinado á trasformarse en fruto.

LECCIÓN LXVI.

Nectario. Funciones de Reproducción.

NECTARIO.

Antes de dar por terminado el estudio de la flor, debemos ocuparnos de un órgano particular que recibe la denominación de *nectario*. Linneo daba este nombre á cualquier órgano que se halla en la flor, distinto ó con diferente forma que los que hemos explicado. Con esta definición no solo se reunían en un mismo grupo órganos de muy distinta naturaleza, si que tambien se separaban, unos de otros, los que tenían bastante analogía.

Hoy se comprende bajo el nombre de nectarios á unos cuerpecitos, á veces apenas perceptibles, que producen un líquido más ó menos azucarado. Suelen hallarse colocados entre los órganos sexuales, como en *la mostaza*; ó dentro de los espolones, como en *la capuchina*; ó en la base de los pétalos, como en la flor de *malva*; ó coronando el ovario de *las umbelíferas*. Su objeto no es bien conocido, si bien se sabe que contribuyen indirectamente á las funciones de reproducción atrayendo á los insectos que escitan los órganos de la flor ó llevan entre sus patas el pólen del sexo masculino al femenino en una misma flor, ó de una flor á otra distinta, ó de un pié de planta á otro diferente, que es uno de los medios descubiertos últimamente como más propios para conservar la robustez en la progenie.

FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN.

Verificase *la fecundación* en las plantas, lanzando las anteras el pólen que, recogido por el estigma, pasa al través del estilo á ponerse en contacto con los huevecillos.

Tiene lugar este acto poco despues de haberse desplegado las flores, que es cuando el vegetal ostenta sus más preciosas galas y ofrece mayor grado de vigor y lozanía.

Fijas las plantas en el sitio donde nacieron, se hace preciso que la disposición de sus órganos ó las leyes generales que rigen al globo sustituyan á los movimientos de los animales en el desempeño de función tan interesante. Así en efecto se verifica; y al observar cuidados tan prolijos puede asegurarse que si alguna especie orgánica había de desaparecer naturalmente, no sería de seguro vegetal.

La proximidad de los dos órganos sexuales, el número siempre notable de los estambres, la gran porción de pólen contenido en sus anteras, la actividad de cada uno de los granitos de que consta esta sustancia, los numerosos huevecillos, y los tegumentos florales que limitan el espacio en que el pólen ha de moverse, son otras tantas causas que aseguran el resultado de esta función.

Es verdad que hay plantas *unisexuales* ó cuyos órganos se encuentran separados: más en estas, bien sean *monóicas*, como *el maíz y calabaza*, que tienen las flores masculinas y femeninas en un mismo pié; ó *dióicas*, como *el cáñamo y el lúpulo*, que las tienen en pies distintos más ó menos separados, todavía tienen influencia las causas arriba dichas, que se hallan por otra parte auxiliadas de los agentes atmosféricos, de

los animales, de la misma posición de sus flores, y de los variados movimientos ejecutados por los diferentes órganos de que constan. En *el maíz*, por ej., las flores masculinas ocupan la parte superior de la planta, y el pólen lanzado por ellas ha de caer por su propio peso sobre los estigmas humedecidos de las flores femeninas situadas debajo. *La parietaria* tiene sus flores masculinas con los estambres arrollados, y desdoblándose de repente, y á manera de resorte, dán al pólen un impulso bastante para alcanzar á las flores, más ó menos distantes, del otro sexo. Aunque *el cáñamo* tiene los machos y las hembras separados en pies de plantas distintos, el pólen de los primeros formará espesas al par que ligerísimas nubes que el viento se encargará de llevar á las segundas colocadas quizás á grandes distancias. *La preciosa valisneria*, que vive en el fondo de algunos rios caudalosos y de rápida corriente, desenvuelve los pedúnculos de la flor femenina que sube á la superficie del agua donde el boton se abre, y la delicada flor está fresca por bastante tiempo esperando la acción del pólen de las flores masculinas que sueltas y en buen número, andan en sus inmediaciones conducidas por las aguas del rio. Aun en los mismos *ranúnculo* y *llanten nadadores* que abren los botones dentro del agua, sus cubiertas florales espiran una burbuja de aire que, verdadero fanal impenetrable, aisla los órganos sexuales del fluido en que se hallan sumergidos. Y por no citar más ejemplos, digamos de una vez que cada planta ofrece un verdadero objeto de estudio y un nuevo asunto de admiración. La Naturaleza que en todas partes se presenta abundante en maravillas, se ostenta pródiga en la función que ahora nos ocupa.

El momento de la fecundación es la época más crítica en la vida de las plantas. Los órganos que hasta entonces se habían mostrado vigorosos, las corolas que con sus colores y aroma tanto habían llamado la atención, empiezan á empobrecerse y marchitarse. La vida se concentra en el ovario, y todas las partes que la planta conserva sirven para proteger ó facilitar el desenvolvimiento de este órgano que desde tal momento recibe la denominación de *fruto*.

LECCION LXVII.

Fruto, sus partes y principales especies; estudio de los frutos sencillos.

FRUTO.

Por lo dicho en la lección anterior se deduce que el fruto no es más que el ovario despues de la fecundación. Consta de dos partes: *pericarpio*, formado por sus paredes, y *semillas* que son los huevecillos ya fecundados.

PERICARPIO.

La estructura del pericarpio se comprenderá fácilmente recordando la del ovario, del que es la continuación. Consta de tres partes; una exterior ó *epicarpio*, que es la epidermis exterior de la hoja carpelar; otra interior, *endocarpio*, que representa la epidérmis interna de la misma hoja; y otra intermedia ó *mesocarpio*, que corresponde á su tegido. En una *guinda* será su epicarpio la película delgada que la envuelve; su mesocarpio la parte jugosa y comestible, y su endocarpio el hueso dentro del que se halla contenida la semilla.

Tanto el nérvio medio del carpelo como la línea de unión de sus bordes imitan en el fruto especie de costuras llamadas *súturas*, que serán *esterior* ó *dorsal*, é *interna* ó *ventral*. Sus partes reentrantes forman *tabiques* ó *disepimentos* que pueden ser *verdaderos* ó *falsos*.

Las semillas contenidas en su interior permanecen unidas, hasta la maduración, por unos cordones procedentes del placentario que puede ser *axil* como en el jacinto, *parietal* el de la mostaza, y *central* como el de *la anagálide*. El pericarpio se llama *monospermo*, *dispermo* y *polyspermo*, segun que contiene una dos ó muchas semillas; será *dehiscente* si naturalmente se separan sus paredes como en *el alelí*, é *indehiscente* si permanecen unidas no pudiendo salir las semillas al exterior hasta despues de su destrucción más ó menos completa, como sucede en *el melón*. (1)

Los pericarpios, y lo mismo diremos del fruto en totalidad, proceden de un solo ovario y se llaman *sencillos*, ó de muchos correspondientes á una flor y son *los múltiplos*, ó de varios que pertenecen á flores distintas y se llaman *agregados*.

(1) El fruto del conocido *jacinto* podrá servir para comprender prácticamente todo lo que acabamos de indicar. Si se le dá una sección trasversal, se encontrarán tres celdillas que con muy poco cuidado se pueden separar las unas de las ótras. Cada celdilla está formada por un carpelo que en su parte exterior presenta una estria que es la *sutura dorsal*, y en la soldadura de sus bordes se halla la *ventral*. Sin discurrir nada, se vé que los *tabiques* que dividen en tres partes la cavidad total del fruto, no son otra cosa que las paredes reentrantes de los carpelos. En cada cavidad se vén unos cuerpecitos que son los *huevecillos*, ó *semillas* si se ha verificado la fecundación, fijos á la *sutura ventral* que es donde se halla el placentario. El *cordón umbilical* es en este ejemplo muy corto y apenas apreciable.

Tanto en este, como en cualquier otro caso que se quiera comprender la estructura de un fruto, debe hacerse cuando la corola se haya marchitado y no esperar á que esté completamente desenvuelto porque entonces ó se deforma ó sus partes están tan unidas que apenas se pueden desprender, sin desgarrar tegido.

El estudio del pericarpio es muy interesante, y entre las clasificaciones que se han ideado para su estudio nosotros seguiremos, por ser la más fácil, la de Richard, describiendo los géneros principales por él admitidos. El siguiente cuadro contiene esta clasificación.

		Géneros.							
}	FRUTOS.	{	Sencillos.	{	Secos.. . . .	{	Indehiscentes.	{	<i>Cariópside.</i>
									<i>Akenio.</i>
			dehiscentes...	{	<i>Polakenio.</i>				
					<i>Sámara.</i>				
			Carnosos...	{	<i>Glande.</i>				
					<i>Carcerulo.</i>				
			Múltiplos...	{	<i>Gimnobasio.</i>				
					<i>Folículo.</i>				
			Agregados...	{	<i>Silícuca.</i>				
					<i>Silícula.</i>				
.	{	<i>Legumbre.</i>							
		<i>Pisidio.</i>							
.	{	<i>Cápsula ó caja.</i>							
		<i>Drupa.</i>							
.	{	<i>Nuez.</i>							
		<i>Melónide.</i>							
.	{	<i>Balausta.</i>							
		<i>Pepónide.</i>							
.	{	<i>Hesperidio.</i>							
		<i>Baya.</i>							
.	{	<i>Sincarpo.</i>							
		<i>Cono.</i>							
.	{	<i>Soroso.</i>							
		<i>Sicono.</i>							

Frutos sencillos. De los secos é indehiscentes son los principales: *cariópside*, fruto de una semilla íntimamente unida al pericarpio más ó menos membranoso, como el del *trigo* cuyo pericarpio forma *el salvado*; *akenio* como el anterior y unido además al tubo del cáliz casi siempre transformado en vilano, *la lechuga*; *sámara* de una semilla adherente al pericarpio que se prolonga á manera de ala por los lados en *el olmo*, y por su remate en *el fresno*; *glande* ó *bellota*, de una semilla abultada, dentro de un pericarpio coriáceo sostenido por una *cúpula*, como el de *la encina*.

De los secos y dehiscentes son notables: *la silícula*

fruto largo con las semillas en dos celdillas, *el alelí; silícula*, como el anterior; á diferencia de ser casi tan ancho como largo, *la bolsa de pastor; legumbre*, parecida á la silícula de la que á primera vista se distingue por tener una sola celdilla, *el guisante; caja ó cápsula*, cuerpo abultado con varias formas y celdillas, *la admiridera*.

Entre los frutos carnosos merecen recordarse: *la drupa*, con el mesocarpio carnoso ó jugoso y el endocarpio leñoso como *la guinda y el melocotón; nuez*, con el mesocarpio fibroso y duro y el endocarpio como el anterior, el fruto del *nogal* con sus dos cáscaras; *melónide*, fruto coronado con el cáliz, de mesocarpio carnoso y con varias celdillas resultantes de la unión de otros tantos carpelos, *la pera; balausta*, el fruto del *granado* coronado por el cáliz y con muchas celdillas formadas de falsos tabiques; *pepónide*, con el mesocarpio jugoso y el endocarpio en forma de pulpa que sostiene las semillas, como *la calabaza; esperidio*, de epicarpio grueso con glándulas vexiculares, como *la naranja*; y por último, *baya*, fruto jugoso sin celdillas y con varias simientes, como *la uva*.

LECCION LXVIII.

Frutos múltiples y agregados. Organización de las semillas.

Frutos múltiples. Son los resultantes de muchos ovarios soldados antes de la fecundación. *El ricino y estramonio* presentan un ejemplo de estos frutos, llamados en general *cápsulas* en las obras descriptivas, en las que se indican las condiciones que les distinguen.

Frutos agregados. Se componen estos frutos de

ovarios soldados correspondientes á distintas flores. Solo estudiándoles desde el momento de florecer las plantas es como se puede comprender bien su origen y estructura; *el moral negro y blanco* se prestan perfectamente á esta observación. Son sus géneros principales *el cono*, con muchos carpelos á manera de escamas que dentro contienen las semillas, como *la piña de los pinos*; *sorose* es un cuerpo abultado resultante de la agregación de muchas bayas, como el fruto del *moral*; y *el sicono*, fruto jugoso formado por el receptáculo á manera de ánfora, en cuyo interior existen las semillas de muchas flores, como *el higo*.

Los antiguos llamaban á este fruto *pseudocarpó* ó falso fruto, porque en efecto entra á constituirle el receptáculo que no forma parte de los demás.

Los frutos que hemos estudiado proceden de flores iguales ó análogas á las que hemos descrito y que solo se observan en los vegetales cotiledóneos llamados tambien por esta causa *fanerógamos* ó de flores visibles, resultando de aquí que no los presentarán los vegetales acotiledóneos.

SEMILLA.

Después que los huevecillos han recibido en el ovario, la acción fecundante, no les falta más que desarrollo para convertirse en verdaderas semillas que sirvan para propagar el vegetal.

Semilla, pues, es el huevecillo fecundado y maduro.

Del punto de donde parte el cordón umbilical que la sostiene y de su longitud, dependerá el que la semilla sea *erguida, inversa, horizontal, ascendente* ó *descendente* con relación al pericarpio colocado en la posición que le corresponde.

Al desprenderse del cordon, y en el punto donde con él se hallaba unida, lleva la semilla una cicatriz llamada *hilo ú ombligo* que se considera como *su base*, llamándose *vértice* el extremo opuesto.

La semilla consta de dos partes: *tegumento* y *almendra*. El tegumento está formado por membranas que protegen la almendra, verdadero gérmen de la nueva planta.

Dos son las membranas que segun la opinión más admitida forman el envoltorio de la almendra; una exterior llamada *testa*, y otra interior que es la *endopléura*. Entre las dos, suele hallarse un tejido llamado *mesospermo* que pocas veces es apreciable, pero que en ocasiones llega á tener consistencia carnosa.

El cordon umbilical, atravesando la primera membrana, vá á parar á la segunda, terminando en un tejido llamado *chalaza*, que si está algo distante del ombligo hará que una porción del cordon umbilical se halle comprendida entre las dos membranas aunque no sea fácil desprenderle de ellas; á esta porción se la conoce con el nombre de *rafe*.

La cavidad del tegumento está ocupada por *la almendra* sola ó acompañada de una sustancia llamada *albúmen* que puede ser *feculento* como en *el trigo*, *oleaginoso* como en *el ricino*; y de *naturaleza córnea* como en *el rafe*.

En *la almendra* ó *embrion* se observa, como digimos al principio de la Botánica, un *eje central* y uno ó dos apéndices laterales llamados *cotiledónes*: el eje presenta dos extremos; uno llamado *rejo*, que desarrollándose formará la raiz, y otro opuesto, *la plúmula* que dará lugar al tallo.

Estando los cotiledónes destinados á nutrir la

nueva planta en los primeros momentos, su desarrollo se halla en relación con la presencia ó falta del albúmen que desempeña un papel parecido. Así que, á falta de albúmen, los cotiledónes están por regla general, muy desarrollados. Si estos órganos quedan dentro de la tierra al desenvolverse la semilla, se llaman *hipógeos*, siendo *epígeos* en el caso contrario.

Todas estas partes se descubren con la mayor facilidad en las semillas dicotiledóneas de cierta magnitud, como por ej., en *un garbanzo ó en una haba* remojados; más en las monocotiledóneas, como en *el trigo y maiz*, forman una masa homogénea al través de la cual sale el rejo por un extremo, y la plúmula por el extremo opuesto.

En cuanto á los Acotiledóneos no se conocen bien sus órganos de reproducción, ni tampoco sus productos; se sabe sin embargo que se reproducen por *esporos*, que son unos granitos pequeños contenidos en cavidades de formas várias, y que fácilmente pueden observarse en la cara inferior de las que parecen hojas en cualquier *helecho*. No obstante tener las semillas de una misma clase una organización parecida, presentan notables diferencias tanto respecto de su forma y magnitud cuanto al número que cada vegetal produce. Por regla general, las plantas más pequeñas presentan mayor número y de más pequeñas dimensiones.

LECCION LXIX.

Diseminación y Germinación. Principios de Taxonomía botánica.

DISEMINACIÓN.

Después de maduras las semillas, se desprenden de la planta que las produjo para vivir independien-

temente á distancias más ó menos grandes. Este acto se llama *Diseminación*, y es el resultado de la disposición de los tejidos y de los agentes exteriores. Para conseguir el mismo objeto, la Naturaleza, como en muchas otras funciones, emplea medios extraordinariamente variados. Lo natural es que los frutos se desarticulen y caigan al suelo, quedando libres las semillas despues de pasado algun tiempo que se emplea en la destrucción del pericarpio. Esto es lo que se observa en la generalidad de los frutos indehiscentes, como *las peras* y *las manzanas*. Más los dehiscentes, sin desprenderse de la planta que les produjo, separan sus valvas para dar paso franco á las semillas dentro de ellos contenidas. Estas reglas generales tienen numerosas excepciones, y puede decirse que en cada planta se observan diferencias notables, dependientes de la organización, forma y consistencia de su pericarpio y semillas.

Hay plantas que se encuentran limitadas á un reducido espacio, al paso que otras se estienden á distancias extraordinariamente notables. Esto depende de la influencia que pueden tener sobre sus frutos el viento, las corrientes de agua y los animales. Ningun niño ha dejado de ver *los vilanos* de varias plantas, y *los gatillos* ó *revolanderas*, que son los frutos del olmo, flotar por el aire á las más pequeñas ráfagas de viento. Si se recorren las orillas de un rio de alguna corriente se verán por todas partes unas mismas plantas; y es que las semillas de una sola, al caer en el agua, fueron arrastradas y arrimadas en seguida á las orillas. Algunos animales, además, sin apercibirse llevan una porción de ellas adheridas á los apéndices de su piel para soltarlas donde menos

se podía esperar; y otros que las buscan, para alimentarse con ellas, espelen con sus escrementos gran número que no han experimentado alteración alguna por la digestión. El hombre, por último, es uno de los principales agentes de la diseminación, él reúne en un pequeño espacio semillas procedentes de las cinco partes del mundo, y donde quiera que él se presenta aparecerán bien pronto una porción de plantas que nunca le abandonan y que pueden llamarse sus compañeras.

GERMINACIÓN.

Se dá el nombre de *germinación* tanto á la época en que se desenvuelven las semillas, como al conjunto de fenómenos que presentan en su desenvolvimiento.

Para que este acto tenga lugar, es preciso que además de ofrecer la semilla los caracteres que le son propios, como fecundidad, madurez é integridad, concurren otras circunstancias exteriores, principalmente *la humedad, el aire y el calor*. Bajo estas influencias, y sustraída de la luz, la almendra se reblandece, aumenta de volúmen, rasga los tegumentos que le aprisionaban y que ahora no la pueden contener, y dirigiendo su rejó hácia la tierra, estiende su plúmula en dirección opuesta para recibir la influencia del aire. Entonces puede decirse que ha nacido la nueva planta. Alimentos muy delicados se presentan á su absorción desde el momento que comienza á dar señales de vida: primero es un líquido emulsivo procedente del albúmen alterado, luego es la sustancia de que se componen los cotiledónes, en seguida los elementos del pericarpio descompuesto; y absorbidas todas ó solo alguna de estas sustancias, la raíz tiene ya bastante vigor para poder absorber los jugos que la tierra le presenta.

Todas las causas que impiden la germinación de las semillas contribuyen á hacer desaparecer sus especies. Entre las naturales pueden citarse el frio, la excesiva humedad y los animales que en gran cantidad las devoran; más la naturaleza conserva el equilibrio, produciéndolas en gran número, ó dándolas dimensiones apenas perceptibles, ó envolviéndolas en cubiertas duras, punzantes ó fétidas, con lo que resisten á los agentes destructores.

TAXONOMÍA BOTÁNICA.

Al ocuparnos de la Taxonomía, en Mineralogía, hemos espuesto los principios generales de clasificación, comunes á los tres ramos de la Historia Natural. Réstanos aplicarlos á la Botánica.

La especie vegetal será, como la animal, el conjunto de todos los séres más parecidos entre sí, y que se propagan al través de la generación. Las diferencias entre los individuos de una misma especie serán *variedades*, que si se transmiten reciben el nombre de *razas*. Los nombres de estos grupos y de los superiores se forman en Botánica por las mismas leyes que en Zoología. (1)

(1) No estará de más advertir que en el globo no son raras, tanto en animales como en plantas, *las variedades transitorias*, dependientes en gran parte de las diferencias de los climas ó terrenos donde viven, mas debemos hacer constar que estas variedades las presentan en su mayor número las plantas llamadas *semiespontáneas*, ó mejor *semicultivadas* porque, aunque contra la voluntad del hombre nacen en terrenos que él cultiva, trabaja y modifica. En cuanto á las *variedades permanentes ó razas espontáneas* son muy raras ó nulas y la mayor parte ó todas las conocidas son *domésticas ó cultivadas*, es decir, que resultan de los trabajos directos que el hombre emplea para conservarlas, por las utilidades que le prestan. En el momento en que el hombre las abandona, vuelven á tomar los caracteres primitivos. En esta constancia ó permanencia de las especies, que se opone á los que creen que todos los séres organizados procedieron unos de otros, estriba precisamente todo el estudio de la Historia natural, que en el caso opuesto, más que ciencia sería un verdadero laberinto.

Numerosas son las clasificaciones inventadas en la Botánica, como en los demás ramos de Historia natural para facilitar el estudio de los séres que comprende; más en la imposibilidad de prolongarnos demasiado, solo daremos una idea del Sistema sexual de Linneo, y la del Método ó Clasificación natural de Decandolle.

LECCION LXX.

Estudio detenido de los grupos más elevados en la clasificación de Linneo.

El nombre de Linneo es el más simpático entre todos los Naturalistas. Es verdad que Haüy en Mineralogía, Cuvier en Zoología y Jussieu en Botánica, son figuras colosales, cuyos concienzudos trabajos serán el asombro de la posteridad, como hoy son la admiración de los presentes; más Linneo con su mirada perspicaz, y su poética, robusta y brillante imaginación, supo derramar en la ciencia ese sabor dulce, tranquilo, embriagador é indefinible por fin, que mil veces percibe el que á su estudio se dedica. Donde quiera que hay un nombre que describe al sér á que se refiere, ó dos sencillas palabras que forman la historia de un objeto, ó una descripción que escita la envidia al par que la admiración por su laconismo, precisión y claridad, allí está de seguro la mano de Linneo. Conocía la Mineralogía, más detenidamente la

Zoología, pero donde se dió verdaderamente á conocer fué en la Botánica. Entre otras cosas descubrió la acción de los estambres sobre los pistilos, y demostró con mil hechos irrecusables la fecundación de las plantas. Para llamar y fijar más la atención sobre tales órganos, determinó tomarles como punto de partida en su clasificación que por esta causa se la conoce con el nombre de sexual, y si bien presenta defectos, que por cierto se han exagerado, tambien es verdad que hasta ahora ha sido, y acaso será por mucho tiempo, la tabla de salvación, por lo menos, de los principiantes.

Es en efecto su clasificación un verdadero sistema, porque proponiéndose únicamente dar á conocer los séres, empleó un carácter por el que se separaron los más parecidos, reuniéndose acaso los más desemejantes. Con todo, este carácter fué escogido con tal tino que muchos de los grupos tenidos hoy por naturales fueron ya establecidos por él, aunque con distinta denominación.

Hé aquí el sistema sexual de Linneo:

CLASES.

PLANTAS.									
Con órganos sexuales visibles.. . . .	reunidos en una sola flor, estambres... . . .	libres. . . .	iguales. . . .	definidos ó en número de. . . .	uno.	1	<i>Monandria.</i>		
					dos.	2	<i>Dianthia.</i>		
					tres.	3	<i>Trianthia.</i>		
					cuatro.	4	<i>Tetrandria.</i>		
					cinco.	5	<i>Pentandria.</i>		
	Separados en flores distintas contenidas. . . .	adherentes..	desiguales. . . .	iguales. . . .	definidos ó en número de. . . .	seis.	6	<i>Hexandria.</i>	
						siete.	7	<i>Epandria.</i>	
						ocho.	8	<i>Octandria.</i>	
						nueve.	9	<i>Enneandria.</i>	
						diez.	10	<i>Decandria.</i>	
Con órganos sexuales ordinarios, invisibles.	reunidos en una sola flor, estambres... . . .	libres. . . .	iguales. . . .	definidos ó en número de. . . .	once hasta diez y nueve.	11	<i>Dodecandria.</i>		
					indefinidos ó en número superior á diez y nueve, insertos.	en el cáliz.	12	<i>Tricosandria.</i>	
						en el receptáculo	13	<i>Polyandria.</i>	
						dos más largos que otros dos.	14	<i>Diatennia.</i>	
						cuatro más largos que otros dos.	15	<i>Tetradynamia.</i>	
Separados en flores distintas contenidas. . . .	adherentes..	desiguales. . . .	iguales. . . .	definidos ó en número de. . . .	en un cuerpo.	16	<i>Monadelphia.</i>		
					en dos cuerpos.	17	<i>Diadelphia.</i>		
					en muchos cuerpos.	18	<i>Polyadelphia.</i>		
					por las anteras.	19	<i>Stigmesia.</i>		
					con el pistilo.	20	<i>Gynmnanthia.</i>		
En un solo pié de planta.	adherentes..	desiguales. . . .	iguales. . . .	definidos ó en número de. . . .	en dos pies de planta.	21	<i>Monocia.</i>		
					en más de dos pies.	22	<i>Dioecia.</i>		
					en más de dos pies.	23	<i>Polygamia.</i>		
						24	<i>Cryptogamia.</i>		

Estas veinticuatro Clases se dividen en Ordenes, y los de las trece primeras están fundados en el número de estilos. La planta cuya flor presenta cinco estambres y un pistilo será de la clase pentandria, orden *monoginia*; si tuviera dos pistilos será del orden *diginia*; y si muchos *polyginia*. La *azucena*, por ejemplo, que tiene seis estambres y un pistilo, será de la clase *exandria*, orden *monoginia*.

En la clase cartorce admite dos órdenes: *gymnospermia* para las que tienen las semillas desnudas, al parecer sin pericarpio, como en *las menthas* y *marrubios*; y *angiospermia*, para las que tienen un pericarpio visible, como *la boca de dragón*.

La clase quince tiene otros dos órdenes: *silicuosa* y *siliculosa* segun que sus frutos son silículas ó silículas.

En todas las clases desde la diez y seis hasta la veinte y dos inclusive, menos la diez y nueve, formó los órdenes atendiendo al número de estambres. Si una planta presenta los estambres reunidos en dos cuerpos será de la clase diadelfia, y si el número de aquellos es de diez, como en el *guisante*, será del orden *decandria*. *Las malvas* que tienen muchos estambres reunidos en un cuerpo, serán de la clase *monadelfia*, orden *polyandria*.

La clase diez y nueve, Syngenesia, que comprende las flores llamadas Compuestas, es la más numerosa y difícil. La divide en seis órdenes del modo siguiente: *Polygamia igual*, cuando todas las flores del cephalanto ó cabezuela son hermafroditas, como en *la lechuga*; *Polygamia supérflua*, cuando las flores del disco ó centro de la cabezuela son hermafroditas y las del *rádío*, ó circunferencia son femeninas fecundas; como

la manzanilla: *Poligamia frustránea* si las flores del disco son hermafroditas y las del rádio néutras ó estériles, como en *el girasol*; *Polygamia necesaria*, si las flores del disco son masculinas y las del rádio femeninas, como en *la caléndula*; *Polygamia segregada*, si cada flor de la cabezuela está provista de su cáliz propio como la *Jasione montana L.*; y *Monogamia*, cuando cada flor está independiente de todas las demás como en *la violeta*.

La clase veinte y tres la dividió en tres órdenes, *Monoecia*, *Dioecia* y *Trioecia*, segun que las flores hermafroditas y unisexuales están reunidas en uno, dos ó tres pies de planta.

Por último, de la clase veinte y cuatro, *Cryptogamia*, formó cuatro órdenes: *Helechos*, *Musgos*, *Algas* y *Hongos*.

En verdad que á primera vista es difícil recordar los caracteres de todas estas clases y órdenes; más la mayor dificultad, que se halla en la clase *Syngenesia*, está vencida hoy en muchas obras, que en lugar de admitir los seis órdenes de Linneo, establecen solo tres muy fáciles de distinguir: *semiflosculosas*, para el caso en que todas las flores de la cabezuela son liguladas como en *la achicoria*; *radiadas*, cuando solo son liguladas las flores de la circunferencia, como en *el girasol*; y *flosculosas*, cuando ninguna flor de la cabezuela tiene esta forma, como *los cardos* (1).

(1) Convendrá repetir esta lección ó dividirla en las partes que el Profesor crea oportuno.

LECCION LXXI.

Método de Decandolle; sus fundamentos; y caracteres de las primeras divisiones de los vegetales.

MÉTODO DE DECANDOLLE.

El sistema de Linneo dá á conocer los nombres de las plantas, mas las aísla, por decirlo así, unas de otras y de ninguna manera se pueden descubrir por él, la mayor parte de las veces, los mil lazos que las unen. A llenar este vacío indicado por el mismo Linneo se han dirigido los esfuerzos de los Botánicos posteriores, y en verdad que si el objeto no se ha conseguido por completo, se ha llegado, en algunos puntos, á resultados muy satisfactorios. Los fundamentos del método natural, que reúne las plantas por su grado de *afinidad* ó parentesco, han sido establecidos por algunos individuos de la familia Jussieu, y en la continuación de edificio tan grandioso ván colocando su piedra los Botánicos de todos los países, pues que la ciencia tiene por pátria el mundo entero.

No siendo posible dar una idea detallada de este Método, que estriba principalmente en el principio de la *subordinación de caracteres*, nos limitaremos á decir que sabiendo, por ej., que una planta corresponde á uno de sus grupos, sin conocerla y sin que jamás se haya visto, se puede dar una idea bastante aproximada de la organización de sus partes desde la raíz á la semilla, indicando al propio tiempo las plantas con quienes tendrá más ó menos semejanza.

El Método de Decandolle es el más próximo al natural (que no puede ser más que uno); por esta razón vamos á seguirle en la descripción de las plantas mas notables. La tabla adjunta expresa los grupos superiores.

		Clases.		Sub-classes.	
MÉTODO DE DECANDOLLE.	Plantas vasculares.	Dicotiledóneas.	Con cáliz y corola.	{ Corola polypétala; pétalos y estambres libres insertos en el receptáculo.	} <i>Talamifloras.</i>
				{ Corola mono ó polypétala; pétalos y estambres insertos en el coliz.	} <i>Calicifloras.</i>
				{ Corola monopétala y libre inserta en el receptáculo.	} <i>Corolifloras.</i>
				{ Con un solo tegumento floral.	} <i>Monoclamideas.</i>
			} Monocotiledóneas.		
	Plantas celulares.	} Semivasculares.			
		} Celulares propiamente tales.			

Como se vé en este cuadro, divide Decandolle todas las plantas en dos grandes grupos: *Vasculares* y *Celulares*, muy fáciles de distinguir porque, como indican los nombres, mientras las unas presentan todos ó parte de los vasos que hemos explicado, las otras solo están compuestas de tegido celular. Las primeras tienen visibles en épocas determinadas los órganos sexuales que nunca se observan en las segundas, al menos organizados como en su lugar digimos; por esta causa se llaman las unas *Funerógamas* ó con bodas visibles, y las otras *Cryptógamas* ó con bodas ocultas. Por último, las primeras presentan sus embriones con los apéndices laterales que hemos llamado cotiledónes,

y por eso se llaman *Cotiledóneas*, al paso que careciendo las segundas de estos órganos, reciben el nombre de *Acotiledóneas*.

Conviene fijarse en estos nombres, porque usándose indiferentemente, pueden inducir á confusión si no se les sabe distinguir.

El grupo de las Vasculares se divide en dos clases: *Dicotiledóneas* y *Monocotiledóneas*, ó *Exógenas* y *Endógenas*. Las primeras tienen su embrión con dos cotiledónes, las segundas ofrecen uno solo. Las unas tienen el tallo con dos sistemas, el cortical y el leñoso, que no se observan en las segundas; y por último, mientras que los nervios de las hojas de las *Dicotiledóneas* están más ó menos divididos y formando una red, en las *Monocotiledóneas* se presentan paralelos ó sencillamente divergentes (1)

Las *Sub clases*, cuyos caracteres están marcados en la Tabla, se dividen en *Familias*, y siendo numerosos estos grupos han contribuido á que algunos, en lugar de llamar á este *Método natural*, le llamen *Método de familias naturales*.

No siendo posible en unas Nociones dar idea de todas las familias, solo nos ocuparemos de las más notables.

(1) Un ejemplo hará comprender estas divisiones. Se dan las tres plantas siguientes: la de la *rosa*, la de la *azucena* y un *hongo* ó seta. Las dos primeras serán cotiledóneas pues tienen flores; la última será acotiledónea porque carece de ellas y solo consta de tegido celular. De las dos primeras, el rosal será dicotiledónea porque su tallo tiene corteza y leño y sus hojas con los nervios formando red; la azucena es monocotiledónea porque sus hojas presentan los nervios convergentes.

LECCION LXXII.

Clase primera.—Sub-clase Primera, Talamifloras. Ideas generales de las Familias: Ranunculáceas, Papaveráceas, Crucíferas, Cariofiláceas y Hesperídeas.

CLASE PRIMERA.—DICOTILEDÓNEAS.

SUB-CLASE PRIMERA.—TALAMIFLORAS.

Este grupo, cuyos caracteres están indicados en la tabla última, comprende varias familias; las más interesantes son las siguientes:

RANUNCULÁCEAS.

Son plantas de tallo herbáceo ó leñoso con hojas sencillas y lobuladas; su cáliz tiene cinco ó seis piezas, y su corola un número igual, doble ó triple de pétalos. Sus estambres son libres y numerosos, así como los pistilos. Los frutos casi siempre son cápsulas libres, alguna vez adherentes, y con muchas semillas. En nuestros jardines se cultivan los de colores varios *ranúnculos* y *anémones*, las encarnadas *peonías* y las azules *arañuelas* y *espuelas de caballero*; en los setos se hallan las enredaderas *clematídes* de semillas con penacho; y espontáneas viven en los países húmedos los medicinales *heléboros* y el venenoso *acónito*. Algunos *ranúnculos* esmaltan de amarillo varios prados por primavera, y los labradores harían bien destruyéndolos, porque todas las plantas de este grupo tienen jugos más ó menos acres, principalmente en la raíz.

PAPAVERÁCEAS.

Plantas de tallo herbáceo con hojas alternas y muchas veces divididas: cáliz caduco y de dos piezas; corola casi siempre de cuatro pétalos; estambres numerosos y libres; pistilo único con el estigma sentado y de formas varias; fruto en caja aovada ó prolongada á manera de silícua con muchas simientes. Tambien tienen un jugo acre, lechoso en *la adormidera* y amarillo en *la celedonia*. Las rojas y vulgares *amapolas*, y las amarillas *pamplinas* tan abundantes en algunos sembrados, son de este grupo. *El ópio medicinal* no es otra cosa que el jugo concreto de la blanca adormidera.

CRUCÍFERAS.

Plantas herbáceas con hojas alternas y flores en espiga ó corimbo: cáliz caedizo de cuatro piezas puestas en cruz como los pétalos con los cuales alternan: estambres tetradínamos ó cuatro más largos que los otros dos: pistilo único resultante de la unión de dos carpelos. Fruto en silicua ó silícula con varias simientes. En esta numerosa familia se incluyen los comestibles *rábanos*, *nabos*, y *berzas* ó *coles* con todas sus variedades; los olorosos *alelies* y las vulgares *mostazas* conocidas por sus pequeñas flores amarillas, que invaden por el verano las mieses, y principalmente los viñedos. Sus semillas reducidas á polvo forman la escitante mostaza usada en Medicina, en la que se prefiere *la roja*, propia de los países meridionales.

En esta misma sub-clase se incluye la familia de

las Violarieas poco numerosa en especies y únicamente interesante porque en ella se hallan comprendidas la olorosa *violeta* y la *trinitaria* ó *pensamiento* notable por la variedad de colores que ofrece su corola.

CARIOFILÁCEAS.

Plantas herbáceas de tallos nudosos con hojas opuestas y enteras: cáliz persistente de cinco piezas soldadas casi siempre, á veces con calicillo; pétalos cinco con uñas largas; estambres diez; ovario con dos ó cinco carpelos terminados por otros tantos estilos; fruto en cápsula del mismo número de celdillas; semillas numerosas. Corresponden á esta familia los cultivados *clavel* y *clavelina* ó *minutisa*, las *collejas* de cáliz inflado, y la *jabonera* comun á orillas de algunos rios. Las *estelarias*, con los pétalos partidos y cuya flor imita una pequeña estrella blanca, son comunes en algunos sembrados, y una de sus especies conocida con el nombre de *Pamplina* ó *yerba pajarera* es muy comun y se dá de comer á los pájaros y hasta al ganado cuando los pastos escasean.

HESPERÍDEAS.

Arboles ó arbustos lampiños con hojas persistentes y lustrosas: cáliz monosépalo con tres ó cinco dientes; corola con igual número de pétalos: estambres casi siempre indefinidos y las más veces polydelfos, ovario con un solo estilo, y fruto en hesperidio que dá el nombre á la familia. Muchos órganos de estas plantas tienen pequeñas glándulas que segregan un aceite volátil. Son de este grupo todas las variedades de *naranjos*, *limoneros* y *vergamotas*.

La familia de las **Ampelídeas** es solo interesante por hallarse en ella incluida la regocijante *vid*, cuyas variedades son tan numerosas como conocidos sus variados productos.

LECCIÓN LXXIII.

Geraniáceas y Malváceas. Sub-clase Segunda. Calicifloras; Familias de las Leguminosas, Rosáceas y Cucurbitáceas.

GERANIÁCEAS.

Plantas herbáceas con hojas estipulares casi siempre opuestas, más ó menos divididas y redondeadas: cáliz con cinco sépalos y corola con el mismo número de partes; estambres casi siempre en número de diez soldados por su base; carpelos cinco adheridos á una prolongación del centro de la flor de la que se desprenden con elasticidad despues de la maduración; cada uno contiene una semilla. Son de esta familia *los geránios* y *pelargonios* cultivados en los jardines, unos por la fragancia de sus hojas y otros por la hermosura de sus flores. En los prados abundan algunos geránios, principalmente *el cortado* y *columbino* ó *de palomas*; más solo son apreciados, *el robertiano*, en Medicina y *el admizcleño*, así llamado por su olor subido y análogo al de la sustancia que recuerda su nombre.

MALVÁCEAS.

Son yerbas, arbustos ó árboles con hojas alternas, de nerviación palmeada, dentadas ó lobadas, con peciolos

largos y estípulas laterales: cáliz de cinco piezas soldadas, á veces con calicillo; pétalos en igual número; estambres numerosos monadelfos formando una columna: muchos carpelos casi siempre en círculo constituyen el fruto. *Las malvas, el malvabisco y el algodón* son plantas bien conocidas por sus aplicaciones en Medicina é Industria; *las malvas reales* y los llamados *rosales de Siria* se cultivan en los jardines.

SUB-CLÁSE SEGUNDA: CALICIFLORAS.

Son familias notables de este grupo las

LEGUMINOSAS.

Arboles, arbustos ó yerbas con hojas las más veces compuestas y con estípulas; su cáliz tiene cinco pétalos más ó menos soldados entre sí; la corola casi siempre papilionácea; estambres en número igual ó doble del de los pétalos y con frecuencia diadelfos ó sea reunidos en dos cuerpos; un solo pistilo, y el fruto en legumbre de formas várias. Comprende esta familia todas las plantas llamadas legumbres, como *garbanzos, lentejas, arbejos ó guisantes, habas y habichuelas*; muchas de prado como *las mielgas ó alfalfa, los tréboles y la esparceta ó pipirigallo*; otras medicinales como *el regaliz ú orozuz*; várias de monte como *las aulagas, retamas*; y algunas de adorno, como *las acacias verdaderas y falsas, el falso ébano ó lluvia de oro y el árbol del amor*.

ROSÁCEAS.

Son plantas con hojas sencillas ó compuestas y estipulares; su cáliz consta de cinco piezas soldadas y es casi siempre persistente: la corola tiene cinco pétalos con uñas cortas; estambres indefinidos; el ovario formado de muchos carpelos casi siempre es ínfero, y el fruto ó es en drupa ó en melónide ó en cajas con pocas semillas. Forman este grupo muchos árboles frutales como *el peral, manzano, níspero, membrillo, almendro, acerolo, melocotonero, guindo y cerezo*; varios arbustos como *el rosal, zarzamora, majuelo y endrino*; y algunas yerbas, entre las cuales son notables *las agrimonias, las fresas y las potentilas*. De la mayor parte de estas plantas se conocen gran número de variedades que produce el cultivo y se propagan por ingerto.

CUCURBITÁCEAS.

Yerbas de tallo trepador con zarcillos y hojas sencillas de nerviación palmeada. Las flores regularmente unisexuales, tienen el cáliz de cinco partes, y el mismo número presentan los pétalos y estambres, ovario adherente de tres á cinco carpelos y el fruto en pepónide. Son de esta familia *las calabazas, melones, pepinos y sandías* entre las cultivadas, *la nueza* de robusta raiz, y el *cohombriillo amargo* cuyas semillas son lanzadas á grandes distancias al madurar el fruto, entre las espontáneas.

La pasionaria, sanguinaria menor, la higuera chumba, los groselleros y la hortensia son plantas que forman cada una de ellas el tipo de familias distintas poco interesantes por comprender un corto número de especies.

LECCION LXXIV.

Umbelíferas, Caprifoliáceas, Compuestas y Ericáceas.

UMBELÍFERAS.

La mayor parte son yerbas con las hojas alternas casi siempre divididas y de peciolos envainadores; flores dispuestas en umbela sencilla ó compuesta: su cáliz adherente al ovario presenta cinco dientes, pequeños á veces imperceptibles; pétalos cinco é igual número de estambres insertos unos y otros sobre el ovario que termina en dos estilos: Su fruto son dos aquenios que se separan á la maduración. Esta familia numerosa comprende muchas especies medicinales como *la cicuta*, *el apio* y *el hinojo*; otras cuyas semillas ú hojas se emplean para el condimento, como *el anís*, *la alcarabea* y *peregil*; algunas cuyas raíces son comestibles, como *la zanahoria*; y por fin una porción que se encuentran en abundancia por campos y prados facilmente reconocibles por su inflorescencia que es el carácter que les dá el nombre.

CAPRIFOLIÁCEAS.

Son generalmente arbustos de hojas opuestas. Su cáliz adherente tiene cinco lóbulos; las mismas piezas á veces irregulares presenta la corola; estambres cinco; ovario con tres celdillas y otros tantos estigmas; fruto en baya coronada por el cáliz. A esta división corresponden algunas plantas de seto tales como *la madreselva*, *los mundillos*, *el yezgo* y *saúco comun*. Es notable la diferencia entre *el mundillo espontáneo* y el cultivado cuyas flores neutras ó

estériles forman como una bola verde al principio y luego blanca como la nieve.

Las familias **Rubiáceas, Valerianáceas y Dip-sáceas** comprenden como especies principales de nuestro suelo, *la colorante rubia*, la primera; *la medicinal valeriana*, la segunda, y las *viudas y cardanchas* la última.

COMPUESTAS.

Esta familia, de las más numerosas en especies, comprende una porción de plantas herbáceas, de hojas sencillas y de diferentes formas. Su inflorescencia es en cefalanto, es decir que las florecitas generalmente numerosas se hallan contenidas en el remate del receptáculo formando al parecer una flor con su cáliz aparente que se llama involúcro. Cada una de sus florecitas consta de un cáliz gamosépalo adherente al ovario; la corola es gamopétala y con cinco dientes; si es regular se llama flósculo, y si irregular ó ligulada semiflósculo; los estambres son cinco, syn-genésicos; ovario ínfero con un estilo y dos estigmas; fruto en aquenio, á veces coronado con un vilano que resulta de la alteración del cáliz. En una misma cabezuela pueden presentarse flores hermafroditas, femeninas y neutras ó estériles. Las compuestas se dividen en flósculosas, cuyas florecitas de la cabezuela son todas flósculos; semiflósculosas, si son liguladas; y radiadas, si las flores del centro son flósculos y las de la circunferencia semiflósculos. A las primeras corresponden todos *los cardos, el lampazo, ó bardana y las hojas de Santa María*; á las segundas *las cerrajas, lechugas y achicorias*; y en las últimas se inclu-

yen las *doradas caléndulas*, las *dúlias variables* y las *belloritas* cuyas pequeñas flores esmaltan de blancó todos los campos por primavera.

ERICÁCEAS.

Plantas de tallos leñosos con hojas opuestas ó verticiladas y persistentes: cáliz con cuatro sépalos más ó menos soldados y corola con el mismo número de dientes; estambres en número igual ó doble; ovario con un estilo y estigma; fruto carnoso ó en caja con muchas semillas. Los montaraces *brezos* y *madroños* y los cultivados *rododendros* y *azaléas* son de este grupo.

LECCIÓN LXXV.

Sub-clase tercera.—Corolifloras; familias de las Borrágíneas, Solanáceas, Escrofulariáceas y Labiadas.—Sub-clase cuarta.—Monoclamídeas; Familias de las Polygóneas y Euforbiáceas.

SUB-CLASE TERCERA.—COROLIFLORAS.

Son familias principales las

BORRAGÍNEAS.

Vegetales herbáceos con hojas alternas y pelierizadas, así como los tallos; cáliz persistente con cinco divisiones; y corola gamopétala caediza y con el mismo número de partes; estambres cinco; pistilo de cuatro carpelos y un estilo; fruto de cuatro cariópsides separables, contenidas dentro del cáliz. Sus flores suelen ser azules, violadas y purpúreas, como pueden

verse en la *borraja*, *lengua de buey* y *viborera*; muy pocas las tienen blancas ó amarillas como el *mijo del sol* y la *suelda-consuelda*.

SOLANÁCEAS.

Plantas herbáceas ó semileñosas con las hojas alternas; cáliz persistente de cinco partes; corola gamopétala con el mismo número de lóbulos; estambres cinco, insertos en la corola; ovario con dos carpelos y un estilo; fruto con dos celdillas, capsular ó en forma de baya con semillas numerosas. La mayor parte tienen un principio narcótico, como la *belladona*, *mandrágora*, *beleño*, *estramonio*, *dulcámara* usadas en Medicina, y el *tabaco* que tantos rendimientos dá á la Hacienda. El cultivo obliga á dar productos comestibles á la salvadora *patata* y á los escitadores *tomates* y *pimientos*.

ESCROFULARIÁCEAS.

Yerbas con hojas opuestas y sin estípulas: cáliz de cinco partes más ó menos soldadas; corola gamopétala irregular de cinco lóbulos, á veces labiada ó enmascarada; estambres dos, ó cuatro didínamos; ovario de dos celdillas y un estilo; fruto en cápsula con numerosas simientes. Son de este grupo los tomentosos *gordolobos*, las azuladas *verónicas*, la *digital purpúrea*, y las variables por el cultivo *linaria* y *boca de dragón*.

LABIADAS.

Las numerosas especies de esta familia son yerbas ó arbustos con hojas sencillas y opuestas ó verticiladas; sus flores, las más veces en verticilos, tienen un cáliz

irregular con cinco dientes; su corola casi siempre labiada: estambres á veces dos, mas generalmente cuatro didínamos; ovario con cuatro carpelos y un estilo; fruto compuesto por cuatro cariópsides encerradas en el cáliz persistente. Muchas de ellas son aromáticas, y buen ejemplo nos ofrecen *las menthas, sálvias, tomillos, romero, ajedrea, espliego, mejorana, orégano* y mil otras especies muy comunes y fácilmente reconocibles.

SUB-CLASE CUARTA.—MONOCLAMÍDEAS.

POLYGÓNEAS.

Yerbas ó árboles con hojas alternas, sencillas, enteras, con estípulas que forman una vaina y de flores casi siempre en espiga; perigonio de varias piezas soldadas; estambres definidos; ovario con carpelos más ó menos soldados y con estigmas visibles; fruto en cariópside las más veces triangular. Entre las especies indígenas tenemos *la bistorta, la persicaria, el trigo sarraceno, las romazas, las acederas*: y entre las exóticas *el ruibarbo y el rapóntico* usados como purgantes en Medicina.

EUFORBIÁCEAS.

Son plantas herbáceas ó leñosas con hojas alternas ó esparcidas; sus flores dispuestas casi siempre en umbela son unisexuales; su perigonio de cuatro á seis piezas á veces sustituidas por escamas; los estambres de las masculinas son variables por su número y por su adherencia ó libertad; el ovario de las femeninas, siempre libre, consta de tres carpelos y otros tantos estilos; el fruto presenta tres celdillas con una sola

semilla en cada una de ellas. Son de este grupo las llamadas *lechetreznas* muy conocidas por su jugo lechoso más ó menos acre: los espontáneos *box* y *mercurial*, y *el ricino* de semillas oleaginosas, además del exótico *croton tigli* que produce un aceite muy purgante.

LECCIÓN LXXVI.

Amentáceas y Coníferas. Clase segunda: Monocotiledóneas; Familias de las Orquídeas, Irídeas, Liliáceas y Ciperáceas.

AMENTÁCEAS.

En esta familia, hoy dividida en varias, se incluyen una porción de árboles y arbustos reconocibles porque sus flores masculinas se encuentran dispuestas en amentos colgantes. Unas tienen el fruto en grande, como *los robles, encinas, alcornoques*; y otras en cápsulas pequeñas de dos celdillas, como *los sauces y los álamos*. Todas son muy estimadas, bien por sus frutos, bien por sus maderas que tienen muchísimas y variadas aplicaciones.

CONÍFERAS.

Plantas arbóreas con las hojas lineares, persistentes, casi siempre verticiladas así como los ramos, pocas veces alternas ú opuestas: las flores son unisexuales destituidas de perigonio, las masculinas en amento y las femeninas reunidas en piña. Sus frutos son en cono ó estróbilo. Son vegetales resinosos inte-

resantes por los variados productos que rinden á la industria. *Los pinos*, con numerosas especies y variedades, y los *cipreses*, *tejos* y *enebros*, son de esta familia.

CLASE SEGUNDA.—MONOCOTILEDÓNEAS.

ORQUÍDEAS.

Son plantas herbáceas con raíces fibrosas y tuberculosas; hojas envainadoras y enteras, perigonio de varios colores adherente al ovario y como de dos lábios; el superior formado de cinco lóbulos y el inferior de uno; los estambres adherentes al pistilo forman una especie de columnita; el ovario ínfero consta de muchas semillas diminutas y á manera de serrín. Son plantas extrañas por la forma de su perigonio que imita en ocasiones un insecto, como en las conocidas con los nombres de *flor de la abeja* y *de la mosca*; á veces las flores son numerosas y presentan espolones. Son el adorno de muchos bosques y prados de los que algunos se presentan casi cubiertos de ellas. Los bulbos de una de estas plantas proporcionan el *salep* que viene de Oriente y acaso podría sustituirse por los bulbos de las que en abundancia viven en España.

TRÍDEAS.

Plantas herbáceas con rizomas muchas de ellas; hojas enteras y envainadoras: perigonio *corolino* ó de color, adherente al ovario y compuesto de seis piezas

alternadamente más grandes; estambres tres; ovario ínfero compuesto de tres carpelos; estigmas parecidos á los pétalos; fruto en cápsula con tres cavidades y numerosas semillas. Son de este grupo, *la yerba estoque, la flor de un día, el azatrán y los lirios.*

LILIÁCEAS.

Yerbas con bulbos y escapo, con hojas enteras esparcidas ó dispuestas en espiral: sus flores constan de un perigónio libre de seis partes; estambres en igual número, y ovario triangular con estilo y estigma bien marcado; fruto en cápsula de tres celdillas con numerosas simientes. Entre las cultivadas para condimento se hallan *las cebollas, ajos y puerros*, y para adorno *las azucenas, jacintos, tulipanes, yucas, varas de Jessé, coronas imperiales* y mil otras muy estimadas por la hermosura de sus flores.

CIPERÁCEAS.

Son plantas herbáceas que viven en los pantanos y sitios húmedos, tienen el tallo cilíndrico ó triangular con hojas lineares y envainadoras; sus flores unisexuales en general, están dispuestas en espigas ó cabezuelas; carecen de perigonio y en su lugar ofrecen una escamita; sus estambres son tres; las flores femeninas presentan un ovario con dos ó tres estigmas y su fruto es una cariósida. Aquí se incluyen los numerosos *carrizos* cuyas especies son difíciles de distinguir, y *las juncias* de las cuales *la esculenta ó comestible* dá unos tubérculos llamados *chufas*.

LECCION LXXVII.

Gramíneas.—Clase tercera, Semivasculares; Familias de las Equisetáceas, Helechos y Musgos.

GRAMÍNEAS.

Plantas herbáceas tan comunes como fáciles de distinguir, de raíz casi siempre fibrosa, con tallo en forma de caña ó sea hueco y con nudos; las hojas son lineares y envainadoras. Sus flores generalmente hermafroditas, se hallan las más veces en espigas compuestas de otras espiguitas provistas en su base de una ó dos brácteas llamadas *glumas*. Cada espiguita, se compone de varias flores empizarradas á dos lados, y la última suele ser néutra. Las fértiles tienen un perigonio de dos piezas parecidas á las glumas, y se llaman *pajas*, una de las que puede tener, como las glumas, arista más ó menos larga; estambres tres con filamentos delgados; un ovario con dos estilos é igual número de estigmas: el fruto es en cariósipide. Inclúyense en esta numerosa familia todas las plantas conocidas bajo el nombre de cereales, como *el maiz, arroz, trigo, cebada, panizo, mijo* y además la mayor parte de las plantas de prado, que secas constituyen el conocido *heno*. Son tan comunes algunas especies, que se encuentran por todas partes formando lo que vulgarmente se llama *yerba*.

La inmensa cantidad de azúcar que se elabora principalmente en América, es el producto de una gramínea llamada *caña dulce*. Igual producto se ha querido extraer del *holco* y *sorgho azucarados*, más los resulta-

dos hasta ahora obtenidos no corresponden ciertamente á lo que en un principio se esperaba.

CLASE TERCERA.—SEMIVASCULARES

Ó ETEÓGAMAS.

EQUISETÁCEAS.

Plantas herbáceas con tallo hueco, estriado y con vainas en la base de los ramos verticilados que de él proceden. En su remate se halla una especie de espiga cónica formada por la reunión de una porción de discos á manera de clavos, en cuya superficie inferior se observa, en determinadas épocas, una abertura al través de la cual salen una porción de cuerpos diminutos llamados *esporos* y que hacen el oficio de semillas. Comprende las llamadas *colas de caballo* ó *de zorro*, comunes en los sitios húmedos y que suelen florecer al principio de la primavera.

HELECHOS.

Esta familia, más interesante que la anterior, comprende una porción de especies que son arbóreas en la zona tórrida y herbáceas en nuestros climas. Tienen un rizoma oculto en la tierra, y las hojas que de él proceden, bien en haces ó bien aisladas, se llaman *frondes*, siendo enteras ó extraordinariamente divididas; en su cara inferior se hallan las fructificaciones bajo la forma de puntos ó de rayas. Estos órganos, llamados *soros*, están cubiertos casi siempre con una membrana que, levantándose de varios modos, permite la salida al exterior á semillas llamadas *esporángios*.

En nuestra España son comunes en las regiones del Norte; y las especies más abundantes son *el helecho comun*, *el macho* y *el hembra*, además del *culantrillo* y *doradilla* que viven en las grietas de las paredes. Algunas especies se han usado en Medicina; hoy puede decirse que solo se emplean para camas del ganado vacuno.

MUSGOS.

Son plantas pequeñas muy comunes que coloran de verde las piedras y cortezas de los árboles sobre que viven; suelen presentar un tallito de pequeñas y empizarradas hojas terminando en una caja ó urna en cuyo interior se encuentran los esporos. Son poco interesantes y algunas especies se desarrollan con suma facilidad en los sitios húmedos, cubriendo los objetos de una capa verdosa que se llama *moho*.

LECCION LXXVIII.

Clase cuarta. Celulares; Familias de los Líquenes, Hongos y Algas. Ideas generales de Geografía botánica.

CLASE CUARTA.—CELULARES

Ó ANFÍGAMAS.

Este grupo comprende tres familias más notables por la sencillez de su organización que por sus aplicaciones.

LÍQUENES.

Estas plantas, que son comunes sobre las piedras y en el tronco de los árboles, se presentan bajo la forma de expansiones foliáceas de colores variados,

nunca verdes; sus esporos se hallan contenidos en una especie de escudos más ó menos carnosos. Las costras blanquecinas, grises ó amarillentas que se ven sobre muchas tejas y árboles, son formadas por estas plantas de las cuales una, que es *el líquen de Islandia*, se usa en Medicina.

HONGOS.

Los hongos ó *sétas*, de formas varias, ofrecen muchas veces un tallito que sostiene una especie de parasol con felposidades en su cara inferior; suelen ser carnosos destruyéndose con mucha facilidad, y si bien algunos son comestibles, conviene mirarlos siempre con algun recelo.

ALGAS.

Las algas, por último, son vegetales de organización muy sencilla en forma de filamentos ó de láminas más ó menos anchas ó ramificadas. Las de agua dulce apenas tienen usos, llamándose vulgarmente *ovas*; y en cuanto á las marinas se recojen en la costa con el nombre de *ocla*, empleándose como excelente abono y estrayéndose tambien de algunas especies el *yodo*, que tiene tantas aplicaciones en la industria y Medicina.

GEOGRAFIA BOTÁNICA.

La Geografía botánica, como la Zoológica, tiene por objeto estudiar, tanto la distribución de los vegetales por la superficie del globo como las causas que en ella han intervenido.

Siendo las plantas séres orgánicos como los animales, fácil es concebir que, como ellos, necesitarán

hallarse rodeadas de una porción de circunstancias indispensables, cuyas variaciones precisamente han de encontrarse relacionadas con las diferencias de organización que estos séres presentan.

Llámase *estación* de una planta la naturaleza del medio ó localidad en que vive, su *habitación* será el país donde más comunmente se desarrolla.

Decíamos en la Geografía zoológica, que estando determinadas las estaciones por el organismo de los animales, serían mucho más fijas que las habitaciones, dependientes de las circunstancias esternas. Este aserto tiene todavía más exactitud refiriéndose á los vegetales. Fijas las plantas en el punto donde nacieron, vivirán robustas y lozanas si presenta las condiciones por ellas requeridas, ó concluirán lánguidas y macilentas si sucede precisamente lo contrario. El viento, las corrientes de agua, los animales, el hombre mismo podrán trasladar semillas de una á otra parte del globo: más si se han de conservar las especies, preciso es propagarlas ó en los pantanos ó en las elevadas colinas, ó á las orillas del mar, ó en general en puntos análogos á los que ocupaban en el país de donde proceden. Las habitaciones de las plantas pueden ser tan variables como las de los animales, más sus estaciones son mucho más fijas. El Botánico que conoce un poco el país por donde marcha, puede predecir con seguridad muchas de las plantas que ha de hallar en cualquier punto á que se dirija: el Zoólogo se encontrará muchas veces contrariado.

Las mismas causas que ocasionan la dispersión de los animales producen la de los vegetales, pero respecto de estos últimos tiene una influencia más marcada la temperatura. Así que, para expresar la dis-

tribución de las plantas, se admiten *las regiones botánicas* que no son otra cosa que las zonas astronómicas. Por regla general, muchas plantas de la zona tórrida son distintas de las de la templada y más aun de las de la zona fría.

La elevación sobre el nivel del mar produce efectos análogos á los de la temperatura, y se calcula que diez varas en elevación equivale á una legua de proximidad á los polos. En España tenemos precisamente Sierra-nevada, que en pequeño espacio presenta buen ejemplo de este principio. En su base se desarrollan vigorosas plantas de la zona tórrida, y en su vértice se encuentran las producciones raquílicas de las regiones polares. En cualquier montaña se pueden notar análogas diferencias, tanto más notables cuanto mayor sea su altura.

No se crea por lo que acabamos de decir de las regiones, que cada especie se encuentra aprisionada en la que le corresponde: muy lejos de eso, se presentan mezcladas con muchísima frecuencia, y si hay algunas especies *endémicas*, ó como encerradas en un espacio de corta estension, en cambio hay muchas *esporádicas* ó que ocupan vastos países, y cuyos individuos se hallan separados á grandes distancias; y por último las hay *cosmopolitas* ó que se encuentran en todos los países del globo. Las que ofrecen estas condiciones son aquellas en las que, bien el medio en que habitan, como algunas acuáticas, ó la pequeñez de las semillas, como las *cryptógamas*, sustituyen á la motilidad de los animales. El hombre se ha estendido por todo el globo, y donde quiera que sienta sus reales allí aparecen al poco tiempo *los vulgares ceñiglos y las abrasadoras ortigas*.

LECCIÓN LXXIX.

Aplicaciones de la Botánica á la Agricultura y Horticultura; esplicación de varias operaciones.

Los conocimientos que ya hemos adquirido de la organización y funciones de las plantas nos ponen en el caso de comprender y dar esplicación de la mayor parte de las operaciones en Agricultura y Horticultura. Vamos á repasar las principales para que se conozca la verdad de lo que decimos.

Cuando en un terreno inculdo ó estéril se quiere propagar una planta, lo primero de que se trata es de *desmontarle*, es decir, de cortar todos los árboles, arbustos y matas: en seguida se forman *hormigueros* (*borriones* de otros puntos), y se remueve la tierra con el arado, palota ó azada, como más convenga. Lo primero se hace para destruir las plantas que primitivamente existían, buscando en sus restos parte del alimento de la que se quiere cultivar, y lo segundo tiene por objeto dar al terreno la esponjosidad que necesita para que fácilmente puedan cundir las raíces de la nueva planta. Puesto que *las espontáneas*, ó que ya existían, se desarrollaron sin trabajo alguno, es claro que era porque allí tenían las condiciones de su existencia, vivían como en su propia casa, y por lo tanto es preciso hacerlas desaparecer sino se quiere que vuelvan á lanzar de su terreno á la planta advenediza.

Aun despues de preparada así la tierra, puede suceder que le falten los alimentos ó condiciones físicas necesarias para el nuevo cultivo, y esta necesidad se satisface con *los abonos orgánicos y minerales*. Los primeros, restos de otras plantas y otros animales, llevan

en sus variadas y heterogéneas partes todos los elementos, y solo les falta la conveniente preparación que adquirirán por los agentes atmosféricos, para ser directamente absorbidos; y los segundos, *dan calor* á los terrenos frios, *enfrian* á los cálidos, hacen que los sueltos formen *miga*, y obligan á los apelmazados á esponjarse. El más esquisito alimento dado con esceso mata á los animales y lo mismo á las plantas: deben por lo tanto evitarse los extremos, pues en el medio consiste la virtud.

Lo dicho es igualmente aplicable al agua, principal elemento de vida en los vegetales: su falta produce la sequía ó agostamiento, su esceso ocasiona la podredumbre.

Respecto de las semillas, han de guardarse las consideraciones de que nos ocupamos al hablar de la germinación. Si se olvidan, todo será trabajo perdido. El cubrirlas con una capa de tierra, despues de esparcidas por el suelo, facilita la circulación del aire, agua y calor, impidiendo la acción de la luz, que son las condiciones que señalamos como indispensables respecto á la influencia de los agentes atmosféricos. La distancia á que se han de colocar depende de la naturaleza del vegetal que de ellas ha de provenir: más cuando se siembran espesas, se hacen *entresacas* en las plantas que resultan; y es muy justo, pues de lo contrario todas se disputarían el alimento y ninguna llegaría á adquirir el desarrollo necesario para dar el fruto apetecido.

A veces conviene trasladar una planta de un sitio á otro, y entonces los hortelanos ó jardineros procuran sacarla con tierra y el mayor número posible de raíces. Bien se comprende la razón. Las raíces ya sa-

bemos que son las bocas por donde se nutren las plantas; cuantas más tengan mejor, mas la falta de algunas podrá sustituirse por las restantes; y en cuanto á llevar la tierra, es porque ya tiene la disposición que necesitan las raíces, y en el tiempo que tarden en adquirirla en otro punto, podrán experimentar algún deterioro.

Muchas veces, despues de haberse presentado las plantas floridas inspirando las esperanzas mas halagüeñas, sucede que sin que haya procedido la piedra ó el granizo ó cualquiera otra causa marcadamente destructora, la cosecha se ha perdido por completo. La Botánica descubre la causa y enseña los remedios en lo posible. Al hablar de la fecundación, no sin fundamento digimos que era la época más crítica en la vida de las plantas: y en efecto, basta recordar la estructura delicada que señalamos á los estambres y al pólen en sus anteras contenido, para comprender que una causa al parecer insignificante, pueda hacer inútiles los trabajos y cuidados de todo un año. El descenso de unos cuantos grados de temperatura en una noche basta, en dias dados, para producir tales destrozos. Un golpe de agua en el momento en que las anteras lanzan el pólen, produce los mismos resultados. Nada, pues, tiene de estraño, y antes es muy natural, el temor de los agricultores cuando hácia Marzo ó Abril ven adelantada la vegetactón por circunstancias atmosféricas escepcionales. De aquí, el que cuando se quiere asegurar la cosecha se procuren abrigos de varias especies á las plantas que de esta manera se ven aisladas de las injurias exteriores, y de aquí el origen de los invernaderos y estufas artificiales, que por otra parte sirven para proporcionar á las

plantas *exóticas* ó de lejanos países, condiciones análogas á las que tenían en el sitio de donde procedieron.

La situación de los *silos*, *hórreos* ó *graneros*, en puntos altos, aislados, secos y más frios que calientes, satisface bien las necesidades; pues, como en su lugar dijimos, alejan las condiciones de la germinación, contrarias á la conservación de las semillas. Y en cuanto á las ventajas de la *rotación* ó alternativa de cosechas, ya dimos las principales razones al ocuparnos de las secreciones en las plantas.

De buena gana daríamos una idea igualmente rápida de las ventajas ó inconvenientes de los *barbechos*, de la propagación de las variedades permanentes por medio de los *ingertos*, de los fundamentos en que se apoya el Arte de la Jardinería y de mil otros hechos que probasen las numerosas aplicaciones de la Botánica; más tememos prolongarnos en demasía. Basta lo dicho, que en cierta manera no es otra cosa que la indicación de lo que queda por decir. (1)

(1) Antes de dar por terminado el estudio de la Historia Natural, permitasenos aconsejar la formación de colecciones de los objetos que forman su estudio. Entre las muchas ventajas que ofrecen, una de ellas es el deseo creciente, que se vá desarrollando, de aumentar el número de ejemplares, y es claro que de esta manera se escita más y más la afición á esta ciencia que, como todas, y acaso más que ninguna, eleva al hombre sobre la tierra, haciéndole olvidar gran parte de sus miserias. En todas partes hay una piedra, una planta ó un animal; pues bien, en todas partes tiene ocasión el naturalista ó el simple aficionado de ejercer la actividad de su espíritu.

Ningún trabajo ofrece la conservación de los minerales, y toda la cuestión está reducida á buscar medios de poderseles proporcionar de donde quiera que se sabe su existencia.

Más difícil es la recolección y conservación de los animales, por que en general exigen mayores desembolsos y se destrozan con facilidad si con ellos no se tiene algún cuidado. Con todo, las colecciones de insectos, conchas y políperos no ofrecen estos inconvenientes tan manifiestos.

Por último, en cuanto á las plantas, no puede ser más fácil. En cualquier punto hay un campo donde se pueden recoger, de seguro, las suficientes para que una vez conocidas esciten el deseo del aumento que puede conseguirse con los cambios.

Colocándolas con algún cuidado entre papeles de estraza, que se han de remudar, y someténdolas á una presión moderada, se consigue secarlas sin que se hayan deformado de una manera notable, y así dispuestas, se pueden conservar gran número de ejemplares en pequeño espacio. Toda duda ó dificultad que en esto se hallare, la resuelve enseguida cualquiera Profesor, ó la vá enseñando poco á poco la experiencia.

¡Ojalá que los consejos contenidos en estas líneas produjesen su efecto en los jóvenes alumnos, pues no hay duda que este sería uno de los caminos para llegar á conocer con seguridad todos los productos de nuestra Pátria!

LECCION LXXX

Geología. Estado actual del globo; Terremotos, Volcanes
y solfataras.

GEOLOGIA.

Geología, es la ciencia que estudia las grandes masas inorgánicas de que consta el globo terrestre. Divídese en dos partes principales: **Geognósia**, que examina la estructura, disposición y alteraciones que estas masas han experimentado, y **Geogénia**, que en virtud de estos datos se eleva al conocimiento del origen de la tierra.

La Astronomía nos enseña que el globo que habitamos es un planeta que, en virtud del movimiento primitivo que recibiera y de la atracción universal á que como todos los astros se halla sometido, tiene un movimiento de traslación al rededor del sol que ejecuta en el espacio de un año, y otro de rotación sobre sí mismo que constituye el día. Su forma es la de una esfera abultada en el Ecuador y deprimida en los polos: su superficie presenta desigualdades que al hombre le parecen inmensas, pero que comparadas con la longitud de su rádio apenas son apreciables.

De la forma del globo terrestre y de las observaciones recogidas con el termómetro, que acusan un aumento notable de temperatura á medida que se desciende hácia su centro, se ha deducido que no solamente las sustancias que se hallan en este centro se presentan en estado de fluidez, sino que el mismo estado debió tener el globo terrestre al salir de las manos del Creador, y únicamente la irradiación del calórico á los espacios celestes fué la causa de la con-

densación de la corteza sólida del globo, cuyo grueso con relación á su radio, insignificante hoy, debió ser todavía menor en los primeros momentos de su existencia.

Estas consideraciones bastarán para dar explicación de *los terremotos, volcanes, solfataras, levantamientos, hundimientos* y demás fenómenos que continuamente están haciendo variar más ó menos el aspecto de la superficie del globo.

Se llaman *terremotos ó temblores de tierra* los movimientos de oscilación ó sacudidas más ó menos violentas que se notan á veces en su superficie. No solamente se perciben en los Continentes, sino también en el fondo de los mares; y limitados en ocasiones á pequeños espacios se extienden otras á regiones muy distantes. Su duración varía de unos segundos hasta dos minutos; y sus efectos, apenas perceptibles en casos dados, llegan á veces á causar destrozos incalculables. Cuarenta mil personas perecieron en el terremoto que tuvo lugar en Lisboa el año 1755. Cuando llegan á producir tales efectos, no solo destruyen las casas sino que desfiguran más ó menos el terreno, que en unos puntos se levanta, en otros se agrieta y á veces se ven precipitar montañas enteras que desecan los lagos ó cambian la dirección de los rios, dando lugar en uno y otro caso á terribles inundaciones.

Los terremotos son más frecuentes en los lugares próximos á los volcanes apagados en donde existen con frecuencia manantiales termales, lo que prueba que es análoga, parecida ó igual la causa que los produce; y si los primeros no van seguidos de los segundos consiste en que la fuerza expansiva de las materias inflamadas del centro de la tierra no ha podido vencer la resistencia que ofrece su superficie.

Volcanes. Son *los volcanes*, por regla general, terrenos elevados á manera de cono en cuyo vértice se presenta una abertura llamada *cráter*, por donde salen, con más ó menos fuerza, porción de sustancias en ignición, que luego condensándose forman *las lavas*.

Miles de teorías más ó menos probables y todas ingeniosísimas se han inventado para dar explicación de tales fenómenos que, por sus terribles efectos, han llamado la atención desde la más remota antigüedad; más solo admitiendo que la misma causa que ocasiona los terremotos produce los volcanes, es como puede explicarse la analogía entre las lavas de los volcanes antiguos y de los modernos, por más que se hallen en puntos muy distantes del globo y en terrenos de composición completamente distinta. Solo de esta manera es como puede concebirse que un volcán, por ejemplo el Vesubio, haya lanzado, en variadas épocas mucha más cantidad de materia que la que entra en la composición de la montaña en que se halla situado.

Por todas partes se encuentran signos de volcanes apagados, y al observarse que estos fenómenos eran más comunes antiguamente que en la actualidad, se deduce fácilmente que la fuerza impulsiva que admitimos, hacía sentir mucho más sus efectos; y así debía de suceder puesto que luchaba con una cubierta que aún no tenía el grueso que en la actualidad.

Las erupciones volcánicas, independientes del estado de la atmósfera, suelen ir acompañadas de ruidos subterráneos, de ligeros terremotos; las aguas minerales próximas se alteran, las dulces se enturbian, y el nivel del líquido en los pozos varía de una manera notable.

Los volcanes no están siempre en actividad; á ve-

ces cuando menos se esperaba y sin poderse calcular con prioridad, tiene lugar una erupción cuyos efectos son siempre terribles. Ciudades enteras y grandes porciones de terrenos se hallan sepultados en sus lavas.

Algunos volcanes, apagados al parecer, continúan desprendiendo vapores de distintas sustancias; cuando entre ellas predomina el ácido sulfuroso suelen llamarse *solfataras*, y contienen entre sus grietas cierta porción de azufre condensado y pulverulento.

LECCIÓN LXXXI.

Cambios producidos en la superficie del globo por la acción de los agentes atmosféricos.

Más influencia que las causas citadas tienen hoy, en los cambios que presenta la superficie del globo, los agentes llamados atmosféricos.

Las variaciones más ó menos bruscas de temperatura, el aire por sus elementos y como fuerza impulsiva, y el agua por su acción disolvente y mayor masa, actuando continuamente sobre los cuerpos inorgánicos que no pueden sustraerse á su influencia, separan con precisión alguna de sus partes, que quedando sueltas, son en seguida arrastradas por los mismos agentes, á distancias más ó menos grandes.

No hay clase de terreno, aun de los más duros, que no presente indicios bien visibles de la acción de la atmósfera. En circunstancias dadas, tal roca experimenta una desagregación completa, mientras otra compuesta de los mismos elementos apenas sufre alteración. La degradación de algunos continentes es tal, que conociendo que es debida á causas análogas á las que obran en la actualidad, es preciso suponer que ó han obrado con más intensidad, ó han comenzado á ejercer su acción en una época anterior á los cálculos ordinarios. La caliza, el feldespato, la misma

silíce que entran en la composición de los terrenos, atestiguan la acción destructora del aire auxiliada casi siempre con las variaciones de temperatura y de la electricidad cuya acción lenta no puede apreciarse pero cuyas fuertes descargas, conocidas con el nombre de *rayos*, presentan sus efectos bien visibles en el vértice de algunas montañas como sucede en el Monte Blanco de Saboya.

Más el agente principal en la deformación de la superficie del globo, es el agua. Por infiltración en los terrenos, tiende á separar sus moléculas, bien disolviendo algunas, bien arrastrándolas mecánicamente. Si en este caso la temperatura desciende lo bastante para que el agua se congele, entonces aumentando, como aumenta de volúmen, actúa á manera de cuña separando las moléculas que serán arrastradas á distancias más ó menos grandes por el mismo agente al volver al estado líquido. Las grandes masas, privadas de la base en que acaso se apoyaban, se derrumban; y las caídas de grandes porciones de rocas son frecuentes en las altas montañas cuyo vértice se halla sometido á las alternativas de hielo y deshielo.

Las aguas que resultan de la fusión de las nieves, las de lluvia y las infiltradas, al aparecer en la superficie del globo, forman primero los arroyos y luego los ríos que arrastran *los detritus* ó materias desprendidas por los agentes atmosféricos ó por su propia acción.

La potencia de transporte depende de la velocidad de la corriente, que siendo el resultado de la inclinación del terreno y variando esta, con la mayor frecuencia ocurrirá que las materias trasportadas á un punto no podrán pasar de él, y allí se irán acumulando. El Ródano, el Ganges y el Danubio, al desembocar en el

mar, no arrastran más que cieno y pequeñas arenas, siendo así que en su origen llevaban guijarros que depositaron al disminuir la velocidad de su corriente primitiva.

Si en el curso de un río se encuentra un lago, recibirá los detritus arrastrados que, al depositarse en su fondo, tenderán á llenarle poco á poco, formando capas que dan una idea de los terrenos llamados *aluviales*. La corriente, al volver á salir del lago, tenderá á destruir el dique que la contiene, y si sus paredes ofrecen poca resistencia, serán arrastradas; el lago se desecará, y si lo hace con rapidez, sus aguas producirán terribles inundaciones en los puntos por donde pasan.

Los cámbios repentinos de nivel en el curso de un río, conocidos con el nombre de *cataratas*, y las crecidas ó inundaciones producidas por las aguas de lluvia ó por la rápida fusión de las nieves, son otros tantos accidentes ordinarios que contribuyen á aumentar el poder destructor de las aguas en movimiento.

Las aguas del mar, por último, con su flujo y reflujo debidos á la acción del sol y de la luna, y sus corrientes ocasionadas probablemente por los vientos y movimientos de la tierra, producen alteraciones más notables por que actúan en mayores masas. Las inmensas y numerosas playas de arena y de guijarros que á cada paso se encuentran en sus orillas, los escarpados y formas más ó menos irregulares de sus costas, los terrenos antes cultivados hoy invadidos por sus aguas, y los que antes eran excelentes puertos de refugio, separados hoy á distancias de algunas millas, son otros tantos hechos que prueban la verdad de lo que decimos.

Los efectos imperceptibles en una hora ó un año llegan á ser extraordinarios con el trascurso de los siglos.

Para terminar con las causas que ocasionan las variaciones en la forma del globo, hablaremos de los *bancos de coral é islas madreporicas*. Al ocuparnos de los Pólipos digimos que estos animales construian habitaciones, que aunque pequeñas, llegaban á constituir, reunidas, formas de grandes dimensiones. Pues bien, en algunos puntos y principalmente en el Océano Pacífico, es tal la abundancia de estos animales, que con sus productos llegan á formar verdaderos *bajíos* ó escollos que dificultan el movimiento de los buques.

En algunos sitios donde antes nada había, aparecen pequeñas islas cuya superficie se presenta cubierta de estos cuerpos, y en otros se observan islas bastante elevadas con respecto al nivel del mar y cuya superficie presenta las mismas condiciones que las anteriores. La primera vista, y la propensión á discurrir sobre un solo hecho medianamente observado, han sido las razones que algunos han tenido para creer que tales efectos son debidos á los seguidos trabajos de los diminutos Pólipos. Más hoy está completamente demostrado que dichos animales no pueden vivir sino á una pequeña profundidad del agua y que mueren al momento de salir de dicho líquido. Basta esto para probar que la importancia de los Pólipos en las variaciones de la forma del globo es más limitada de lo que se ha creído, y que todo ello está reducido á cubrir con una capa de pequeño grueso algunas peñas del mar. Los agentes que obran en el interior del globo pueden elevar estas peñas á una altura más ó menos grande, más estos efectos son completamente independientes de la causa que ahora nos ocupa.

LECCION LXXXII.

Generalidades sobre las rocas; su división y estudio de las sencillas.

Las masas más ó menos grandes que forman parte de la corteza del globo se llaman *rocas*; si tienen bastante anchura y poca profundidad reciben el nombre de *capas*, que serán *estratificadas* si están superpuestas las unas á las otras. Si entre las rocas predomina una, constituirá lo que se llama *formación*; por último, se denominan *terrenos* los depósitos que debieron tener origen bajo la influencia de unas mismas ó parecidas causas.

Por lo dicho anteriormente se deduce que los agentes que más han contribuido á la formación de las masas ó rocas que forman la parte sólida del globo han sido el agua y el calor. Por esta razón las unas se llaman *acuosas* ó *neptúnicas*, y las otras *ígneas* ó *volcánicas*, distinguiéndose entre sí por caracteres fáciles de apreciar. Hay además *las plutónicas* y *metamórficas*, que si bien reconocen como causa el calor, se distinguen algun tanto de las ígneas. Las plutónicas se depositaron á grandes profundidades y debieron enfriarse con lentitud bajo la influencia de presiones notables; las metamórficas, acuosas ó formadas por el agua en un principio, recibieron posteriormente la acción del fuego que ocasionó en ellas una alteración más ó menos profunda.

Segun las partes de que constan, se dividen las rocas en *Sencillas* y *Compuestas*: las primeras están casi siempre constituidas por una sola especie mineral; las segundas resultan de la unión permanente de dos ó más. Las rocas sencillas serán *Fanerógenas* si la es-

pecie que las constituye es una de las bien determinadas en Mineralogía, como la caliza, el cuarzo, el yeso; y *Adelógenas* si al contrario, la especie no se ha podido determinar con exactitud.

Nada tenemos que decir de las rocas fanerógenas, pues presentan los mismos caractéres que la especie que las constituye; y en cuanto á las adelógenas las principales son, (además de los depósitos que hemos llamado carbones minerales) **las Arcillas, Margas, Pizarras y Piedra Pomez.**

Las arcillas son unas rocas térreas que forman con el agua buena pasta disminuyendo de volúmen al desecarse, y haciendo poca ó ninguna efervescencia con los ácidos pues están compuestas casi siempre de silicatos de alumina hidratados. Se emplean para la construcción de toda clase de lozas desde las más finas hasta las más bastas, incluso las tejas y ladrillos, y muchas de ellas son buenas tierras para el cultivo de los cereales. Es claro que teniendo distinta composición las que proceden de distintos puntos, solo el conocimiento de sus propiedades es el que puede darlas su verdadera aplicación. Se conocen fácilmente los terrenos arcillosos, en que cuando húmedos son muy pegajosos, y con la sequía se agrietan.

Las margas tienen la estructura de las anteriores, de las cuales se distinguen en no formar buena pasta con el agua y hacer efervescencia con los ácidos. Constan de carbonato de cal mezclado con arena ó arcilla, llamándose en su consecuencia *arenosas* ó *arcillosas* segun el cuerpo que predomina. Se usan para mezclar con los terrenos laborables que presentan propiedades opuestas á las suyas, y por esta razón se llaman *abonos minerales*.

Las pizarras ó esquistos se distinguen en seguida por su estructura en grandes hojas llamadas *lajas*. Su color es gris más ó menos negruzco, no forman pasta con el agua, y se hallan formando depósitos estensos en varios puntos de España. Se usan para escribir, cubrir la techumbre de algunos edificios y afilar instrumentos cortantes, para cuyo último objeto se elije una variedad de estructura más compacta y capaz de cierto pulimento.

Algunas pizarras contienen abundancia de piritas que se descomponen bajo la influencia del aire; en este caso se deshacen con facilidad y presentan en su superficie unas eflorescencias blancas de alumbre más ó menos puro ó con sulfato de hierro que se reconoce por su sabor marcado de tinta.

El pomez, de composición parecida á la de los fel-despatos, es una roca formada por las erupciones volcánicas, de color blanquecino agrisado, muy ligera, áspera al tacto y con estructura celular ó fibrosa. Se usa para pulir algunos objetos.

LECCION LXXXIII.

Rocas compuestas. Clasificación general de los terrenos.

ROCAS COMPUESTAS.

Las rocas compuestas ó se formaron por una cristalización más ó menos completa, ó sus partes existentes con anterioridad se unieron por agregación mecánica. Las unas son *cristalinas*, las otras *agregadas*. Los elementos de las primeras están algo desfigura-

dos; los de las segundas son fácilmente reconocibles. De las rocas cristalinas las más notables son:

El granito, roca de color gris con estructura granugienta formada por el cuarzo, feldespato y mica. Si el feldespato predomina presentándose en cristales grandes, el granito se llama *porfiroidal*. Es común en España donde se emplea para las construcciones, bajo el nombre de *pedra berroqueña*; tiene el inconveniente de deshacerse con alguna facilidad porque se descompone el feldespato que forma el lazo de unión entre sus granos.

La protogina es parecida al granito, sin más diferencia que la mica está sustituida por la esteatita ó el talco. Si en su lugar se hallan los anfíboles, la roca toma el nombre de *Sienita*. Esta última, susceptible de buen pulimento, era empleada por los antiguos Egipcios en la construcción de sus obeliscos.

El gneís, confundido con los granitos, se distingue por estar compuesto de mica en hojas ó pagitas, y feldespato laminar ó granugiento; su estructura es hojosa, tiene en ocasiones cuarzo que se considera como accidental.

El micasquisto es parecido á una pizarra por su estructura, más se distingue por sus elementos que son el cuarzo, y la mica muy abundante y en grandes hojas.

Por último, *el pórfido* consta de una masa rojiza con cristales bien marcados de feldespato. Es susceptible de algun pulimento, y los antiguos le empleaban en la construcción de varios objetos. Se conocen las variedades *rojo, verde y negro*, cuyas diferencias de color son debidas á distintos elementos, por cuya razón hoy se consideran como rocas distintas.

Entre las rocas compuestas agregadas, las más notables son *las pudingas y las brechas*. Unas y otras constan de fragmentos distintos de diferentes dimensiones reunidos por un cemento de naturaleza vária. La única diferencia entre las dos consiste en que los fragmentos son redondeados en las pudingas y angulosos en las brechas. A veces son susceptibles de pulimento y se tallan para sustituir á los mármoles y jaspes.

DIVISIÓN DE LOS TERRENOS.

El estudio comparado de los terrenos correspondientes á los distintos puntos del globo ha sido uno de los objetos principales que se han propuesto los Geólogos. Calculando los antiguos que estos terrenos se habían depositado en épocas distintas, les dividieron en *primitivos y secundarios*. Los primeros, destituidos de restos orgánicos, se creyeron contemporáneos del globo; y los otros posteriores; los caracterizaron por la presencia de fósiles y de rocas formadas por vía de sedimento. Entre estos dos grupos se admitieron *los intermedios*, y como más modernos todavía que los secundarios *los terciarios y cuaternarios*. Más visto que en algunos puntos se encontraban terrenos con los caracteres de primitivos y que indudablemente reconocían una formación, ó por lo menos, una aparición más moderna; se abandonó el principio de antigüedad y se atendió á la causa que les había dado origen, dividiéndolos en su consecuencia en *sedimentarios* ó producidos por depositos del agua, y *crystalinos* en los cuales se vé más ó menos marcada la fuerza que obliga á los séres inorgánicos á tomar formas regulares.

El adjunto cuadro es la división comparada de los terrenos por su origen y antigüedad.

División por origen.	División por antigüedad.
GRUPOS.	
1. ^o Aluviones modernos.	} <i>Terrenos de transporte ó de acarreo.</i>
2. ^o Aluviones antiguos.	
3. ^o Supratáceo.	} <i>Terrenos terciarios.</i>
4. ^o Cretáceo.	
5. ^o Oolítico.	} <i>Terrenos secundarios.</i>
6. ^o Grés rojo.	
7. ^o Carbonífero.	
8. ^o Grauvaca.	} <i>Terrenos intermedios ó de transición.</i>
9. ^o Fosilífero inferior.	
10. ^o Estratificado no fosilífero.	} <i>Terrenos primitivos.</i>
11. ^o Terrenos cristalinos.	

En esta división, los terrenos van de más modernos á más antiguos. Los diez primeros grupos son los sedimentarios.

LECCION LXXXIV.

Caractéres principales de las diferentes especies de terrenos.

Los aluviones modernos constan de una porción de capas de cieno, arenas y guijarros. Se conoce fueron formados por causas iguales á las que hoy modifican la superficie del globo; se hallan generalmente próximos á los rios y lagos actuales y en ellos se encuentran restos de séres orgánicos iguales á los que viven en la actualidad.

Los aluviones antiguos son parecidos á los anteriores, de los cuales se distinguen por constar de partes más voluminosas, más distantes, y colocadas á inmensas alturas, lo cual indica que si la misma causa les produjo, debió de obrar con más intensidad para la formación de este último grupo. Algunos toman como

causa el Diluvio de que nos habla Moises en los libros santos y por eso se llaman *terrenos diluviales*. En ellos se encuentran restos de voluminosos mamíferos, parecidos á los actuales, más cuyas especies en su mayor parte han desaparecido.

El terreno supracretáceo está compuesto de una mezcla de capas alternativas de agua dulce y de mar y reconocibles por los restos que en ellas se encuentran. Durante su deposición no debieron ocurrir grandes catástrofes; y las rocas ígneas, que á veces presentan, dan á conocer la existencia de volcanes activos en aquella época. Contienen fósiles de moluscos fluviales y marinos, y además deshechos de mamíferos cuyas especies y géneros no se hallan hoy en el globo.

El terreno cretáceo, así llamado por predominar en su parte superior la creta, está formado de depósitos en los cuales abundan las arcillas. No presentan ya restos de mamíferos y en su lugar se hallan los de enormes quelónios y sáurios que ya desaparecieron, juntamente con algunas impresiones de aves. Los moluscos son numerosísimos y no dejan de ofrecer fragmentos que formaron parte de vegetales complicados.

El terreno oolítico consta de una série de capas de arcillas, arenas, margas y calizas oolíticas, distribuidas con bastante regularidad y dispuestas de un modo análogo en puntos bastante distantes. Ofrecen restos de reptiles estraños mezclados con moluscos y zoófitos, y no deja de ser particular el hallarse en ellos algunos huesos marsupiales.

El terreno llamado gres rojo, difícil de distinguir del anterior en varios puntos, ofrece en otros, margas irisadas, calizas conchíferas y grés abigarrado rojo, colocados en el orden con que van espuestos. Sus res-

tos son parecidos á los del grupo oolítico, ofreciendo como él algunos vegetales sencillos.

El terreno carbonífero, como indica el nombre, contiene, entre varios elementos, los ricos depósitos de carbones minerales esplicados en el lugar correspondiente. Su estudio es de la mayor importancia, tanto por las consideraciones á que se presta, como por los productos que puede rendir. Las capas de que se compone, sin perder su paralelismo, presentan en los puntos observados una porción de ondulaciones, resultado de alguna causa notable, más hasta ahora desconocida. Las propiedades de los carbones minerales y la abundancia de restos orgánicos que en ellos se encuentran, dá motivo á sospechar á primera vista si su origen será vegetal; más el estudio detenido no solo confirma tal sospecha, sino que al determinar su estructura dá una idea bastante clara del estado de la tierra en los primeros momentos de la creación. Enormes troncos comparados por su magnitud á los de nuestros seculares árboles, pero de organización análoga á la de nuestras más sencillas y diminutas plantas, y solo parecidos á los vegetales que hoy se desarrollan en algunas islas solitarias, nos dicen que en la época en que ellos vivían, el aire estaba más cargado de ácido carbónico, la temperatura era mucho más elevada, y por último, que la porción de continente ó tierra firme era menor entonces que en la actualidad.

En cuanto á la importancia de los terrenos que nos ocupan, bastará decir que en su seno encierran los agentes que ponen en movimiento millares de máquinas, que disminuyendo los esfuerzos del hombre perfeccionan al mismo tiempo sus productos. España consume hoy grandes porciones del carbón extranjero;

más con mucha fé esperamos que no tardará mucho en sacudir esta carga si vuelve los ojos hácia los inmensos depósitos que se hallan contenidos en su suelo.

El terreno de la grauvaca consta de una porción de masas pizarrosas y arenáceas, encontrándose tambien algunas rocas cristalinas indicando que en la época en que se depositaron estos terrenos obraba aun la fuerza que predominó en los primitivos. Aquí se encuentran restos de polipéros muy antiguos y las trilobitas que eran crustáceos de organización muy sencilla.

El terreno fosilífero inferior ofrece el tránsito entre los primitivos y los de sedimento; en él se hallan rocas de estos dos puntos. Sus esquistos y rocas arenáceas ofrecen corto número de especies animales cuya determinación es difícil.

Por último, *el terreno estratificado no fosilífero* consta en su mayor parte de rocas cristalinas en estratos ó capas; y al observarse la falta absoluta de restos orgánicos, se deduce que la vida no debía existir en la superficie del globo en el momento de depositarse estas sustancias.

En cuanto á los terrenos de cristalización, están compuestos de las rocas cristalinas ya esplicadas.

No se crea que todos los terrenos descritos se hallan en cualquier punto y siempre colocados por el orden de superposición con que van espuestos; frecuentemente falta alguno, y los que se pueden observar se hallan mezclados, y á veces los mismos terrenos cristalinos aparecen en la superficie de la tierra.

LECCION LXXXV.

Importancia de la Geología, Paleontología y Geogénia.

El estudio de la Geología no puede ser más interesante, porque al mismo tiempo que dá á conocer los trastornos que ha experimentado y experimenta el globo, suministra datos que pueden servir de guía en una porción de exploraciones. Sabiendo por ejemplo, que los minerales de plomo se hallan en determinados terrenos, inútil será buscarlos en otros distintos. La Agricultura tendrá en la Geología un auxiliar poderoso, porque conocidas la composición y propiedades de un trozo determinado de tierra, á la prudencia del Labrador corresponde la elección de la planta ó plantas que conviene cultivar, y la designación de los elementos que conviene quitar ó añadir en caso de que una cosa ú otra fuere necesaria. A los Ingenieros es indispensable su estudio porque no solo les enseña á distinguir los diferentes materiales de construcción, con sus distintas propiedades, sino que tambien les dice las precauciones que han de tomar en el levantamiento de artefactos, como puertos, puentes, etc., en los que no se puede olvidar la naturaleza del terreno en que se apoya la construcción.

Al describir los diversos grupos de terreno, hemos indicado los restos orgánicos que en ellos se encuentran. La ciencia que de su estudio se ocupa se llama *Paleontología*, y es á la Geología lo que la Arqueología á la Historia. En efecto, al darnos á conocer los diversos séres que en la sucesión de los siglos poblaban la superficie del globo, no solo

nos enseña la estructura variada que presentaban, si que tambien deduce como consecuencia las condiciones distintas que debieron rodearles y que no fueron otras que las que actuaban entonces sobre la tierra. Al enseñarnos que cada terreno posee fósiles especiales que no se encuentran en los demás, nos dice que la existencia del globo tiene sus épocas, en cada una de las cuales debió ocurrir algun trastorno que hizo variar las condiciones de la vida. Al decirnos que algunas especies desaparecieron y que son tanto más diferentes de las actuales cuanto son más antiguas, nos dá á entender que las condiciones de la vida, al salir el globo de las manos del Creador, eran muy diferentes de las que rigen en la actualidad. Por último, al presentarnos los séres orgánicos primitivos mucho menos complicados que los actuales, nos demuestra que la organización fué sucesivamente desenvolviéndose.

Ningún resto orgánico ofrecen los terrenos cristalinis; la vida no existía entonces porque no podía subsistir: la vida, pues, tuvo un origen posterior á la existencia del globo.

Los sencillos animales acuáticos que son los primeros que aparecen y las tan poco complicadas como gigantescas plantas que primero se descubren, demuestran bien á las claras el predominio de los líquidos; y acusan de una manera terminante una temperatura elevada en los primeros momentos de la creación.

La Geogénia es una ciencia que trata de explicar el origen y formación del globo que habitamos. Imposible nos sería querer dar en cuatro palabras una idea siquiera aproximada, de un asunto que ha dado

márgen á estensos y numerosos volúmenes; solo diremos que es altamente consolador ver hoy á la verdadera ciencia destruir por su base los errores de la ciencia aparente, que es mucho peor que la ignorancia.

La Geología y la Geogénia son sin disputa las dos ciencias Naturales que han suministrado más armas á los que han andado rebuscándolás contra nuestra religión. De un corto número de hechos medianamente observados se han querido sacar consecuencias las más trascendentales. Y como tanto la Geología como la Geogénia distan mucho, aun hoy mismo de ser verdaderas ciencias, fundadas en principios inconcusos, ha resultado que despues de cierto tiempo, los mismos hechos que antes se creían opuestos, luego se han encontrado conformes. Así que el Génesis de Moisés que antes se miraba como en oposición con la Geología, hoy se considera apoyado por esta misma ciencia; y la reacción ha sido tan grande que hay Geólogos que establecen un paralelo concordante entre las palabras del divino libro y las de la ciencia humana. La verdad es que tanto unos como otros obran mal; porque, como hemos dicho, los fundamentos de la Geología distan mucho de ser verdades absolutas é incontrovertibles, y por lo tanto ni pueden servir para apoyar ni destruir una institución que tiene sus fundamentos en los cielos.

FIN.

INDICE.

PÁGINA.

ADVERTENCIA.....	v
LECCIÓN I.— <i>Ciencias Naturales; sus diferencias y analogías. Definición de la Historia Natural; división de los seres naturales en dos Imperios que forman tres Reinos, y caracteres que les distinguen.....</i>	5
LEC. II.— <i>Primera parte.—Mineralogía; Caracteres y su división; Caracteres físicos; Formas regulares....</i>	8
LEC. III.— <i>Descripción de los sistemas cristalinos. Goniómetros; Isomorfismo y Dimorfismo.....</i>	11
LEC. IV.— <i>Grupos de cristales; Formas irregulares; Estructura y dureza.....</i>	14
LEC. V.— <i>Tenacidad, Fractura, Elasticidad, Flexibilidad, Ductilidad; Caracteres que dependen de la luz...</i>	16
LEC. VI.— <i>Peso específico; Electricidad, Magnetismo; Olor y Sabor; Crasitud y Frialdud; Délicuescencia y Eflorescencia.....</i>	19
LEC. VII.— <i>Caracteres químicos; ensayos por la vía húmeda y seca.....</i>	22
LEC. VIII.— <i>Composición de los minerales; Nociones de nomenclatura y fórmulas químicas; Caracteres geológicos.....</i>	25

LEC. IX.— <i>Taxonomía en general; Clasificaciones mineralógicas; Explicación de las de Werner y Haiiy.</i>	28
LEC. X.— <i>Descripción de los minerales incluidos en la primera clase de Haiiy</i>	31
LEC. XI.— <i>Caractères de la segunda clase y estudio de la Cal carbonatada y fosfatada</i>	33
LEC. XII.— <i>Fluorina, Yeso, Baritina, Celestina y Ep-somita</i>	36
LEC. XIII.— <i>Géneros Alúmina, Potasa y Sosa; Caractères del Clorindón, Alumbre, Nitro, Sal común, Bórax y Natrón</i>	38
LEC. XIV.— <i>Caracteres del Apéndice á la segunda clase y estudio del Cuarzo, Opalo y Estaurótida</i>	41
LEC. XV.— <i>Esmeralda, Granates y Feldespatos</i>	43
LEC. XVI.— <i>Descripción de las Micas, Topacio, Turmalina y Lazulita</i>	45
LEC. XVII.— <i>Talco, Esteatita y Magnesita; Serpentina, Anfíboles; Asbesto y Amianto</i>	47
LEC. XVIII.— <i>Caractères de los metales autópsidos; Platino y Oro; Plata con sus principales especies</i>	49
LEC. XIX.— <i>Estudio de los Minerales de Mercurio y Plomo</i>	52
LEC. XX.— <i>Cobre y sus especies. Hierro nativo y ligera idea de los Aerólitos</i>	54
LEC. XXI.— <i>Oligisto y Limonita; Piritas y Siderosa; Género estaño, Casiterita</i>	57
LEC. XXII.— <i>Minerales de Zinc, Bismuto, Cobalto, Arsénico y Manganeso</i>	59
LEC. XXIII.— <i>Géneros Antimonio y Titano; Caractères de los combustibles no metálicos; estudio del Azufre y del Diamante</i>	62
LEC. XXIV.— <i>Carbones minerales; Breve descripción del Aire, Hidrógeno carbonado y Agua</i>	65
LEC. XXV.— <i>Zoología.—Su división; Diferencias entre animales y vegetales. Elementos, principios inmediatos, tegidos y órganos de los animales en general</i>	69

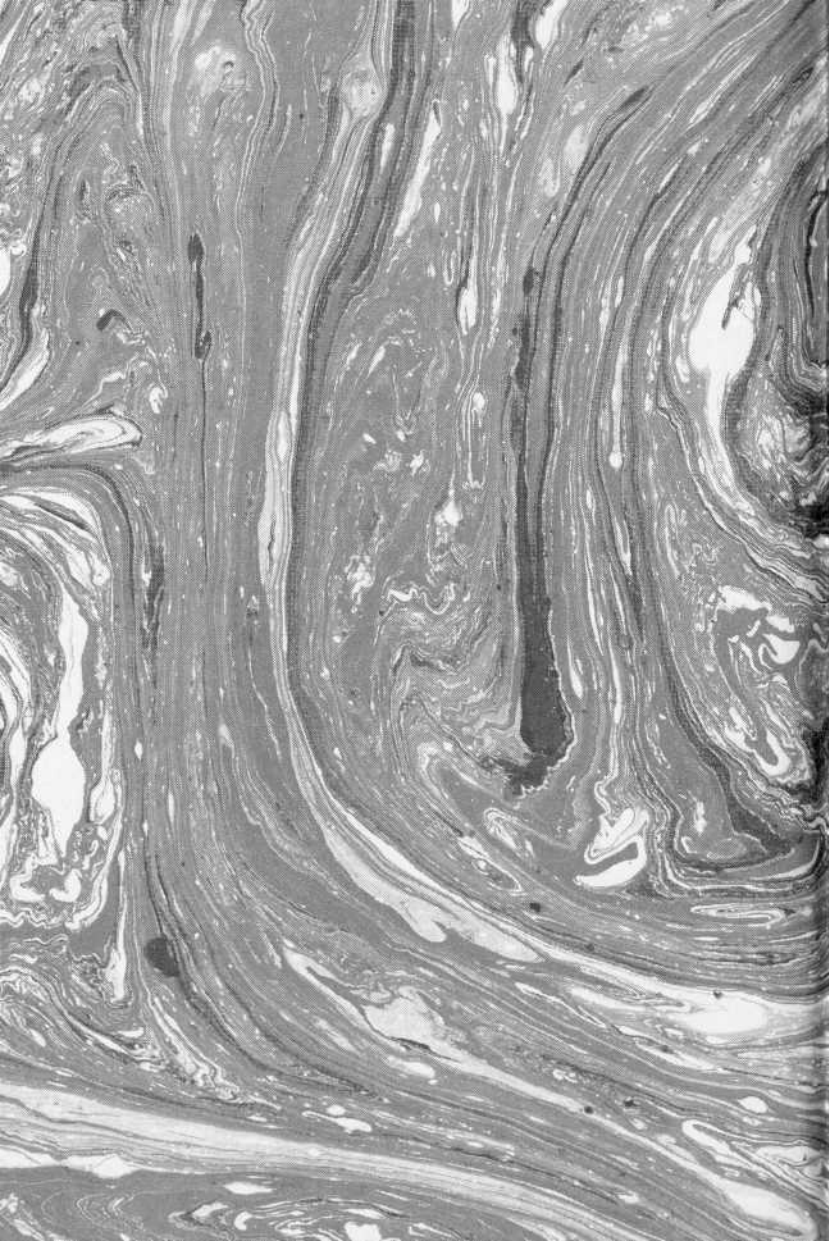
LEC. XXVI.— <i>Idea general de las funciones de Nutrición; estudio de la Digestión...</i>	72
LEC. XXVII.— <i>Absorción y Circulación...</i>	75
LEC. XXVIII.— <i>Respiración, Asimilación y Secreciones.</i>	78
LEC. XXIX.— <i>Calor animal. Funciones de Relación; sistemas nerviosos. División de los sentidos y estudio del Tacto y el Olfato...</i>	81
LEC. XXX.— <i>Sentidos del Gusto, Oído y Vista...</i>	84
LEC. XXXI.— <i>Facultades intelectuales é instintivas. Ideas generales de la Frenología y Crancoscopia...</i>	87
LEC. XXXII.— <i>Motilidad; generalidades acerca de los músculos y estudio del Neuro esqueleto...</i>	90
LEC. XXXIII.— <i>Actitudes. Facultades de Espresión; y r'pida ojeada sobre las de Reproducción...</i>	93
LEC. XXXIV.— <i>Clasificaciones zoológicas; indicaciones sobre la de Linneo; y caractéres de los cuatro tipos en la primitiva de Cuvier; Zoografía, división de los Vertebrados.</i>	96
LEC. XXXV.— <i>Generalidades de los Mamíferos: estudio del primer órden; razas humanas...</i>	99
LEC. XXXVI.— <i>Cuadrumanos y Carníceros...</i>	103
LEC. XXXVII.— <i>Roedores, Desdentados y Marsupiales.</i>	107
LEC. XXXVIII.— <i>Paquidermos y Rumiantes...</i>	111
LEC. XXXIX.— <i>Cetáceos. Generalidades de las Aves y su división...</i>	115
LEC. XL.— <i>Rapaces y Pásseres...</i>	118
LEC. XLI.— <i>Gallináccas y Zancudas.</i>	121
LEC. XLII.— <i>Palmípedas. Caractéres generales de los Reptiles: su división en órdenes y estudio de los Quelónios...</i>	125
LEC. XLIII.— <i>Sáurios y Ofidios no venenosos...</i>	129
LEC. XLIV.— <i>Ofidios venenosos y Batracios...</i>	132
LEC. XLV.— <i>Caractéres generales de los Peces: su división en Ordenes y estudio de los Acantopterigios ..</i>	135
LEC. XLVI.— <i>Malacopterigios abdominales, sub-branquiales y ápodos; Lofobranquios y Plectognatos...</i>	139

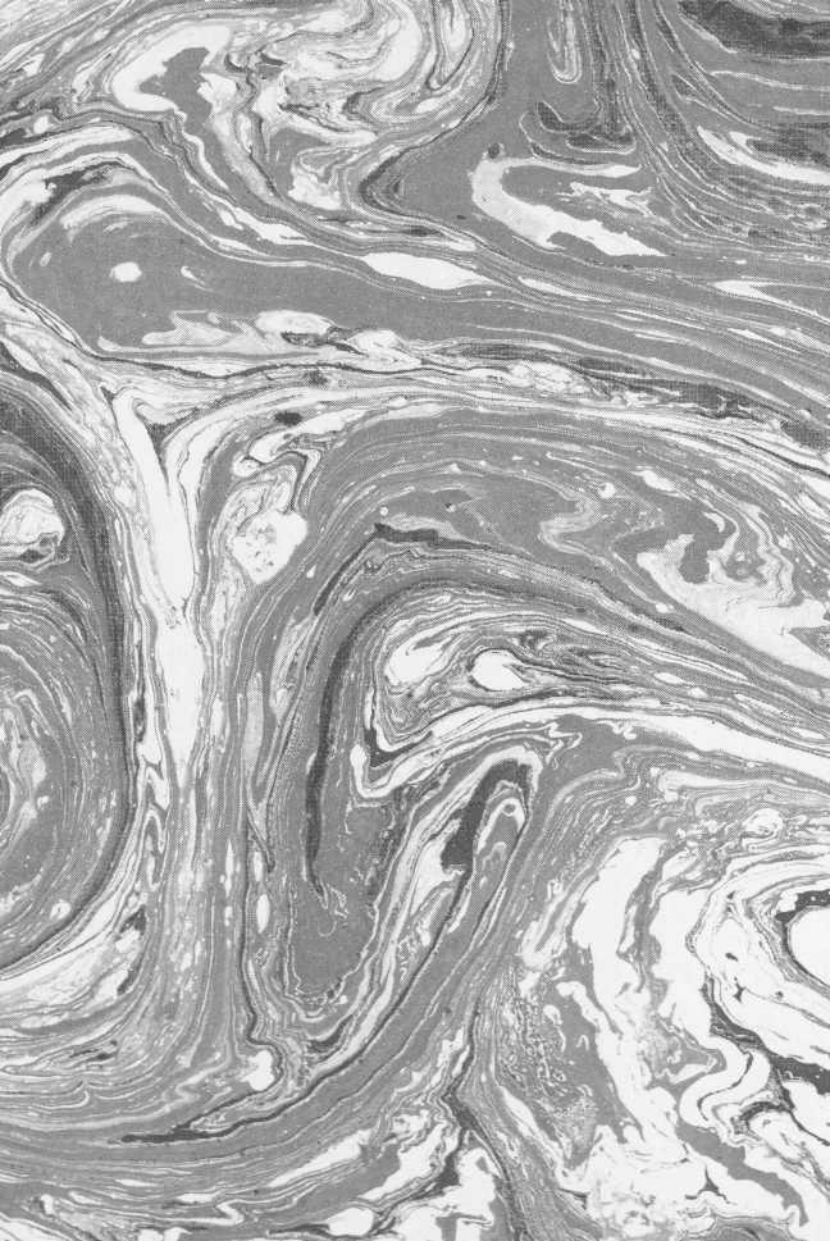
LEC. XLVII.— <i>Esturiones, Selacios y Ciclostomas. Tipo 2.º Molúscos; sus caracteres y división en clases. Estudio de los Cefalópodos</i>	142
LEC. XLVIII.— <i>Pterópodos, Gasterópodos, Acéfalos, Branquiópodos y Cirrópodos</i>	146
LEC. XLIX.— <i>Tipo 3.º Articulados; sus caracteres y división en clases. Generalidades de los Insectos</i>	149
LEC. L.— <i>División de los insectos y estudio de los Miriápodos. Tisanuros, Parásitos y Chupadores</i>	153
LEC. LI.— <i>Coleópteros, Ortópteros y Hemipteros</i>	155
LEC. LII.— <i>Neurópteros é Himenópteros</i>	159
LEC. LIII.— <i>Lepidópteros, Ripterios y Dipteros. Clase de los Arácnidos</i>	162
LEC. LIV.— <i>Crustáceos y Anélidos</i>	165
LEC. LV.— <i>Zoófitos; su división en clases. Estudio de los Equinodermos y Entozoarios</i>	168
LEC. LVI.— <i>Pólipos é Infusorios. Geografía Zoológica</i>	171
LEC. LVII.— <i>Botánica y sus partes. Elementos, tegidos, órganos y distinción de las funciones en las plantas. Fundamental división de los vegetales</i>	174
LEC. LVIII.— <i>Epidermis; Estudio de la Raiz y generalidades del Tallo</i>	177
LEC. LIX.— <i>Principales diferencias de los tallos; su organización</i>	180
LEC. LX.— <i>Hojas sencillas y compuestas; sus principales especies</i>	184
LEC. LXI.— <i>Yemas y Bulbillos. Organos accesorios. Idea general de las funciones de Nutrición</i>	187
LEC. LXII.— <i>Absorción, Circulación, Respiración, Asimilación y Secreción en las plantas</i>	190
LEC. LXIII.— <i>Organos de la flor en general. Plefloración, Florescencia é Inflorescencia</i>	194
LEC. LXIV.— <i>Tegumentos florales; Perigonio, Cáliz y Corola</i>	198
LEC. LXV.— <i>Organos de la Reproducción; Estambres y Pistilos</i>	202

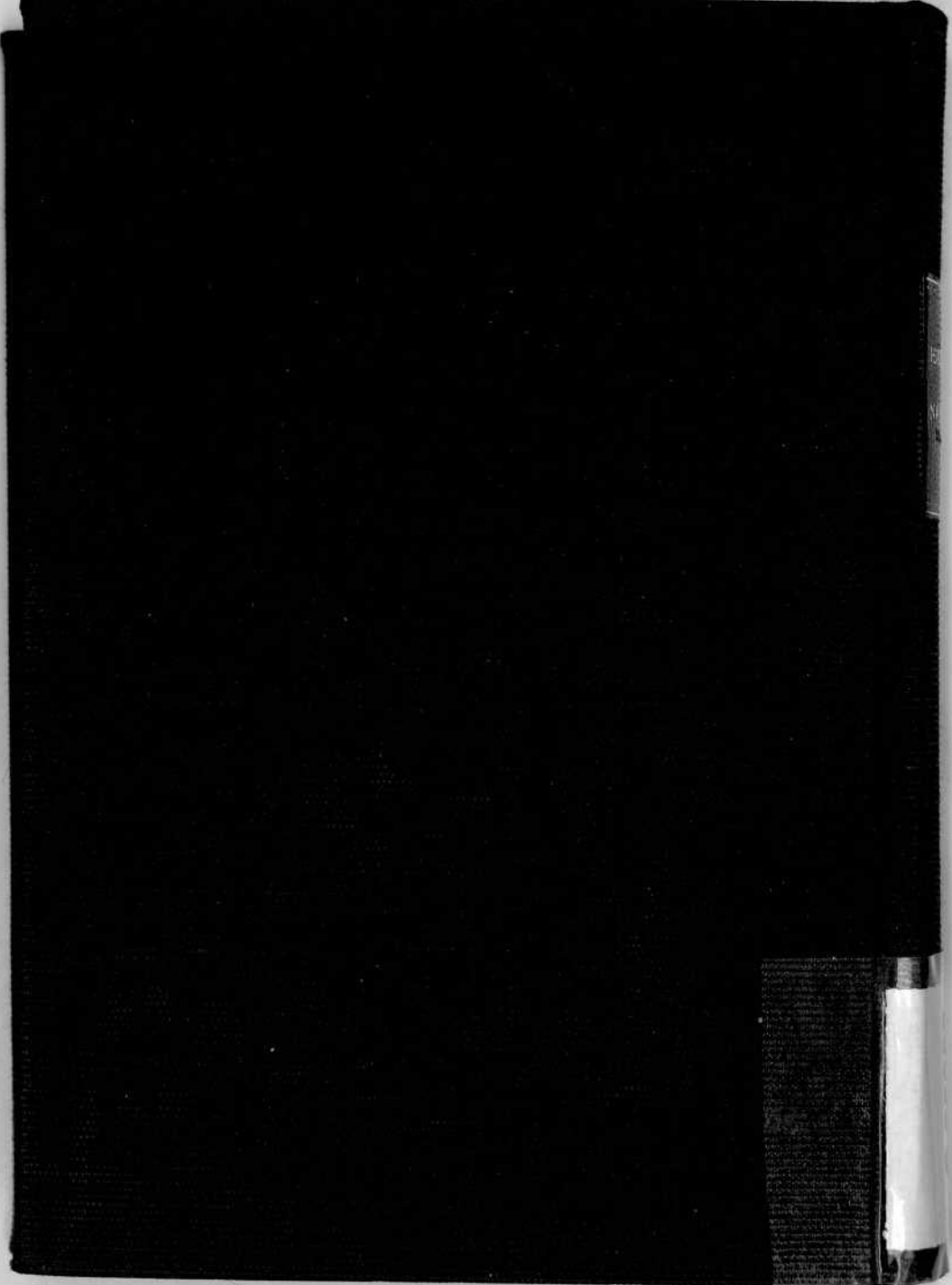
LEC. LXVI.— <i>Nectario. Funciones de Reproducción...</i>	206
LEC. LXVII.— <i>Fruto; sus partes y principales especies. Estudio de los frutos sencillos.....</i>	209
LEC. LXVIII.— <i>Frutos múltiples y agregados. Organización de las semillas.....</i>	212
LEC. LXIX.— <i>Diseminación y Germinación, Principios de Taxonomía botánica.....</i>	215
LEC. LXX.— <i>Estudio detenido de los grupos más elevados en la clasificación de Linneo.....</i>	219
LEC. LXXI.— <i>Método de Decandolle; sus fundamentos y caracteres de las primeras divisiones de los vegetales.</i>	224
LEC. LXXII.— <i>Clase primera. Sub-clase primera. Talamifloras. Ideas generales de las Familias; Ranunculáceas, Papaveráceas, Crucíferas, Cariofiláceas y Hesperídeas.....</i>	227
LEC. LXXIII.— <i>Geraniáceas y Malváceas. Sub-clase segunda, Calicifloras; Familias de las Leguminosas, Rosáceas y Cucurbitáceas.....</i>	230
LEC. LXXIV.— <i>Umbelíferas, Caprifoliáceas, Compuestas y Ericáceas.....</i>	233
LEC. LXXV.— <i>Sub-clase tercera.—Carolifloras; Familias de las Borrágineas, Solanáceas, Escrofulariáceas y Labiadas. Sub-clase cuarta.—Monoclamídeas; Familias de las Poligóneas y Euforbiáceas.....</i>	235
LEC. LXXVI.— <i>Amentáceas y Coníferas. Clase segunda.—Monocotiledóneas; Familias de las Orquideas, Irídeas, Liliáceas y Ciperáceas.....</i>	238
LEC. LXXVII.— <i>Gramíneas. Clase tercera.—Semivasculares: Familias de las Equisetáceas, Helechos y Musgos.....</i>	241
LEC. LXXVIII.— <i>Clase cuarta. Celulares; Familias de los Líquenes, Hongos y Algas. Ideas generales de Geografía botánica.....</i>	243
LEC. LXXIX.— <i>Aplicaciones de la botánica á la Agricultura y Horticultura; explicación de varias operaciones.....</i>	247

LEC. LXXX.— <i>Geología, Estado actual del globo terrestre; Terremotos, Volcanes y Solfataras.....</i>	251
LEC. LXXXI.— <i>Cambios producidos en la superficie del globo por la acción de los agentes atmosféricos.....</i>	254
LEC. LXXXII.— <i>Generalidades sobre las rocas; su división y estudio de las sencillas</i>	258
LEC. LXXXIII.— <i>Rocas compuestas. Clasificación general de los terrenos.</i>	260
LEC. LXXXIV.— <i>Caractéres principales de las diferentes especies de terrenos.....</i>	263
LEC. LXXXV.— <i>Importancia de la Geología, Paleontología y Geogénia.....</i>	267









HISTORIA
NATURAL.

G 250007